SAĞLIK BİLİMLERİNDE ARAŞTIRMA VE DEĞERLENDİRMELER - II

ARALIK 2021

EDİTÖR

PROF. DR. CEM EVEREKLİOĞLU

gece kitaplığı

İmtiyaz Sahibi / Publisher • Yaşar Hız

Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • Eda Altunel

Editör / Editor • Prof. Dr. Cem Everekliogˇlu

Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Gece Kitaplığı

Birinci Basım / First Edition • © Aralık 2021

ISBN • 978-625-8075-00-7

© copyright
Bu kitabın yayın hakkı Gece Kitaplığı'na aittir.
Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin
almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

The right to publish this book belongs to Gece Kitaplığı.
Citation can not be shown without the source, reproduced in any way
without permission.

Gece Kitaplığı / Gece Publishing
Türkiye Adres / Turkey Address: Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1.
Sokak Ümit Apt. No: 22/A Çankaya / Ankara / TR
Telefon / Phone: +90 312 384 80 40
web: www.gecekitapligi.com
e-mail: gecekitapligi@gmail.com

Baskı & Cilt / Printing & Volume
Sertifika / Certificate No: 47083

Sağlık Bilimlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler - II

Aralık 2021

Editör

Prof. Dr. Cem Everekliogˇlu[1]

1 Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye, everekliogˇlu@erciyes.edu.tr

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1

PLEXUS BRACHIALIS ANATOMİSİ VE KLİNİK ÖNEMİ
Özlem KANBER UZUN 1

Bölüm 2

EKRANLI ARAÇ KULLANANLARDA
GÖRÜLEN KAS İSKELET PROBLEMLERİ
İbrahim Berke KAŞIKCI & Bilal CANSIZ & Dilek ÖZTAŞ &
Ergün ERASLAN 25

Bölüm 3

OESOPHAGUS DAMAR ANATOMİSİ VE
VARİS PATOLOJİSİ
Şahi Nur KALKIŞIM..... 47

Bölüm 4

DİRSEK VE ÖN KOL TRAVMALARINA YAKLAŞIM
Mehmet Akif ÇAKMAK 63

Bölüm 5

İLAÇ YÖNETİMİ VE HEMŞİRELİK SÜRECİ
Aylin PALLOŞ & Nevin UTKUALP..... 93

Bölüm 6

PANKREAS DOKUSU HİSTOLOJİSİ
Murat AKKUŞ 133

Bölüm 7

TIBBİ GÖRÜNTÜLEME VE İYONLAŞTIRICI RADYASYONLA
İLGİLİ MERAK EDİLENLER
Burcu AKÇA 145

Bölüm 8

DUYGUSAL ÖZGÜRLEŞME TEKNİĞİ (EMOTİNAL FREEDOM
TECHNİQUE-EFT)'NİN ÇOCUKLARDA VE EBEVEYNLERDE
KULLANIMI
Müge SEVAL & Yasemin KARAMAN..... 161

Bölüm 9
GEBELİK VE POSTPARTUM DÖNEMDE OBSESİF KOMPULSİF BOZUKLUK
Merve AKKUŞ 177

Bölüm 10
PLASENTA AKREATA SPEKTRUMU YÖNETİMİ
Fatih AKKUŞ 187

Bölüm 11
NONODONTOJENİK AĞRI
Mehmet ADIGÜZEL 203

Bölüm 12
ÇOCUKLARDA DİJİTAL EKRAN BAĞIMLILIĞI
Birsel MOLU 217

Bölüm 13
GÜNCEL DİREKT VE İNDİREKT PULPA KUAFAJ MATERYALLERİ
Seda Nur KARAKAŞ 233

Bölüm 14
YAPAY ZEKANIN ORTODONTİDE KULLANIMI
Zeynep ÇOBAN BÜYÜKBAYRAKTAR 251

Bölüm 15
ENDODONTİDE ELEKTRONİK APEKS BULUCULAR
Güliz Rana TELLIOĞLU AVCI 265

Bölüm 16
ENGELLİ ÇOCUK VE HEMŞİRELİK BAKIMI
Aysel TOPAN & Özlem Öztürk ŞAHİN & Yeliz TAŞDELEN 283

Bölüm 17
BÜYÜME VE GELİŞME KURAMLARI
Edanur TAR 299

Bölüm 18
KARACİĞER HASTALIKLARI VE FERROPTOZ
Tuğba ÇELİK SAMANCI 315

Bölüm 19
TROMBOSİTTEN ZENGİN BİYOMATERYALLERİN DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANIMI
Esra ATEŞ YILDIRIM 331

Bölüm 20
DORSUM MANUS EXTENSOR TENDONLARI ANATOMİSİ, PATOLOJİLERİ VE CONNEXUS İNTERTENDİNEİ
Şahi Nur KALKIŞIM 357

Bölüm 21
PLEXUS LUMBOSACRALİS ANATOMİSİ VE KLİNİK ÖNEMİ
Canan ERTEMOĞLU ÖKSÜZ 371

Bölüm 22
REZENENİN (FOENİCULUM VULGARE) ANTİMİKROBİYAL VE ANTİOKSİDAN ETKİSİ
Mehmet IRMAK 395

Bölüm 23
PSİKİYATRİ KLİNİKLERİNDE ŞİDDET YÖNETİMİ VE KONTROL YÖNTEMLERİ
Merve AYDIN 405

Bölüm 24
TÜRKİYE' DE DÜZ KOŞU YAPAN AT YARIŞLARINDA VERİLEN İKRAMİYELERE GENEL BİR BAKIŞ
Fatih YILDIRIM & Alperen VARALAN 425

Bölüm 25
PANKREAS KANSERİ
Çiğdem BERK ÖZCAN 447

Bölüm 26
HASTA BİNA SENDROMU
Ülken Tunga BABAOĞLU..... 469

Bölüm 27
KEÇİCİLİK SEKTÖRÜNE RETROSPEKTİF BİR BAKIŞ
Memiş BOLACALI 481

Bölüm 28
AVRUPA BİRLİĞİ YÖNERGELERİNDE KANATLI YETİŞTİRİCİLİĞİ SİSTEMLERİ
Can Metin YAZICI & Yahya ÖZTÜRK 499

Bölüm 1

PLEXUS BRACHIALIS ANATOMİSİ VE KLİNİK ÖNEMİ

Özlem KANBER UZUN[1]

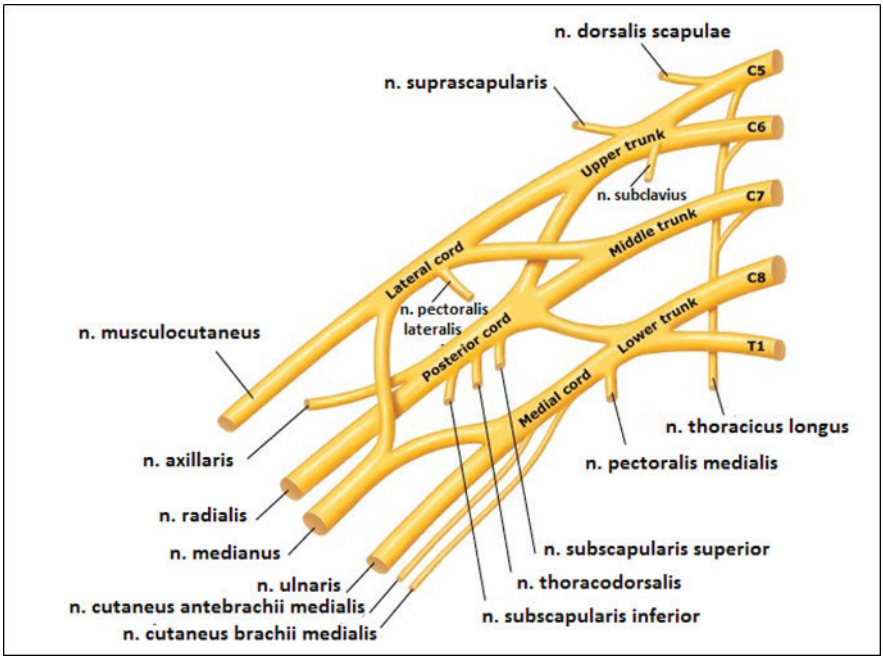
1 Dr. Öğr. Üyesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, İlk ve Acil Yardım Programı, ozlemuzun@ktu.edu.tr Orchid ID: 0000-0002-9875-0605

Plexus (plex.) brachialis, üst extremite'leri innerve eden önemli bir sinir lifi ağını temsil eder. Klinik ve cerrahi işlemlerde yaygın olarak kullanılan periferik bir anatomik yapıdır (1). Periferik sinir yaralanmaları, genellikle hastanın yaşam kalitesi üzerinde büyük bir olumsuz etkiye sahiptir (2). Periferik sinir hasarı, hafif ağrıdan şiddetli kas güçsüzlüğüne kadar, şiddet açısından oldukça değişkendir (3). Ortopedik lezyonların teşhisi için yararlanılabildiği gibi interskalen ve intersternokleidomastoid anestezi gibi proksimal üst extremite ameliyatlarında anestezik blokajların hedefidir. Bu sebeple, plex. brachialis segmentlerinin anatomik ve morfolojik bilgisini artırmaya ve tanımlamaya yönelik çalışmalar, bu topografya üzerinde güvenli müdahaleler için gereklidir (1). Bu çalışmanın amacı, dikkatli cerrahi diseksiyonun önemini vurgulayarak plex. brachialis'i oluşturan sinir ağlarına ve klinik önemlerine genel bir bakış sunmaktır.

Plex. brachialis, önde musculus (m.) scalenus anterior, arkada m. scalenus medius ve altta 1. costa'nın üst kenarı ile sınırlanan interskalen üçgen içinde uzanır. Medialde m. sternocleidomastoideus'un arka kenarı, lateralde m. trapezius ve inferior'da clavicula'dan oluşan trigonum cervicale posterius'u çaprazlayarak geçer. Daha sonra 1. costa'nın üzerinden lateral olarak geçerek üst extremite'yi beslemek için axilla'ya girer (4). C5 - C8 ve T1 spinal sinirlerin ramus (r.) anterior'larının birleşmesiyle oluşan sinir ağına plex. brachialis adı verilir (5). Bu plex.'u sırasıyla proksimalden distale doğru, spinal sinirlerin ön dalları (r. anterior), kökler (truncus), fasikuluslar (fasciculus) ve bunların terminal dalları oluşturur (6). Spinal sinirlerin r. anterior'ları (plex.'un radix kısmı) önce truncus'ları oluşturur. Truncus'lar ön ve arka dallarına ayrılıp birleşerek fasciculus'ları oluştururlar. Üst extremite'ye gidecek olan terminal sinirlerin büyük bir kısmı fasciculus'lardan, sinirlerin bir kısmı ise radix ve truncus'lardan çıkarlar (5).

C5 ve C6 spinal sinirlerin radix'leri, bazen C4'ten de bir dal alarak skalen kasların lateralinde birleşerek truncus superior'u; C7'nin radix'i tek başına truncus medius'u; C8 ve T1'in radix'leri, bazen T2'den de bir dal alarak truncus inferior'u oluştururlar (5-7). Truncus'lar m. scalenus anterior ile medius'un arasında ve lateralinde bulunurlar ve pozisyonlarına göre isimlendirilirler. Truncus'ların her biri ön (divisiones anteriores) ve arka (divisiones posteriores) dallarına ayrılırlar. Fasciculus'lar ise arteria (a.) axillaris ile olan pozisyonlarına göre isimlendirilirler. Bütün truncus'ların arka dalları a. axillaris'in arkasında birleşerek fasciculus posterior'u, truncus superior ve truncus medius'un ön dalları a. axillaris'in lateralinde birleşerek fasciculus lateralis'i, truncus inferior'un ön dalı tek başına a. axillaris'in medialinde fasciculus medialis'i oluşturur (Şekil 1). Fasciculus'lar da terminal dallarına ayrılırlar. Plex., clavicula ile

komşuluğuna göre pars supraclavicularis ve pars infraclavicularis olmak üzere iki kısma ayrılır. Pars supraclavicularis, trigonum occipitale posterius'ta, pars infraclavicularis ise axilla'da bulunur. Radix ve truncus'lardan çıkan sinirler aynı zamanda plex.'un pars supraclavicularis'inden çıkan dallardır (5, 6).



Şekil 1. Plexus Brachialis (8)

Plex. brachialis'in dalları ayrıldıkları bölümlere göre gruplara ayrılır. Buna göre:

A- Doğrudan cervical spinal sinirin ön dallarından ayrılan dallar:

A1. Nervus (n.). phrenicus'a dal (C5)

N. phrenicus'a 5. cervical sinirden bir dal gelebilir.

A2. M. longus colli ve skalen kaslara dallar (C5, C6, C7)

M. longus colli ve skalen kaslara alt 4 cervical sinirden somatomotor dallar gelir.

A3. N. phrenici accessorii'ye dal (C5)

Her zaman bulunmaz. C5'ten veya n. subclavius'tan çıkar, vena (v.) subclavia'nın önünden geçerek göğüste veya boyun kökünde n. phrenicus ile birleşerek v. subclavia etrafında bir halka oluşturur. Diaphragma

hareketlerinin durdurulması gereken operasyonlarda n. phrenicus'un kesilmesi gerekebilir. Bu durumlarda n. phrenici accessorii'yi kesmek faydalı olabilir. Bu tip müdahalelerde, v. subclavia sinirin etrafında dolandığı için veni yaralamamak adına dikkatli olunması gerekir.

A4. N. dorsalis scapulae (C5)

Foramen (for.) intervertebrale yakınında C5'ten ayrılır. M. scalenus medius'u delerek arkaya ve aşağıya giden dallarına ayrılır. M. levator scapulae'nın derininde scapulae'nın margo medialis'ine kadar uzanır. M. rhomboideus major - minor ve m. levator scapulae'yı innerve eder (6). N. dorsalis scapulae'nın kompresyonundan kaynaklanan ağrı ve disfonksiyonun, nörolojik bağlantılı omuz yaralanmalarının bir nedeni olarak kabul edilmesi veya posterior üst torasik ağrıda ayırıcı tanı olarak kullanılması oldukça nadir olarak rapor edilmiştir. N. dorsalis scapulae sıkışması için tanımlanan ana etiyoloji, m. scaleneus medius hipertrofisinin varlığıyla, içinden geçerken sinirin sıkışmasına neden olmasıdır. Birkaç yazar tarafından n. dorsalis scapulae'nın yaralanmasına bağlı orta ve daha şiddetli skapular kanatlanma vakaları bildirilmiştir (9). Ancak yine de bu sinirin sıkışması, boyun ve/veya omuz ağrısının bilinen ancak nispeten nadir bir nedenidir (10).

A5. N. thoracicus longus (C5, C6, C7)

5., 6. ve 7. cervical spinal sinirlerden üç dal şeklinde ayrılır. C5 ve C6'dan ayrılan dalları, m. scalenus medius'tan çıkar çıkmaz birleşir, C7'den gelen dal ise 1. costa hizasında birleşir. Plex. brachialis ve a. axillaris'in arkasında aşağıya doğru uzanarak m. serratus anterior ile m. subscapularis arasında seyreder ve m. serratus anterior'u innerve eder. Kasın üst kısmını C6, alt kısmını ise C7'nin dalları innerve eder. Varyasyon olarak; C5'ten gelen lifler ayrı bir dal şeklinde olabileceği gibi, C7'den gelen lifleri bazen bulunmayabilir (6).

N. thoracicus longus zedelenmesinin en sık görülen nedenleri; axilla'nın medial duvarının kesici veya delici aletle yaralanmaları, ağır cisimlerin omuz üzerinde taşınması, thorax veya axilla cerrahisi sırasında yaralanma, trigonum cervicale posterius'a gelen bir darbe ya da radikal mastektomi'dir. Sinir zedelendiğinde, kişi kollarını uzatarak duvara dayadığı zaman etkilenen taraftaki scapulae, thorax duvarına tespit edilemez ve scapulae'nın medial duvarı arkaya doğru çıkıntı yaparak kanat benzeri bir görünüm alır. Bu duruma scapulae alata – kanatlı scapulae (*winged scapulae*) adı verilir. Ayrıca m. serratus anterior'un felcinde, kolun 90°'nin üzerindeki abduksiyonu zorlaşacağından abduksiyon sırasında olması gereken scapulae rotasyonu gerçekleşmez (5, 11).

B- Truncuslar'dan ayrılan dallar:

B1. N. subclavius (C5, C6)

Truncus superior'dan ayrılır, plex. brachialis, a. ve v. subclavia'nın ön tarafından geçerek m. subclavius'u innerve eder. Sinirin büyük bölümünü C5'ten, küçük bölümünü ise C6'dan gelen lifler oluşturur. Varyatif olarak nervi (nn.) phrenici accessorii bulunduğunda, bu sinirden çıkabilir veya m. subclavius'a motor lifler n. phrenicus'tan gelebilir.

B2. N. suprascapularis (C5, C6)

Truncus superior'dan ayrılır, trigonum posterior'da m. omohyoideus'un alt kenarının ve m. trapezius'un ön kenarının arka kısmından geçerek, incisura (inc.) scapulae'ya uzanır. Ligamentum (lig.) transversum scapulae superius'un delik haline dönüştürdüğü bu çentikten geçerek fossa supraspinata'ya, buradan da spina scapulae'nın dış tarafındaki çentikten geçerek fossa infraspinata'ya ulaşır. Bir dalını fossa supraspinata'da bulunan m. supraspinatus'a, diğer dalını ise m. infraspinatus'a verir. Ayrıca bu sinirden ayrılan ince sensitif dallar articulatio (art.) humeri ile scapulae'ya gider (6). Ağırlıklı olarak bir motor sinir olarak bilinmesine rağmen, birkaç anatomik çalışma, lig. coracohumerale, lig. coracoclaviculare, bursa subacromialis ve arka omuz kapsülünün duysal innervasyonundan sorumlu olduğunu da göstermiştir (12).

Sinir, inc. scapulae ve inc. spinoglenoidale'de sıkışabilir veya yaralanabilir. Inc. scapulae'nın birkaç anatomik varyasyonu, sinirin geçtiği boşlukta stenoza neden olabilir ve bu da onu kompresyona duyarlı hale getirir. Lipomlar ve intraosseöz ganglion kistleri gibi yumuşak ve kemik doku kitlelerinin de sinirde basınç yaralanmasına neden olduğu bildirilmiştir. Bir başka faktör de, etiyolojisi asetabular labrum yırtıkları ve olası glenohumeral instabilite ile yakından ilişkili olan supraglenoid veya spinoglenoid kistler (paralabral kistler)'dir. İdiyopatik brakiyal pleksopati olarak da bilinen Parsonage Turner Sendromu da n. suprascapularis'i etkileyerek omuz ağrısı ve güçsüzlüğe neden olabilen viral bir nörittir (12). N. suprascapularis'in yaralanması genellikle ağır cisimlerin taşınması sonucu ortaya çıkar. İnnerve ettiği m. supraspinatus'un etkilenmesi nedeni ile kolun ilk 15°'lik abduksiyon hareketi yapılamaz. Bununla birlikte, m. infraspinatus'un etkilenmesi ile de kolun supinasyonu bir miktar zayıflar (5).

C- Fasciculus'lardan ayrılan dallar:

C1. N. axillaris (C5, C6)

N. axillaris fasciculus posterior'dan ayrılan son daldır. Fasciculus posterior, n. axillaris'i verdikten sonra n. radialis olarak devam eder. A. axillaris'in arkasında m. subscapularis'in sonlanma yeri üzerinden geçer,

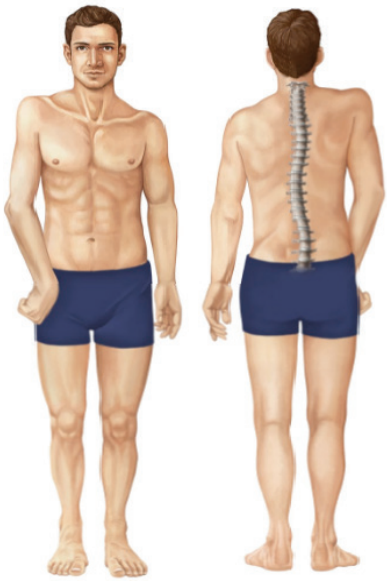
m. teres minor'u çaprazlayarak spatium axillare laterale'den a.,-v. circumflexa humeri posterior ile birlikte fossa axillaris'i terk eder ve arka, ön ve eklem dalları olmak üzere üç dala ayrılır. Spatium axillare laterale'yi (humerotricipital veya quadrangular aralık) lateralde humerus'un collum chirurgicum'u, medialde m. triceps brachii'nin caput longum'u, superior'da m. teres minor ve inferior'da m. teres major sınırlar.

N. axillaris'in arka dalı, somatomotor ve sensitif lifler içerir. Somatomotor dalı olan r. muscularis, m. teres minor ile m. deltoideus'un arka bölümünü innerve eder. Sensitif lifleri ise r. cutaneus brachii lateralis superior olarak m. deltoideus'un arka kenarında fascia profundus'u delerek yüzeye çıkar. M. deltoideus'un arka 1/3 ü ve m. triceps brachii'nin caput longum'unun buraya komşu olan kısmını örten deride dağılır. Ön dalı; a. circumflexa posterior humeri ile birlikte m. deltoideus'un derininde, collum chirurgicum'u dıştan dolanarak ön kenara kadar uzanır. M. deltoideus'un ön kısmına somatomotor dalları, distal bölümünü örten deride ise sensitif dalları dağılır. Ekleme giden dalları n. axillaris'in başlangıcından çıkar ve art. humeri kapsülünün alt-ön tarafında dağılır (6).

N. axillaris mononöropatisi, tüm plex. brachialis yaralanmalarının yaklaşık %0.3 ile %6'sında meydana gelen nadir bir durumdur. Omuz cerrahisi sırasında tüm plex. brachialis yaralanmalarının %6-10'unu oluşturur (3). Son araştırmalar, glenohumeral çıkık sonrası n. axillaris'in yaralanması riskinin yaşla birlikte arttığını göstermiştir. 40 yaş üstü hastaların yaklaşık %65'inde elektromiyografi (EMG) ile n. axillaris lezyonu saptanmıştır (3, 13). N. axillaris yaralanması tipik olarak diğer brakiyal pleksopatilerle kendini gösterir. Aksiller nöropatiler travmatik yaralanmalar, traksiyon yaralanmaları, kuadrilateral boşluk sendromu ve brakiyal nörit (nöraljik amiyotrofi veya Parsonage Turner sendromu olarak da adlandırılır) nedeniyle oluşur (3). Yaralanma sıklıkla omuz çıkığı ve humerus'un collum chirurgicum kırıklarında görülür. M. deltoideus'un çalışamaması nedeni ile kol belirli bir derecenin üzerinde abduksiyon yapamaz ve omuzun üst lateral kısmında duyu kaybı görülür. M. teres minor'un etkilenmesine bağlı olarak da kolun dış rotasyonu az miktarda zayıflar (3, 5). Kronik n. axillaris lezyonları, lateral omuz bölgesinde kalıcı uyuşukluk, m. deltoideus ve m. teres minor'de atrofi ve kronik nöropatik ağrıya yol açar (3).

En sık plex. brachialis'in üst kısmı yaralanır. Doğum sırasında bebeğin başının bir tarafa doğru aşırı çekilmesi veya motorsiklet kazalarında omuz üzerine düşme gibi nedenlerle ortaya çıkan klinik tabloya *Erb - Duchenne paralizisi* adı verilir. Bu hastalarda kol sarkık durumda, adduksiyon ve pronasyonda, önkol pronasyonda ve el bileği bir miktar fleksiyonda kalır. Bu pozisyona *"bahşiş bekler pozisyon" (waiter's - tip)* adı verilir. Bu tabloda plex.'un truncus superior'u veya bunu oluşturan C5 ve C6

segmentlerinin r. anterior'ları zedelenmiştir. Erb - Duchenne paralizisinde (Şekil 2), omuz ekleminde m. supraspinatus ve m. deltoideus etkilendiği için kolda abduksiyon kaybı; m. deltoideus, m. coracobrachialis, m. pectoralis major ve m. biceps brachii'nin caput longum'u etkilendiği için kolda fleksiyon kaybı; m. teres minor, m. infraspinatus ve m. deltoideus etkilendiği için kolda supinasyon kaybı olur. Ayrıca m. biceps brachii ve m. supinator'un da etkilenmesiyle önkol supinasyon yapamaz, fleksiyon ise önemli ölçüde etkilenir. El bileğinde ekstansiyon azalır. Ancak mm. lumbricales, phalanx media ve phalanx distalis'lere ekstansiyon yaptırdığı için parmaklar hafif ekstansiyon durumundadır. Etkilenme yalnız C5'te ise duyu kaybı görülmez. Ancak C5 ve C6 yaralanması birlikte olduğu zaman omuzda, kol ve önkolun arka ve lateral kısımları ile elin dorsal yüzünün lateralinde duyu kaybı görülür. Plex. brachialis'in orta kısmının yani truncus medius'un (C7) tek başına yaralanması ise oldukça nadir görünen bir durumdur. Bu tip zedelenmelerde en çok n. radialis etkilenir. N. radialis'in etkilenmesiyle önkol, el ve parmakların ekstansiyonu zayıflar. Fonksiyon kaybının en belirgin olduğu kas ise m. triceps brachii'dir (5).



Şekil 2. Erb - Duchenne Paralizisi (Bahşiş Bekler Pozisyon, Waiter's - Tip) (14)

C2. N. radialis (C5, C6, C7, C8, T1)

Plex. brachialis'in en kalın dalıdır ve fasciculus posterior'un distale doğru bir uzantısı şeklinde görülür. A. axillaris'in arkasında m. latissimus dorsi'nin tendonu ile m. teres major'u önden çaprazlayarak aşağıya doğ-

ru iner. M. teres major'un alt kenarında, laterale doğru yön değiştirerek kolun arkasında m. triceps brachii'nin caput laterale ve caput mediale'si arasında bulunan sulcus nervi radialis'te uzanır. Burada a. profunda brachii ile birlikte seyreder. Kolun distal yarısında lateral tarafa geçer, septum intermusculare laterale'yi delerek, m. brachioradialis ile m. brachialis arasında uzanır ve epicondylus lateralis'in ön tarafından geçerken r. superficialis ve r. profundus olmak üzere iki dalına ayrılır. Burada m. biceps brachii tendonunun 1 cm. lateralinde bulunur. Kol ve önkoldaki ekstensor kaslar ile bu kasları örten deride dağılır.

Kolda verdiği dallardan biri olan rr. musculares; lateral, medial ve posterior olmak üzere üç ayrı grup şeklinde ayrılır. Medial dalı fossa axillaris'te ayrılıp m. triceps brachii'nin caput longum ve caput medialis'ini; lateral dalı septum intermusculare laterale'nin önünde ayrılıp m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus ve m. brachialis'in lateral bölümünü; posterior dalı ise sulcus nervi radialis'te ayrılıp m. triceps brachii'nin caput mediale ve caput laterale'si ile m. anconeus'u innerve eder. N. radialis'in kolda verdiği diğer dallar; n. cutaneus brachii posterior, n. cutaneus brachii lateralis inferior, n. cutaneus antebrachii posterior ve rr. articulares'tir. N. cutaneus brachii posterior n. radialis'ten axilla'da ayrılır; kolun medialinde uzanarak art. cubiti'ye kadar olan bölümde kolun arka yüz derisinde dağılır. N. cutaneus brachii lateralis inferior; m. deltoideus'un alt ucu yakınlarında n. radialis'ten ayrılır. M. triceps brachii'nin caput laterale'sini, m. deltoideus'un sonlanma yeri yakınında delerek yüzeyelleşir. V. cephalica ile birlikte seyrederek kolun alt yarısında lateral bölge derisinde dağılır. N. cutaneus antebrachii posterior, n. cutaneus brachii lateralis inferior ile birlikte n. radialis'ten ayrılır ve m. triceps brachii'nin caput lateralis'ini delerek beraber seyreder. Önce kolun lateralinde, daha sonra da önkol'un dorsal tarafında el bileği eklemine kadar uzanarak buralarda deride dağılır. Rr. articulares dalı ise art. cubiti'ye gönderdiği sensitif dallardır.

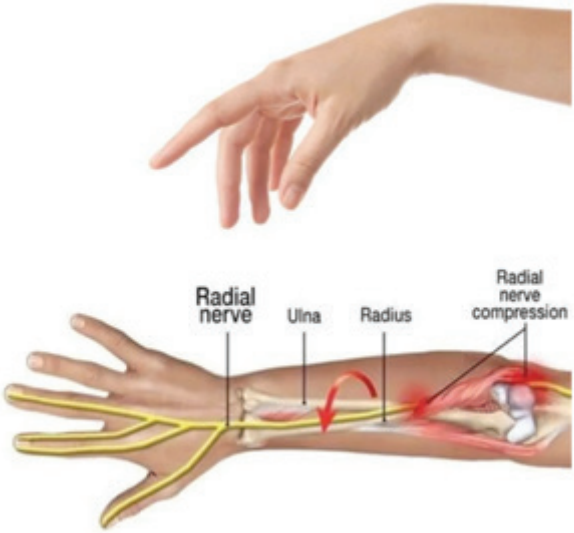
N. radialis'in önkolda verdiği dallardan *r. superficialis*; önkolun radial tarafında ve m. brachioradialis'in derininde seyreder. Önkol'un üst 1/3'ünde a. radialis'e yaklaşır, orta 1/3'ünde a. radialis'in lateralinde seyreder. Alt 1/3'ünde ise a. radialis'ten uzaklaşarak laterale doğru m. brachioradialis tendonunu derin yüzünden ve 1. parmağın (başparmak) ekstensor kaslarını da yüzeyelinden çaprazlayarak el bileğinin dorsal tarafına gelir. Burada lateral ve medial dallarına ayrılır. Lateral dalı 1. parmağın radial taraf derisinde dağılır ve n. cutaneus antebrachii lateralis'in palmar dalı ile bağlantı içindedir. Medial dalı ise elin dorsumunda r. communicans ulnaris aracılığıyla n. ulnaris ile bağlantı kurar. Daha sonra n. digitales dorsales denilen dallarına ayrılır. Bu dallar el sırtının 3,5 parmağının (bazen 2,5) derisini innerve eder. *R. profundus* dalı; m. supinator'un iki

tabakası arasında radius'u lateralden dolanarak önkolun arkasına geçer. Daha aşağıda yüzeyel ve derin ekstensor kaslar arasında a. interossea posterior ile birlikte seyreder. Önkolun üst kısmındaki m. supinator, m. extensor carpi ulnaris, m. extensor carpi radialis ve m. extensor digitorum'a dallar (rr. musculares) verir. Bu dalları verdikçe incelen sinir, membrana interossea'nın dorsal yüzü ile m. extensor pollicis longus arasında n. interosseus antebrachii posterior olarak uzanır ve el bileğinin dorsalinde art. intercarpea ve art. carpometacarpea'ya verdiği sensitif dallarla sonlanır. M. extensor carpi radialis brevis ile m. supinator'a giden dallar, r. profundus'un radius etrafında dönmeden önceki kısmından ayrılarak kaslara gider. M. supinator'un içinden geçtikten sonra m. extensor digitorum, m. extensor digiti minimi, m. extensor carpi ulnaris, m. extensor indicis, m. extensor pollicis longus ve brevis ve m. abductor pollicis longus'a somatomotor dallar verir. Bu dallar n. radialis'in rr. musculares dallarıdır.

Varyatif olarak n. radialis, axilla'da n. axillaris ile birlikte spatium axillare laterale'den geçebilir. Derin dalı m. supinator'un yüzeyelinden geçebilir. El sırtında dağılım sahası varyasyon gösterebilir. Genellikle ilk 3,5; bazen de 2,5 parmakta dağılır (6).

N. radialis üç farklı yerde sıkışmaya eğilimlidir: m. triceps brachii'nin başları arasından geçerken, humerus'un spiral oluğunda ve septum intermusculare brachii laterale'yi delerken. Kompresyon nöropatisi, doğrudan basınç veya basınçla indüklenen iskemiden kaynaklanan sinir hasarına neden olabilir (15). N. radialis, sulcus nervi radialis'te kemik üzerine yaslanmış olarak seyreder. Dolayısıyla sürekli kolun sert bir yere yaslanması, bu bölgedeki humerus kırığı, n. radialis'in sulcus nervi radialis'te uzun süre bası altında kalması ve hatalı intramusküler enjeksiyonlar sonucu kolayca zarar görebilir (5, 6). Ayrıca bu bölgedeki kırığın kaynama sürecinde oluşan kallus dokusu içinde kalarak zedelenebilir (6). Yine balayında ortaya çıkabilen "honeymoon palsy" adı verilen durumda uyurken kadının başını erkeğin kolu üzerine koyması ve bu pozisyonda uzun süre kalması nedeni ile n. radialis baskı altında kalıp paraliziye neden olabilir. "Saturday night palsy" denilen durumda ise alkollü bir kişinin kolunu oturduğu bankın arkasına atarak sızması sonucu n. radialis uzun süre baskı altında kalıp yine paraliziye neden olabilir. Hasar sulcus nervi radialis'in proksimalinde ise önkol ve el fleksiyonda kalır. El bileğinin bu durumuna *düşük el (wrist drop)* adı verilir (Şekil 3). N. radialis'in bu seviyedeki yaralanmalarında m. triceps brachii ve önkoldaki ekstensor kaslar etkilendiği için önkolda ve el bileğinde ekstansiyon yapılamaz, m. supinator etkilendiği için de önkol supinasyonu zayıflar. Bununla birlikte parmakların ekstansiyonu da zayıflar, ancak mm. lumbricales etkilenmediği için tam olarak kaybolmaz. El sırtının lateralinde küçük bir bölgede duyu kaybı görülür. Komşu sinirlerden de aynı bölgeye küçük dalların gelmesi

sebebiyle bu duyu kaybı yalnızca küçük bir bölgede etkisini gösterir. M. triceps brachii bu durumdan etkilenmediği için önkol ektansiyonu yapılabilir (5).



Şekil 3. Düşük El (Wrist Drop) (16)

N. radialis'in en sık yaralandığı yer, sinirin m. triceps brachii'ye, m. anconeus'a ve deriye dallarını verdikten sonra uzandığı sulcus nervi radialis'in distal kısmıdır. El bileği ve parmaklara ekstansiyon yaptırılamaz, yine düşük el meydana gelir. Elin dorsal yüzünde ve lateral taraftaki 3,5 parmak kökünün dorsal yüzünde küçük bir alanda duyu kaybı gelişir. N. radialis'in önkolun arka bölümündeki ekstansor kaslara giden motor dalı olan r. profundus, radius'un üst-iç kırıklarında ya da caput radii çıkıklarında yaralanabilir. M. supinator ve m. extensor carpi radialis longus'un sinirleri yaralanmadığı ve m. extensor carpi radialis longus güçlü bir kas olduğu için bilekte ekstansiyon yapılabilir, düşük el meydana gelmez. Motor bir sinir olduğundan duyu kaybı oluşmaz. Duysal bir sinir olan n. radialis'in r. superficialis'inin yaralanması durumunda ise, el sırtında ve lateralindeki 3,5 parmak kökünün dorsal yüzlerinde küçük ve değişken anestezi alanları meydana gelir (11).

N. radialis'in r. superficialis'inin sıkışması oldukça nadir görülen bir durumdur. Bu durum Cheiralgia Paresthetica (Wartenberg Sendromu) olarak bilinir ve özellikle elin pronasyon ve fleksiyon hareketlerinde daha belirgin olan önkolun alt dış tarafında ve el sırtı dış tarafında parestezi gibi semptomlara yol açar (17). Cheiralgia Parestetika, genellikle trav-

ma veya n. radialis'in yüzeyel dalının sıkışmasından kaynaklanan bir el nöropatisidir. Başparmağın tabanına yakın elin dorsumu (fovea radialis yakınında) tipik olarak etkilenir; başparmak, işaret parmağı ve elin dorsumunu etkileyebilir. Semptomları ağrı, uyuşma, karıncalanma veya yanma hissidir. Yüzeyel dal tamamen duysal olduğu için motor tutulum yoktur. Etiyolojisinin saat kayışı veya bilezikte olduğu gibi bileğin sıkışmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kelepçe kullanımı ile ilişkilidir ve yaygın olarak kelepçe nöropatisi olarak da adlandırılır (18, 19).

C3. N. thoracodorsalis (C6, C7, C8)

Fasciculus posterior'dan ayrılır ve genellikle n. subscapularis superior ile inferior arasından çıkar. Fossa axillaris'in arka duvarında a. subscapularis ve a. thoracodorsalis ile birlikte seyreder. M. latissimus dorsi'nin ön kenarına yakın bölümünün derininde n. thoracicus longus'un arka-lateral tarafında bulunur ve bu kası innerve eder (6). Axilla'nın cerrahi prosedürleri sırasında n. thoracodorsalis'in anatomik seyrinin bilinmesi çok önemlidir. Lateral dalı, sinir grefti olarak rekonstrüksiyon cerrahisinde kullanılır. N. thoracodorsalis ayrıca ameliyatlarda m. triceps brachii'yi yeniden kuvvetlendirmek ve dirsek fleksiyonunu düzeltmek için kullanılır (20). Bu sinirin hasarı, aksiller nodal metastazlı meme kanseri hastalarında torakotomi veya aksiller klerens gibi cerrahi müdahalelerin bir komplikasyonu olarak da ortaya çıkabilir (21).

C4. Nn. subscapulares (C5, C6)

Fasciculus posterior'dan ayrılan iki veya üç dal şeklinde, fossa axillaris'in derininde bulunur ve iki dala ayrılır. N. subscapularis superior; n. subscapularis inferior'dan daha incedir ve genellikle iki dal şeklinde m. subscapularis'in üst kısmına girerek kasın innervasyonunu sağlar. N. subscapularis inferior ise m. subscapularis'in alt kısmı ile m. teres major'u innerve eder. Varyatif olarak; m. teres major'a gelen dalı, fasciculus posterior'dan çıkan ayrı bir dal şeklinde olabilir veya çok nadir olarak da n. axillaris'ten ayrılabilir (6).

M. subscapularis'in primer fonksiyonu iç rotasyondur, ancak aynı zamanda humerus'un adduksiyonuna da yardımcı olabilir. Bu kas ve tendonun yırtılma olasılığı diğer rotator-cuff kaslarından daha azdır. Kas veya tendonda bir hasar olduğunda, fonksiyon kaybı iç rotasyonda zayıflığa neden olur. Ameliyatsız tedavi, kısmi yırtıklar ve tendinopatiler için tercih edilen tedavidir. Konservatif tedavi başarısız olursa, bireyin, örneğin sporcuların aktivite düzeyine veya mesleğine bağlı olarak ve tam kat yırtık durumunda cerrahi müdahale gerekebilir (22).

C5. N. pectoralis lateralis (C5, C6, C7)

Clavicula seviyesinde fasciculus lateralis'ten çıkar. N. pectoralis medialis'ten daha ince olup a. ve v. axillaris'in yüzeyelinde seyrederek aşağı doğru uzanır. Fascia clavipectoralis'i delerek m. pectoralis major'un derininde dallarına ayrılır. A. axillaris'in lateralinde bulunur, bazen fasciculus lateralis'i oluşturan dalların birleşme yerinden de çıkabilir. M. pectoralis major'un pars clavicularis'i ile pars sternocostalis'inin üst bölümünün innervasyonunu sağlar (6, 23).

C6. N. musculocutaneus (C5, C6, C7)

Fasciculus lateralis, m. pectoralis minor'un alt kenarı hizasında iki dala ayrılır. Bu dallardan ince olanı n. musculocutaneus, kalın olanı n. medianus'un yarısını oluşturacak olan radix lateralis'tir. N. musculocutaneus hem kasa, hem de deriye gittiği için bu şekilde isimlendirilmiştir. Sinir m. coracobrachialis'i deler ve m. brachialis ile m. biceps brachii arasında uzanarak kolun lateral tarafına geçer. Rr. musculares dallarını m. coracobrachialis, m. biceps brachii ve m. brachialis'e gönderir. Art. cubiti'nin biraz yukarısında derin fascia'yı delerek yüzeyelleşir ve önkolda n. cutaneus antebrachii lateralis olarak uzanır. N. cutaneus antebrachii lateralis art. cubiti yakınında ön ve arka olmak üzere iki dala ayrılır. Ön dalı, önkol'un ön yüzünün radial tarafındaki derinin el bileğine kadar olan bölümünde, bazı lifleri a. radialis ile birlikte elin dorsum'unda, arka dalı ise önkolun arka kısmına ve radial tarafındaki derinin el bileğine kadar olan bölümünde dağılır (6).

N. musculocutaneus, m. biceps brachii'nin arkasında korunduğu için yaralanması çok enderdir (11). Yaralanması en sık humerus kırıklarında görülür. M. coracobrachialis, m. brachialis ve m. biceps brachii'nin etkilenmesiyle kolun fleksiyonu çok az, önkolun fleksiyonu ile supinasyonu önemli derecede zayıflar. Ayrıca önkolun ön ve lateral kısmında deri duyusu kaybı gerçekleşir (5). Önkolun yara ve kesileri, n. musculocutaneus'un fossa cubiti'den sonraki devamı olan n. cutaneus antebrachii lateralis'in yaralanmasına neden olur; bu da önkolun dış yan yüzü boyunca duyu kaybı meydana getirir (11).

Fasciculus lateralis'in n. musculocutaneus ve n. medianus'u oluşturan uç dalları, orijin bakımından oldukça varyasyon gösterir. M. coracobrachialis'e giden motor dallar ayrı lifler şeklinde çıkabilir. Bu durumlarda n. musculocutaneus, n. medianus'la birlikte m. biceps brachii'nin altından geçinceye kadar birlikte seyrederler. N. medianus'u oluşturacak bir kısım lifler, önce n. musculocutaneus ile birlikte seyreder ve daha sonra ayrılarak n. medianus'a katılır. Daha ender olarak bunun tersine, n. musculocutaneus'un lifleri n. medianus ile birlikte seyreder daha sonra ayrılarak n. musculocutaneus'a katılır. Bazen m. pronator teres'e bir dal verebilir ve

n. radialis'in yüzeyel dalı bulunmadığı durumlarda, 1. parmağın dorsal kısmında dağılır (6).

C7. N. medianus

N. medianus fossa axillaris'te a. axillaris'in ön tarafında, fasciculus lateralis'ten ayrılan *radix lateralis (C5, C6, C7)* ile fasciculus medialis'ten ayrılan *radix medialis'in (C8, T1)* birleşmesiyle oluşur. Kolda m. biceps brachii'nin medialindeki sulcus bicipitalis medialis (ulnaris)'te a. brachialis ve n. ulnaris ile birlikte aşağı doğru uzanır. Başlangıçta a. axillaris'in anterior tarafında, distalde ise a. brachialis'in lateralinde yer alır (6). Axilla'da ve kolda deri ya da motor hiç dal vermez (11). Kolun orta kısmında veya biraz aşağısında a. brachialis'i önden çaprazlayarak medial tarafına geçer. Art. cubiti'nin anterior'unda m. brachialis'in yüzeyelinde, aponeurosis m. bicipitis brachii'nin derininde ve m. biceps brachii'nin tendonunun medialinde bulunur. Önkolun üst kısmında m. pronator teres'in caput humerale ve caput ulnare'si arasında seyreder. Daha sonra a. ulnaris'i önden çaprazlayarak lateraline geçer. Önkolda derin ve yüzeyel fleksor kaslar arasında el bileğine kadar uzanır. Önkolun distalinde yüzeysel olarak seyreden n. medianus, m. palmaris longus (veya m. flexor digitorum superficialis) ile m. flexor carpi radialis'in tendonları arasında yer alır. N. medianus burada sadece deri ve fascia ile örtülüdür. Canalis carpi'den geçerek el ayasına geldiği konumda sadece deri ve aponeurosis palmaris tarafından örtülüdür, derininde ise fleksor kas tendonları bulunur. El bileğine girer girmez deri ve kas dallarına ayrılır. N. medianus art. cubiti'ye kadar olan bölümünde hiç dal vermez. Ancak bazen varyatif olarak m. pronator teres'e giden dalı kolun distal kısmından ayrılabilir. Art. cubiti'ye de bir iki sensitif dal gönderebilir.

Rr. musculares dalı (önkol): Önkolun ön tarafındaki kaslardan m. flexor carpi ulnaris hariç olmak üzere m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus ve m. flexor digitorum superficialis'e önkolun proksimal yarısında n. medianus'tan ayrılan somatomotor dallar gelir. Bu nedenle, n. medianus'un önkol'un distalinde kesilmesi durumunda sadece elde innerve ettiği küçük kaslar paralizi olur.

N. interosseus (antebrachii) anterior: A. interossea anterior ile birlikte membrana interossea'nın ön yüzünde ve m. flexor pollicis longus ile m. flexor digitorum profundus arasında el bileğine kadar uzanır. Burada verdiği uç dallar m. pronator quadratus ile el bileği ekleminde dağılır. Önkolun ön yüzündeki derin kaslardan m. flexor digitorum profundus (ulnar kısmı hariç), m. flexor pollicis longus ve m. pronator quadratus'u innerve eder.

R. palmaris nervi mediani: Fascia antebrachii'yi el bileğinin hemen yukarısında delerek yüzeye çıkar ve medial-lateral olmak üzere iki dala ayrılır. Bu dallar thenar bölge derisinde dağılır.

Rr. musculares (el ayası): N. medianus'un radial tarafından ayrılan bir daldır. Bazen 1. parmağa giden sensitif sinirle birlikte seyreder ve retinaculum flexorum'un derininden geçer geçmez thenar kaslara gider. Bu dallar somatomotor liflerden oluşur. M. adductor pollicis ve m. flexor pollicis brevis'in caput profundum'u hariç, m. abductor pollicis brevis, m. opponens pollicis ve m. flexor pollicis brevis'in caput superficiale ve caput profundum'unun innervasyonunu sağlar.

Nn. digitales palmares communes: N. medianus, retinaculum flexorum'un derininde canalis carpi'den geçer geçmez çoğunlukla sensitif liflerden oluşan ve n. digitalis palmaris communis adı verilen üç dala ayrılır. Bu dallar da, n. digitalis palmaris proprius adı verilen uç dallarına ayrılır ve parmak arterleri ile birlikte parmakların yan-palmar kenarlarının ucuna kadar uzanırlar. N. digitalis palmaris communis'lerden radial tarafta olan birincisi üç dala ayrılır. İlk ikisi 1. parmağın her iki tarafında, üçüncüsü ise 2. parmağın radial tarafında dağılır. Üçüncü dal ayrıca I. lumbrikal kasa da somatomotor dal verir. N. digitalis palmaris communis'in ikincisi, II. lumbrikal kasa somatomotor dal verdikten sonra 2. ve 3. parmak kökleri arasında ikiye ayrılarak (n. digitalis palmaris proprius) bu parmakların birbirine bakan yüzlerinde dağılırlar. N. digitalis palmaris communis'in üçüncüsü seyrek olarak III. lumbrikal kasa somatomotor dal verir. Bu gibi durumlarda III. lumbrikal kas hem n. ulnaris'ten, hem de n. medianus'tan innerve olur. 3. ve 4. parmak köklerinde iki dala ayrılarak (n. digitalis palmaris proprius) bu parmakların birbirine bakan yüzlerinde uzanır. 4. parmağa uzanan dalına, n. ulnaris'ten r. communicans adı verilen bir dal gelir.

Nn. digitales palmares proprii: N. digitalis palmaris communis'lerin parmaklarda dağılan terminal dallarıdır. N. medianus'a ait olan bu lifler, dağıldığı ilk 3,5 parmağın palmar yüzleri ile bu parmakların dorsalinde son iki phalanx'ın üzerindeki derinin innervasyonunu sağlar. Parmak uçlarında iki dala ayrılarak biri parmak ucunda, diğeri de tırnak yatağında olmak üzere dağılırlar.

Varyatif olarak, normalde m. pronator teres'in caput humerale ve caput ulnare'si arasından geçen n. medianus, %16 vakada burada seyretmeyebilir. Bu durumda ya kasın caput humerale'si bulunmaz ya da kasın caput ulnare'sinin de derininden geçer. M. flexor digitorum profundus'un innervasyonunda da çok varyasyon görülür. Bu kasın bazen n. ulnaris, bazen de n. medianus daha fazla bölümünü innerve eder. Fakat 2. parmağa gelen kas bölümü her zaman n. medianus'tan innerve olur. Yine çoğun-

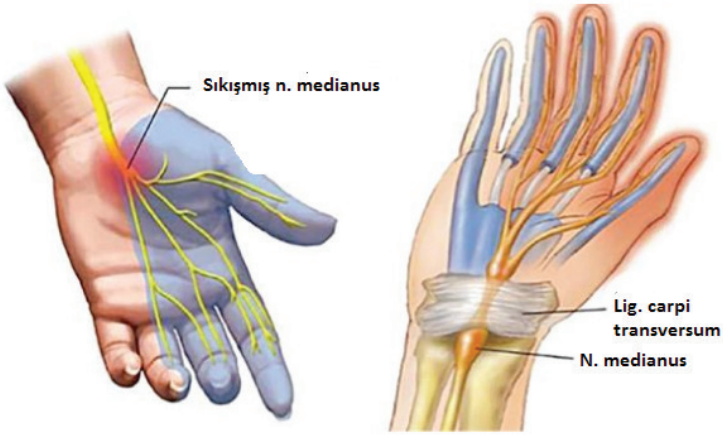
lukla bir parmağa gelen lumbrikal ve derin fleksor kas bölümü, aynı sinir tarafından innerve edilir. N. medianus'un n. ulnaris bölgesine girmesi lumbrikal kaslarda daha az, derin fleksorlarda ise daha fazla görülür. N. medianus I. dorsal interosseal kası innerve edebilir (6).

N. medianus yaralanmasının en sık görülen nedenleri omuz çıkığı, önkol yaralanmaları veya sinirin canalis carpi içerisinde sıkışmasıdır. Sinirin dirsek seviyesi ve bunun üzerindeki lezyonlarında, önkolda m. pronator teres ve m. pronator quadratus paralizisi nedeniyle önkolun pronasyonu kaybolur. Önkolda n. medianus'un innerve ettiği kaslar etkilendiği için el bileği ekleminde fleksiyon hareketi azalır. Fakat n. ulnaris tarafından innerve edilen m. flexor carpi ulnaris ve m. flexor digitorum profundus'un ulnar yarısı sağlam olduğu için elde az miktarda fleksiyon ve ulnar abduksiyon yapılınabilir. Elde m. adductor pollicis dışındaki thenar kaslar ve lateraldeki iki mm. lumbricales paraliziye ve zamanla atrofiye uğrar (5). Bu hastalarda 1. parmak art. carpometacarpea pollicis'te opozisyon ve art. interphalangea'da fleksiyon yapamaz (6). 1. ve 2. parmak ile bir cismi yakalamak güçleşir. Bu iki parmak adduksiyon ve hiperekstansiyon pozisyonunda kalır. Elin bu görünümüne *maymun eli (ape hand) deformitesi* adı verilir (5, 6) (Şekil 4). Elin palmar yüzünün lateral kısmında, ilk 3 parmağın tamamı ve 4. parmağın lateral yarımında; dorsal yüzde ise ilk 3 parmağın 1/3 distal kısmında ve 4. parmağın 1/3 distal kısmının lateral yarımında duyu kaybı meydana gelir (5).

Şekil 4. Maymun Eli (Ape Hand) (24)

Retinaculum flexorum inflamasyonu, os lunatum'un anterior dislokasyonu, artrit, tendinit veya tenosinovit gibi nedenlerden dolayı n. medianus'un canalis carpi içerisinde sıkışması ile ortaya çıkan tabloya

carpal tünel sendromu (carpal tunnel syndrome) (Şekil 5) adı verilir. Bu sendromda başlangıçta şiddetli ağrı, parestezi, thenar bölge kaslarında zayıflık, daha sonra ise elin palmar yüzünün lateral kısmında ilk 3 parmağın tamamı ve 4. parmağın lateral yarımında duyu kaybıyla thenar bölge kaslarında atrofi görülür. Retinaculum flexorum'un önünden geçen n. medianus'un r. cutaneus palmaris dalı sebebiyle elin palmar yüzünün lateral kısmında duyu kaybı meydana gelmez (5). Thenar kabarıklığın derisi retinaculum flexorum'un yüzeyelinden geçen r. palmaris n. mediani tarafından innerve edildiğinden burada parestezi beklenmez. Bu durum, retinaculum flexorum'un uzunlamasına bir kesi ile açılmasıyla bası azaltılması sonucu düzeltilebilir (11).



Şekil 5. Carpal Tünel Sendromu (24)

C8. N. pectoralis medialis (C8, T1)

Fasciculus medialis'ten a. axillaris'in medialinde ayrılır ve m. pectoralis major'un alt bölümünün innervasyonunu sağlar. A. ve v. axillaris arasından geçerek, a. axillaris'in önünde bir halka oluşturur ve n. pectoralis lateralis'ten gelen bir dalla birleşir. Buradan m. pectoralis minor'un derin yüzüne gelerek kası innerve eder. Bir kısım dalı m. pectoralis minor'u deler ve bir kısım dalı da kenarlarından dolanarak m. pectoralis major'un alt bölümünü innerve eder (6).

C9. N. ulnaris (C8, T1)

Plex. brachialis'in terminal dallarından olup fasciculus medialis'in aşağıya doğru devamı şeklindedir. Fossa axillaris'te a. axillaris'in iç tarafında bulunan n. ulnaris, kolda yine a. brachialis ve n. medianus'un medial tarafında ve m. biceps brachii'nin medial kenarında (sulcus bicipitis medialis) yüzeyel olarak ilerler (6). Axilla'da ve kolda hiç dal vermez (11).

Kolun ortalarında yön değiştirir ve septum intermusculare mediale'yi delerek arkaya geçer. Burada m. triceps brachii'nin caput mediale'sinin medial kenarını takip ederek, humerus'un epicondylus medialis'indeki sulcus nervi ulnaris'e gelir. A. brachialis'ten ayrıldıktan sonra, yani kolun distal 1/3'ünde a. collateralis ulnaris superior ile birlikte seyreder. Sulcus nervi ulnaris'te sadece deri ve fascia ile örtülü olan n. ulnaris, elle kolaylıkla hissedilebilir. Dirseğin bu kısmı sert bir yere çarpıldığında, uyarılan n. ulnaris'in dağıldığı önkol ve elin ulnar tarafında ağrı ve bazen uyuşma hissedilir.

N. ulnaris önkola, m. flexor carpi ulnaris'in caput ulnare ve caput humerale'si arasından geçerek girer. Önkolun orta kısmına kadar m. flexor carpi ulnaris ile m. flexor digitorum profundus arasında, daha aşağıda ise m. flexor carpi ulnaris'in radial kenarı boyunca yüzeyel olarak seyreder. Önkolun üst yarısında yalnız seyretmesine rağmen, alt yarısında a. ulnaris ile birlikte (ulnar tarafında) ve yüzeyel olarak uzanır. N. ulnaris art. cubiti'ye kadar olan bölümünde dal vermez. Art. cubiti'nin aşağısında verdiği dallarsa şunlardır:

Rr. articulares: N. ulnaris'in, sulcus nervi ulnaris'te seyrederken art. cubiti'ye verdiği birkaç sensitif daldır.

R. cutaneus palmaris: Önkolun orta kısımlarında n. ulnaris'ten ayrılır ve a. ulnaris'in üzerinde el ayasına kadar uzanır. Üzerinde seyrettiği damara dallar verir ve retinaculum flexorum'un yakınında derin fascia'yı delerek yüzeyelleşir. Retinaculum'un üzerinden geçerek el ayası derisinde dağılır. Bazen m. palmaris brevis'e de somatomotor dallar verebilir.

Rr. musculares: Önkolda art. cubiti yakınlarında ayrılan iki dal olup m. flexor carpi ulnaris ile m. flexor digitorum profundus'un ulnar bölümünün innervasyonunu sağlar.

R. dorsalis nervi ulnaris: N. ulnaris'ten önkolun distal 1/3'lük kısmında ayrılır, m. flexor carpi ulnaris'in derininden ulnar tarafa doğru geçerek fascia profunda'yı deler ve yüzeyelleşir. Dorsal tarafta el bileği ile elin ulnar tarafında ilerleyerek iki, bazen de üç dala ayrılır. Nn. digitales dorsales denilen bu dallardan birincisi 5. parmağın dorsal yüzünün ulnar tarafında, ikincisi 4. ve 5. parmağın birbirine bakan yüzlerinde, bulunduğu zaman üçüncü dal da 3. ve 4. parmakların birbirine bakan yüzlerinde ve dorsal yüzlerinde dağılır. Elin dorsum'unda, n. ulnaris ve n. radialis'in dağıldığı bölgeler varyasyon gösterir. Çoğu kez parmakların radial 3,5'u n. radialis, ulnar 1,5'u da n. ulnaris tarafından, fakat bazen de parmakların 2,5'u n. radialis, 2,5'u da n. ulnaris tarafından innerve edilir. Bu dorsal dal 5. parmakta sadece ilk iki, 4. parmakta ise ilk phalanx üzerindeki deride dağılır. Daha distalde bulunan deriyi n. ulnaris'in n. digitalis palmaris

proprius'undan parmağın dorsaline gelen dallar innerve eder. 4. parmağın son iki phalanx'ının radial tarafı ise n. medianus'tan innerve olur.

R. palmaris nervi ulnaris: N. ulnaris'in terminal dallarıdır. Retinaculum flexorum'un yüzeyelinden ve os pisiforme'nin radial tarafından a. ulnaris ile birlikte geçerek avuca girer. Burada m. palmaris brevis'in derininde bulunur ve r. superficialis ve r. profundus olmak üzere iki dala ayrılır. R. superficialis, son 1,5 parmağın palmar yüzünde dağılır. M. palmaris brevis'e somatomotor, eminentia hypothenaris'i örten deriye de sensitif bir dal verdikten sonra, 5. parmağın ulnar tarafına giden n. digitalis palmaris proprius ile 4. ve 5. parmak köklerine giden n. digitalis palmaris communis dallarına ayrılır. Bu sonuncu sinir parmak kökünde n. digitalis palmaris proprius denilen iki dala ayrılarak 4. ve 5. parmakların komşu yüzlerinde seyrederler. N. digitalis palmaris communis'ten ayrılan rr. communicans dalı n. medianus'a katılır. Bu dallar da parmak ucunda ve derinin corium tabakasının karşılığı olan tırnak yatağında dağılan iki dala ayrılarak sonlanır (6). R. profundus, r. superficialis'ten daha incedir ve m. abductor digiti minimi ve m. flexor digiti minimi brevis'in arasından geçerek, a. ulnaris'in derin dalı olan arcus palmaris profundus ile birlikte metakarpallerin üst kısımları yakınında 1. parmağa doğru uzanır. M. opponens digiti minimi'yi delerek geçer ve interosseal kaslarla derin fleksor tendonlar arasında bulunur. R. profundus, başlangıç kısmından ayrılan bir dalla hypothenar kasları yani m. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi brevis ve m. opponens digiti minimi'nin innervasyonunu sağlar. Daha sonra III. ve IV. lumbrikal ve tüm interosseal kaslara somatomotor dallar verir. M. adductor pollicis ve m. flexor pollicis'in caput profundum'una verdiği somatomotor liflerle sonlanır. El bileği eklemine sensitif lifler de gönderir (6, 11).

N. ulnaris kolda nadiren n. medianus, n. musculocutaneus ve n. cutaneus brachii medialis ile bağlantı halinde olabilir. Art. cubiti'de epicondylus medialis'in ön tarafından geçebilir. Önkolda ise sıklıkla n. medianus ile bağlantılıdır. M. triceps brachii'nin caput mediale'sine, m. flexor digitorum superficialis'e, I. ve II. lumbrikal kaslara ve m. flexor pollicis brevis'in caput profundum'una somatomotor dallar verebilir. Elin dorsum'unda genellikle son 1,5 bazen de 2,5 parmakta dağılım gösterebilir (6).

N. ulnaris zedelenmesi her seviyede görülmekle birlikte en sık görülen nedenleri; dirsek çıkığı, epicondylus medialis hizasında travma veya sinire uzun süreli bası, elin palmar yüzünde bilek seviyesinde r. profundus'un zedelenmesidir (6, 11). Uyku, egzersiz, araba kullanma, yazı yazma veya telefonda konuşma gibi uzun süreli dirsek fleksiyon periyotlarından kaynaklanan sıkışma nedeniyle de sinirde hasar görülebilir.

Plex. brachialis'in alt gövdesinin proksimal yaralanması Klumpke felciyle, dirsek yaralanması kübital tünel sendromu ile sonuçlanabilir ve Guyon'un el bileği kanalındaki kompresyon elde motor ve duysal eksiklik olarak ortaya çıkabilir. Klumpke felci, plex. brachialis'in alt gövde yaralanmasının tezahürüdür. En yaygın olarak, alt gövde yaralanmaları, bir bebeğin kolundan yukarıya doğru bir kuvvetin veya bir yetişkinin kolunun yukarıya doğru çekilmesinin bir sonucudur. Yaralanma, doğum ağırlığının fazla olması veya doğum kanalının küçük olması nedeniyle bebeğin kolunun çekilmesi ile travmatik vajinal doğumun bir sonucu olabilir. Klumpke felci, klinik olarak pençe eli ile sonuçlanan intrinsik el kaslarının fonksiyonel eksikliğidir.

Kübital tünel sendromu, dirsekte n. ulnaris'in humerus'un epicondylus medialis'i ile ulna'nın olecranon'u arasındaki kronik kompresyon veya tekrarlayan travma sonucu oluşan periferik bir nöropatidir. Kubital tünelde retinaculum'un doğuştan gevşekliği görülebilir, bu da n. ulnaris'in hipermobilitesine neden olur. Bu durum dirsek fleksiyona getirildiğinde tekrarlayan subluksasyona ve olası anterior dislokasyona yol açabilir. Bu seviyede tekrarlayan travma, epicondylus medialis üzerinde tekrarlanan sürtünmeden kaynaklanan iltihaplanmaya neden olabilir. N. ulnaris sıkışması, Guyon kanalına bası, lokal travma, ganglion kistleri ve dış sinir sıkışması nedeniyle bilekte de oluşabilir. N. ulnaris ve a. ulnaris, pisohamate hiatus'un oluşturduğu fibro-osseöz bir tünel olan Guyon kanalına girer. N. ulnaris kanal içinde yüzeyel ve derin dallarına ayrılır (25).

Guyan kanalı sendromu bir tuzak nöropatidir ve çeşitli etiyolojik faktörlere bağlı gelişir. Sık karşılaşılan nedenleri mesleki travma ve ganglion kisti olarak sıralanabilir. Bu sendromun 3 tipi vardır. Tip I'de n. ulnaris'in gövdesi hemen Guyon kanalının proksimalinde veya içinde tutulur. Bu sebeple n. ulnaris'in innerve ettiği el kaslarının tümünde motor zayıflık gelişir ve tipik olarak n. ulnaris dağılımında duysal kayıp vardır. Tip II sendromunda sadece motor dal tutulurken, Tip III sendromunda yalnızca duysal dal etkilenir (26).

Art. cubiti seviyesindeki n. ulnaris zedelenmelerinde el bileğinde fleksiyon ve ulnar adduksiyon zayıflığı gelişir. Hasta 4. ve 5. parmakların phalanx distalis'lerine fleksiyon yaptıramayacağından elini yumruk yapmakta güçlük çeker. Ayrıca mm. interossei etkilendiği için parmaklar adduksiyon ve abduksiyon hareketlerini yapamaz. M. adductor pollicis felcinden dolayı 1. parmak adduksiyonu kaybolur. Hasta iki parmağı arasına sıkıştırılan kağıt çekildiğinde mm. interossei ve m. adductor pollicis çalışamadığı için buna engel olamaz (5). Hastadan başparmağı ile işaret parmağı arasında bir kağıt parçası tutması istendiğinde, hasta bunu, m. flexor pollicis longus'unu kuvvetle kasarak ve son phalanx'ına fleksiyon yaptırarak gerçekleştirir (*Froment bulgusu*) (11, 27). Medialdeki iki mm.

lumbricales çalışmadığı için 4. ve 5. parmakların phalanges proximales'i ekstansiyonda, phalanges media ve phalanges distales'i fleksiyon durumunda kalır. Hypothenar bölge kasları ve mm. interossei'de atrofi görülür. Elin bu görünümü *pençe el (claw hand)* olarak adlandırılır (Şekil 6). Elin dorsal ve palmar yüzlerinin medial kısımlarında, 4. parmağın yarısı ve 5. parmağın tamamında duyu kaybı olur. N. ulnaris zedelenmesi el bileği seviyesinde ise el bileğinin fleksiyon ve ulnar adduksiyonu ile parmakların fleksiyon hareketleri etkilenmez (5, 11). N. medianus yaralanmalarından farklı olarak n. ulnaris lezyonlarında göreceli de olsa, el işlevsel açıdan daha etkilidir. Elin dış-yan parçasının duyusu tamdır ve m. adductor pollicis'in tutulmasına bağlı zayıflığa karşın, 1 ve 2. parmağın kıskaç benzeri hareketi oldukça iyidir. N. ulnaris yaralanmalarında lezyon ne kadar yüksekte ise elin pençeleşme deformitesi o kadar azdır (11).

Şekil 6. Pençe El (Claw Hand) (14)

C10. N. cutaneus brachii medialis (Wrisberg siniri) (C8, T1)

Fasciculus medialis'den ayrılan ince bir sinir olup, kolun medial tarafındaki deride dağılır. Fossa axillaris'ten geçerken v. axillaris ile a. brachialis'in önce arkasında, daha sonra da medial tarafında uzanır. Kolun ortalarında fascia profundus'u delerek yüzeyelleşir ve olecranon ile epicondylus medialis'e kadar olan bölge derisinde dağılır. Fossa axillaris'te n. intercostobrachialis ile birleşen dalı bir halka oluşturur. N. cutaneus antebrachii medialis'in ulnar dalı ile bağlantılı olabilir veya n. ulnaris'in bir dalı şeklinde de görülebilir (6).

N. cutaneus brachii medialis'in anatomik seyri hakkında detaylı bilgi klinik olarak, brakioplasti, meme büyütme ve aksiller lenf nodu diseksiyonu gibi cerrahi prosedürler için önemlidir. Üst kolda parestezi şikayetlerinde bu sinirin sıkışması düşünülmelidir. Sinir yolu, axilla ile humerus'un epicondylus medialis'i arasında bir çizgi olarak izlenebilir. Sinir,

m. coracobrachialis ve m. biceps brachii'nin medial bölgesine temas eder. Aksesuar m. coracobrachialis veya m. biceps brachii varlığı gibi anatomik anormallikler varsa, doğrudan travma olmasa bile sinirde fonksiyonel anormallikler olabilir. Ayrıca sinir boyutundaki ve ekojenitesindeki değişikliklerin yanı sıra kompresyona neden olan bitişik yapılardaki hipertrofik skarlar sebebiyle de olası sinir sıkışması gerçekleşebilir (28).

C11. N. cutaneus antebrachii medialis (C8, T1)

A. axillaris'in medialinde fasciculus medialis'ten ayrılan ince bir deri dalı olup önkolun medialindeki deride dağılır. Fossa axillaris yakınında verdiği dallar fascia profunda'yı delerek yüzeyelleşir. Bu dallar art. cubiti'ye kadar olan bölümde m. biceps brachii'yi örten deride dağılır. Sinir kolda a. brachialis'in medialinde seyrederek kolun ortalarında v. basilica'nın fascia profunda'dan geçtiği geçitten geçerek yüzeyelleşir ve r. anterior ve r. posterior olmak üzere iki dala ayrılır.

R. anterior, r. posterior'dan daha kalındır. Genellikle v. mediana antebrachii'nin yüzeyelinden, bazen de derininden geçer; önkolun ön ve ulnar tarafında aşağı doğru seyrederek el bileğine kadar olan bölümde deride dağılır. R. posterior ise v. basilica'nın medialinde oblik olarak aşağı doğru uzanır. Humerus'un epicondylus medialis'inin önünden geçerek önkolun dorsal kısmına geçer. Ulnar tarafta seyreder ve el bileğine kadar olan bölümde deride dağılır (6). R. posterior'un epicondylus medialis'ten uzaklığı kişiden kişiye değişiklik gösterebilir öyle ki epicondylus medialis'in 6 cm. proksimalinde veya 6 cm. distalinde bulunabilir. N. cutaneus antebrachii medialis'in r. posterior'u, epiconylus medialis için steroid enjeksiyonu, kübital sinir cerrahisi, dirsek artroskopisi, açık dirsek cerrahisi gibi çok sayıda iyatrojenik kaynaktan zarar görebilir. R. posterior yaralanması nadiren bildirilirken, kubital tünel gevşetme cerrahisinden sonra en sık görülen postoperatif komplikasyonlardan biridir (2).

KAYNAKLAR

1- Costabeber, I., Almeida, G. M. D., Becker, M., Silveira, A. F. D., & Martini, D. T. (2010). Brachial plexus cords: a morphological study. Revista brasileira de anestesiologia, 60, 341-343.

2- Manoukov, Y., Herisson, O., Sali, E., Sautet, A., Masquelet, A. C., & Cambon-Binder, A. (2020). Anatomy of the posterior branch of the medial antebrachial cutaneous nerve: A cadaveric study. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 106(4), 771-774.

3- Tessler, J., Talati, R. (2021). Axillary Nerve Injury. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. PMID: 30969717, Bookshelf ID: NBK539895.

4- Park, H. R., Lee, G. S., Kim, I. S., & Chang, J. C. (2017). Brachial plexus injury in adults. The Nerve, 3(1), 1-11.

5- Taner, D. (2000). Fonksiyonel Anatomi, 2. Baskı, Ankara, Hekimler Yayın Birliği.

6- Arıncı, K., Elhan, A. (2001). Anatomi, 2. Cilt, 3. Baskı, Ankara, Güneş Kitabevi.

7- Pejkova, S., Filipce, V., Peev, I., Nikolovska, B., Jovanoski, T., Georgieva, G., & Srbov, B. (2021). Brachial plexus injuries-review of the anatomy and the treatment options. Prilozi (Makedonska akademija na naukite i umetnostite. Oddelenie za medicinski nauki), 42 (1), 91-103.

8- Image Published under License from; (https://somepomed.org/articulos/contents/mobipreview.htm?10/46/10978), Anatomy of the brachial plexus.

9- Muir, B. (2017). Dorsal scapular nerve neuropathy: a narrative review of the literature. The Journal of the Canadian Chiropractic Association, 61(2), 128.

10- Bishop, K. N., & Varacallo, M. (2020). Anatomy, shoulder and upper limb, dorsal scapular nerve. StatPearls [Internet].

11- Snell, R. S., & Yıldırım, M. (1998). Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi, 5. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri.

12- Kostretzis, L., Theodoroudis, I., Boutsiadis, A., Papadakis, N., & Papadopoulos, P. (2017). Suppl-1, M8: Suprascapular Nerve Pathology: A Review of the Literature. The open orthopaedics journal, 11, 140.

13- Avis, D., Power, D. (2018). Axillary nerve injury associated with glenohumeral dislocation: A review and algorithm for management. EFORT Open Rev. 3(3):70-77.

14- Image Published under License from; (https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/upper-and-lower-brachial-plexus-injury), Erb – Duchenne.

(https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/upper-and-lower-brachial-plexus-injury), Claw Hand.

15- Latef, T. J., Bilal, M., Vetter, M., Iwanaga, J., Oskouian, R. J., & Tubbs, R. S. (2018). Injury of the radial nerve in the arm: a review. Cureus, 10(2).

16- Image Published under License from; (https://drdonskydc.com/blog/f/what-is-radial-nerve-palsy), Wrist Drop.

17- Zararsız, İ., Ögetürk, M., Köse, E., Meydan, S., Taş, U., Kuş, İ., Sarsılmaz, M. (2008). Musculus brachioradialis'in bölünmüş tendonu arasında r. superficialis nervi radialis'in sıkışması (Wartenberg Sendromu): Nadir bir anatomik varyasyon. Fırat Tıp Dergisi, 13 (2), 160-162.

18- Glover, N. M., & Murphy, P. B. (2018). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Radial Nerve.

19- Ehrlich, W., Dellon, AL, Mackinnon SE (1986). Cheiralgia paresthetica (entrapment of the radial nerve). A translation in condensed form of Robert Wartenberg's original article published in 1932. J Hand Surg Am. 11(2):196-199.

20- Chu, B., & Bordoni, B. (2021). Anatomy, Thorax, Thoracodorsal Nerves. StatPearls [Internet].

21- Ostrowska, M., & de Carvalho, M. (2015). Injuries of the Nerves of the Thorax. In Nerves and nerve injuries (pp. 525-543). Academic Press.

22- Aguirre, K., Mudreac, A., & Kiel, J. (2021). Anatomy, shoulder and upper limb, subscapularis muscle. StatPearls [Internet].

23- Prakash, K. G., & Saniya, K. (2014). Anatomical study of pectoral nerves and its implications in surgery. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR, 8(7), AC01.

24- Olson, T. R., & Pawlina, W. (2008). ADAM student atlas of anatomy. Cambridge University Press.

25- Becker, R. E., & Manna, B. (2018). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Ulnar Nerve.

26- Yıldızhan, A., Karabekir, H. S., Atar, E. K., Akben, A., & Akman, E. (2003). Nöral fibrolipoma bağlı gelişen guyon kanalı sendromu: Vaka takdimi. Kocatepe Tıp Dergisi, 4(2).

27- Davis, D. D., Kane, S.M. Ulnar Nerve Entrapment (2021). Ulnar Nerve Entrapment, StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.

28- Thomas, K., Sajjad, H., & Bordoni, B. (2021). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Medial Brachial Cutaneous Nerve. StatPearls [Internet].

Bölüm 2

EKRANLI ARAÇ KULLANANLARDA GÖRÜLEN KAS İSKELET PROBLEMLERİ

İbrahim Berke KAŞIKCI [1]
Bilal CANSIZ [2]
Dilek ÖZTAŞ [3]
Ergün ERASLAN [4]

1 İbrahim Berke KAŞIKCI Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi İş Sağlığı ve güvenliği Tezsiz Yüksek Lisans Öğrencisi
2 Bilal CANSIZ Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi İş Sağlığı ve güvenliği Tezsiz Yüksek Lisans Öğrencisi
3 Doç Dr. Dilek ÖZTAŞ Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü ***ORCID: 0000-0002-8687-7238***
4 Prof. Dr. Ergün ERASLAN Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi ***ORCID:*** 0000-0002-5667-0391

GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliği bakımından dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan birisi ekranlı araçlarda yapılan çalışmalardır. Teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi ile birlikte iş hayatında bilgisayar kullanımı artmaya başlamıştır. Uzun süreler boyunca bilgisayar başında ergonomik olmayan koşullarda çalışan işçilerde kas- iskelet sistemi problemleri görülmektedir. Bu hastalıklar ortaya çıkmadan önce tedbirlerin ve önlemlerin alınması gerekmektedir.

Ekranlı araçlar karşısında mola olmaksızın uzun süreli çalışmalarda etkilenen diğer bir organımız ise gözlerimizdir. Gözlerde görülen rahatsızlıklar şu şekildedir; gözlerde ağrı, yanma, batma, kaşıntı, kızarıklık, bulanık görme, gözlerde kısılma vb. belirtiler göstermektedir. Gözlerin korunması için çalışanların eğitilmesi ve iş yeri hekimi tarafından aralıklı göz muayenelerinin yapılması gerekmektedir.

Bilgisayar başında uzun mesailerle çalışanların yapması gerekenler kısacası şunlardır; ekran ile kişi arasından 60 cm mesafe olmalı, ekran parlaklığı ayarlanmalıdır, ekran karakterleri çok küçük olmamalı, ekranın yapısı her yöne dönmeye müsait olmalı ve ekrandaki görüntülerin sabit olması gerekmektedir.

Bu bölümde ekranlı araç ile çalışanlarda görülen kas iskelet problemleri ve yol açtığı fiziksel rahatsızlıkların temel nedenlerin belirlenmiştir. Kas-iskelet rahatsızlıklarını önleyici tutum ve davranışlar, yapılması gereken egzersizler ve yaşanılan rahatsızlığın tedavilerinde nasıl bir yol izlenmesi gerektiği hakkında bilgiler içermektedir.

Ofis çalışanlarında görülen kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının ne Sıklıkla meydana geldiği, işi engelleme durumun olup olmadığı, kişinin ofis içerisindeki ergonomisinin kas iskelet sistemine herhangi bir rahatsızlık verip vermediğini ve veriyorsa da bunu engellemek için egzersizler yapılıp bunların rutin bir hale getirilmesi amaçlanmıştır.

Günümüzde çalışan insanların büyük bir çoğunluğu ofis ortamında çalışmaktadır. Çalışanların iş yerlerinde mutlu olmaları iş verimliliğini etkileyen en önemli faktördür. Bu sebeple işyerlerinde işçilerin güvenli ve sağlıklı bir ortamda çalışmalarının önemi günden güne artmaktadır.

Son yirmi beş yılda ofislerde bilgisayar kullanımı artmıştır, işin yürütülme hızına ve verimliliğe olan etkisinin yanı sıra çalışanlar içinde yeni riskler ortaya çıkartmıştır. Bu rahatsızlıklar aşağıda belirtilmiştir;

- Kas-iskelet hastalıkları; Göğüs ve sırt ağrısı, Karpal tunel sendromu, Bel fıtığı-lumbago, Boyun omurilik,

- Görme bozukluğu; Göreme kayıpları, bulanık görme, göz enfeksiyonları vb.
- Sinir sistemi bozukluğu; Gerginlik, stres, anti tepkisel hareketler
- Dolaşım sistemi bozukluğu; Varisler
- Psikolojik bozukluklar; Zihin bozukluğu, uykusuzluk,
- Sindirim sistemi bozuklukları; Kabızlık, şişkinlik

Çalışma şartlarına bağlı olarak ofis ortamında gözlenen kas iskelet sistemi rahatsızlıkları şu şekilde ortaya çıkmaktadır; çalışanın otururken postüründeki yanlışlık, buna bağlı olarak tekrarlanan statik hareketlerin kasa yüklenmeleri, çalışanın çalışma ortamında bulunan ofis malzemelerini tanımaması ve doğru bir şekilde kullanmaması, çalışanın vücut antropometrik ölçülerine uygun yani ergonomik ekipman bulundurulmaması ve seçilmemesi, ekipmanların farklı çalışanlar tarafından ayarlanması için dizayn edilmemesi ve olması gerekenden daha büyük ve daha küçük iş ekipmanlarının bulunması. (ÇERİBAŞ, 2017)

Bu çalışmanın temel amacı çalışanları ve işverenleri bilinçlendirerek iş yerinde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının yaratılmasını sağlamaktır. (ÇERİBAŞ, 2017)

1. OMURGANIN GÖREVLERİ

Destek; Baş, gövde, göğüs ve karın boşluğunda bulunan organların yükünü taşıyarak bunlara destek olmak.

Hareket; Vücudun bir yönde hareketini sağlar.

Koruma; Omurganın arkasında bulunan kanal, hayati önemi olan omuriliği korur. (BAŞKAN, 2018)

2. BEL AĞRISI İÇİN BAŞLICA RİSK FAKTÖRLERİ

2.1. İş İle İlgili Olanlar

- Uzun ve tekrarlamalı işler
- Ağır fiziksel aktivitelerde çalışmak
- Uzun sürelerde aynı pozisyonda bulunmak
- Belin doğal pozisyonunu bozacak şekilde öne eğilmek
- Kalçalar sabitken sadece gövdeyi döndürmek
- Ağır eşyalar taşımak ve kaldırmak
- Vibrasyona (titreşime) maruz kalmak

- Ayaklar sabitken dönmek (BAŞKAN, 2018)

2.2. Kişisel Faktörler

- Obezite (aşırı şişmanlık)
- Kondisyonsuzluk (hareketsizlik)
- Sigara kullanımı
- Belde ve sırtta buluna kasların güçsüz olması (BAŞKAN, 2018)

2.3. Psikolojik Faktörler

- İşin monoton geçmesi
- İşçilerin işe karşı memnuniyetsizlikleri
- Çalışanların psikolojik destekten mahrum kalmaları
- Aile ve iş hayatında problemler yaşanması (BAŞKAN, 2018)

3. BEL AĞRISININ GÖRÜLME SIKLIĞI

Bel ağrısı, ciddi bir sağlık problemidir. Bunun sebepleri; ekranlı araçlarla çalışanlarda sık görülmesi, maddi kaynakların yetersizliği, işgücüne ve aynı zamanda iş gücü kaybına sebep olması ve yanlış tedavi edilmesi şeklinde özetlenebilir. (Bütün, 2020)

Hayatımız boyunca en az bir defa ciddi bir bel problemi geçirme olasılığımız %75-85 arasında bir değerdir. 45 yaş altı bireylerde görülen bel rahatsızlıkları özürlülüğün en önemli nedenlerinden biridir. 45 yaş ve üstündeki bireyler risk açısından 3 üncü sıradadır. Yetişkinlerin doktorlara en çok bu rahatsızlıkla başvurmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde bu şikayetler daha az görülmektedir. Bunun ana sebebi gelişmiş ülkelerde insanların fiziksel aktivitelerin yetersizliği ve bel kaslarının zayıflığıdır. Masa başı işlerin artmasıyla, belli bir pozisyonda ve uzun sürelerde sandalyede oturmak kas güçsüzlüklerine sebep olmaktadır. Halbuki kas-iskelet sistemindeki dokuların sağlıklı kalabilmesi için belli oranlarda belin ağrılık altında kalması ve güçlenmesi gerekmektedir, bu sayede esneklik ve dayanıklılığı artacaktır. İnsan vücudunda bulunan her doku sağlığını ve canlılığını idame etmesi için görevlerini yerine getirmelidir. Örnek olarak nasıl bir göz uzun süre kapalı tutulduğunda görme kabiliyeti azalır, uzun süre insanın aç kalması midenin fonksiyonlarını bozar veya yetersiz su alındığında böbreklerin çalışması kötü yönde etkileniyorsa. Aynı şekilde bele de ağırlık yüklenmediği ve kasların güçlendirilmediği hallerde kas-iskelet sistemi olumsuz yönde etkilenir ve vücut hastalanmalara meyilli hale gelir. (Bütün, 2020)

3.1. Neden Sıklıkla Görülür?

Bel vücudun ağırlık merkezini oluşturur ve yapılan bütün vücut hareketleri bu bölgeyi etkiler. Sıklıkla zorlamalara maruz kalan bir bölgedir. Belli başlı vücut hareketleri bele düşünüldüğünden daha çok etki eder.

Örneğin; dizlerimizi kırmadan yapılan öne doğru eğilme hareketi bel bölgesinin yanı sıra belin üst kısımlarına **yaklaşık 5-6** kat fazladır. Otururken bile bel bölgesine uygulanan yük birkaç kat fazladır. Aşağıdaki tabloda birbirinden farklı duruş pozisyonlarında bele binen yükün kilogram cinsinden ifadesi gösterilmektedir. (Bütün, 2020)

Şekil 1 *Duruş Pozisyonunun Bele Uyguladığı (Kg) Basınç*

Disk olarak adlandırdığımız ve omurgaların arasında bulunan yapıya kabaca omurgaların yük sönümleyicisi de diyebiliriz. Disklerin çevresi çok sağlam doku ile çevrili ve yoğun kıvamlı sıvı bulunmaktadır. Bu yapı omurgaya esneklik katar ve yükün her noktaya eşit dağıtılmasını sağlar. Bu mekanizmanın düzgün çalışabilmesi için kasların ve bağların, karın ve bel kaslarının güçlü ve aynı zamanda da esnek olması gerekmektedir. Yaş grubu orta yaş ve üzeri olan insanlarda doku yaşlanması diskleri, bağları ve kasları etkilemeye başlar bu yapılar esnekliklerini kaybeder, yapılar zayıflamaya başlar ve diskler yüklenmelere karşı dayanıksız hale gelmeye başlar. Yaşlanmanın getirdiği diğer bir olumsuz olay ise hareketsizliğin getirdi zayıflamadır. Bu dönemde aşırı yüklere maruz kalınırsa bel fıtığı gibi hastalıkların görülmesi olası bir durumdur. (Bütün, 2020)

3.2. Bel Ağrısının Nedenleri

Bel ağrısına yol açabilecek pek çok sebep sayılabilir. Bu çoğunlukla bel omurgasının kendisine ait sebepler olmakla beraber kanser, böbrek hastalıkları, osteoporoz, ileri dönemlerde bazı jinekolojik hastalıklar gibi iç organ sorunlarınn veya sistemik yani genel bazı bedensel hastalıkların

bele yansıması ve bu bölgede ağrı oluşturabilmektedir. Bel ağrıları hakkında değerlendirme yapacak bir hekimin tüm bu olasılıkları göz önünde bulundurması gerekmektedir. Bu sebeple işe yarar bir değerlendirme; yeterli anatomik, biyokimyasal, nörolojik, biyomekanik, elektro fizyolojik, romatizmal ve ortopedik bilgiye sahip olmayı gerektirir. Bu konuda teşhis ve tedavi ancak bu bilgilere sahip hekimler tarafından sağlıklı bir şekilde yapılabilir. Oysa ki günümüzde her branş hekiminin hatta hekimlik vasfı olmayan insanların bel ağrılarına kendince müdahale ettiği su götürmez bir gerçektir. Bazı hekimler yalnızca MR sonuçlarına göre tedaviyi yönlendirirken, bazı hekimler ise gereksiz cerrahi operasyonlara başvurduğu sıkça görülmektedir. Birçok hekim ise genellikle bel ağrılarının tedavisini ilaç vermekten ileri görmez. Dolayısıyla bel ağrıları çok fazla suistimal edilen, tanısında ve tedavisinde sıklıkla yanlışlık yapılan rahatsızlıkların başında gelir. Tüm bu problemlere aşağıda detaylıca değinilecektir. (Bütün, 2020)

Omurga ve çevresindeki doku bozukluklarının, bel ağrılarının oluşmasında en önemli sebepler olduğu yukarıda bahsedilmişti. (Bütün, 2020)

4. OMURGAYI OLUŞTURAN YAPILAR

4.1. Diskler

- Diskler omurga kemikleri arasında yer alır.
- Bir insanda 23 adet disk bulunmaktadır.
- Disklerin etrafında omurilik sıvısı bulunmaktadır.

4.2. Bağlar

- Omurun ve disklerin birbirine bağlanmasını sağlayan bel insanların hareketlerini kontrol etmektedir.
- Öne doğru eğilmelerde, belin doğal olmayan pozisyonlara girmesi sonucunda bağlar zorlanabilir. (BAŞKAN, 2018)

4.3. Kaslar

- Kas, vücuttaki gelişmekte olan asıl hücreciklerin mezodermal tabakalarından oluşan, büzülebilen bir dokudur. Birden çok kas hücresinin bir araya gelmesiyle oluşur
- Kasların vücuttaki görevi güç oluşturmaktır. Çizgili ve düz kasları hareketlerini sağlar (wikipedia, 2018)

5. BEL AĞRISININ BAŞLICA NEDENLERİ

İyi huylu bel ağrısının nedenleri; kireçlenmeler, postür bozuklukları, bel kaymaları, yumuşak doku zorlamaları ve duruş bozuklukları (BAŞKAN, 2018)

Kötü huylu bel ağrısının nedenleri; tümörler, kırıklar, kemikte meydana gelen hastalıklar ve iltihaplanmalar. (BAŞKAN, 2018)

6. BEL AĞRISINDA TEDAVİ

Bel ağrılarının tedavisinde etkili olan faktörler; bel ağrısının temel nedeni, kişinin yaşı ve bel ağrısının şiddeti temel olmak üzere birçok faktör bel ağrısında etkilidir. Bel ağrısının tedavisinde basit ağrı kesici ilaçlar ve kasların gevşemesine yönelik ilaçlar uzman kişilerin kontrollerinde kullanılmalıdır. Fizik tedavi için tam teşekkürlü hastaneler tercih edilmelidir. Bu tedavilerin yanı sıra egzersizler ve masajlarda etkili bel tedavisine örnektir.

Hasta ne zaman ameliyat olmaya karar vermelidir.

- Hastanın ayaklarında ve bacaklarında geçmeyen ağrılar ve kuvvet kaybı olduğunda.
- Reflekslerde azalmalar görüldüğünde
- İdrarının ve dışkısını hastanın tutamaması
- Tedavi seçenekleri uygulanıp yine de herhangi bir sonuç alınamadığında, en son çare olarak cerrahi tedavi uygulanır. (BAŞKAN, 2018)

7. GÜNLÜK YAŞAMDA BELİN KORUNMASI

7.1. Düzgün Duruş

- Ayaklar ve omuzlar arasındaki mesafe eşit olmalıdır.
- İki ayağınıza eşit miktarda ağırlığınızı vermeniz gerekmektedir.
- Omzun, kalçanın ve kulakların aynı çizgi üzerinde olması gerekmektedir.
- Bir ayağınız diğer ayağınızın hafif önünde olmalı. (BAŞKAN, 2018)

7.2. Düzgün Oturma

- Ofis çalışanının oturduğu yer ne çok yumuşak nede çok sert olmalıdır.
- Koltuk kısmının sırtı destekli olmalıdır.

➢ Ayağın tabanları yere değmeli ya da bir ayak standının üstünde olmalıdır.

➢ Kalça ile bel arasındaki açı en az 125° açıya sahip olmalıdır. (BAŞKAN, 2018)

7.3. Düzgün Araba Kullanma

➢ Omurga dik ve koltuğa tam olarak yaslanmalıdır.

➢ İhtiyaç olan durumlarda bel boşluğuna ortopedik bir yastık konulmalıdır.

➢ Direksiyon sıkı tutulamamalıdır ve dirsekler hafif bükülerek direksiyon tutulmalıdır.

➢ Pedallara basılırken bacaklar gevşek olunmalıdır.

➢ Yolculuk uzun ise molaların süreleri arttırılmalıdır.

8. BEL AĞRISINDA POSTÜRÜN ÖNEMİ

İyi bir egzersizin yanında otururken veya ayakta dururken uygun bir postüre (duruş) sahip olmak son derece önemlidir (**Resim 5 ve 6**). Gereğinden fazla süreli oturmamak ve otururken yayılmamak, dik oturmaya özen göstermek öncelikli dikkat etmeniz gereken durumlardır. Şayet otururken şikâyetleriniz artıyorsa ve hatta bacaklarınıza veya kalçanıza doğru uzanıyorsa pozisyonunuzu kontrol ediniz. Birçok hastada ağrıyı merkezileştirmek ve azaltmaya yardım etmek için dik oturmak önemli bir rol oynamaktadır. Dik oturmayı kasları güçlendirici bir egzersiz olarak düşünmek daha doğru oturma alışkanlığının kazanılmasına yardımcı olacaktır. Dik oturmak, ağrınız bittikten sonra şikâyetlerinizin tekrar başlamasının çoğu zaman önüne geçer. Eğer uzun süreli oturmanız gerekliyse, bel boşluğunuzun içe doğru olan doğal kavisini artıracak şekilde bir yastık koymanız ve kalçanızı diz seviyesinin yukarısında tutmanız tavsiye edilir. (turknorosirurji, 2015)

9. BEL EGZERSİZLERİNE ÖRNEKLER

Düz bir zemin üzerinde sırt üstü uzanın dizlerinizi bükün, ayak tabanı yere gelecek şekilde belinizi yere değdirip kaldırın. En az 10 sefer yapın.

Yatar pozisyondayken yarı belinize kadar doğrulduktan sonra 3 saniye kadar o pozisyonda bekleyip sonra tekrar yatar pozisyona geçin. 10 sefer yapın.

Yatış pozisyonda iken bir bacağınızı tutarak, göğsünüze doğru yavaşça çekin. Sonra ayağınızı uzatın ve diğer bacağınızla aynı hareketi tekrarlayın. En az 10 sefer yapın.

Emekleme pozisyonunu alın, belinizi yukarı aşağı yavaşça hareket ettirin. Aynı zamanda başınızı da aşağı yukarı hareket ettirerip bel kaslarınızı çalıştırın. (kedi-deve egzersizi). Bu defa yüzüstü yatıp ellerden destek alarak vücudunuzu kaldırın. Bu pozisyonda minimum 5 saniye bekleyip, daha sonra gevşeyin. (BAŞKAN, 2018)

EGZERSİZİN ÖNEMİ

Omurga uzmanları, fiziksel aktivitenin bel ağrısına sahip hastalarda ne denli önemli olduğu konusunda hemfikirdir. Bu broşür, ağrınızı kontrol altına alırken aynı zamanda nasıl aktif kalabileceğiniz ve bel ağrısının tekrarlamaması için uygun koruyucu hareketlerin hangileri olduğu hakkında bilgi vermek üzere hazırlanmıştır. (turknorosirurji, 2015)

Hekiminizin bel ağrınızı tedavi ederken hedefleri;

- Hasta ile iyi bir iletişim kurmak
- Hastanın durumunu açıklamak ve sağlıklı bir şekilde hastayı bilgilendirmek
- Hastanın korkularını azaltmak
- Hastanın fiziksel aktivitesini arttırmak ve geliştirmek
- Hastaya uygun egzersizleri öğretmek ve uygulamasını sağlamak
- Hastanın vücut mekaniğini geliştirmek ve güçlendirmek (turknorosirurji, 2015)

9.1. Ne Tip Egzersizler Yapılmalıdır?

Ağrınızı artırmadan nasıl fiziksel olarak aktif kalabileceksiniz? Pek çok insan özenle seçilmiş egzersizlerin ağrılarını azaltabileceğini duyduklarında şaşırmaktadır. Bu broşürdeki bazı egzersizler belirgin ve hızlı iyileşme sağlayabilmektedir. (turknorosirurji, 2015)

Ağrı bir kez azaldıktan veya bu hareketi kaybolduktan sonra diğer egzersizler kas gücünü artırmaya ve bel hareketlerini düzenlemeye yardımcı olacaktır. Bunlar iyileşmenizi sağlayacak ve tekrar eden ağrılara karşı koruyacaktır. Pek çok doktor, aktivite esnasında ortaya çıkan ağrının aktivite sonrasında devam etmediği sürece problem yaratmayacağını, bu sebeple aktif olmaya çalışmanız gerektiğini savunmaktadır (turknorosirurji, 2015)

9.2. Ağrı Şiddeti Göz Önünde Tutularak Seçilen Egzersizler

Ağrılarınızı arttıracak egzersizlerden sakınmalısınız. Aşağıda verilen egzersizlerin belinize zarara verme olasılığı olmaktadır doktorunuza danışmadan bu tür egzersizlerin yapılması önerilmemektedir.

- Bel merkezinin dışına doğru
- Kalçalarınıza doğru
- Bacaklarınıza uzanan ağrılar

Bu ağrı belirtileri egzersiz yaparken veya bazı egzersiz pozisyonlarında ortaya çıkabilir. Kalçanızda veya ayağınızda meydana gelen ağrılar belinizde toplanabilir. Çoğu zaman bu belirti, egzersizlerin işe yaradığını ve iyileşmeye başladığınız anlamına gelmektedir. Bu şekilde size en uygun egzersizi seçebilirsiniz. Ağrılar merkeze toplandıktan bir süre sonra ağrılarınız azalıp kaybolacaktır. Bu ve benzeri egzersizleri yaparken ağrılarınızı gözlemleyiniz. Ağrının merkezde toplandığından veya azaldığından emin olun.

9.3. Ağrılar Azaldıktan Sonra Yapılacak Egzersizler

Ağrılarınız azaldıktan veya kaybolduktan sonra yapılması gereken bazı basit öne doğru esneme hareketlerinden (**Resim 7-8**) başlayarak hareketlerin sıklığını kademeli olarak arttırınız. Bu egzersizlere ağrılarınız yeniden başlamadıysa, merkezden bacaklarınıza veya kalçalarınıza yayılma göstermediği sürece devam ediniz. Gün içerisinde dik oturmaya özen gösterin, çoğu hasta bunun faydasını görmektedir (turknorosirurji, 2015)

9.4. Güçlendirme Çalışmaları

Bel ağrısı çeken insanların çoğu, zayıf sırt kaslarına sahiptir. Belin güçlendirilmesi ileri yaşlarda ortaya çıkabilecek problemlerden sizi korumaktadır (**resim 9**). Nerdeyse bütün vücut hareketleri ve duruş pozisyonları yeterli kas gücü ve esnekliğine ihtiyaç duymaktadır. Egzersizler sayesinde bu güce sahip olunabilir. Orta seviye yapılan bir bel güçlendirme egzersizi, vücut ve bel sağlığı için önemli bir etkendir. (turknorosirurji, 2015)

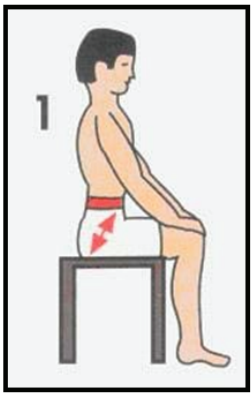
Belde bulunan kasların güçlendirilmesi insanlarda iki şekilde fayda sağlamaktadır.

- Kan akışının hızlanması sonucunda hasarlı dokuya giden kan miktarı artacaktır ve hasarlı dokunun tamiri hızlanacaktır.

- Dayanıklılığın ve gücün artması sonucunda günlük Yaşam fonksiyonlarımız gelişmektedir.

10. BEL GÜÇLENDİRME HAREKETLERİ

10.1. Kalça dengesi-dik oturma

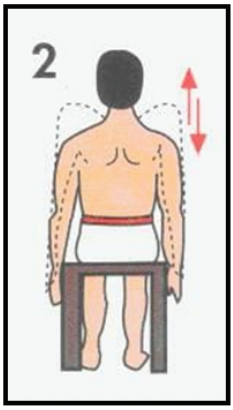


Resim 1 Kalça Dengesi-Dik Oturma

Tempolu bir şekilde yaylanma hareketi yapılır. Bel çökmesi (lordoz) ve kambur duruş (kifoz) arasında bir duruş gerçekleştirilir. Sonrasından ise kalça ve karın kasları kasılır. Kürek kemikleri aşağı ve arkaya doğru çekilir, bedenimizi zorlamadan düzenli bir şekilde nefes alınır.

Amaç; dik bir şekilde oturunuz, omurganızı en dik pozisyona getiriniz ve düzenli nefes alıp vermenizi sağlar.

10.2. Oturur durumda temel kasılma



Resim 2 Oturur Durumda Temel Kasılma

Oturur pozisyonda ayaklarınızı omuz genişliğinde açınız, sırt düz durmalıdır. Ayak tabanları yere sağlam basmalıdır. Kalça ile karın kası gergin durumda olmalıdır. Bundan sonraki aşamada omuzları aşağıya indirin, başınızı yukarı kaldırın (omurga gergin hale gelir). Son olarak omuzlarınızı aşağıya indirerek, dairesel hareketler çiziniz.

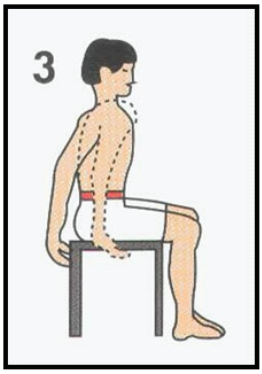
Dikkat; başınızı gevşek tutunuz. Başınız arkaya doğru eğildiğinde, yukarıya bakmayı unutmayın

Amaç
Omuz ve ense kaslarının güçlendirilmesi

EĞZERSİZ SECİMİ VE UYGULAMA

İyi yapılan bir bel tedavisi için ağır olmayan orta derece güçlendirmeli egzersizler seçilmelidir. Bu egzersizler uygun germe ve ağrı azaltıcı egzersizler olmalıdır. Bu teknikler doğru bir şekilde uygulanırsa ileride bu hastalığın nüksetme olasılığı daha düşüktür.

10.3. Oturur pozisyonda temel kasılma

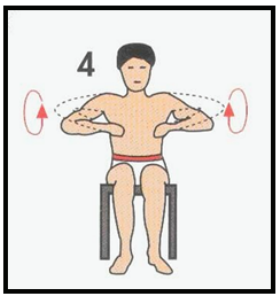


Resim 3 Oturur Pozisyonda Temel Kasılma

Sağ ayak (ikinci egzersizde oldu gibi). Omuzlarınızı aşağı ve arkaya doğru yavaşça indirerek (kürek kemiklerini birleştirerek), bu durumda kısa süre kalınız ve yukarıya-öne doğru hareketlenin (burnunuzun yönünde omuzlarınız olmalıdır). Dikkat edilmesi gereken nokta, başın yukarıya bakması ve karın ve kalçada bulunan kasların kasılı olması gerekmektedir.

Amaç
Omuz ve göğüs kaslarının güçlendirilmesi

10.4. Oturur pozisyonda temel kasılma

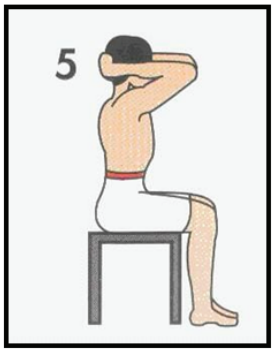


Resim 4 Oturur Pozisyonda Temel Kasılma

İki başparmağınızı omuzlarınızın altına koyunuz ve bükülü halde bulunan kollarınızı öne ve arkaya doğru dairesel hareketler çiziniz. Bu egzersizi yaparken aynı anda omuzlarınızla minimal daireler çiziniz.

Amaç; ense ve omuzda bulunan kasların daha güçlü hale getirilmesi ve bölgenin daha

10.5. Oturur pozisyonda temel kasılma

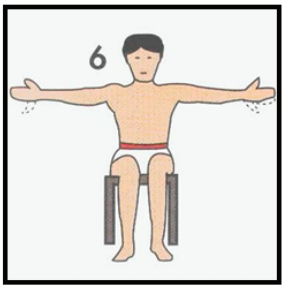


Resim 5 Oturur Pozisyonda Temel Kasılma

Dik bir şekilde oturarak ellerinizi başınızın arkasında birleştiriniz ve ellerinizle başınıza güç uygulayın, yavaş bir şekilde bu gücü azaltınız. Bu egzersizi yaparken boynunuzu zorlamayınız.

Amaç
Boyunda bulunan omurların sabit kalabilmesi ve ensede bulunan kasların güçlendirilmesi

10.6. Oturur pozisyonda temel kasılma



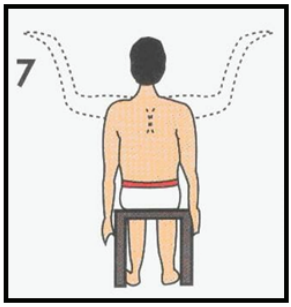
Resim 6 Oturur Pozisyonda Temel Kasılma

Kollar iki yana açılmış vaziyetteyken, ellerinizi öne ve arkaya doğru çevirin. Bu esnada başınız yukarıya bakmalıdır.

Diğer bir şekil; kollarlınız yana doğru açılmış durumdayken, ellerinizle öne ve arkaya minimal daireler çiziniz aynı zamanda gevşeyiniz.

Amaç
Omuzun ve çevresinin hareketlenmesini sağlamak, omuz ve ensede bulunan kasların daha güçlü hale getirilmesi

10.7. Oturur pozisyonda temel kasılma

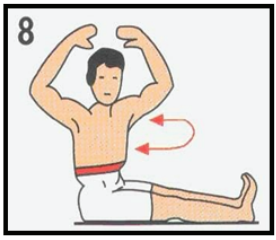


Resim 7 Oturur Pozisyonda Temel Kasılma

Bükülü şekilde kollarınızı yukarı kaldırınız, dirseklerinizi arkaya doğru çekiniz(kürek kemiklerinizi birleştirin) ve ellerinizin üstündeki bir cismi hayal ederek baskı uygulayınız.

Örneğin; düz bir zemini yukarı itiyormuş gibi

Amaç; sırt, omuz ve ense kaslarının geliştirilerek güçlendirilmesi



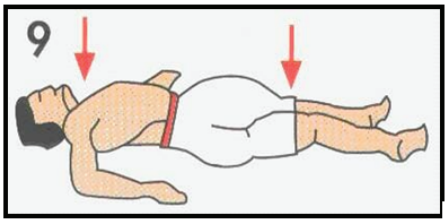
Resim 8 Uzanarak Oturma

Vücudun üst kısmı dik tutulur, dizler bükülmeden, ayak parmakları gövdeye doğru çekilir ve baş yukarıya uzatılır.

Amaç
Baldırların ve vücudun gerilmesini sağlamak

Hareketin devamı; kollar yukarı kaldırılır (şekil 8 deki gibi) ve ardından belinizi yavaş bir şekilde sağa ve sola döndürünüz.
Amaç; gövdede bulunan kasların daha güçlü hale getirilmesi, omurganın daha esnek ve hareketli olması.

10.9. Sırtüstü yatış



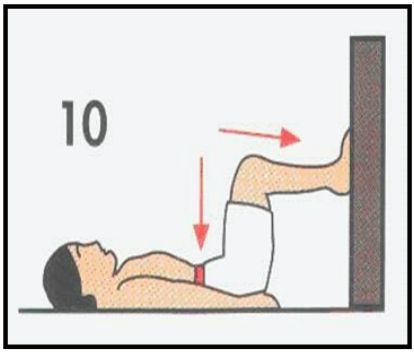
Şekil 9 Sırtüstü Yatış

AMAÇ: Gövde kaslarının gerilmesi, omurganın hareketlendirilmesi.

Gevşek bir şekilde kollarınızı vücudunuzun iki yanına uzatın ve sağda bulunan bacağınızı, diz kapağınızın yere değdirin ve sol bacağınızın üstüne koyunuz. Sağ omzunuzu sağ bacağınızı ters istikametinde döndürerek yere değeniz.

Önemli; sağ diz kapağınız yerden kalkmamalıdır. Hareketi diğer yöne doğru tekrarlayınız.

10.10. Gevşeme egzersizi

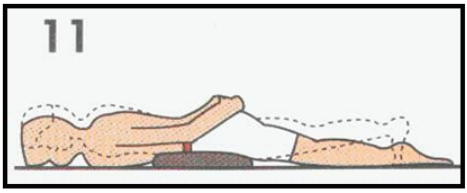


Şekil 8 Gevşeme Egzersizi

Düz bir zeminde sırtüstü yatarak ayaklarınızı, gövde ile 90^0 açı oluşturacak şekilde düz ve sert bir zemine ayaklarınızı dayayınız. Duvara hafifçe bastırarak oluşan basıncın tüm vücutta hissedilmesini sağlayın ve hareketi hafifçe gevşeyerek bitiriniz.

AMAÇ: Kasların gerilip ve gevşemesinin hissedilmesi, bedensel farkındalık.

10.11. Yüzüstü yatar pozisyonda temel kasılma



Şekil 9 Yüzüstü Yatar Pozisyonda Temel Kasılma

AMAÇ
Vücudun gerilmesi, sırt kaslarının güçlendirilmesi.

(Belin düz olmasını sağlamak için belinizin altına destek olması için, set bir yastık veya katlanmış bir battaniye yerleştiriniz). Göğsünüzü ve alnınızı yere yerleştiriniz, ellerinizi arkada birleştirerek kalçalarınızın üstünde tutunuz, karın kasları ve kalça kaslarınızı gergin tutunuz, topuklarınızı yavaşça arkaya itiniz, hafifçe başınızı kaldırın ve öne doğru uzatın.
Hareketin devamında; ellerinizi yavaş yavaş kalçalarınızdan çekiniz.

11. BOYUNUN YAPISI

✓ Baş ile vücut arasındaki bağlantı noktası boyundur. Kafamızı dengede tutar ve destekler. Boyun başımızın birçok farklı yöne hareket etmesini sağlar.

✓ Boyunda 7 adet boyun omuru bulunmaktadır. En üst iki omurlar başkalaşım geçirerek kafatası kemiğine tutunmayı sağlar. Boyun omurları arasında diskler bulunmaktadır.

✓ Disklerin içleri jöle kıvamında ve sürtünmeyi engelleyecek yapıdadır. Disklerin ana görevi üzerlerine düşen yükü dağıtarak alt disklere iletmektir.

✓ Boyundaki omurlar, güçlü bağlar ve diskler ile birbirine bağlıdır. Bu yapı kasların devreye girmesi ile birlikte kuvvet ve esneklik kazanır.

✓ Boyun omurgasının içyapısından omurilik ve sinirler geçmektedir.

✓ Omurilik yaklaşık olarak 2 cm kalınlığa sahiptir ve beyin ile vücut arasındaki iletişim yoludur.

✓ Boyunda, omurilikten çıkan sinirler ellerimizin ve kollarımızın hareketini ve uygulanan kuvvetin kontrolünü sağlar.

✓ Dengeli bir boyun sağlıklı bir boyundur. Bu dengeyi sağlamak için boyun omurgası eğik bir yapıya sahiptir.

✓ Eğimin korunması çok önemlidir. Boyunda yaşanacak bir problem bütün vücudu etkilemektedir.

✓ Boyun omurgası doğal şeklinden farklı olarak eğilmeye başlarsa dejenerasyon meydana gelir. Bunun sonucu olarak hastada boyun ve kol ağrısı şikayetleri görülür. (BAŞKAN, 2018)

12. BOYUN AĞRISI NEDENLERİ

12.1. Boyun Ağrılarının En Sık Görülen Üç Nedeni

1. Fibromyaljidir.

2. Boyun fıtığı

3. Boyun bölgesinin yumuşak doku zorlanmaları

Diskte kireçlenme, dejenerasyon, omurilik tümörleri, romatizmal hastalıklar ve yarıkları (syringomyeli), kemik enflamasyonları, omuz eklemi ağrıları da diğer sebepler arasındadır.

12.2. Boyun Fıtığı

Her iki boyun omurgası arasında bulunan ve yastık görevi gören jölemsi kıkırdak disk dokusunun omurilik ve sinirlere doğru taşmasıdır. (BAŞKAN, 2018)

Basının yeri ve büyüklüğüne göre boyun ve kol ağrısı, his kaybı, kol ve bacaklarda güçsüzlük, ve ileri safhada idrar şikâyetleri çıkar. (BAŞKAN, 2018)

12.3. Yumuşak Doku Zorlanmaları

Boyun durusu veya travma bozukluğu sonucu gelişen, bölgesel boyun ağrıları ve boyun tutulmaları karakterize bir özelliktir.

Kasların kasılması ile birlikte boyundaki eğrilik azalır, boyundaki hareketler kısıtlı ve ağrılı olmaktadır. (BAŞKAN, 2018)

12.4. Romatizmal Hastalıklar

Vücudun bağışıklık sisteminin kendisine savaş açmasıyla oluşur. Kendi kıkırdak ve kemik hücreleri ile savaşır. Sonucunda bu dokularda hasara neden olur.

Ankilozan spondilit ve Romatoid artrit gibi hastalıklar boyunda kalıcı hasarlara sebep olur. Bu hasarlar boyun hareketlerini kısıtlar

12.5. Fibromyalji

Vücudun bazı bölgelerinde derin hassasiyetler ile tanımlanan hastalıktır. Yorgunluk, ağrı, tutukluk belirtilerindendir.

Bu hastalıktan muzdarip olanlarda yoğun bir sırt ve boyun ağrısı sebebi ile sabahları yorgun uyanmalar, kol ve bacaklarda şişmeler, bitkinlik ve baş ağrılarından yakınmaktadırlar.

Stres insanlarda boyun kaslarının kasılmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple boyun ağrısı ve baş ağrısı ortaya çıkmaktadır.

13. BOYUN EGZERSİZLERİ

13.1. İzometrik Egzersizler

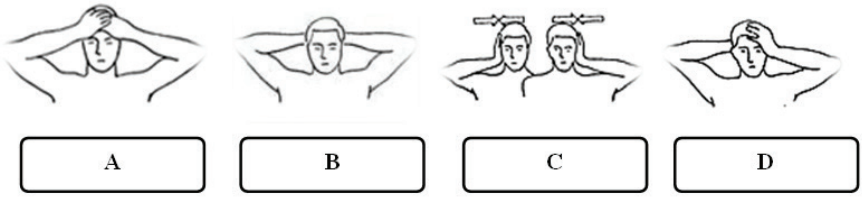
AYAKTA VEYA DİK OLARAK OTURURKEN YAPILIR

A. Fleksiyona direnç**;** Eller alına koyulur, baş öne doğru itilmeye çalışılır o esnada eller başın öne gitmesine mani olunmaya çalışılır, 10′ a kadar sayılır ve bırakılır. 3 set tekrarlanır.

B. Ekstansiyona direnç; Eller başın arkasına (enseye değil) koyulur ve baş arkaya doğru itilmeye çalışılır o esnada ellerle başın arkaya gitmesine mani olunmaya çalışılır. 10′ a kadar sayılır ve bırakılır. 3 set tekrarlanır.

C. Yana eğilmeye direnç; Sağ el yüzün sağ tarafına koyulur ve baş sağa doğru itilmeye çalışılır o esnada sağ elle başın sağa gitmesine mani olunmaya çalışılır, 10′ a kadar sayılır ve bırakılır. 3 set tekrarlanır. Aynı hareket sol elle sola doğru tekrarlanır.

D. Döndürmeye direnç; Sağ el başın sağ arka kısmına, sol el sol şakağa koyulur. Sağ omuzun üzerinden bakmaya gayret eder gibi elin direncine karşı baş sağa dönmeye zorlanır. Bu durumda 10'a kadar sayılır. Hareket el değiştirerek aksi yönde tekrarlanır. (Tanrıkut, Boyun Egzersizleri, 2012)



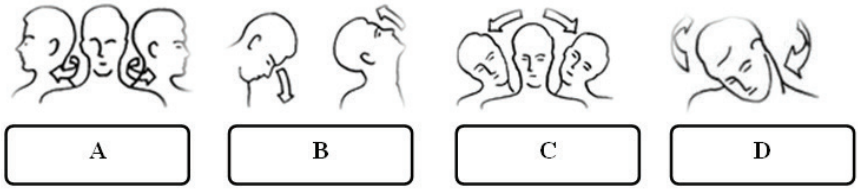
13.2. İzotonik Egzersizler

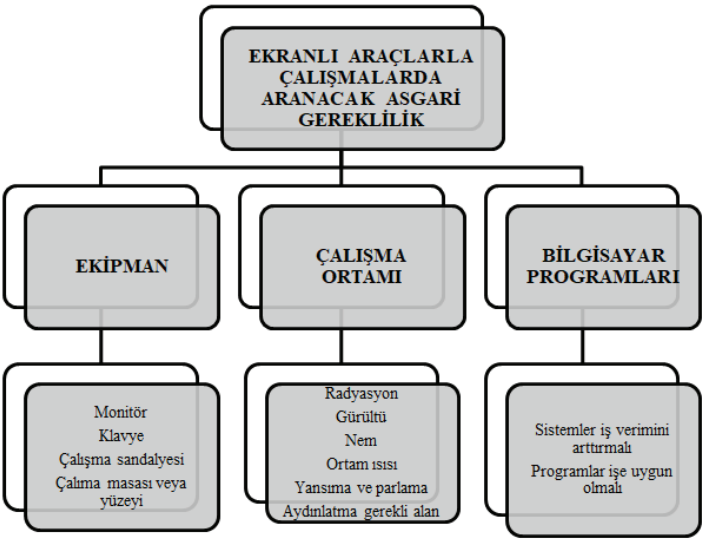
A. Başınızı hafifçe ve yavaşça sağa döndürün bu şekilde en az üç saniye durunuz. Başınız öne baksın. Aynı hareketi aksi yönde de yapınız ve dinleniniz. Bunu 5 defa tekrarlayın.

B. Vücudu zorlamadan, başınız çenenize ve aynı zamanda göğsünüze değecek şekilde öne eğiniz. Ardından dinleniniz. Sonrasında ise hafifçe başınızı arkaya eğin. Bu hareketi 5 defa tekrarlayınız

C. Kafanızı sağa eğerek kulağınızın omzunuza değmesini sağlayın. Ardından dinlenin. Yavaşça boynunuzu düz hale getirin. Aksi yönde hareketi tekrarlayın. Ardından dinlenin. Bunu 5 defa tekrarlayın.

D. Başınızı saat yönünde olabildiğince geniş ve tam bir çember çizecek şekilde (yukarı, sola, aşağı, sağa) döndürün. Aynı hareketi saatin tersi yönüne yapın. Dinlenin. Hepsini 3 set tekrarlayın. (AYDIN, 2010)





Tablo 1 Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Aranacak Asgari Gereklilikler

14. OFİS ÇALIŞANLARININ ERGONOMİSİNİ ARTTIRACAK ÖNLEMLER

- İşle ilgili olan rahatsızlıklar ve ofis çalışanının incinmeleri azaltılarak sağlık ve güvenlik iyileştirmeleri sağlanmalıdır.
- Moralin, konforu, ergonominin ve iş doyumunun geliştirilmesi
- Çalışanların tazminat maliyetlerini ve personelin devir oranı azaltılması sağlamak.
- Verimliliğin arttırılması sağlanır.
- Bel desteği olan koltuk tercih edilmesi
- Uzun sürelerde monitöre bakılmaması
- Çalışanlara ara dinlenmeler verilmesi
- Ofis içerisinde yapılabilecek egzersizlerin teşvik edilmesi
- Ergonomik iş ekipmanlarının çalışanlara temin edilmesi (AKOL, 2018)

14.1. OFİS CİHAZLARININ ERGONOMİSİ

14.1.1. Monitör

- Monitörde görünen karakterler okunaklı olmalıdır
- Ekrandaki görüntüler sabit olmalı ve titrememelidir.

- Kontrast ve ekran parlaklığı kolaylıkla ayarlanabilmelidir.
- Monitör, çalışanın kullanımına göre yukarı aşağı, sağa sola ve öne arkaya hareket edebilmelidir.
- Monitörün ayarlanabilir masa üzerinde kullanılmaya müsait olmalıdır.
- Çalışanı rahatsız edecek parlamalar ve yansımalar olmamalıdır. (AKOL, 2018)

14.1.2. Klavye ve Mouse

- Klavyenin ön kısmına, ofis çalışanının bileklerini dayaması için özel yumuşak desteklerin konulması gerekmektedir.
- Klavye mat ve ışığı yansıtmamalı
- Klavyenin tuşları kullanımı kolaylaştıracak şekilde olmalıdır.
- Klavyenin üzerindeki yazılar, karakterler ve semboller kolaylıkla seçilebilir olmalıdır.
- Doğru bir klavye-fare kullanımı için klavyenin ve farenin aynı yükseklikte olması gerekmektedir.
- Klavye farenin hemen yanında olmalıdır. Bilekler bükülmeden düz bir hat üzerinde olmalıdır.
- Yazı yazılırken iki elde kullanılmalıdır.
- Operatörün elleri ve kollar için klavyenin ön kısmında uygun boşluk olmalıdır.
- Klavye, operatörün el ve kollarının yorulmamasın ve rahatça çalışabilmesi için ekrandan ayrı ve hareketli olmalıdır
- Mouse kullanımında mümkün olduğu kadarı ile bileği sağa veya sola doğru bükmemek gerekmektedir.
- Ellerin ve avuç içlerinin aşağı ve yukarı doğru hareketleri fazla yapılmamalıdır.

Klavye, fare, okuma ve yazı alanı, dirsekler vücuda bitişik, eller açılmış durumda iken, dirseği masadan kaldırmadan çizilen yayın içinde olmalıdır (Kol dairesi). (AKOL, 2018)

14.1.3. Çalışma Masası veya Çalışma Yüzeyi

- Klavye, ekran, çalışma dokümanları ve diğer benzer malzemelerin düzeninin rahat olmasını sağlayacak şekil ve büyüklükte olması ve

masanın yüzeyi ışığı yansıtmayacak bir maddeden üretilmesi gerekmektedir.

- Ofis çalışanını rahatsız edici göz ve baş hareketlerini en aza indirmesini sağlayacak ayarlanabilir doküman tutucular kullanılmalıdır.

- Ofis çalışanının rahat edebilmesi için yeterli alana sahip olması gerekmektedir. (AKOL, 2018)

14.1.4. Çalışma Koltuğu

- Çalışanın rahat oturabileceği bir pozisyonda olmalı ve sandalye dengeli olmalı ve aynı zamanda kolay hareket edebilecek bir yapıya sahip olmalıdır.

- Sandalyenin yüksekliği ayarlanabilir olmalıdır.

- Sırt dayanağı öne-arkaya ve yukarı-aşağı konumlara ayarlanabilmelidir. Sırt desteği esnek ve bele uygun olmalıdır.

- Operatöre uygun ayak dayanağı bulunmalıdır. (AKOL, 2018)

15. ÇALIŞMA ORTAMINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

- Gerekli alan - Aydınlatma - Yansıma ve parlama - Nem - Gürültü - Isı - Radyasyon

- Bilgisayarın monitöründe yayılmaya başlayan negatif yüklü partiküller, gözlere ve insan bedenine negatif bir yük oluşturarak havada toz parçacıklar halinde bulunan pozitif yükü çekmesi sonucunda gözlerde konjonktiviteye neden olmaktadır.

- Bilgisayar başında uzun sürelerde çalışanlarda; el bileği, boyun, omuz sırt bölgelerinde ağrı, hareketlerde kısıtlanmalar ve uyuşan uzuvlar, gözlerde kızarıklık, baş ağrıları gibi yakınsamalar görülebilmektedir.

- Göz-ekran uzaklığı ortalama olarak **60-70 cm** olmalıdır. Yani en az kol mesafesi kadar uzaklıkta olmalıdır.

- Monitörün en üst kısmının göz seviyesinden daha aşağı bir konumda olması gerekmektedir.

- Ekranın üzerine gelecek parlamaları engellemek için çalışan personel monitörün yönünü kendine göre ayarlamalıdır.

- Monitör ekranında küçük karakterler kullanılmamalıdır

- Ofis çalışanları klavyede yazım işlemini aralıksız olarak en fazla **40 dakika** yapmalıdır.

- Sık sık göz kırpma işlemi yaparak gözlerin rahatlaması ve dinlenmesi sağlanmalıdır
- **20 dakika** da bir gözlerin monitörden ayrılarak uzak bir noktaya odaklanmalı ve en az **10-15** saniye gözler kapalı olarak şekilde gözlerin dinlendirilmesi sağlanmalıdır. (AKOL, 2018)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilgisayarın hayatımızın her alanlına girmesi ile birlikte işlerimiz önemli ölçüde hızlanmaya başladı ama bunun yan etkisi olarak insanlarda kas-iskelet problemlerinin görülme sıklığını gün geçtikçe artmaktadır. Dikkatli olunmadığı takdirde birçok sağlık problemlerine sebep olabilen ekranlı araçlarla ilgili önlemler proaktif olmalıdır.

Verimlilik ve performansın artmasının altın şartı çalışanların sağlıklı ve mutlu bir iş ortamında çalışmasıdır. Bu yüzden çalışma ortamının çalışanlara uygun yapılması çok önemlidir.

Yapılan araştırmalarda ergonomik önlemlerin alındığı iş ortamlarında çalışanların performansların daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ofis ortamları az tehlikeli iş yerleri statüsünde geçmektedir. Ofis çalışanlarında görülen meslek hastalıların artması iş sağlığı ve güvenliğinin öneminin artmasına sebep olmuştur. Çalışanların performansının artması ve daha sağlıklı bir iş ortamında çalışmaları için iş güvenliği uzmanlarının yapması gerekenler sorumluluklar önem teşkil etmektedir.

Ergonomik önlemler olmayan bir ofis ortamında özellikler monitörlere uzun süre bakmak zorunda kalan çalışanlarda boyun, bel ve sırt ağrıları görülmektedir. Kas-iskelet problemlerinin yanı sıra uzun süre ekranlı araçlarla çalışmaktan kaynaklı görme bozuklukları ve göz kuruluğu gibi rahatsızlıklar çalışanlarda görülmektedir. Bu rahatsızlıkların temel nedenleri uzun süreli çalışmalar ve ergonomik olamayan iş ekipmanlarıdır.

Başta ekranlı araçlarla çalışanlar olmak üzere ofis çalışanlarının sağlığının korunması için hukuki düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda işyerleri düzenli olarak denetleyerek ergonomik ve sağlıklı bir ortamın oluşması sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

(2016, kasım). memorial: https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberi/bel-agrisi adresinden alınmıştır *wikipedia*. (2018, mayıs). https://tr.wikipedia.org/wiki/Kas adresinden alınmıştır

AKOL, C. (2018). Ergonomi konu anlatımı. *A Sınıfı iş güvenliği uzmanı*, 1-165.

AYDIN, V. (2010). *Boyun Egzersizleri.* drvolkanaydin: https://www.drvolkanaydin.com/tr/icerik/13/boyun-egzersizleri adresinden alınmıştır

BAŞKAN, B. M. (2018). *Bel ve Boyun Okulu.* 1 27, 2021 tarihinde TÜRK TIBBI REHABİLİTASYON DERNEĞİ: http://www.turktibbirehabilitasyon.org/bel-ve-boyun-okulu/ adresinden alındı

Bütün, B. (2020). *BEL AĞRISI*. Türkiye romatizma araştırma ve savaş derneği: https://www.trasd.org.tr/hastalik/bel-agrilari adresinden alınmıştır

ÇERİBAŞ, T. G. (2017). Ofis Çalışanlarında İşe Bağlı Rahatsızlıkların Analizi: Düzce. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji*, 371.

Tanrıkut, A. (2011, aralık 04). *Boyun ve sırt omurlarına yönelik jimnastik programı.* fizik tedavi: https://fizik-tedavi.org/sirt-jimnastigi/ adresinden alınmıştır

Tanrıkut, A. (2012, aralık 04). *Boyun Egzersizleri.* fizik tedavi: https://fizik-tedavi.org/boyun-egzersizleri/ adresinden alınmıştır

turknorosirurji. (2015). BEL EGZERSİZİ. *Omurga*. TÜRK NÖROŞİRÜRJİ DERNEĞİ.

wellpoint. (2018). *wellpoint*. https://www.wellpoint.com.tr/bulten/ofis-rahatsizliklari adresinden alınmıştır

Bölüm 3

OESOPHAGUS DAMAR ANATOMİSİ VE VARİS PATOLOJİSİ

Şahi Nur KALKIŞIM[1]

1 Öğr. Gör. Dr, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler Teknolojisi Bölümü, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, skalkisim@ktu.edu.tr
Orchid ID: 0000-0003-2248-5558

GİRİŞ ANATOMİSİ

Özofagus (oesophagus) pharynx ile mide arasında bağlantıyı sağlayan 25-30 cm uzunluğunda ki kanal boru şeklinde ve kas yapısındadır (1-4). Servikal bölgede cartilago cricoidea ya da C6 vertebrasının alt seviyesi hizasında başlamaktadır, T10. vertebra hizasında diafragmadan geçer ve T 2. vertebra hizasında da midenin kardiası ile birleşerek sonlanır (1, 2, 4). Özofagus geçtiği topografik bölgelere göre pars cervicalis, pars thoracica ve pars abdominalis olarak adlandırılmaktadır. Pars abdominalis hiatus oesophagus'un distalinde kalan, karaciğer sol lobu arkasında derin olarak yerleşen en kısa bölümüdür (1, 3).

Özofagus sindirim kanalının, appendix vermiformis'den sonra, en dar bölümüdür. Anatomik olarak dört bölgede darlığı bulunmaktadır. Darlık bölgelerinin birincisi özafagus'un başlangıç yerinde, ikincisi trakea'yı geçerken bronchus principalis sinister'le çaprazlaştığı yerde, üçüncüsü kalp seviyesinde arcus aortae'yi çaprazladığı yerde, dördüncüsü ise diafragma'dan geçiş yaptığı yerde bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, yani başlangıç yeri, en dar yeri olup yaklaşık 1,5 cm kadardır ve buradan geçebilecek aletlerin çapı bakımından önemlidir (2,4).

Özofagus'un görevi besinleri pharynx'ten mide'ye taşımaktadır. Kas tabakasının dalga şeklindeki, peristaltizm adı verilen kontraksiyonları besini ileriye doğru iletir (3). Özofagus'un kas liflerinin yerleşimi superiorda 1/3'lik kısmı çizgili kas grubundan, ortadaki 1/3'lik kısmı düz kas ve çizgili kas lifleri birlikte bulunur, inferiorda 1/3'lik kısmı ise sadece düz kas lif grubundan oluşmaktadır (5). Özofagus alt ucunda anatomik bir sifinkter yoktur. Fakat bu bölgedeki sirküler düz kas liflerinin fizyolojik bir sifinkter gibi çalıştığı görülmüştür (3). Özofago-gastrik geçişte ostium cardiacum'un etrafında lokmanın mideye geçişine olanak veren, ama mideden özofagusa geçişi önleyen fizyolojik gastro-özofageal sifinkter olarak adlandırılan yapı vardır (1,3). Sifinkterin kapanması n. vagus'un kontrolü altındadır ve kapanma gastrin hormonu ile kuvvetlendirilir, sekretin, kolesistokinin ve glukagon ile azaltılır (3).

I. Oesophagus'un Arterial Kanlanması

Oesophagus'un arterleri; servikal parçası a. thyroidea inferior'dan, torakal parça pars thoracica aortae, a. bronchialis'lerden ve abdominal parçasının arterleri esas olarak a. gastrica sinistra ile a.phrenica inferior sinistra'dan gelmektedir (1, 2, 6, 7). Bu dallar oesophagus'da uzunlamasına seyrederler (2,6).

Yeni anatomik araştırmalara göre (Shapiro ve Robillard, Anson ve ark., Michels) oesophagusun kan desteği son derece büyük bir değişkenlik göstermektedir. Oesophagus'un pars cervicalis'inin ana desteği a. thyroi-

dea inferior'dan sağlanır. Oesophageal dalların büyük kısmının bu arterin terminal dallarından çıkıyor olmasına karşın bu arterin yukarı tırmanan ve aşağı inen kısımları sıklıkla bir veya daha fazla sayıda oesophageal dallar verir. Ön cervical oesophageal arterler hem oesophagus ve hem trachea'ya sürgün şeklinde ince dallar verirler. Oesophagus'un cervical kısmına giden aksesuvar arterler sıklıkla a. subclavia, a. carotis communis, a. cervicalis superficialis, a. vertebralis, a. pharyngea ascendens ve truncus costocervicalis'ten gelir (4,8-10).

Oesophagus'un pars thoracica'sı aa. bronchiales, aorta ve sağ aa. intercostales'lerden gelen dallarla beslenir (4,11-14). Aa. bronchiales'lerin oesophagusa gönderdiği ince dallar bifurcatio tracheae hizasında veya bunun altında iken en fazla sol alt aa. bronchiales'lerden gelmektedir. Aa. bronchiales'ler direkt olarak pars thoracicae aorta'dan T5–T6 seviyesinde doğarlar. Aa. bronchiales'lerin izlediği yol çok değişkendir. Standart tipi (iki tane solda, bir tane sağda) toplumun sadece yarısında görülmektedir. A tipik tipler bir sağ ve bir sol (%25), iki sağ ve iki sol (%15), bir sol ve iki sağ (%8) ve bazı hallerde üç sağ ve üç sol şeklinde ilerler. Battal ve ark.163 hastada 432 aa. bronchiales (sağ, 229; sol, 203) incelediler ve tüm hastalarda en az bir aa. bronchiales'e (ortalama, 2.65; max, 5) rastladılar. Sağ aa. brocnhiales'leri çap ve sayı bakımından daha yüksek buldular. 432 aa. bronchiales'in 422'si ya aortae'dan ayrı bir şekilde ya da ortak bir kökle başladığını ve 8 sağ, 2 sol aa. bronchiales'in aortae'dan başka vascular yapılardan (2, a. subclavia dextra; 2, a. subclavia sinistra; 2, truncus thyrocervicalis dextra; 2, truncus thyrocervicalis sinistra, 1, a. mammaria interna dextra; 1, atipik a. subclavia dextra) köken aldığını buldular. Sağ aa. bronchiales, a. mammaria interna dextra ile birlikte bir ortak kök ile a. subclavia dextra'dan da orijin alır. Bifurcatio tracheae noktası civarında oesophagus aorta, arcus aorta, en üst aa. intercostales'ler, a. mammaria interna'lar ve a. carotis interna'dan ek dallar alabilir. Oesophagus'un pars thoracica'sına giden aort dalları segmenter bir kalıp göstermediği gibi sıklıkla düşünüldüğü gibi dört tane de değildir; bunlar sadece eşleşmemiş iki damardır. Üstteki küçük olup (3-4 cm) genel olarak T6-T7 düzeyinde doğar. Alttaki daha uzundur (6-7 cm) ve T7-T8 discus intervertebralis düzeyinde doğar. Her iki arter oesophagusun arkasına geçer ve a. tyhroidea inferior ve aa. bronchiales'lerin aşağı inen dalları ile a. gastrica sinistra ve a. phrenica inferior sinistra'nın yukarı tırmanan dalları ile longitudinal ağızlaşma yapan yukarı tırmanan ve aşağı inen dallara bölünür. A. thoracica interna'dan doğan a. thyroidea inferior ile ortak bir köke sahip aa. bronchiales'e de rastlanabilir. Sağ a. intercostales'ler ve esas olarak beşincisi, toplumun %20 kadarında oesophageal dallar verir (11-14).

Oesophagus'un pars abdominalis'inin kan desteğini esas olarak a. gastrica sinistra, aa. gastricae breves'lerden ve diaphragmaya doğru seyri

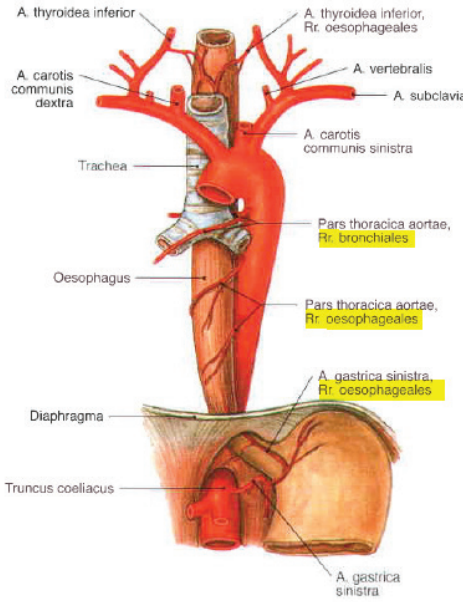
sırasında oesophagus'un altından geçişi sırasında dal vermiş olan a. phrenica inferior sinistra'nın recurrans dalı yoluyla alır (4, 11, 15-18). A. phrenica inferior'lar çoğunlukla (%80-90) ya pars abdominalis aortae'dan ya da truncus coeliacus'dan yaklaşık eşit sıklıkta ayrı arterler olarak başlarlar. Nadir olarak, sağ ve sol a. phrenica inferior'lar pars abdominalis aortae'dan ya da truncus coeliacus'dan bir truncus şeklinde doğabilir. Ayrıca a. adrenalis media ve a. renalis'den de köken alabilirler. A. phrenica inferior sinistra farklı arterlerden (a. hepatica sinistra, a. hepatica sinistra accessoria, a. gastrica sinistra accessoria ve a. gastrica sinistra) orijin alabilir. A. phrenica inferior sinistra'nın anterior dalı oesophagus ya da midenin ventral kenarı boyunca uzanır ve diaphragma'nın crus sinistrum'unu ve oesophogastric bölgeyi besler. Bu dal çoğunlukla da a. phrenica inferior dextra'dan doğar (11,15-18).

Pars abdominalis aortae'dan doğan turncus hepatosplenomesentericus'la bağlantılı a. gastrica sinistra, a. phrenica inferior dextra ve a. phrenica inferior sinistra'nın orijinin ortak bir kökle ayrıldığı vakalar da vardır. Kökün orijini pars abdominalis aortae'nın anterior duvarında, hemen pars abdominalis aortae'nın mediosagital planına sol L1 corpus vertabrae'nın üst seviyesinde 2.5 mm uzunluğa sahip olabilir (19). Oesophagus'un pars abdominalis'ine giden diğer arteriyel kaynaklar aşağıdakilerden gelen dallardan oluşur (11):

1. a.gastrica sinistra'dan gelen atipik bir a. hepatica sinistra, a. hepatica sinistra'dan gelen bir aksesuar a. gastrica sinistra veya sabit bir primitif gastrohepatic arteryel arcus'dan gelen dallar

2. a.splenica, terminal bölümleri (aa. gastrica breves'ler) ve bazen kalın a. gastrica posterior'u

3. aorta, truncus coeliacus veya a. splenica'nın ilk bölümünden direkt gelen, ince bir cardia-oesophageal dal



Şekil 1: *Oesophagus'un Arterleri (20)*

Ayrıca nadir de olsa a. gastrica sinistra'dan ayrılan yer değiştirmiş a. hepatica sinistra karaciğerin sol lobuna girmeden önce oesophagus çevresinde tuhaf bir seyirle görülebilir (21).

Damar rezeksiyon yapılan her cerrahi girişimde aşağıdaki yollarla devaskülarize (kan akımı kesilmesi) alanları meydana getirilebilir (11):

1. Hemen daima a. thyroidea inferior'dan destek alan pars cervicalis'in aşırı alt düzeyde rezeksiyonu

2. Oesophagus'un bifurcatio tracheae'da aşırı mobilizasyonu ve rr. bronchiales'lerin laserasyonu

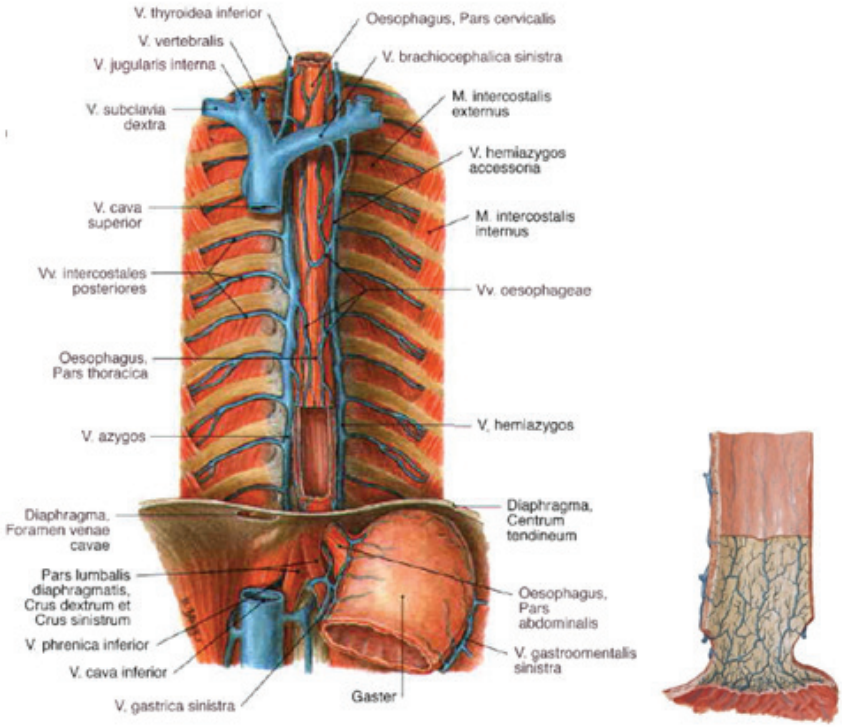
3. Gastric mobilizasyonu kolaylaştırmak için a. gastrica sinistra ve a. phrenica inferior sinistra'nın recurrans dalının feda edilmesi

II. Oesophagus'un Venöz Drenajı

Oesophagus'un venöz drenajı; v. thyroidea inferior, v.azygos, v. hemiazygos'a katılan ince dallar ve karında v. gastrica sinistra'ya katılan özofageal dalllar ve v. phrenica inferior sinistra yolu ile v. portae hepatis'e akar (1-5,7). Alt kısmındaki venler portal ve sistemik venler arasında önemli porto-kaval anastomozlar oluşturur (2,6).

Drenaj bir submukozal venöz pleksusla başlar, buna ait dallar kas katmanını deldikten sonra oesophagus'un dış yüzeyi üzerinde venöz bir plexus oluşturur. Cervical perioesophageal venöz plexus'tan gelen dallar v. thyroidea inferior'a, bu da sağ veya sol v. brachiocephalica'ya veya her ikisine birden boşalır. Torasic perioesophageal plexus'tan gelen dallar sağ tarafta, v.azygos, sağ v. brachiocephalica'ya ve bazen v. vertebralis'e boşalır. Sol tarafta v. hemiazygos, v. hemiazygos accessoria, v. brachiocephalica (sol) ve bazen v. vertebralis'e katılır. Oesophagus'un en kısa bölümü olan pars abdominlis'inden gelen dallar büyük ölçüde mide'nin v. gastrica sinistra'sına boşalır. Diğerleri vv. gastricae breves'lere boşalır ve bu yolla v. splenica ve v. gastroepiploica sinistra'lar veya v. phrenicae inferiores sinistra'nın dalları ile yoluna devam eder, bu sonuncusu v. cava inferior'a direkt olarak veya vv. renales'e katılmadan önce v. suprarenalis'e eklenir (1-4, 11).

Venler ile azygos sisteminin bileşimi ve düzenlenmesi son derece değişkendir. V. azygos birinci bel omur seviyesinde başlar, birinci ve ikinci vv. lumbales ve v. subcostalis'leri alan sağ v. lumbalis ascendens'den doğar ve vena broncho – oesophagea'yı alır. V. cava inferior'dan direkt olarak doğabilir veya sağ v. iliaca communis veya vv. renales'le bağlantılara sahiptir. Thorax'ta, 4.-11.'ye kadar olan intercostal aralıklardan sağ vv. intercostales posteriores'ları alır ve v. cava superior'da sonlanır. Birinci intercostal aralıktan gelen en üst v. intercostalis, v. brachiocephalica dextra veya bazen v. vertebralis'e boşalır. İkinci ve üçüncü intercostal aralıktan gelen venler ortak bir truncus halinde birleşir ve bu da v. azygos'un terminal, yay yapmış bölümünde sonlanır. V. hemiazygos sol v. lumbalis ascendens'in bir devamı olarak veya sol v. renalis'den doğar. Sol v. subcostalis'i ve 8. veya 9.-11. intercostal mesafeye kadar olan bölgeden gelen vv. intercostalis'leri alır ve sonra v. azygos'a katılmak üzere oesophagus'un arkasında omurgayı çaprazlar. V. hemiazygos accessoria en değişkenleridir ve 4.'den 7. veya 8. aralığa kadar olan bölgeden gelen vv. intercostalis'leri alır ve sonra v. hemiazygos'la birleşmek veya v. azygos'ta bağımsız olarak sonlanmak üzere oesophagus'un arkasında omurgayı çaprazlar. Yukarıda, 2. ve 3. aralıkları drene eden v. intercostalis superior sinistra ile bağlantı kurabilir, v. brachiocephalica sinistra, v. azygos veya v. hemiazygos'da sonlanabilir. Birinci aralığın drenajı v. brachiocephalica sinistra'ya veya v. vertebralis sinistra'ya olur (1-4, 11, 22, 23).

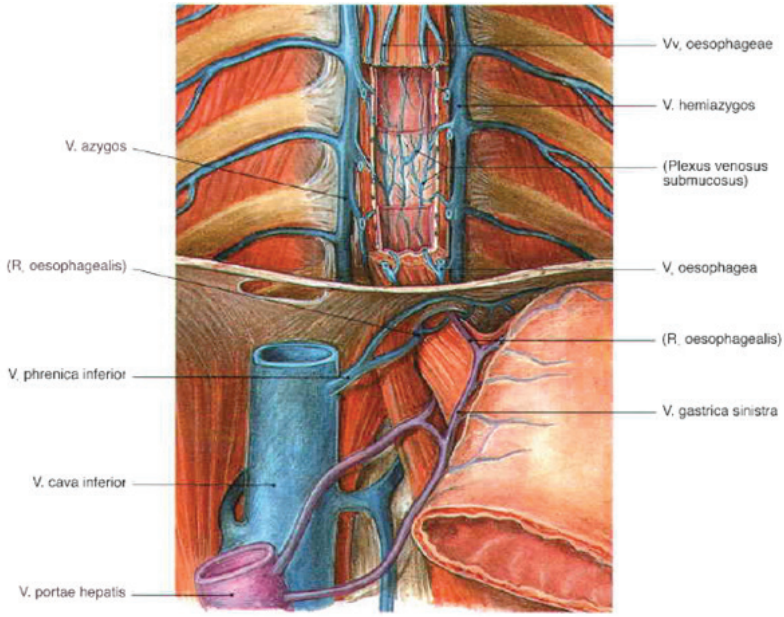


Şekil 2: *Oesophagus'un venleri, vv. oesophagea (20,24)*

Çoğu kez v. hemiazygos, v. hemiazygos accessoria ve truncus intercostalis superior, v. azygos'la bağlantıları olmayan kesintisiz longitudinal bir kanal oluşturur. Sol azygos sisteminin sağ sistemle olan bağlantıları oldukça çok sayıda (3-5 gibi) olabilir ki bir v. hemiazygos veya v. hemiazygos accessoria oluşmaz. Sol azygos sistemi ince bir kanala indirgenebilir ve oesophagus ile intercostal mesafelerin sol ana venöz drenajı karşılıkları olan vv. vertebralis'lere olur. Sol azygos sisteminin sağ azygos'a çaprazlanarak kesintiye uğraması genel olarak yedinci ve dokuzuncu vv. intercostalis'ler arasında görülmekte olup çaprazlanmanın en fazla görüldüğü omurga düzeyi T8'dir (11).

V. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'dan v. azygos'a olan retro-aortic transvertebral bağlantılar çok değişkendir: 5 bağlantı ile olabilir. V. hemiazygos'lar olmadığı zaman, bağlantılı vv. intercostales'ler corpus vertebrae'yi çaprazlar ve v. azygos'da sonlanır. Bu transvertebral yollar sık ve çok kısadır, çünkü v. azygos colunma vertebralis'e genel olarak daha anteriordur ve sık sık seyri için orta hattın soluna geçer. V. cava infe-

rior'un konjenital eksikliği olduğu zaman, v. azygos daha büyük olabilir (11,23).



Şekil 3: *Oesophagus'un Venleri (20)*

Oesophagus'un cardia-oesophageal ucunda v. gastrica sinistra'dan gelen dallar alt oesophageal dallar ile devam etmekte olup bu yol üzerinden kan v. azygos ile birlikte v. hemiazygos yoluyla v. cava superior'a aktarılabilir. Cardia-oesophageal bölgede aynı durumun meydana gelmesi ile kan v. splenica, vv. retroperitoneales'ler ve diaphragmanın v. phrenica inferior'una aktarılabilir ve bu yolla caval sistemle bağlantı kurulur. Venöz kanın oesophageal venler üzerinden geriye akması bunların dilatasyonuna ve varislerin oluşmasına yol açar. Vv. gastricae breves'ler v. splenica'dan midenin cardia-oesophageal ucuna geçtiklerinden v. splenica trombozu kolayca oesophageal varislere ve öldürücü kanamalara yol açabilir (11).

III. Oesophagus'un Varisleri ve Patolojik Süreci

Özofageal venöz plexus, azygos ve gastrik venler arasında önemli anastomozlar bulunmaktadır. Portal staz yaratan patolojiler sonucu bu anastomozlarda varisler meydana gelir. Hepatik portal sisteme ait v. gastrica sinistra ile azygos venleri arasındaki anastomozlar önemlidir fakat potansiyel tehlikeli şantlardır (1). Portal hipertansiyon olgularında oesophagus varislerinin gelişmesi ile sonuçlanırlar. Hemen mukozanın altında yer alan bu varisler, emezis, yutma veya tanı aletlerinin geçişi esnasında,

mekanik travmaların hedefi durumundadırlar (3,6). Mekanik travmalar ile yırtılabilen bu varisler ciddi kanamalar yaratır (1). Özofagus acil gelişen kanama gibi durumlarında hızlı tanı konulması ve gerekli uygulanacak medikal veya cerrahi tedavi erken dönemde yapılmalıdır (5).

Gastro-oesophageal kavşakta ki ven yapıları intrensek, ekstrensek ve v. communicantes şeklinde isimlendirilir. Venlerin intrensenk kısmı midenin kardia kısmındaki mukoza ve epitel doku altındaki plexus'dan başlar ve oesophagus boyunca devam etmektedir. Varislerin küçük oluşumları superficial venöz plexus'dan, büyük oluşumlar ise profundus intrensek plexus'dan oluşurlar (25, 26). Ayrıca portal hipertansiyonun en ciddi komplikasyonları arasında özofagus varis kanamaları vardır. Siroz hastaların da yaklaşık %50 - %60 oranında görülebilmektedir. Tanısını alan siroz hastalarının %60 - %70'inde ilk 24 saat içerisinde kanama tekrarlayabilmektedir. Özofagus varis kanamaları, büyük oranda mortaliteye neden olduğundan erken tanı ve tedavisi klinikte önemlidir (27).

Varis genişlemiş, uzamış, incelmiş damar (genellikle de toplardamar, ven) demektir. Kronik karaciğer hastalıklarının meydana geldiği durumlarda (fibroz) tıkanıklıklar oluşur ve tüm gastrointestinal sistemin venöz yapısında basınç artışı gelişir, buna da portal hipertansiyon denir (7). Hepatik venöz basınç gradienti (HVPG), v. porta ile v. cava inferior arasındaki basınç farkıdır. Hepatik venöz basınç gradienti'nin normal değeri 1-5 mmHg dir. Potal hipertansiyon tanısı için HVPG $\geq$ 6 mmHg olması önemli bulgudur. Portal hipertansiyon ile birlikte sistem damarlarda genişleme ve varise neden olabilmektedir. Varise ilişkin klinik bulgular ise, HVPG $\geq$ 10 mmHg olduğunda ortaya çıkmaktadır (5, 7, 28).

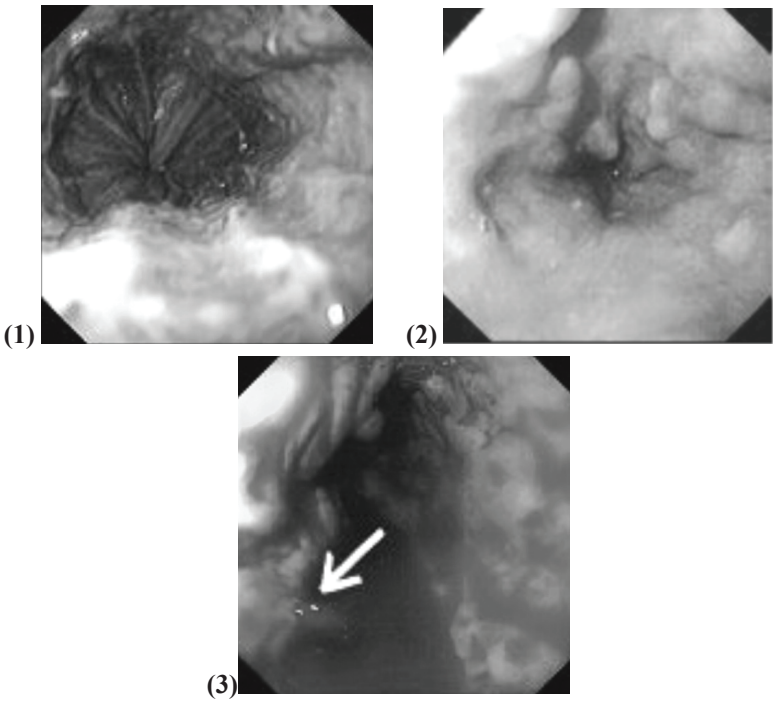
Klinik dönemde erken ve geç faz olarak iki önemli yaklaşım özofagus varis kanamalarında önemlidir. Özellikle tekrarlayan kanama riski geç fazda daha yüksektir. Geniş çaplı varisler, kronik böbrek yetersizliği, 60 yaş üzeri olmak ve başvuru anında şiddetli kanama (hemoglobin değeri 8 mg/dl altı olarak tanımlanan) erken kanama için başlıca risk faktörleri arasındadır. Aktif kanama, erken tekrar kanama, Child-Pugh sınıflaması, BUN yüksekliği, yaş ve HVPG>20mmHg olması mortaliteyi etkileyen başlıca faktörler arasındadır (5).

Oesophagus varisleri, masif hematemezler ile sonuçlanan yırtılmalarına (rüptür) kadar hiçbir belirti vermezler. Karaciğer sirozunun geliştiği hastaların % 50'sinden daha fazlası, oesophagus varis kanamalarına bağlı olarak yaşamlarını yitirirler (6). Oesophagus varislerinin kardinal semptomları yineleyen şiddetli hematemez ve melenadır. Hemen kanama olmasının nedeni tam olarak anlaşılamamıştır. Kanamanın meydana gelmesi için gereken mukoza erozyonunda olasılıkla mideden olan asit regürjitasyonu rol oynar. Öte yandan, oesophageal venlerin distansiyona

uğrama mekanizması, portal hipertansiyona yol açmak üzere intrahepatik yapı değişiklikleri ve supramezokolonik organların venöz drenajları arasındaki anatomik ilişkiler sonucunda oldukça iyi bir şekilde anlaşılmıştır. Varisler en fazla oesophagusun alt üçte birinde görülürse de bu organın tüm uzunluğu boyunca yayılabilirler (11,29).

Özofagus Varis Evreleri (29);

- **Evre I;** < 5 mm, düz, distal özofagus'a sınırlıdır (Resim 1).
- **Evre II;** 5-10 mm, tortiyöz, daha koyu renkli, özofagus'un üzerinde ve ortasında bulunur (Resim 2).
- **Evre III;** >10 mm, özofagus lümenini dolduracak kadar geniş yapıdadır, üzerinde kırmızı benekler (red spots) bunur (Resim 3).



Resim 1: *Evre I,* **Resim 2:** *Evre II,* **Resim 3:** *Evre III (29).*

Sirotik hastalarda görülen kanamaların % 53'ünde sebep varisler, % 22'sinde hemorajik gastrit, % 20'sinde ise peptik ülserdir. Varis kanaması sıklıkla oesophagus içine prolabe haldeki ven duvarının açılması ile meydana gelir ve bolca hematemez bulgusu ile kendini gösterir. Kanın vasfı venöz kanamaya uygun şekilde taze veya koyu kırmızı kan şeklindedir

(25, 26, 29). Siroz öyküsü bilinen olgular için tanı problem değildir. Ancak ilk belirtisini varis kanaması olarak gösteren olgular vardır ve bunlar az değildir. Dispepsi şikayetleri ile beraber peptik ulkus bulunan vakalarda yanılma sık olur. Ancak ameliyat masasında hakiki tanının konulduğu olgular vardır. Aslında bu vakalarda karaciğer ve dalaktaki değişikliklerin değerlendirilmesi ve özellikle karaciğer fonksiyon testlerindeki önemsiz sayılabilecek sapmaların üzerinde durulması gerekir (25).

Varisler endoskopide çevreleri konjesyona uğramış mukoza ile sarılı izole, mavimtrak küreler veya en distal bölümler ve özellikle gastro-oesophageal kavşağın çevresinde çoğunlukla görüldüğü gibi bir araya kümelenecek olurlarsa lümene taşmış, mavimsi kırmızı bukleler halinde görülür. Varisler kolayca bastırılabilir ve oesophagoskopun geçirilmesine karşı herhangi bir direnç göstermez. Yüzeyel mukozanın erozyonu ve buna yapışık kan pıhtısı yeni bir kanama noktasını işaret eder. Oesophageal varislerin varlığı bir kez kanıtlandı mı, bulunduklarının bilinmesi halinde cerrahi tedavide değişiklik yapılması zorunda kalınabileceği için gastrik varislerin varlığının da araştırılması gerekir. Oesophageal varis olasılığını elemek veya yineleyen hematemez bulunan olgularda klinik ve radyolojik kanıtlar arasında bir bağlantı sağlayabilmek için üst mide-barsak kanalında açıklanamayan bir kanama olan bütün hastalarda oesophagoskopi yapılması sağlık verilir. Deneyimli bir uzman oesophagoskopistin ellerinde yeterli özen de gösterilecek olursa varislerden bir kanama başlatma olasılığı ihmal edilecek kadar düşüktür. Oesophagoskopun yerleştirilmesinden ve oesophagus içeriğinin aspire edilmesinden sonra varise ait herhangi bir işaretin görülmemesi halinde kanamanın oesophageal olmadığı ve gastrik bir lezyonun ve en büyük olasılıkla bir peptik ülserin bulunduğuna hükmedilebilir (5, 7, 11, 29-31).

Radyolojik tetkikler oesophagus varislerinin varlığını daima ortaya koyamayabilir; gerçekten de gerçek varis olgularının sadece %40 kadarı Xışını fotografisi ile gösterilebilmektedir. Tipik bir röntgende venöz protrüzyonları kuşatan fakat oesophagus lümenini germeyen veya büzmeyen ince bir baryum tabakasının yaptığı bal peteği görünümü gözlenir. Bazen mide venlerinin varikoz genişlemesi ve distorsiyonu da gösterilebilir. Dalağa kontrast madde zerki ile birlikte yapılan radyolojik tetkikler de varislerin gelişmesinden sorumlu temel olayı aydınlatmada yardımcı olabilir. Böyle bir "splenogram" veya "portal venogram"ın alınması ile portal hipertansiyondaki artış gösterilebilir veya dalak venindeki tromboz tanısı konulabilir (11,32).

Oesophagus varisleri üst mide-barsak kanamalarının ancak çok küçük bir bölümünden sorumlu olmalarına karşın ciddi kanamalar yapma eğilimleri nedeniyle bir hastada varlıkları o hastanın yaşamı için ciddi bir tehdit oluşturur. Cerrahi tedavi görmemiş karaciğer sirozu ve varisler

bulunan hastalarda ilk kanamadan sonra 1 yıllık yaşama şansı sadece %50 olarak hesaplanmıştır (11,33). Oesophagusun karaciğer sirozuna bağlı variköz venlerinden köken alan kanamalarda kan üresinde artış görülmesinin değerli bir tanı aracı olduğu yakın tarihlerde gösterilmiştir (5,11).

Bir kanamanın akut evresi sırasında acil tedavi olarak Sengstaken-Blakemore tüpü (balonu) ile tampon yapılması endikasyonu vardır. Öte yandan günümüzdeki düşünceler portal hipertansiyon ve oesophagus, dalak, mide, vb.'lerindeki venöz konjesyonun hastanın genel durumu izin verir vermez veya varis tanısı konulur konulmaz cerrahi girişimi işaret etmektedir (5,11). Tedavi sürecinin temel prensibi portal basıncı azaltarak ve aktif kanamayı durdurmaktır. Klinikteki önceki çalışmalar, portal basıncın azaltılmasına ilişkin temel tedavi yöntemini cerrahi yöntem ile şant yapmak oluştururken, daha sonra ki yıllar da endoskopik skleroterapi, endoskopik band ligasyonu ve balon tamponadı gibi farklı tedavi seçenekleri gündem oluşturmuştur (27, 31, 34).

Tüm değerlendirmeler yapıldığında özellikle mortalite ve tekrarlayan kanama yönünden yüksek risk taşıyan hastalara en kısa zamanda endoskopi uygulanması gerektiği görülmüştür. Acil cerrahi tedavi isteğe bağlı yapılan cerrahiye göre daha yüksek mortalite hızına sahip olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle de bu tedavi yöntemi endoskopik ve farmakolojik olarak durdurulamayan kanaması olan ve durumu giderek kötüleşen hastalarda yapılması düşünülmelidir (35).

KAYNAKLAR

1. Yıldırım, M. (2004): Topografik Anatomi. 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, s. 82-90.
2. Arıncı, K. ve Elhan, A. (2001): Anatomi. Birinci cilt. Ankara Üniv. Güneş Kitabevi Ltd. Şti., Ankara, s. 191-198.
3. Snell, R.S. (1998): Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi (Çev. M. Yıldırım). 5. Baskıdan Çeviri. Nobel Tıp Kitabevleri ve Yüce Yayım, İstanbul.
4. Dere, F. (1994): Anatomi Ders Kitabı. Üçüncü Baskı. Okullar Pazarı Kitabevi, Adana, s. 71-117.
5. Koçak, E.(2010): Özofagus'un acil problemleri., Endoskopi Dergisi, 18(2): 46-51.
6. Yıldırım, M., ve Kopuz, C.: NMS (National Medical Series for Independent Study) Klinik Anatomi., Nobel Tıp Kitabevleri , Ankara, 1998.
7. (https://www.turkcerrahi.com/makaleler/ozofagus/ozofagus-varisleri/. 23.11.2021.
8. Shapiro, A. L., and Robillard (1946): Morphology and variations of the duodenal vasculature. Relationship to the problems of leakage from a postgastrectomy duodenal stump, bleeding peptic ulcer and injury to the common duct., Arch. Surg., 52:571.
9. Anson, B. J., and Maddock (1953): Callander's Surgical Anatomy., W. B. Saunders Company, Philadelphia.
10. Michels, N. A. (1951): The hepatic, cystic and retroduodenal arteries and their relations to the biliary ducts; with samples of the entire celiacal blood supply., Ann. Surg., 133:503.
11. Netter, F.H. (2010): The Netter Collection of Medical Illustrations (Çev. M.M. Özmen, S. Baskan) , Cilt 3, Sindirim Sistemi, Kısım I Üst Sindirim Kanalı., Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara.
12. Natsis, K., Asohidou, I., Vizas, V. and Didagelos, M. (2013): A rare cadaveric finding of ectopic origin of a bronchial artery: surgical and imaging consequences., Folia Morphol., 72:1.
13. Battal, B., Akgun, V., Karaman, B., Bozlar, U., and Tasar, M. (2011): Normal anatomical features and variations of bronchial arteries: an analysis with 64-detector-row computed tomographic angiography., J Comput Assist Tomogr., 35:2.
14. Pejkovic, B. (2004): An anatomical variation of the orijin of the human right inferior thyroid and bronchial arteries., Wien Klin Wochenschr., 116:2.
15. Topaz, O., Topaz, A., Palkampally, P.R., Damiano, T., and King, C.A. (2010): Origin of a common trunk for the inferior phrenic arteries from

the right renal artery: a new anatomic vascular variant with clinical implications., Cardiovascular Revascularization Medicine., 11:1.

16. Tanaka, R., Ibukuro, K., and Akita, K. (2008): The left inferior phrenic artery arising from left hepatic artery or left gastric artery: radiological and anatomical correlation in clinical cases and cadaver dissection., Abdominal Imaging., 33:3,.

17. Piao, D. X., Ohtsuka, A., and Murakami, T. (1998): Typology of abdominal arteries, with special reference to inferior phrenic arteries and their oesophageal branches., Acta Med Okayama., 52:4.

18. Hieda, M., Toyota, N., Kakizawa, H., Ishikawa, M., Horiguchi, J., and Ito, K. (2009): The anterior branch of the left inferior phrenic artery arising from the right inferior phrenic artery: an angiographic and CT study., Cardiovasc Intervent Radiol., 32:2.

19. Matusz, P., Loukas, M., Iacob, N., and Ples, H. (2013): common stem origin of left gastric, right and left inferior phrenic arteries, in association with a hepatosplenomesenteric trunk, independently arising from the abdominal aorta: case report using MDCT angiography., 26:8.

20. Putz, R., Pabst, R. (2001): Sobotta İnsan Anatomisi Atlası Cilt 2. Beta Basım, Almanya.

21. Altaca, G., Karakayali, H., and Haberal, M. (2009): An extremely uncommon variation of left hepatic artery around the esophagus: a case report., Clin Transplsnt.,23:1.

22. Adachi, B. (1940): Das Venensystem der Japaner., Kenyusha Druckanstalt.

23. Kutoglu, T., Turut, M., Kocabıyık, N., Ozan, H., and Yıldırım, M. (2012): Anatomical analysis of azygos vein system in human cadavers., Rom J Morphol Embryol., 53:4.

24. Netter, F.H. (2002): İnsan anatomisi atlası (Çev. M. Cumhur). 2. Baskıdan çeviri., Palme Yayıncılık, Ankara.

25. Ünal, A.R., and Özer, M.V. (1985): Gastro-İntestinal kanamalar., Türkiye Klinikleri., 5:4.

26. Butler, J.R., Eckert, G.J., Zyromski, N.J., Leonardi, M.J., Lillemoe, K.D., and Howard, T.J. (2010): Natural history of pancreatitis-induced splenic vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis of its incidence and rate of gastrointestinal bleeding., HPB (Oxford)., 13:2.

27. Kehribar, D. Y., Sezer, S. D., & Yıldız, C. (2013). Özofagus varis kanamalı hastalarda etiyolojik sebepler ve tedavi protokollerinin karşılaştırılması. Akademik gastroenteroloji dergisi, 12(1), 17-21.

28. Escorsell A, Ginès A, Llach J, García-Pagán JC, Bordas JM, Bosch J, Rodés J. (2002). Increasing intra-abdominal pressure increases pressure,

volume, and wall tension in esophageal varices. Hepatology. Oct;36 (4 Pt 1):936-40. doi: 10.1053/jhep.2002.35817. PMID: 12297841.).

29. Kırbaş G, Üstündağ G, Özden A. (2009). Üst ve Alt Gastrointestinal Sistemin Endoskopik İncelemesi. Güncel Gastroenteroloji; Haziran, 13/2, 110-121.

30. Yaraş S, Ateş F, Sarıtaş B, et al. (2014). Comparison of endoscopic band ligation treatment patterns (circumferential single row or targeted multi-band) for esophageal variceal hemorrhage. Endoscopy Gastrointestinal; 22: 1-3.

31. Unal B, Kultuturk K, Piskin T, Otan E, Aydin C, Yilmaz S. (2015). Current Approaches to Esophageal Variceal Bleeding. J Turgut Ozal Med Cent;22: 56-65 DOI: 10.7247/jtomc.2014.2369

32. Türkyılmaz, A., & Aydın, Y. (2011). Özofagus Hastalıklarında Tanısal Teknikler, Toraks Cerrahisi Bulteni, cilt.2, ss.242-253, doi:10.5152/tcb.2011.40

33. Blakemore, A.H. (1952): Portocaval shunting for portal hypertension., Surg Gynecol Obstet. Apr;94(4):443-54.

34. Bozkurt HS. (2016). Argon plazma koagülasyon: Can argon plasma coagulation be endoscopic recovery treatment in uncontrolled esophageal varices bleeding? Endoscopy Gastrointestinal; (24):26-27.

35. Okutur, S. K., Alkım, C., Cemal, B. E. S., Gürbüz, D., Kınık, Ö., Gültürk, E., Mazı E., Borlu, F. (2007). Akut üst gastrointestinal sistem kanamaları: 230 olgunun analizi. Akademik Gastroenteroloji Dergisi, 6(1), 30-36.

Bölüm 4

DİRSEK VE ÖN KOL TRAVMALARINA YAKLAŞIM

Mehmet Akif ÇAKMAK[1]

1 Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Akif ÇAKMAK, Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı, https://orcid.org/0000-0001-7828-040X

GİRİŞ

Acil serviste travma ile gelen hastalara sıklıkla karşılaşılmaktadır. Üst ekstremite travmaları bunların büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Genç ve çocuklarda travma sebebi genellikle düşmeler ya da trafik kazaları gibi yüksek enerjili travmalar iken, yaşlılarda ise kemik mineral dansitesinin azalmasına bağlı düşük enerjili travmalar daha sık gözükür.

Bu bölümde acil servislerde sıklıkla görülen dirsek ve ön kol travmalarına yaklaşımı değerlendireceğiz.

GENEL YAKLAŞIM

Acil servise gelen travma hastalarında, travma bölgesi neresi olursa olsun ilk başta yapılacak olan şey hastanın genel durumunun stabillenmesidir. A-B-C-D-E (airway, breathing- circulation- drug-exposure) sağlanır. Travmalı hastaya en az 2 geniş damar yolu açılmalıdır. (14-16 G) Hastaya sıvı replasmanı yapılmalıdır. 1 litre kristoloid sıvı replasmanı sonrası düzelme olmazsa kan replasmanı yapılmalıdır (Galvagno, Nahmias, & Young, 2019). Hasta birincil bakıda genel olarak tam, detaylı muayene edilmeli; havayolu açıklığı sağlanmalı, dolaşım sağlanmalı, solunum değerlendirilmeli gerekli ise CPR (kardiyopulmoner resüstasyon) yapılmalıdır. Daha sonra ikincil bakıya geçilip hasta tam olarak soyulmalı, nörolojik muayenesi ve tüm vücut detaylı muayenesi yapılmalıdır. Muayene yapılırken aynı zamanda hasta yakınlarına ya da şuuru açık ise hastaya soracağımız soruların (olayın nasıl olduğu, ne zaman olduğu, ya da özellikle ağrı hissettiği bölgelerin varlığı…) cevapları bize travmanın sebep olduğu sorunlar hakkında bilgi sağlar. Tüm bu muayene ve cevaplar bize mortalite ya da morbiditeye sebep olacak yaralanmalar hakkında fikir sağlayacaktır. Hastanın kırık ya da çıkık düşünülen ekstremitesi çevre dokulara hasar vermemek için atel ya da bir malzeme ile stabillenmelidir. Daha sonra dirsek ya da ön koldaki hasara yönelik spesifik tedaviye geçilir.

Fizik muayenede ekstremitede şekil bozukluğu, ekimoz varlığı, primer hareketlerin yapılamaması, krepitasyon alınması, travma yerinde şişliğin olması, açık yaralanma varlığı, tendon bütünlüğünün muayenesi, nabızların alınması, nöromotor muayene bize önemli bilgiler verir.

Ekstremitede aşırı ağrı, palpasyonla basınç hissi, nabız alınamaması, parezi varlığında kompartman sendromu akla gelmelidir. Akut kompartman sendromu ekstremitedeki myofasial basıncın artmasına bağlı olarak doku iskemisine denir (Matsen III, 1975).

Hastada extremite travması mevcut ise açık yaralarda kanama kontrolünü sağlamak için birincil bakıda basınç uygulamak önemlidir. İkincil bakıda ise nöromuskuler muayene sırasında mevcut kırık, çıkık tesbiti

özellikle unstabiliteyi önlemek için acil atel uygulanması önemlidir. Yumuşak doku zedelenmesinin tespiti, beraberinde oluşabilecek damar sinir zedelenmelerinin tespiti, radyografik tetkiler ve laboratuvar testlerinin istenmesi doğru tedavi ve hasta yönetiminde yardımcı olacak basamaklardır.

Hastada travma sonucu ampütasyona sebep olmuşsa reimplatasyon cerrahisi için hazırlıklı olunmalıdır. Ampute parçanın doğru bir şekilde bakımı, nakli için uygun ortam sağlanmalı gerekli konsültasyonlar hızlıca tamamlanmalıdır. Ampute hastalarda rekonstrüktif cerrahinin başarısı için zaman son derece önemlidir.

Ampute parça doğrudan su içine konularak ıslatılmamalı ve dondurulmamalıdır, doğrudan buza temas etirilmemelidir, kuru buz kullanılmamalı, parça dondurulmamalıdır. Amputatı soğuk ve nemli tutmak için temiz bir bez (olay yerinde ise hiç bir şey bulunamıyorsa hastanın atleti kullanılabilir) bulunabilen en temiz su ile ıslatılıp sıkılarak nemlendirilir. Amputat bu beze sarılarak nemlendirilerek bulunabilen en temiz deliksiz bir plastik torba içine konulur. Ağzı sıkıca kapatıldıktan sonra içi buz ve su dolu olan başka bir kap içine yerleştirilerek nakli sağlanır.

Ampute parçanın doğru saklanması ve nakli doku canlılığını 6-8 saatten 12-24 saate çıkarır (ERENLER, 2017)

KOMPARTMAN SENDROMU

Travma sonucu kompartman içinde basınç artması sonucu venöz basınç artar ve bu uzuvda kan akışı bozulur. Arteriovenöz basınç gradienti azalır ve doku kanlanması bozulur. Doku iskemiye uğrar (Pechar & Lyons, 2016). Venöz basınç artınca doku ödemi artar ve kompartman basıncı daha da artar. Kısır döngüye girer. Doku iskemisi olur. Hücre lizise uğrar. Hücre içeriği intertisyel sıvıya yayılır ozmozla daha da fazla sıvı birikmesine sebep olur (Schmidt, 2017).

İskemi sonucu 1 saat içinde geri dönüşümlü nöropraksi olabilir, 3 saatte de kas nekrozu bulguları görülebilir (Hargens et al., 1979; Vaillancourt et al., 2004). Kompartman sendromunun tanısını koymada klinisyenin şüphesi önemlidir. Yaralanma ile uyumlu olmayan şiddetli ağrı bizi tanıya götürür (von Keudell et al., 2015). Ayrıca pasif kompartman sendromuna uğrayan kasların pasif gerilmesiyle ağrının şiddetlenmedi de bizi tanıya götürür (Ulmer, 2002).

Ağrı kişiden kişiye değişen bir semptomdur. İskemi ilerledikçe sinir iskemisine bağlı olarak ağrı duyulmayabilir. Ağrı olmadan da akut kompartman sendromu ortaya çıkabilir (Via, Oliva, Spoliti, & Maffulli, 2015; Wright, Griffiths, & Nwaboku, 2011). Bu yüzden klinisyen daima uyanık olmalıdır. Rutinde kullanılan akut kompartman sendromunun 4 “P” (so-

lukluk, nabızsızlık, felç ve parestezi) uzun süreli iskemi sonrasında ortaya çıkan geç dönem bulgularıdır (Donaldson, Haddad, & Khan, 2014). Her hasta için bu bulgular duyarlı ve spesifik değildir (Schmidt, 2017).

Akut kompartman sendromunun en etkili tedavisi sebebin hızlıca ortadan kaldırılmasıdır. (Kompartmana sebep olabilecek sargıların gevşetilmesi gibi) (Pechar & Lyons, 2016).

Fasiatomi açılması uzvu kurtarabilecek geç dönem tedavilerdendir. Gecikmiş yara kapanması, yara kapanması için ileri cerrahi tetkik gereksinimi, deri grefti ihtiyacı veya vaskülerize flep ile rekonstrüksiyon ihtiyacı, ağrı, sinir hasarı, kalıcı kas güçsüzlüğü, kronik venöz yetmezlik, kozmetik problemlere sebep olabilir (Schmidt, 2017).

ANAMNEZ

Doğru anamnez bize travma lehine ve oluşabilecek hasar lehine önemli bulgular verir. Travma mevcut ise, travmanın şekli sorgulanmalı avuç açık bir şekilde düşme Radius ulna alt uçta kompresyon fraktürü düşündürebilir, Çocuğa bakıcı bakıyor ve dirsekte anlamsız bir hareket kısıtlığı varsa dadı dirseği düşünülebilir, ya da aynı şekilde çocuklar hoppacık oynadıktan sonra, çocuğun kollarına çekme hareketi yapılmış ve çocukta dirsekte hareket kısıtlılığı varsa dirsek çıkığı konusunda uyanık olunmalıdır.

FİZİK MUAYENE

Fizik muayene sırasında inspeksiyon bize çok önemli bilgiler verir; extremitede şekil bozukluğu olması kırık lehinedir, ekimoz varlığı herhangi bir damar lezyonu açısından bizi uyarır, Krepitasyon alınması kırık varlığının kesin bulgularından olmasına rağmen acaba kırık var mı diye krepitasyon alınmaya çalışılmamalıdır.

TANI

Travma hastasına istenecek ilk ve en önemli tetkik kan grubudur. Replasman için bu önemlidir. Hastaya ayrıca hemogram, karaciğer fonksiyon testleri, Böbrek fonksiyon tesleri, Kan gazı istenmelidir.

Kan gazından hızlıca değerlendirebileceğimiz baz açığı, şok değerlendirmesi için önemlidir (Galvagno et al., 2019).

Direkt grafiler ekstremitedeki kırık ve çıkığın hızlıca görülmesini sağlar.

AP, lateral ve obliq grafiler kırığın yerine göre klinisyen tarafından istenmelidir.

BT cerrahi planlanan hastalarda, parçalı kırıklarda istenir. MRG yumuşak doku zedelenmelerinde istenebilirken, acil serviste çok nadir kullanılır.

TEDAVİ

Hasta stabillendikten sonra sonra spesifik tedaviye geçilir.

DİRSEK TRAVMALARI

ACİL SERVİSE DİRSEK TRAVMALARI İLE GELEN HASTAYA GENEL YAKLAŞIM

Dirsek travmalarına acil serviste sıklıkla rastlanır. Genç hastalarda yaralanma sebebi daha ziyade yüksekten düşme ya da motorlu araç kazalarıdır (Adigun, Reddy, & Varacallo, 2020).

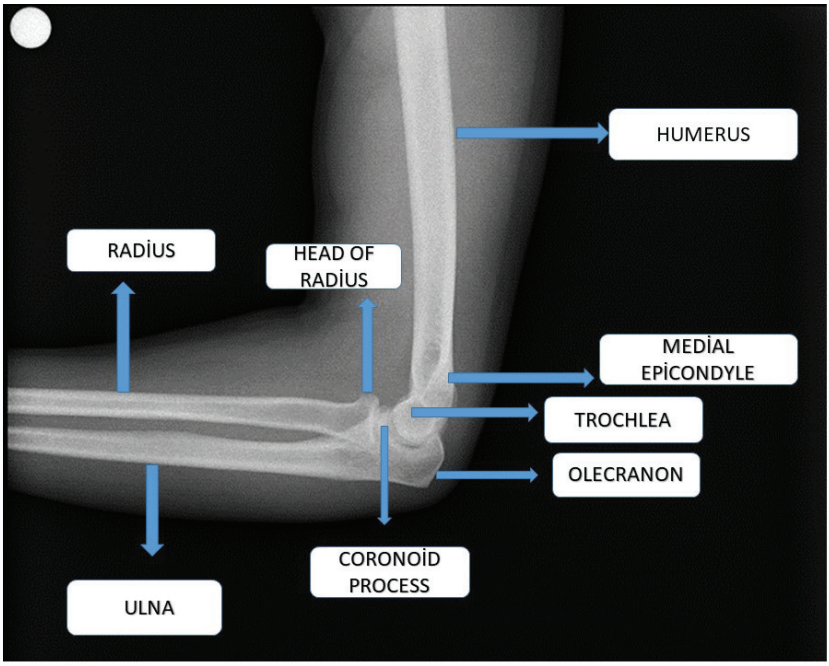
Yaşlı hastalarda osteoporoz gibi hastalıklar kemik yapısını bozduğu için çok hafif travmalarda bile yaralanmalar gözükebilir kırıklar oluşabilir. Ayrıca yaşlılarda çeviklik azalmış, kas yapıları yaşa bağlı dejenere olmuştur bu sebeple de hafif taravmalar dahi yaşlılarda dirsek kırıklarına ya da çıkıklarına sebep olabilir (Adigun et al., 2020; M. A. Varacallo & Fox, 2014; Matthew A Varacallo, Fox, Paul, Hassenbein, & Warlow, 2013)

Travmatik dirsek yaralanmaları geniş bir aralıkta değerlendirilir. Hasta bize basit kontüzyon ile de gelebilir ya da osteoligamentöz kırıkçıkık ile de gelebilir. Travmatik dirsek yaralanmaları genellikle el açıkken yere düşme sonucu olur. Dirsekte kırık ya da çıkık görülebilir. Radioulnar eklemdeki basit çıkıklar kolayca yerine oturabilirken bazen cerrahi de gerektirebilir. Bazı hastalarda tekrarlayan çıkıklar da görülebilir. Bu hastalar bize eklem yerinde ağrı ve halsizlikle gelebilir (van Riet, 2017).

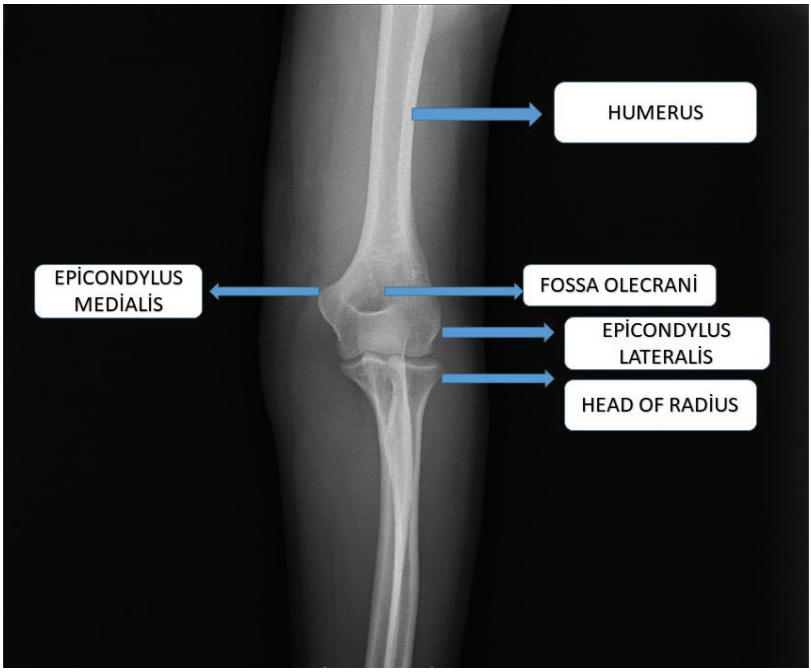
Dirsek eklemi 2. En sık çıkığın görüldüğü eklemimizdir. Çocuklar ve gençlerde daha sık görülür.%90 ı posteriora olur ve 3 de birine kırık eşlik eder (Başal).

DİRSEK ANATOMİSİ

Dirsek kol ile ön kol arasında geçiş sağlayan humerus, radius ve ulna kemikleri arasında bağlar ile birbirine bağlanan yapıdır.(şekil 1 ve 2)



Şekil 1: *normal dirsek anatomisi lateral X-ray grafi görüntüsü*



Şekil 2: *Normal dirsek anatomisi anteroposterior X-ray grafi görüntüsü*

Dirsek eklemi 3 farklı eklemden oluşur. Bunlar; Ulnohumeral, radiocapitellar ve proksimal radioulnar eklemlerdir (Downing & Sergent, 2020).

Tek bir sinovyal kapsüle çevrilidir. Dirsek eklemi trokleogingilomoid bir eklemdir. Ulnohumeral ve radyokapitellar eklemlerde fleksiyon ve ekstansiyon esnasında menteşe (Gingmoid) hareketi yapılır, Proksimal radioulnar eklemde supinasyon ve pronasyonda radyal (trokoid) hareket yapılır.

Hem kemik hem de yumuşak doku yapıları dirseğin stabilitesini sağlayan etmenlerdir (Kani & Chew, 2019).

Dirsek ekleminde, dirsek eklemini yapan kemiklerin düzensiz, yüksek uyumlu yüzeyleri ve kapsüler ligamentin stabilizasyonu ile statik kısıtlamalar sağlanırken, dirsek ekleminin etrafından geçen kaslar ile dinamik stabilite sağlanır. Dirsek ekleminin ana stabilizatörleri birincil ve ikincil olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

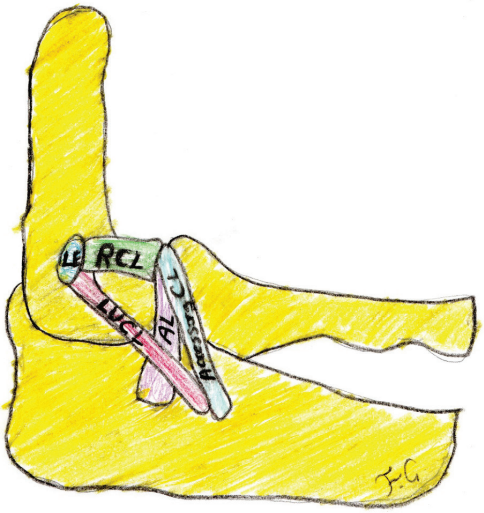
Birincil stabilizasyon; dirsek eklemine önemli destek sağlayan, varus'un stresine direnç gösteren ve posterior çıkık olmasını önleyen ulnohumeral eklem, medial kolleteral ligamet ön demeti ve lateral kollateral ligament kompleksi ile sağlanır (O Driscoll, Jupiter, King, Hotchkiss, & Morrey, 2001).

İkincil stabilizasyon; valgus instabilitesine ikincil bir kısıtlama sağlayan radyal kafa, fleksör pronator tendon orjinleri , ekstansör tendon orjinleri ve eklem kapsülü ile sağlanır (Mathew, Athwal, & King, 2009). Dirsekte birincil stabilizasyon sağlam ise ikincil stabizatörlerin durumu önemli olmadan dirsek stabilizasyonu sağlamdır. Birincil stabilizasyonun bir ya da daha fazla etmeninin bozulması sonucu dirsek stabilitesinde ikincil stabilizasyon etmenleri önemli olur.

Statik yumuşak doku stabilizatörleri farklı yerlerde kapsüllerin kalınlaşması ile oluşan eklem kapsüllerini, lateral ve mid kollateral ligamentlerı barındırır. Anuler ligament, radyal kollateral ligaman (RCL), lateral ulnar kollateral ligaman (LUCL) ve foksiyonel olarak ilgisiz olan aksesuar ligaman; Lateral kollateral ligament kompleksini oluşturan dört farklı oluşumdur. (Şekil 1) (Sheehan, Dyer, Sodickson, Patel, & Khurana, 2013). Anuler ligament, radyal başın ve boyunun etrafını sarar ve proksimal ulnanın daha küçük sigmoid çentiğinin ön ve arka kenarlarına yerleşir. (bu bağ, daha çok çocuk dirseğinde stabilitede etkilidir. Yetişkin dirseğinde pek etkisi yoktur.). RCL ve LUCL, orjinini humerusun lateral epikondilinin alt ucundan alır.

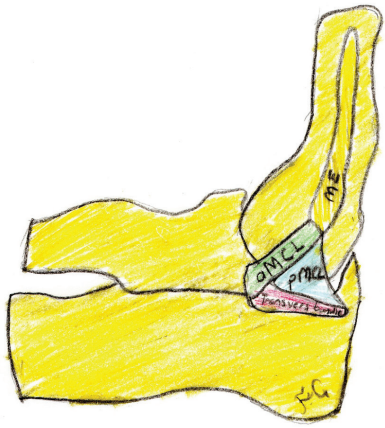
Distalde anuler ligaman ve RCL nin lifleri karışır, LUCL posterolateral kenarı boyunca ilerler ve ulnanın proksimalinde lateral yönü boyun-

ca anuler ligamanın distalinde supinatör crest'te sonlanır (Mathew et al., 2009). LUCL, varus ve posterolateral rotasyonel dirsek instabilitesine karşı primer yumuşak doku kısıtlamasıdır (Sheehan et al., 2013; Tarassoli, McCann, & Amirfeyz, 2017). (Şekil 3)



Şekil 3: *Lateral collateral ligament complex, AL: Annular ligament, RCL:Lateral collateral ligament, LUCL: Lateral ulnar collateral ligament, Accesory CL: Accesory kollateral ligament.*

Medial kollateral ligaman (MCL) ön, arka ve fonksiyonel olarak bağlantısız transvers demetlerden oluşur (Şekil 2)(Tarassoli et al., 2017) MCL'nin anterior demeti humerusun medial epikondilinin anteroinferior yönünden orjin alır ve koronoid sürecin anteromedial fasetinin yüce tüberkülünde sonlanır (Kani & Chew, 2019). Arka demet medial humerus epikondilinin alt kısmından orjin alır ve kübital tünelin tabanını oluşturan troklear çentiğin posteromedial kenarında sonlanır. Ön demet valgusun yüküne karşı birincil stabilizatördür, arka demet ise valgus stresine ikincil bir sınırlama sağlar ve iç rotasyona direnir (Kani & Chew, 2019). (Şekil 4)



Şekil 4: *Medial Collateral Ligament.aMCL: Anterior medial collateral ligament, pMCL: Posterior medial collateral ligament, ME: medial epicondyl*

Dirsek ekleminin hareketi esnasında valgus stresine karşı stabilite sağlanmasında unlar kollateral ligaman (UCL), varus stresine karşı stabilite sağlanmasında lateral kollateral ligaman (LCL) kompleksi görev alır. Bu bağlar eklemin fizyolojik rotasyon kabiliyetine de destek olur. Üst kol ve ön kol arasında geçiş sağlayan antekubital bölgeden birçok önemli yapı geçer. Bunlar; radyal sinir, brakiyal arter ve median sinirdir (Iyer, Thapa, Khanna, & Chew, 2012; M. Varacallo & Mair, 2019).

FİZİK MUAYENE

Dirsek yaralanmaları dirsekte şekil bozukluğu, şişlik, ekimoz ile gelebilir. Fizik muayene detaylı yapılmalı. Cilt bütünlüğü incelenmeli, açık kırıkların varlığı, olası damar zedelenmeleri değerlendirilmelidir. Hastanın kolunu taşıyış şekli bize kırık açısından fikir vericidir.

KOMPARTMAN SENDROMU

Yaralanmadan sonra 1-2 saat içinde ortaya çıkabilen acil ve hızlı müdehale gerektiren durumdur.

Hastada lezyona göre daha yüksek bir ağrı mevcuttur. Ya da hastada yeni ortaya çıkan dayanılmaz ağrı vardır. Uzuvda karıncalanma, morarma, şişlik, gerginlik mevcuttur. Akut kompartman sendromunda, ağrı, solukluk, soğukluk, nabız alınamaması vardır. Bazen kompartman sendromu kronikleşebilir ve egzersizden sonra etkilenen kas grubunda ağrı ile ortaya çıkabilir.

Kompartman sendromu tanısı koymak için doğrudan invaziv yolla basınç ölçülmelidir. Kompartman içi basınç ölçerken kırılma seviyesinin

5 cm yakınına katater yerleştirilmelidir. Doğru sonuç için katater kırık bölgesinin dışında tutulmalıdır. İlk ölçüm basıncımız normal dahi olsa akut kompartman sendromundan şüpheleniliyorsa başka bir yöntemle basınç tekrar değerlendirilmelidir (Duckworth & McQueen, 2017).

GÖRÜNTÜLEME

Direkt grafide dirsekteki travmaları tesbit edebilmek için;

Anteroposterior dirsek grafisi

Lateral dirsek grafisi

Oblik dirsek grafisi (kırık ve yaralanmaların yönüne göre değerlendirebilmek için klinisyenin tercihine göre)

Traksiyonel grafi(özellikle ufalanmış kırık parçalarını görebilmek için ekstremiteye traksiyon uygulanarak yapılır)

Direkt grafide (fat pad sign) yağ yastığı işaretini:

Eklem içi yaralanmalarda görebiliriz.

Ön yağ yastığı humerusun önünde ince radyolüsent bir şerit şeklindedir.

Arka yağ yastığı normalde grafide görülmez.

Anterior fat pad sign eklemde yaralanmalarda efüzyon varlığında humerusa daha dik hale gelir. Buna sail sign (yelken işareti) denir. Çocuklarda görülmesi ise suprakondiler kırık manasına gelir.

Pediatrik yaş grubunda görüntüleme de dikkat edilmesi gereken hususlar:

Çocuklarda epifiz hattı kapanmadığı için mutlaka bilateral ekstremite görüntüde bulunmalı. Çekilen grafinin karşılığı mutlaka çekilmeli.

Görüntü her iki eklemi birden içermeli. (üst ve alt eklem)

Alınan öykü yaralanma ile uyumlu değilse istismar düşünülmeli.

Grafi değerlendirilirken humerus ön yüzünden aşağıya dik bir çizgi çekilir ve bu çizgi lateral grafide kapitalumu her zaman ikiye bölmelidir.

Çocuklarda kemikleşme dönemlerini bilmek olası epifiz hattını kırık ile karıştırmamak için önemlidir.

Capitellum 3 ay ila 6 ay arasında kemikleşir

Radial baş 3 ila 5 yıl arasında kemikleşir.

Medial (İnternal) epikondil 5 ila 7 yıl arasında kemikleşir.

Trochlea 9 ila 10 yıl arasında kemikleşir.

Olecranon 9 ila 10 yıl arasında kemikleşir (Liman, Avva, Ashurst, & Butarbutar, 2020).

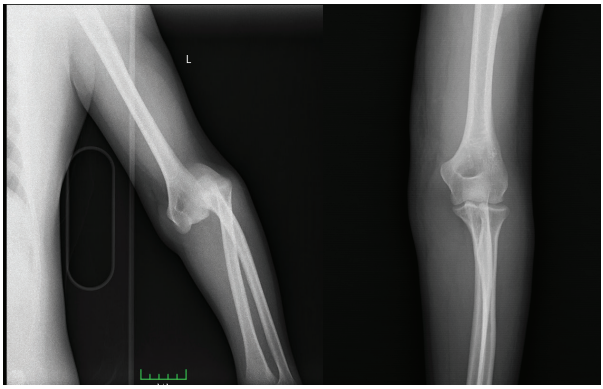
Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik rezonans görüntüleme ise daha ileri işlemler için çekilebilir. Cerrahi operasyon planlanan hastalarda parçalı kırıkların tespiti için BT, travma sonrası yumuşak dokuda zedelenme mevcudiyetinin tesbiti için MRG çekilir (Burnier, Barlow, & Sanchez-Sotelo, 2019; M. Varacallo & Mair, 2019).

Anterior interosseöz sinir, unlar sinir, radiyal sinirler ve brakial arter gibi birçok nörovasküler yapı dirsekten geçmektedir. Bu yüzden dirsek travmalarında buradaki nörovasküler yapıların zedelenmesine karşı uyanık olmak gerekir.

Ön kolun kompartman sendromuna Volkmann iskemik kontraktürü denir. Buradaki kompartman sendromuna karşı uyanık olmak gerekir.

DADI DİRSEĞİ VE DİRSEK ÇIKIĞI

Genellikle küçük çocuklarda kolda hareket edememe ve dirsekte ciddi ağrının olması durumunda ilk akla gelecek olan dadı dirseği olmalıdır. Radius başı dislokedir. Redüksiyonda Radius başı üzerine başparmak basısı uygulanıp dirsek manüplasyon ile yerine yerleştirilir. Yerleştiğinde genellikle eklemin yerine oturduğu hissedilir “kluk” sesi duyulur.(Şekil 6) Radyografide dirsek normal görülür. Dirsekte yani humero-ulnar eklemde çıkık mevcut ise bu bölgeden geçen brakiyal arterin yaralanması açısından şüpheci olunmalıdır. Brakiyal arter değerlendirilmesinden sonra işlem ağrılı olacağı için eşlik eden sedasyon ile humerus hattınca traksiyon uygulanmalı ve akabinde dirsek fleksiyona getirilerek redükte edilmelidir (Sarıkaya, 2008).Hastada nörovasküler yaralanma düşünülmesi, ekstansiyon sırasında instabilite varlığı ya da açık çıkığı olan hastalara ortopedi konsültasyonu gereklidir (*Najarian SL (çeviri: Kartal ND). Ön kol ve dirsek yaralanmaları. Cline DM, Ma OJ, Cydulka RK, Meckler GD, Handel DA, Thomas AH, (çeviri: Özmen MM), editör. Tintinalli’nin acil tıp el kitabı. 7. Baskı. Ankara: Güneş tıp kitabevleri; 2013.p.852-5.*). (Şekil 5)



Şekil 5: *dirsek çıkığı X-ray AP görünümü ve dirsek çıkığı redüksiyon sonrası X-ray AP görünüm*

Dadı dirseği redüksiyonu aşağıda görsellerle anlatılmıştır. (Şekil 6-a-b-c-d)

Şekil 6: *A-D Dadı Dirseği Dirsek Redüksiyonu*
a. Radius başı baş parmak altında hissedilir.

b. Radius başı baş parmak altında hissedildikten sonra diğer el ile el bileği kavranır. Kol çekilerek Radius başının gevşemesi sağlanır.

c. Kol çekilip dış rotasyon yapılarak manupülasyon ile Radius başının yerine oturtulması sağlanır.

d. Radius başı yerine oturduğunda baş parmağımız altında bir klik hissedilir.

Hasta kolunu rahatça eskisi gibi hareket ettirebilir.

DİRSEK KIRIKLARI

Beraberinde olabilecek nörovasküler hasarlar açısından tetikte olunmalıdır. Düzgün sınırlı ve ek patolojisi bulunmayan kırıklarda uzun kol ateli ve omuz askısı takibimizde yeterli olacaktır. Açık kırık varlığı, nörovasküler yaralanma düşünülen durumlar ve deplase, unstabil kırıklar acil ortopedi konsültasyonu yapılmalıdır (*Najarian SL (çeviri: Kartal ND). Ön kol ve dirsek yaralanmaları. Cline DM, Ma OJ, Cydulka RK, Meckler GD, Handel DA, Thomas AH, (çeviri: Özmen MM), editör. Tintinalli'nin acil tıp el kitabı. 7. Baskı. Ankara: Güneş tıp kitabevleri; 2013.p.852-5.*).

TEDAVİ

Acil servise başvuran her hastaya öncelikle A-B-C sağlanmalı hava yolu açık tutulmalı, solunum ve dolaşım sağlanmalı. En az iki tane geniş damar yolu açılmalı. Sıvı replasmanına başlanmalı.

Dirsek ve ön kol travmalarının tedavilerinde uzun kol atelleri kullanılır. Böylece travma alanı sabitlenir. Olası fraktür ayrılarak etraftaki yapılara zarar vermez. Atel yapmak için genellikle alçı kullanılır (Dennison, Blanchard, Elhassan, Moran, & Shin, 2020; Dittmer, Molina IV, Jacobs, Walker, & Muchow, 2019; Lewis, Ross, Coppieters, Vicenzino, & Schmid, 2016).

Perifer ya da olay yerinde eklemi ya da kırık kemiği sabitlemek için tahta, karton ya da benzeri sert bir materyal kullanılabilir.

Basit yüzeyel doku travmaları istirahat, buz uygulama, NSAİ ilaç kullanımı ile tedavi edilebilir.

Dirsek travmaları sonucu eklem kendini hızlıca sertleştirir bu yüzden uzun vadeli etkilenimlerde hastaya fizik tedavi önerilebilir.

Stabil olmayan kırık ve çıkıklarda açık redüksiyon iç fiksasyon (ORİF) yapılır. Sonrası Ortopedi tarafından takip edilir.

Basit dirsek çıkıkları yada kırıkları, kapalı redüksiyon ile yerleştirilir yerine göre sirküler alçı ya da atel ile 10 ile 14 gün arasında stabillenir, ardında ROM ile eklem açıklığını genişleten egzersizler uygulanarak yönetilir.

Dirsekte komplike olmayan posterolaterale olan çıkıklar kapalı redüksiyon ile tedavi edilir. Eğer ki medial epikondüler fragmanın sıkıştığına dair kanıt varsa açık redüksiyon için ortopedi konsültasyonu istenmelidir (Gupta, Makadia, & Shah, 2018; Iyer et al., 2012).

Stabil, yerinden ayrılmamış kırıklar atel ile takip edilir. Bunun dışındaki kırıklara ortopedi konsültasyonu istenmelidir.

Transkondiler kırıklar, interkondiler kırıklar, kondiler kırıklar, epikondiler kırıklar, kapitellum veya troklea gibi eklem yüzeylerini içeren kırıklar için ortopedi konsültasyonu istenmelidir.

Anterior ve posterior dirsek eklem dislokasyonunda vasküler yapılar etkiliyorsa kanlanma sağlanacak şekilde yerine konur ve 90 derece açı verilerek posterior splint yerleştirilir.

Radyal baş kırığında minimal yer değiştirmiş kırıklarda hemartroz olmaması için bupivakain enjeksiyonu sonrası aspirasyon yapılır ve eklem sabitlenir. Diğer tiplerinde ise ortopedi konsültasyonu gerekir.

Radyal baş çıkığında Sürekli uygulanan tek hareketle radyal başa hafif baskı uygulanırken dirsek supinasyona alınır ve esnetilerek yerine oturtulur.

Radiyal baş çıkığında kullanılabilecek başka bir teknik de hiperpronasyon tekniğidir ve muhtemelen daha etkili bir yöntemdir. Bu yöntemde hastanın dirseği tutulurken el bileği hiperpronasyona getirilir ve klik sesi hissedilene kadar işleme devam edilir.

Muayenemizde kırık düşünüyoruz ama radyografide kırık göremiyorsak hastaya atel uygulanır ve yeniden değerlendirme için 24-48 saat sonra hasta tekrar çağrılır ya da ortopedi polikliniğine başvurması önerilir.

İlaç tedavisi(Liman et al., 2020)

Ağrıyı azaltmak için genellikle bilinçli sedasyon yapılmalıdır.

İbuprofen oral olarak günde 3 defa 600-800 mg verilmeli (çocuklarda 5-10 mg/kg günde 3 defa oral)

Naprosin günde 2 defa oral olarak 250-500 mg verilebilir.(çocuklarda 10-20 mg/kg günde 2 kere oral olarak verilebilir.)

Kodeinli tylenol 1-2 tablet oral olarak verilebilir. (çocuklarda kodein 0,5-1 mg /kg kodein oral olarak verilebilir.)

Asetominofen kullanımı 24 saatte 4 gramı aşmamalı

Morfin sülfat 0,1 mg/ kg intravenöz olarak verilebilir.

Hidromorfon 5 mg / asetaminofen 300 mg

Hidrokodon/asetominofen 1-2 tablet oral olarak kullanılabilir.

YATIŞ KRİTERLERİ

Vasküler yaralanmaları ve açık kırıkları olan hastalar ortopedi konsültasyonu ve yatış gerektiririr.

Cerrahi redüksiyon veya internal fiksasyon (ORİF) gerektiren kırıklar ortopedi konsültasyonu ve yatış gerektirir.

Kompartman riski olan şişlik ve ekimozu olan hastalar acil serviste en az 24 saat izlenmeli.

TABURCULUK KRİTERLERİ

Sayılan bu özelliklerin dışında kalan hastalar,

Stabil kırığı veya redükte edilebilen çıkığı olan hastalar, komplike olmayan yumuşak doku travması olan hastalar

24-48 saat içinde ortopedi polikliniğine gelebilecek durumda ise kırık atel ile sabitlenir ve hasta taburcu edilebilir.

Dirseğe uygulanacak atel fazla kalırsa eklemin kullanılmamasına bağlı eklem sertliği yapabileceği hususunda dikkatli olunmamalıdır. En kısa sürede eklem hareket özgürlüğüne geri döndürülmelidir.

KOMPLİKASYONLAR

Kırık ya da çıkık sonrası görülen en sık komplikasyon nörovasküler komplikaslardır. %10 hastada geçici ulnar nöropati görülebilir. Daha az sıklıkta medyan sinir sıkışması görülebilir. Redüksiyon sonrası ya da sıkışmaya bağlı olarak Radyal nabız akımının alınamaması görülebilir. Özellikle sporcularda ve çocuklarda dirseğin uzun süre sabit ve hareket-

siz kalmasına bağlı dirsek eklem sertliği ve terminal bölgede ekstansiyon kaybı görülebilir (Burnier et al., 2019; Iyer et al., 2012).

ÖN KOL TRAVMALARI

ACİL SERVİSE ÖN KOL TRAVMALARI İLE GELEN HASTAYA GENEL YAKLAŞIM

ABD'de Üst ekstremite kırıkları yaklaşık yılda 2 milyon acil servis başvurusunu oluşturmaktadır. %18 ini humerus kırıkları, %31 ini radyal ve unlar kırıklar,%51 ini de el kemiği kırıkları oluşturur. Üst ekstremite kırıklarının en büyük sebebi ise düşmelerdir (Chung & Spilson, 2001).

Travma hastalarına her hastada olduğu gibi A-B-C-D-E sonrası hasta güvenlik çemberine alınıp durumu stabillendikten sonra yaralanmaya özel tedaviye geçilir.

Ön kol kırıkları erişkin bireylerde sık görülür. Hastada yaralanma mekanizmasının ayrıntılı sorgulanması, etkilenen kolun detaylı muayenesi, uygun radyografik tetkik istenmesi hastanın doğru yönetiminde önemlidir. Hastada açık kırık, eklem çıkığı var ise nörovasküler yaralanmaya sebep olabilir ve ileri merkeze hastanın sevkini gerektirir. Ciddi manada şekil bozukluğu varlığı, kemikte parçalanma ya da kırığın eklem içine uzandığı durumlarda ise hastaya ortopedi konsültasyonu gerekebilir. Sabit, basit kırıklar 1. Basamak hekimi tarafından kolayca tedavi edilebilir. Tedavide PRİCE (koruma, dinlenme, buz, kompresyon ve uzvu yüksekte tutmak) kullanılır. Radius distal uç kırıklarında minimal depresyon varsa tedavide kısa kol atel kullanılabilir. Ulnanın izole kırıkları ise kısa kol atel ya da fonksiyonel ön kol askısı ile tedavi edilebilir. Olekranon kırıkları dirsek stabil şekilde ekstansör atel ile tedavi edilir. Mason tip 1 radyal kafa kırıkları 5-7 gün atel ile tedavi edilir (Black & Becker, 2009).

Yaralanma mekanizmasına bakılacak olursa yüksek enerjili travma ve düşük enerjili travmalar sebep olmaktadır.

Yüksek enerjili travmalara örnek olarak motorlu araç kazaları, spor yaralanmaları, yülsekten düşme verilebilir. Yüksek enerjili travmalar özellikle kemik yapıları iyi olan gençlerde hasar bırakabilir.

Düşük enerjili travmalar ise olduğu yerden düşme, yatakta dönerken kol üzerine yüklenme gibi özellikle kemik dansitesinin azaldığı yaşlı osteoporoz hastalarında hasar bırakır.

Çocuklarda torus ve yaş ağaç kırıkları sık görülebilmektedir.

ANATOMİ

Ön kol radius ve ulna olmak üzere iki kemikten oluşur. Radius, şaftı olan silindirik uzun bir kemiktir. Ulna enine kesiti üçgen görünümünde olan düz bir kemiktir. Radiustaki eğim, radiusun ulna etrafında dönmesine izin verir. Ön kolun supinasyon ve pronasyon hareketi sağlanır(Papaioannou, Repantis, Baikousis, & Korovessis, 2018).

Radiusu içeren 4 eklem vardır. Bunlar; radiokapitellar eklem, proksimal radioulnal eklem, distal radioulnar eklem, radiyokarpal eklemdir. Ulna ise proksimal ulnohumeral eklem, proksimal radioulnar eklem, distal radioulnar eklem ve ulnokarpal ekleme katılır. Radius biceps kasının sonlandığı tuberositaza ve distal brachioradialisin sonlandığı styloid çıkıntıya sahiptir.

Ulna proksimalde brachialisin sonlandığı tuberositaza ve distalde stiloid çıkıntıya sahiptir.

Ön kol kasları anterior ve posterior olarak iki gruba ayrılabilir. Anterior grupta fleksör kaslar bulunur. Yüzeyel fleksör kaslar: pronator teres, fleksör karpi radialis, palmaris longus, fleksör digitorum superficialis ve fleksör karpi ulnaristir.

Derin fleksör kaslar: fleksör digitorium profundus, fleksör pollicis longus ve pronator quadratus ‘ tur.

Posterior grup kasları ekstansör kaslardan oluşur.

Yüzeyel ekstansörler: anconeus, ekstansör digitorum comminis, ekstansör digiti minimi, ekstansör karpi ulnaristir. Ayrıca burada “mobil tampon” (mobile wad) adı verilen brachio radialis, ekstansör karpi radialis longus ve eksternal carpi radialis brevisin oluşturduğu yapı mevcuttur.

Derin ekstansörler: supinatör, abductor pollicis longus tur.

Ön kolda bulunan sinirler: medyan, radiyal, unlar ve muskulokütanöz sinirlerdir. Brakial pleksusun medial ve lateral dalları birleşerek medial siniri oluşturur. Median sinir ön kolda tek motor işlevi sağlar. Median sinir devamında anterior interosseöz sinir adını alır. Anterior interosseöz sinir ön kol ve bilek volar kapsülünün hissinde motor fonksiyon sağlar.

Brakiyal pleksusun arka kordonundan radiyal sinir oluşur. Radiyal sinir ön kolun posterior kutanöz siniri aracılığıyla ön kola motor fonksiyon ve his sağlar. Radyal sinirin devamı olan posterior interosseöz sinir ise el bileği dorsal kapsülü hissini ve motor fonksiyonunu sağlar.

Brakial pleksusun medial kordonundan oluşan unlar sinir ön kolda tamamen motor fonksiyon sağlar.

Ön kolun vasküler yapıları ise: brakial arterin devamı olan unlar ve radiyal arterlerdir (H. Hsu & Siwiec, 2020).

ANAMNEZ

Hastada detaylı anamnez, olayın oluş şekli ve yaralanmanın mekenizması açısından detaylı bilgiler verir.

Yaşlı ve çocuk hastalarda travma ile yaralanmanın uyuşmuyor olması istismarı düşündürmelidir.

FİZİK MUAYENE

Hasta tam detaylı soyulmalı tam bir muayene yapılmalıdır.

Şekil bozuklukları kırık ya da çıkık açısından uyarıcı olmalıdır.

Uzuvda açık yaralanma var mı, ekimoz, ödem var mı, değerlendirilmelidir.

Hastanın kolunu taşıma şekli bize kırık ya da çıkık hakkında fikir verebilir.(şekil 7)

Şekil 7: Fizik muayenede göz ile şekil bozukluğunun görüldüğü fraktür.

TANI

Travma hastalarında olası replasman açısından ilk istenecek tahlil kan grubudur.

Hemogram, karaciğer fonksiyon testleri, böbrek fonksiyon testleri istenmelidir.

Şok derecesi değerlendirmek için kan gazında baz açığı bakılmalıdır (Galvagno et al., 2019).

Hastadaki uzuvda kırık yada çıkığın tesbiti için direkt radyografi istenmelidir.

Kırık eklem içine uzanışını görmek için operasyon düşünülen hastalarda BT, olası damar yaralanmasını görmek istenilen hastalara BT anjiografi istenebilir.

Beraberindeki olası yumuşak doku yaralanmasını görmek için hastaya MRG istenebilir.

TORUS FRAKTÜRÜ

Direkt grafide Radial kortekste bükülme mevcuttur. Tedavi de analjesi ve atel uygulanır.

YAŞ AĞAÇ KIRIĞI

Tam olmayan metafiz fraktürü mevcuttur. Analjezi ve atel uygulaması yapılır.

Ön kol travmalı hastalarda Radius, ulna izole kırıkları olabileceği gibi Monteggia ve Galeazzi gibi özel adlandırılan kırıklı çıkıkları da görülebilir.

Çocuklarda yaş ağaç kırığı ve torus ırığı haricindeki bütün kırıklarda redüksiyon ve / veya fiksasyon gerektirir.

Monteggia kırıklı çıkığı; ulnanın proksimalinde veya mid ulnar fraktür ve radiusun distal çıkığının beraber olduğu lezyondur.

Galeazzi kırıklı çıkığı; radius orta veya alt 1/3 uç kırığı ve radioulnar eklem çıkığının beraber olduğu lezyondur.

Deplase olmayan kırıklar uzun kol atele alınarak takip edilirken . Monteggia ve Galeazzi kırıklı çıkıkları ve deplase kırıklar uzun kol atele alınıp immobilizasyon sağlandıktan sonra açık redüksiyon ve internal fiksasyon gerektirdiği için acil ortopedi konsültasyonu yapılır (*Najarian SL (çeviri: Kartal ND). Ön kol ve dirsek yaralanmaları. Cline DM, Ma OJ, Cydulka RK, Meckler GD, Handel DA, Thomas AH, (çeviri: Özmen MM), editör. Tintinalli'nin acil tıp el kitabı. 7. Baskı. Ankara: Güneş tıp kitabevleri; 2013.p.852-5.*; Shao, Harwood, Grotz, Limb, & Giannoudis, 2005).

DİSTAL RADİUS FRAKTÜRLERİ

COLLES

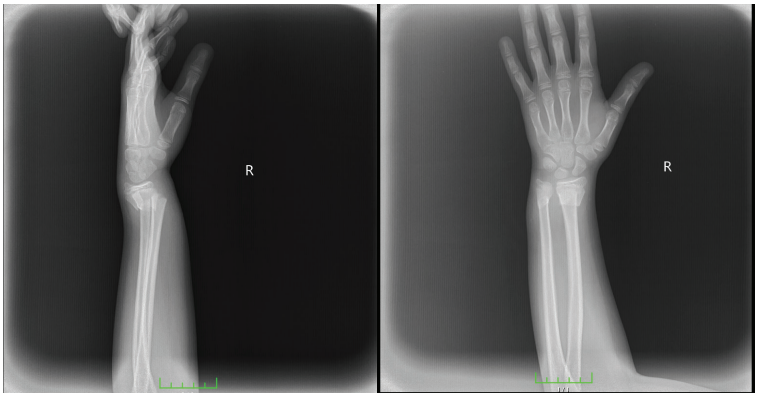
Abraham Colles tarafından, geleneksel radyografi kullanımı başlamadan önce 1814 yılında tanımlanmıştır. Ana distal kırık parçasının dorsale yer değiştirmesi dikkat çeken özelliğidir. Bu kırık radyokarpal ekleme uzanmaz (Porrino Jr et al., 2014; Sternbach, 1985).

Genellikle uzanmış elin üzerine düşme sonucunda oluşur. İnspeksiyonda el bileğinde dorsifleksiyon yahut çatal sırtı deformitesi mevcuttur. (şekil 8) Radyografide bu açılanma lateralde daha iyi gözükür.(şekil 9)

Medial sinire baskı olması sonucu palmar paresteziye sebep olabilir.

Yüzeyde 20 dereceden fazla açı mevcutsa, intraartiküler kırık varsa, uzuvda 1 cm den fazla kısalma varsa unstabil kırık bulguları mevcuttur.

Şekil 8: *Eller açık iken üzerine düşme sonucu oluşan colles fraktürü inspeksiyon ile görülen el bileğinde şişlik ve şekil bozukluğu*



Şekil 9: *X-ray da görülen Radius ulna distal uç fraktür.*

SMİTH (TERS COLLES)

Robert William Smith tarafından 1847 yılında tanımlanmıştır. Colles kırığının ters veya volar formu olarak nitelendirilir. Ana distal kırık parçası volar yer değiştirmiştir. Kırık radyokarpal ekleme uzanmaz (Ellis, 1965; Thomas, 1957).

En iyi lateral grafide görülür.

BARTON

John Rhea Barton tarafından ilk olarak 1838 yılında tanımlanmıştır. Bu tanım Hamilton tarafından 1860 yılında düzeltilmiştir. El bileğinin dorsal veya volar kırığı- çıkığını içerir. El bileği distalinde dorsal veya volar kenarda üçgen biçiminde küçük bir parça ayrılır ve dorsal veya volar tarafa doğru yer değiştirir. Bu kırık radyokarpal eklem tutulumu yapar. Bu özelliği ile radyokarpal ekleme uzanmayan Colles ve Smith kırıklarından ayrılır (Ellis, 1965; Thomas, 1957).

Radius distalinde dorsal ya da volar kenarında olan kırıktır.

Kırıklı çıkık ya da subluksasyon mevcuttur.

HUTCHİNSON (CHAUFFEUR)

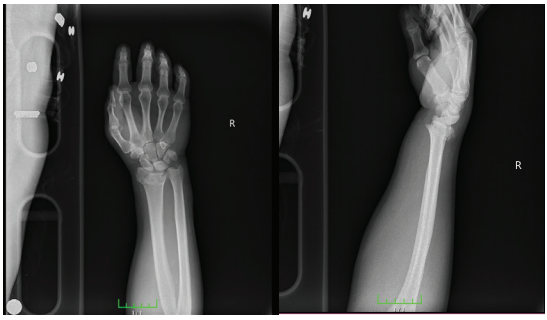
Jonathan Hutchinson tarafından 1866 da tanımlanmıştır. Radiusun stiloid proçesinin oblik olarak intraartiküler farktürü mevcuttur. Bu kırığa sürücü kırığı, kamyon sürücüsü kırığı ya da geri tepme kırığı da denir. Çünkü geçmiş tarihte motorlu taşıtları çalıştırmak için yapılan manuel kranklama hareketi ile ilişkilendirilmiştir

Bu kırılmaya aynı zamanda sürücü, kamyon sürücüsü veya geri tepme kırığı da denir, çünkü kırılma tarihsel olarak motorlu taşıtları başlatmak için manuel kranklama (manuel cranking) ile ilişkilendirilmiştir (Hunter, Peltier, & Lund, 2000).

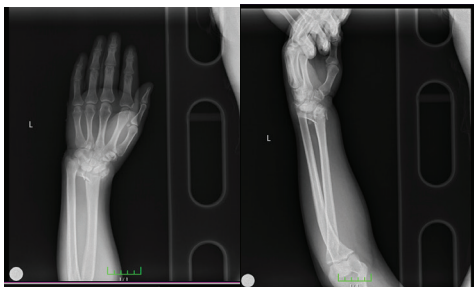
Aşağıdaki görsellerde bazı ön kol fraktürleri inspeksiyon görüntüleri ve X-ray görüntüleri verilmiştir. (şekil 10-11-12-13)

Şekil 10: *X-ray AP ve lateral grafide görülen bilateral radius distal uç fraktürü*

Şekil 11: *Araç içi trafik kazası sonrası görülen bilateral ekstremite colles fraktürü inspeksiyon ile görülen şekil bozukluğu*



Şekil 12: *Araç içi trafik kazası sonucu oluşan Colles kırığı X-ray AP ve lateral grafi görüntüsü sağ ekstremite.*



Şekil 13: *Araç içi trafik kazası sonucu oluşan Colles kırığı X-ray AP ve lateral grafi görüntüsü sol ekstremite.*

TEDAVİ

Tedavi her hastada olduğu gibi A-B-C-D-E ile başlar hastanın durumu stabillendikten sonra kırık ya da çıkığa yönelik tedaviye geçilir.

Tedavide kırık yönetiminde ilk olarak geleneksel PRİCE (koruma,-dinlenme,buz,kompresyon ve elevasyon) yapılır. Travmaya uğrayan kol korunur, atel ve askı ile istirahate alınır. Buz uygulama , elevasyon uygulama ağrı ve ödemi kontrol etmemizi sağlar. Akut kompartman sendromu

oluşmaması için uzvun sıkışarak basınç artmasından kaçınılmalı. Atel dolaşıma izin verecek şekilde gevşek olmalı. Ağrı kontrolü için analjezikler kullanılabilir.

Ön kol kırıklarında kırığın durumuna göre tedavimiz fonksiyonel desteklemeden cerrahiye kadar kadar değişebilir. Buna kırığın yeri ve şekline göre klinisyen karar verir. Hareket kaybı en sık görülen komplikasyondur bu yüzden tedaviden sonra en erken zamanda mobilizasyon sağlanmalıdır (Rockwood, Green, & Bucholz).

Atel uygulama özellikle ağrı kontrolü, kırığın etraf dokulara ve yapılara zarar vermesinin önlenmesi, doku iyileşmesini hızlandırmak için kullanılır. Ön kol atelinde amacımız tüm ön kolun etrafında dönmesini önlemektir .(pronasyon ve supinasyonu önlemek) (Andrade-Silva, Rocha, Carvalho, Kojima, & Silva, 2019).

Şekil 14: *uzun kol sirküler alçı*

ATEL KONTRAENDİKASYONLARI

Atelin kesin kontraendikasyonu yoktur. Genelde klinisyenin kliniğe göre karar vermesi beklenir. Termal ya da elektrisel yanıklarda, açık kırık varlığında, kontamine yaralarda ve kompartmana sebep olabilecek yumuşak doku şişmelerinde dikkatli olunmalıdır (Hunter Hsu & Nallamothu, 2020). Atel sirküler olamadığı için, uzuvu sıkmayan kolayca gevşeyebilen , çıkabilen bir yapıda olduğu için ciddi yumuşak doku şişmelerinde döküm atel tercih edilir (Adapa & Goyal, 2019; Dittmer et al., 2019).

ÖN KOL ATEL KOMPLİKASYONU

Basınç nekrozu atel uygulamasından 2 saat sonra başlayabilir. Dikkatli olunmalıdır. Atel çok sıkı sarılırsa kompartman sendromu gelişebilir. Alçının ilk baştaki reaksiyon ile ısınması sonucu termal yaralanma olabilir. Atelin uzun süre kalmasına bağlı eklem sertliği olabilir. Eklem sertliği özellikle uzun kol ateleerde atelin palmarın ötesine kadar uzanmasına bağlı metakarpofalangeal eklemde görülebilir (Ekwall, Carlberg, Palmberg, & Sloberg, 2018; Naito et al., 2018; M. Varacallo & Mair, 2019).

SONUÇ

Acil servislerde ya da birinci basamak tedavi merkezlerinde travma sonucu ön kol ve dirsek travmaları ile sıklıkla karşılaşılır. Direkt grafilerle buralardaki kırık ya da çıkıklara kolaylıkla tanı konulabilir. Hızlı bir şekilde atel ile ekstremite sabitlenmesi yapılarak oluşacak komplikasyonlar azaltılabilir. Dirsek ve ön kol travmalarında basit kırıkların tedavisinde ilk olarak geleneksel PRİCE (koruma,dinlenme,buz,kompresyon ve elevasyon) yapılır. Daha komplike kırık yada çıkıklarda ortopedi konsültasyonu ya da ileri merkeze sevk yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Adapa, N., & Goyal, K. S. (2019). Impact of Casting and Splinting Manipulations on Below-Dressing Pressures: An Experimental Model. *Hand, 14*(1), 48-55.

Adigun, O. O., Reddy, V., & Varacallo, M. (2020). Anatomy, Back, Spinal Cord. In *StatPearls [Internet]*: StatPearls Publishing.

Andrade-Silva, F. B., Rocha, J. P., Carvalho, A., Kojima, K. E., & Silva, J. S. (2019). Influence of postoperative immobilization on pain control of patients with distal radius fracture treated with volar locked plating: A prospective, randomized clinical trial. *Injury, 50*(2), 386-391.

Başal, Ö. *Travmalı Hastaya Yaklaşım ve Ortopedik Aciller*: Derman Tıbbi Yayıncılık.

Black, W. S., & Becker, J. A. (2009). Common forearm fractures in adults. *American family physician, 80*(10), 1096-1102.

Burnier, M., Barlow, J., & Sanchez-Sotelo, J. (2019). Shoulder and elbow fractures in athletes. *Current reviews in musculoskeletal medicine, 12*(1), 13-23.

Chung, K. C., & Spilson, S. V. (2001). The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *The Journal of hand surgery, 26*(5), 908-915.

Dennison, D. G., Blanchard, C. L., Elhassan, B., Moran, S. L., & Shin, A. Y. (2020). Early Versus Late Motion Following Volar Plating of Distal Radius Fractures. *Hand, 15*(1), 125-130.

Dittmer, A. J., Molina IV, D., Jacobs, C. A., Walker, J., & Muchow, R. D. (2019). Pediatric forearm fractures are effectively immobilized with a sugar-tong splint following closed reduction. *Journal of Pediatric Orthopaedics, 39*(4), e245-e247.

Donaldson, J., Haddad, B., & Khan, W. S. (2014). Suppl 1: the pathophysiology, diagnosis and current management of acute compartment syndrome. *The open orthopaedics journal, 8*, 185.

Downing, M., & Sergent, S. R. (2020). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Elbow Collateral Ligaments. *StatPearls [Internet]*.

Duckworth, A. D., & McQueen, M. M. (2017). The diagnosis of acute compartment syndrome: a critical analysis review. *JBJS reviews, 5*(12), e1.

Ekwall, A., Carlberg, E., Palmberg, G., & Sloberg, R. (2018). An audit of complications of fiberglass cast and hybrid cast for fractures of the foot, ankle and forearm in a Swedish emergency department. *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing, 31*, 32-34.

Ellis, J. (1965). Smith's and Barton's fractures. A method of treatment. *J Bone Joint Surg Br, 47*(4), 724-727.

ERENLER, A. K. (2017). Mehmet Oğuzhan AY. *Turkiye Klinikleri J Emerg Med-Special Topics, 3*(1), 73-78.

Galvagno, S. M., Nahmias, J. T., & Young, D. A. (2019). Advanced trauma life support® Update 2019: management and applications for adults and special populations. *Anesthesiology clinics, 37*(1), 13-32.

Gupta, G., Makadia, A. S., & Shah, M. M. (2018). An Unreported Variant of Convergent Dislocation of Elbow. *Journal of orthopaedic case reports, 8*(6), 79.

Hargens, A., Romine, J., Sipe, J., Evans, K., Mubarak, S., & Akeson, W. (1979). Peripheral nerve-conduction block by high muscle-compartment pressure. *JBJS, 61*(2), 192-200.

Hsu, H., & Nallamothu, S. V. (2020). Ankle Splinting. *StatPearls [Internet]*.

Hsu, H., & Siwiec, R. M. (2020). Forearm Splinting. In *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing

Copyright © 2020, StatPearls Publishing LLC.

Hunter, T. B., Peltier, L. F., & Lund, P. J. (2000). Radiologic history exhibit. Musculoskeletal eponyms: who are those guys? *Radiographics, 20*(3), 819-836. doi:10.1148/radiographics.20.3.g00ma20819

Iyer, R. S., Thapa, M. M., Khanna, P. C., & Chew, F. S. (2012). Pediatric Bone Imaging: Imaging Elbow Trauma in Children??? A Review of Acute and Chronic Injuries. *American Journal of Roentgenology, 198*(5), 1053-1068.

Kani, K. K., & Chew, F. S. (2019). Terrible triad injuries of the elbow. *Emergency radiology, 26*(3), 341-347.

Lewis, K. J., Ross, L., Coppieters, M. W., Vicenzino, B., & Schmid, A. B. (2016). Education, night splinting and exercise versus usual care on recovery and conversion to surgery for people awaiting carpal tunnel surgery: a protocol for a randomised controlled trial. *BMJ open, 6*(9).

Liman, M. N. P., Avva, U., Ashurst, J. V., & Butarbutar, J. C. (2020). Elbow Trauma. In *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing

Copyright © 2020, StatPearls Publishing LLC.

Mathew, P. K., Athwal, G. S., & King, G. J. (2009). Terrible triad injury of the elbow: current concepts. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 17*(3), 137-151.

Matsen III, F. A. (1975). Compartmental syndromes: an unified concept. *Clinical Orthopaedics and Related Research®, 113*, 8-14.

Naito, K., Sugiyama, Y., Kinoshita, M., Zemirline, A., Taleb, C., Dilokhuttakarn, T., . . . Kaneko, K. (2018). Minimally Invasive Plate Osteosynthesis for a Distal Radius Fracture with Forearm Skin Problem. *Case reports in orthopedics, 2018*.

Najarian SL (çeviri: Kartal ND). Ön kol ve dirsek yaralanmaları. Cline DM, Ma OJ, Cydulka RK, Meckler GD, Handel DA, Thomas AH, (çeviri: Özmen MM), editör. Tintinalli'nin acil tıp el kitabı. 7. Baskı. Ankara: Güneş tıp kitabevleri; 2013.p.852-5.

O Driscoll, S. W., Jupiter, J. B., King, G. J., Hotchkiss, R. N., & Morrey, B. F. (2001). The unstable elbow. *Instructional course lectures-american academy of orthopaedic surgeons, 50*, 89-104.

Papaioannou, I., Repantis, T., Baikousis, A., & Korovessis, P. (2018). Adult Monteggia Lesion with Ipsilateral Distal Radius Fracture: A Case Report and Review of the Literature. *Journal of orthopaedic case reports, 8*(3), 77.

Pechar, J., & Lyons, M. M. (2016). Acute compartment syndrome of the lower leg: a review. *The Journal for Nurse Practitioners, 12*(4), 265-270.

Porrino Jr, J. A., Maloney, E., Scherer, K., Mulcahy, H., Ha, A. S., & Allan, C. (2014). Fracture of the distal radius: epidemiology and premanagement radiographic characterization. *American Journal of Roentgenology, 203*(3), 551-559.

Rockwood, C. A., Green, D. P., & Bucholz, R. W. *Rockwood and Green's fractures in adults.* (6th ed. / editors, Robert W. Bucholz, James D. Heckman,Charles M. Court-Brown ; associate editors, Kenneth J. Koval, Paul Tornetta III, Michael A. Wirth. ed.): Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, c2006.

Sarıkaya, S. (2008). Acil serviste ekstremite travmalı hastaya yaklaşım. *Klinik Gelişim Dergisi, 21*(4), 90-100.

Schmidt, A. H. (2017). Acute compartment syndrome. *Injury, 48*, S22-S25.

Shao, Y., Harwood, P., Grotz, M., Limb, D., & Giannoudis, P. (2005). Radial nerve palsy associated with fractures of the shaft of the humerus: a systematic review. *The Journal of bone and joint surgery. British volume, 87*(12), 1647-1652.

Sheehan, S. E., Dyer, G. S., Sodickson, A. D., Patel, K. I., & Khurana, B. (2013). Traumatic elbow injuries: what the orthopedic surgeon wants to know. *Radiographics, 33*(3), 869-888.

Sternbach, G. (1985). Abraham Colles: fracture of the carpal extremity of the radius. *Journal of Emergency Medicine, 2*(6), 447-450.

Tarassoli, P., McCann, P., & Amirfeyz, R. (2017). Complex instability of the elbow. *Injury, 48*(3), 568-577.

Thomas, F. B. (1957). Reduction of Smith's fracture. *J Bone Joint Surg Br, 39-b*(3), 463-470. doi:10.1302/0301-620x.39b3.463

Ulmer, T. (2002). The clinical diagnosis of compartment syndrome of the lower leg: are clinical findings predictive of the disorder? *Journal of orthopaedic trauma, 16*(8), 572-577.

Vaillancourt, C., Shrier, I., Vandal, A., Falk, M., Rossignol, M., Vernec, A., & Somogyi, D. (2004). Acute compartment syndrome: how long before muscle necrosis occurs? *Canadian Journal of Emergency Medicine, 6*(3), 147-154.

van Riet, R. P. (2017). Assessment and decision making in the unstable elbow: management of simple dislocations. *Shoulder & elbow, 9*(2), 136-143.

Varacallo, M., & Mair, S. (2019). StatPearls [Internet] StatPearls Publishing. *Treasure Island (FL): Jun, 4*.

Varacallo, M. A., & Fox, E. J. (2014). Osteoporosis and its complications. *Med Clin North Am, 98*(4), 817-831, xii-xiii. doi:10.1016/j.mcna.2014.03.007

Varacallo, M. A., Fox, E. J., Paul, E. M., Hassenbein, S. E., & Warlow, P. M. (2013). Patients' response toward an automated orthopedic osteoporosis intervention program. *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation, 4*(3), 89-98.

Via, A. G., Oliva, F., Spoliti, M., & Maffulli, N. (2015). Acute compartment syndrome. *Muscles, ligaments and tendons journal, 5*(1), 18.

von Keudell, A. G., Weaver, M. J., Appleton, P. T., Bae, D. S., Dyer, G. S., Heng, M., . . . Vrahas, M. S. (2015). Diagnosis and treatment of acute extremity compartment syndrome. *The Lancet, 386*(10000), 1299-1310.

Wright, J., Griffiths, D. E., & Nwaboku, H. C. (2011). Acute compartment syndrome with an atypical presentation: a useful clinical lesson. *JRSM short reports, 2*(4), 1-3.

Bölüm 5

İLAÇ YÖNETİMİ VE HEMŞİRELİK SÜRECİ

Aylin PALLOŞ[1]
Nevin UTKUALP[2]

1 Öğr.Gör.Dr. Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı ORCID ID: 0000-0002-2729-5676

2 Dr.Öğr.Üyesi, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı ORCID ID: 0000-0003-0795-9372

GİRİŞ

İlaç güvenliğinin sağlanması ve sürdürülmesi tüm dünyada hemşirelerin en önemli mesleki sorumlulukları arasında yer almaktadır. Hemşireler her gün, birinci basamaktan üçüncü basamağa kadar tüm sağlık kuruluşlarında ve evde bakım hizmetlerinde çeşitli yollarla (enteral, parenteral yollar vb.) ilaçları uygulamaktadırlar (Alemu et al., 2017; Salar et al., 2020; Ketenci, 2021). İlaçlar tıbbi tedavi sürecinin vazgeçilmez öğelerinden olmakla birlikte, hatalı uygulandıklarında hastaya *(hastanın hastanede kalış süresinde uzama, mortalite ve morbidite oranlarında artma, sağlık bakımı giderlerinde artma, gelir kaybı, yaşam kalitesinde düşme)*, sağlık çalışanlarına *(hastaların güvenini kaybetme, psikolojik travma, iş gücü kaybı, hukuki yaptırım vb.*) ve sağlık kurumlarına *(maliyetlerde artma vb)* çeşitli düzeylerde zararlar vermektedir (Mulac et al., 2020; Alemu et al., 2017; Elliott et al., 2021; Shitu et al., 2020; Alcan, Tekin & Civil, 2012; Ayalew et al., 2019). İlaç hatalarının nedenleri (insana bağlı faktörler, kurumsal faktörler, teknik faktörler) çok çeşitlidir ve hatalar ilaçların üretiminden saklanmasına, order edilmesinden transferine, uygulanmasından uygulama sonrası izlemine kadar herhangi bir aşamada karşımıza çıkabilmektedir (Salar et al., 2020; Alemu et al., 2017; Caymaz, 2015; Aygin ve Cengiz, 2011). Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı 2015 verilerine göre ilaç güvenliği ile ilgili hatalar tüm tıbbi hataların %18-20'sini oluşturmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2015). Yurt dışında yapılan çalışmalarda ilaç hatası oranlarının %11.7-97.7 (Shitu et al., 2020), ilaçlar ile ilişkili hastaneye yatış oranının %1.3-41.3 (ortalama %15,4) (Ayalew et al., 2019) arasında değiştiği, ilaç hatalarının en sık uygulama ve reçete yazma aşamasında meydana geldiği (Mulac et al., 2020; Shitu et al., 2020) görülmektedir. T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Sağlıkta Verimlilik, Kalite ve Akreditasyon Dairesi Başkanlığı Güvenlik Raporlama Sistemi (GRS™) 2017 Türkiye İstatistikleri Raporu'na göre ise ilaç hatalarının en sık hemşireler tarafından yapıldığı ve hataların sıklıkla kliniklerde, hasta ve iş yoğunluğunun olduğu mesai saatlerinde (08:00-16:00) gerçekleştiği ve hataların en sık hekim istemlerinde, ilaç hazırlama ve uygulama aşamalarında meydana geldiği belirtilmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2017).

Hemşireler, sağlık ekibi üyeleri arasında en sık ilaç hatası yapan meslek grubu olmasına rağmen; ilaç uygulama sürecinin birçok aşamasında rol almaları; sağlık ekibi içinde sayıca en fazla grubu oluşturmaları, ilaçların büyük çoğunluğunu uygulamaları ve hatanın hastaya ulaştığı en kritik noktada yer almaları nedeniyle, ilaç hatalarının azaltılmasında ve önlenmesinde önemli role sahiptirler (Alemu et al., 2017; Yöntem ve ark., 2019).

Bu bölümde ilaç uygulamaları konusunda hastaların bireyselleştirilmiş bakımı bilimsel bir problem çözme yöntemi olan hemşirelik sürecinin aşamaları kullanarak ele alınmıştır.

1. TANILAMA

Tanılama aşaması, hemşirelik bakımı için hastanın durumundaki değişiklileri belirlemede kullanılacak veri tabanı oluşturmaya yönelik eylemlerin yer aldığı, hemşirelik sürecinin ilk ve en önemli aşamasıdır. Bu aşamanın amacı; hastanın halen var olan sağlık durumunu, gerçek ya da olası sağlık sorunlarını ve sağlığı geliştirme alanlarını tanımlamaktır. Bu aşamada yanlış ve/veya eksik veri toplanması yanlış hemşirelik tanısının konulmasına neden olur ve dolayısıyla bireyin gereksinim duyduğu hemşirelik bakımının planlanmasını ve uygulanmasını da olumsuz etkiler (Eroğlu & Temiz, 2021; Kaşıkçı & Akın, 2021; Görgülü, 2014; Dracup, 2015; Aştı & Karadağ, 2019; Çınar ve ark., 2014).

Tanılama aşaması biçimsel olarak hemşirelik sürecinin ilk aşaması olarak ele alınsa da, hemşirelik sürecinin diğer aşamalarında da bireye ilişkin veriler sistematik olarak sürekli olarak toplanmaya devam eder. Hemşire sürekli olarak veri tabanına hasta hakkında bilgi ekler, bu verileri teyit eder ve verileri yorumlar (Görgülü, 2014; Çınar ve ark., 2014).

Tanılama aşamasında çeşitli kaynaklardan veri toplanmaktadır. En iyi veri kaynağı bireyin kendisidir. Bilinç durumunda değişim, konuşamama gibi çeşitli nedenlerle bireyden veri elde edilemediği durumlarda, diğer sağlık ekibi üyeleri ve hastanın ailesi/hastanın sorumluluğunu alan yakınından veri toplanmalıdır (Kaşıkçı & Akın, 2021; Çınar ve ark., 2014; Bektaş, 2021). Hemşire, tanılama aşamasında ilaç yönetiminin güvenli şekilde yapılabilmesi için hemşirelik öyküsü almalı (hastanın ilaç öyküsü, ilaç alerjileri ve intoleransı, tıbbi öyküsünü vb), fiziksel muayene yapmalı, laboratuvar ve tanı testi raporlarını incelemeli ve hastanın ilaç konusundaki bilgisi ve uyumu konusunda ayrıntılı veri toplamalıdır (Hakverdioğlu, 2015; Dracup, 2015; Bektaş, 2021). Gelişim boyunca meydana gelen fizyolojik değişikliklerin ilaçların hem farmokokinetik hem de farmakodinamik etki mekanizmalarını etkilemesi nedeniyle hastanın yaşam süresinin belirlenmesi ve girişimlerin bu doğrultuda planlanması önemlidir (İyigün & Taştan, 2014). Hemşire sağlıklı/hasta bireyi bütüncül yaklaşımla değerlendirir ve ilaç yönetimini etkileyebilecek biyo-fizyolojik, psikolojik, sosyo-kültürel, çevresel ve politiko-ekonomik faktörler ile bağımlılık/ bağımsızlık düzeyine ilişkin veri toplar. Ayrıca kullanılan/ kullanılacak ilaçların günlük yaşam aktivitelerini nasıl etkilediği/etkileyeceğine ilişkin veri toplar. Veriler bu doğrultuda oluşturulmuş ayrıntılı soru formları ve konuya ilişkin ölçekler (ağrı ölçekleri, yaşam kalitesi ölçekleri, bilişsel fonksiyonları değerlendirme testleri, görme ve işitme için

kullanılan testler, fonksiyonel durumu değerlendirme testleri, uyku kalitesi ölçekleri vb) kullanılarak toplanır. Veri formlarının oluşturulmasında hemşirelik kuram/modellerinden (Yaşam Modeli, Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli vb) yararlanılır. Bir/birkaç hemşirelik model/kuramı belirlenir ve kurumun, birimin, alandaki hemşirelerin ortak seçimi dikkate alınarak hazırlanır. Formların oluşturulmasında kullanılan kuram/modeller kurumdan kuruma, birimden birime değişiklik gösterebilir. Bu formlar hemşirelik öyküsü ve fizik muayene sırasında hemşireye rehberlik eder, ilgili verilerin atlanmasını önler ve verilerin analizini kolaylaştırır (Eroğlu & Temiz, 2021; Hakverdioğlu, 2015; Çınar ve ark., 2014; Kaya N, 2012; Akın & Purut, 2021).

1.1. Hemşirelik öyküsü

Hemşirelik öyküsünün alınması kapsamlı bir tanılamanın ilk basamağıdır. Yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak geçmişte ve şu anda kullanılan ilaç tedavisine ilişkin öykü alınmalıdır. Öykü almadan önce birey için uygun ortam oluşturulmalı ve bireyin sınırlılıkları, görüşme için uyumu gibi çeşitli faktörler dikkate alınarak öykü alma süreci başlatılmalıdır. Görüşme sırasında kurum politikaları doğrultusunda oluşturulmuş tanılama formları kullanılmalıdır. İlaç kullanım öyküsünü almak için ayrı bir form kullanılabileceği gibi, ilaç kullanım öyküsüne ait veriler herhangi bir tanılama formu içine entegre edilmiş olabilirler. Bireyin sağlık bilgilerinin rasgele alınmaması ve kayıt edilmesi (verilerin toplandığı tarih ve saat açık bir şekilde belirtilmelidir), bireyin bakım gereksinimlerinin tam ve doğru biçimde tanımlanmasını, bu gereksinimlerin karşılanmasını, ayrıca hemşirelik bakımının görünür hale gelmesini sağlar. İlaç uygulamalarına ilişkin hemşirelik öyküsü kapsamında hemşire aşağıdaki verileri toplamalıdır (Çınar ve ark., 2014).

- Hastanın sosyo-demografik özellikleri (*yaş, cinsiyet, boy-kilo, eğitim seviyesi, mesleği, iletişim bilgileri vb.*)

a. Yaş: Yaş ilaçların etki mekanizmalarını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Gelişim dönemleri boyunca meydana gelen biyo-fizyolojik değişimler ilaç etkilerini ve vücudun ilaçlara verdiği yanıtları etkilemektedir. İlaç dozlarının hesaplanmasında yaş önemli bir faktördür. İlaçların metabolize edilmesinde ve atılımında bebekler ve yaşlılar arasında yetersizlikler vardır. Yenidoğan ve bebeklerde ilgili mekanizmalar gelişmemiştir, yaşlılarda ise etkinlikleri azalmıştır. Bu nedenle ilaç dozlarının hesaplanmasında, ilaç uygulama yolunun ve yönteminin (kullanılacak araç-gereçler, uygulama sıklığı, ilacın nasıl uygulanacağı vb) belirlenmesinde bireyin yaşam süresinin hangi evresinde olduğu değerlendirilmeli ve ilaç uygulamaları bu faktörler dikkate alınarak yapılmalıdır (Dökmeci,

2007; Dural, 2008; Heath, 1995; Kayaalp, 2005; Taylor et al., 2001; Ketenci, 2021; İyigün & Taştan, 2014).

Prenatal Dönem: Yaşam süresi fertilizasyonla başlamaktadır. Fetüs, annenin maruz kaldığı çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Hamilelik süresince ilaçların fetüsü nasıl etkilediğinin bilinmesi ve anlaşılması önemlidir. Hamileliğin ilk trimestırı ilaç kullanımından kaynaklanan gelişimsel bozukluklar açısından en riskli dönemlerden biridir. Çünkü bu dönemde hızlı hücre proliferasyonu olmakta; iskelet, kaslar, ekstremiteler ve organlar çok hızlı bir şekilde gelişmektedirler. Hamileliğin son üç trimestırı ise anne tarafından emilen ilaçların fetüse en kolay ve en büyük oranda ulaştığı dönemdir. Bu durumun en önemli nedenleri; kan akışının artması, yüzey alanının artması, anne kanı ve fetüsü ayıran membranın çok ince olması, anne kanında serbest halde bulunan ilaç miktarının artması olarak sayılabilir. Annede meydana gelecek karaciğer ve böbrek hastalıkları da fetüsün maruz kalacağı ilaç dozu ve süresini etkilemesi açısından önemlidir. Hamilelik sırasında ilaç kullanımında çok dikkatli olunması gerekmektedir. Ancak bununla birlikte hem anneyi hem de fetüsü risk altında bırakan hipertansiyon, epilepsi, diyabet ve enfeksiyon gibi bazı durumlarda da ilaç kullanımı gerekli olmaktadır. İlaçların kimyasal özellikleri ve dozaj ilaçların fetüse transferini etkilemektedir. İlaçların molekül ağırlığı, proteine bağlanma durumu, yağda çözünebilirliği ve kimyasal yapısı en önemli kimyasal özelliklerdir. Dozaj ile ilişkili en önemli faktörler ise uygulanan doz, tedavinin süresi ve birlikte kullanılan ilaçlardır (Abrams 2001; Aucker & Aucker, 1999; Craven, 2000).

Bebeklik Dönemi: İlaçların midede kalış süresi kısadır. İlaçların bağırsaklara ulaşma hızı daha büyük yaştaki çocuklara göre daha hızlıdır. Bu durum daha hızlı terapötik yanıt alınmasına neden olmaktadır. Yenidoğanın mide sekresyonu oldukça azdır, mide hareketleri yaklaşık 6. ayda normal hızına ulaşmaktadır. Bebeklerde kas kütlesinin gelişmemiştir. Bu durum IM yoldan uygulanan ilaçların emilimi ile ilişkili sorunlara neden olmaktadır. Bebeklerin derisi incedir. Bu durum topikal olarak uygulanan ilaçların daha yüksek dozlarda emilmesine ve lokal/yerel etkiden çok sistemik etkilere neden olabilmektedir. Bebeklerde plazma protein seviyelerinin düşük olması, plazmada proteinlere bağlanmamış aktif ilaç yoğunluğunun artmasına ve bu durum da ilaç toksisitesine neden olmaktadır. Bebeklerde karaciğer fonksiyonları gelişmemiştir. Bu durum ilaçların yarılanma ömrünün ve terapötik etkinin uzamasına neden olmaktadır. Bebeklerde böbrek fonksiyonları gelişmemiştir. Bebekler, yetişkinlere göre böbreklerinin % 30'unu kullanırlar. Böbrek fonksiyonları 6-12. aylarda artmaya başlar. Böbrek fonksiyonlarının gelişmemiş olması ilaç yarılanma ömrünün uzamasına, penisilin gibi böbrekler yoluyla atılan ilaçların vücutta birikime neden olmaktadır. İlaç metabolizmasında rol oynayan

çok sayıda enzim ya da metabolik sürecin yeterince oluşmadığı prematüre ve yenidoğan bebeklerde, ilaç dozlarının özel olarak hazırlanması gerekmektedir. Bebeklik döneminde ilaç dozları genellikle ağırlık veya vücut yüzey alanı temel alınarak hesaplanmaktadır. Aile üyelerine genel ilaç bilgisi, evde kullanılacak ilaç dozlarının hesaplanması, kusma durumunda ilaç dozunun tekrarlanma durumu vb. konusunda eğitim verilmelidir (Abrams 2001; Aucker & Aucker, 1999; Craven, 2000; Heath, 1995; Kayaalp, 2005).

Çocukluk Dönemi: Çocuklarda ilaçların emilim, dağılım, metabolizma ve atılımı yetişkinlere göre farklıdır. Çocuk dozları yetişkin dozlarından çok daha küçüktür ve bu nedenle ilaç dozlarının hesaplanmasına *(Her ilacın tüm yaş gruplarına uyacak dozları bulunmamaktadır. Bu nedenle ilaç dozlarının çocukların vücut ağırlığı (mg/kg) ya da vücut yüzey alanı (mg/m2) temel alınarak hesaplanması ve yetişkin dozlarından uygun dozda çekilerek uygulanması gerekebilir)* çok dikkatli davranılmalıdır. Tüm çocukların ilaç uygulamalarından önce psikososyal hazırlığa gereksinimi vardır. Çocuğa, yapılacak işlem kısa ve basit bir dille anlatılmalıdır. Uzun açıklamalar çocukların anksiyetesini arttırabilir. İlaç tedavisinin bir ceza yöntemi olmadığı açıklanmalıdır. Mümkün olduğunca çocuğun tedaviye katılımı sağlanmalı ve seçim yapmasına izin verilmelidir. Pek çok çocuk enjeksiyondan korkmaktadır. Korku ve anksiteyi arttırmamak için enjeksiyonun en kısa zamanda yapılması gerekmektedir. Çocukların enjeksiyon sırasında ani hareketlerde bulunması, yaralanmalara ve ilaç dozunda kayıplara neden olduğundan enjeksiyon sırasında çocuklar başka biri tarafından desteklenmelidir. Ağrılı girişimlerin çocukların yatağında yapılmaması gerekmektedir. Çünkü bu alan onlar için güvenli bir yer olarak algılanmaktadır. Okul öncesi çocuklar kendilerini ve çevrelerini keşfetmeye başlarlar. İlaç zehirlenmeleri bu yaş grubunda sık görülmektedir. İlaçların çocukların ulaşamayacağı yerlerde saklanması ve ilaçların şeker olmadığının açıklanması gerekmektedir. Beş altındaki çocuklar tablet ve kapsül şeklindeki ilaçları yutamayacağından oral ilaç uygulamalarında sıvı formdaki ilaçlar tercih edilmelidir. Bazı sıvı ilaçların hazırlanması gerekebilir. Ancak yanlış sulandırma ilacın eksik/fazla dozda alınmasına neden olabilir. Bazı sıvı ilaçlar istenmeyen hatta olabilirler. İlaç tatlandırılarak, sevilen bir yiyecek veya içecekle karıştırarak ya da bu yiyeceği veya içeceği hemen ilaçtan sonra vererek istenmeyen bu tat değiştirilebilir. Ancak ilaçların yiyeceklerle karıştırılarak verilmesi dozaj problemlerine neden olabilir ve emilimi etkileyebilir. Yeterli dozun verilmesini sağlamak için bütün ilacın ve yemeğin bitirildiğinden emin olunmalıdır. Okul çocukları tabletleri ve kapsülleri yutabilirler. Ancak onlarda ilacı almanın kolay olması nedeniyle sıvı formunu tercih edebilirler. Bu yaş grubundaki çocuklarda kas kütlesi geliştiğinden IM enjeksiyon için tüm bölgeler kul-

lanılabilir. Enjeksiyon sırasında ağlamaktan ve kontrollerini kaybetmekten endişe duyarlar. Çocuklar için en iyi eğitim materyalleri renkli kitaplar ve oyuncaklardır. Aileler, çocuklara ilaçları vermede en iyi yolun hangisi olduğunu öğrenmede en iyi kaynaklardır (Gürhan, 2016; Abrams 2001; Aucker & Aucker, 1999; Craven, 2000; Heath, 1995; Dracup, 2015).

Adölesan Dönem: Bu dönemde tüm ilaç uygulama bölgeleri güvenle kullanılmaktadır. İlaç uygulama bölgesinde uygun olduğunda bireyin bölge tercihi yapmasına izin verilmelidir. İlaç uygulamaları sırasında genellikle sorunlarla karşılaşılmaz. Ancak bu dönemde sigara ve alkol kullanımı yaygındır. Adölesanların bu tür maddelerin etkileri konusunda eğitilmesi gerekmektedir (Abrams 2001; Aucker & Aucker, 1999; Craven, 2000).

Yetişkinlik Dönemi: Bu dönemde akut ve kronik hastalıkların (diyabet vb.) tedavisi için ilaçlara gereksinim duyulur. İlaç uygulamaları sırasında genellikle sorunlarla karşılaşılmaz. Ancak nörolojik sorunlar yutma güçlüklerine neden olabilirler. Kaşeksi ve obezite gibi fiziksel durumlar, yetişkinlerde ilaç uygulama bölgelerinin seçimini etkileyebilirler (Abrams 2001; Aucker & Aucker, 1999; Craven, 2000; Heath, 1995).

Yaşlılık Dönemi: Yaşlılarda meydana gelen biyo-fizyolojik değişiklikler ilaçların etki mekanizmalarını etkilemektedir. Yaşlı bireylerin ilaçlara karşı duyarlılıkları artmıştır [örneğin; psikotropik ilaçlar (postural hipotansiyon ve sersemliğe neden olabilir), varfarin (kanama riski artar), digoksin (istenmeyen etkiler artar, diüretiklerle birlikte potasyum kaybı artar), diüretikler (Hızlı sıvı kaybı, dehidratasyon, hipotansiyon, hipokalemi, ürik asit tutulumu olasılığı yüksektir. İdrar torbasındaki daralmalar yaşlılarda yaygındır, üretral fonksiyon bozukluğu ise yaşlı kadınlarda daha yaygındır. Diüretikler böyle hastalarda inkontinansa neden olabilirler), yaşlılıkla beraber gastrointestinal mobilitenin azalması nedeniyle antikolinerjik ilaçlar, opiatlar, trisiklik antidepresanlar ve antihistaminikler konstipasyona neden olabilirler].

Kronik hastalıkları varlığı ve bunun bir sonucu olarak çoklu ilaç kullanımı nedeniyle ilaç etkileşimi ve istenmeyen ilaç reaksiyonu riski artmaktadır. Yaşlı bireylerde tedaviye uyumsuzluk ve ilaçların kötüye kullanımı yaygındır. Yaşlı bireylerde ilaçların kötüye kullanımı; ilaç dozunun azaltılması, ilaç dozunun ve sıklığının arttırılması, ilaç almayı kesme, ilaçların doğru zamanda alınmaması, arkadaşların tavsiye ettiği ilaçların kullanılması, denetimsiz satılan ilaçların kullanımı, ilaçların daha sonra kullanılmak üzere saklanması şeklinde olmaktadır. Yaşlı bireyler hastalıklarını kabul etmedikleri için ilaçlarını kullanmamayı tercih edebilirler. Görme kayıpları ilaç prospektüsünün okunmasını, işitme kaybı verilen bilgilerin anlaşılmasını zorlaştırır. Motor fonksiyonlardaki kayıplar kendi

kendine yapılan ilaç uygulamalarını etkiler. Yaşlılara ilaçlar hakkında bilgi verilmesi komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir (Abrams 2001; Aucker & Aucker, 1999; Craven, 2000; Heath, 1995; Kayaalp, 2005; Akın & Purut, 2021; Dökmeci & Dökmeci, 2016; Gürhan, 2016; Dracup, 2015).

b. Cinsiyet: İlaç etkileri ve dozları, cinsiyete göre farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılıklar kadın ve erkeklerde yağ oranı ve vücut sıvılarının farklı dağılımı, vücut kütlesinin her iki cinste farklı olması ve hormonal değişikliklerden kaynaklanmaktadır. Örneğin epilepside kullanılan fenitoin ve fenobarbital gibi ilaçlar kadınlarda daha hızlı metabolize olmaktadır. Kadınlar alkol ve diğer sinir sistemi depresanlarına karşı erkeklere göre daha duyarlıdırlar. Kadınlarda fizyolojik geçici bir durum olan hamilelik döneminde karaciğerde metabolizmadan sorumlu enzimlerin etkinliğinde, sindirim kanalı hareketliliğinde, dolaşım sisteminde ve böbrek işlevlerindeki değişimler ilaçların farmakokinetiğini değiştirebilmektedirler (Abrams, 2001; Dökmeci, 2007; Dural, 2008; Heath, 1995; Kayaalp, 2005; Taylor et al., 2001; Ketenci, 2021; Dökmeci & Dökmeci, 2016; Dracup, 2015; İyigün & Taştan, 2014; Ay, 2012).

c. Eğitim seviyesi ve mesleği: İlaç uygulamaları konusunda verilecek eğitim yönteminin bireye özgü olarak planlaması açısından değerlendirilmelidir (Görgülü, 2014).

d. İletişim bilgileri: İlaç terapötik etkilerinin izlenebilmesi açısından hastanın iletişim bilgileri alınmalıdır.

- Ekonomik durumu (*çalışma durumu, sosyal güvenlik durumu, hastanın yaşam giderlerini karşılamada gelirinin yeterli olup olmadığı, ekonomik durumunu nasıl algıladığı, uzun süreli bir tedavi durumunda ilaçları satın alabilme gücü vb*) *(bireyin ilaç tedavisine uyumunu etkilemesi açısından önemlidir)* (*Aştı & Karadağ, 2019)*

- Beslenme öyküsü *(beslenme alışkanlığı ve sıklığı, besin tercihleri, iştah durumu vb.) [ilaç-besin etkileşimlerinin önlenmesi, istenen ilaç emiliminin sağlanabilmesi (ör. tetrasiklin grubu ilaçlar süt ve sütlü gıdalarla birlikte alındıklarında emilim azalır, yağlı besinler ilaç emilimini geciktirebilir) açısından önemlidir] (Dökmeci & Dökmeci, 2016; Aştı & Karadağ, 2019; Görgülü, 2014)*

- Tıbbi öykü

- ***Genetik faktörler*** *(Bazı bireylerde genetik yapıdaki değişiklikler nedeniyle ilaca verilen yanıt değişebilmektedir. İlaçları metabolize eden bazı enzimlerin, transport proteinlerinin veya reseptörlerinin kalıtımsal eksikliği veya fazlalığı ilaç etkisini değiştirebilir (Ketenci, 2021)*

- ***Geçmiş sağlık öyküsü*** *(böbrek, karaciğer, kalp, akciğer hastalıkları, kronik hastalıklar, ameliyat öyküsü, ilaç yan etkileri, ilaç kullanımı ile ilişkili komplikasyonlar, aile öyküsü) (Ketenci, 2021; Dökmeci & Dökmeci, 2016)*

- ***Şimdiki sağlık durumu*** *[Sağlık kurumuna başvuru nedeni, ilaçların farmakokinetiğini etkileyebilecek karaciğer, böbrek, gastrointestinal sistem hastalıkları (Farmakokinetikten sorumlu organlarda meydana gelen hastalıklar ilaçların etki mekanizmalarında da değişikliklere neden olacaktır. Deri bütünlüğünde bozulma, gastrointestinal emilim ve hareketliliğinde azalma, böbrek ve karaciğer hastalıkları ilaçların etkililiğini azaltan veya arttıran, bireyi ilaç toksisitesi açısından yüksek risk altında bırakan hastalık ile ilişkili durumlardır. Bununla birlikte genetik bozukluklar da ilaç emilimlerini etkileyebilmektedir. Ödem durumunda ilacın emilimi etkilenir. Bağırsak çeperinin ödemli olması emilmeyi geciktirir. Çünkü ilk ilaç ödem sıvısında tutulur. Şok ve kollaps durumunda da ilacın emilmesi olumsuz yönde etkilenir), kadınlarda hamilelik ve laktasyon durumu (Kadınlarda fizyolojik geçici bir durum olan hamilelik döneminde karaciğerde metabolizmadan sorumlu enzimlerin etkinliğinde, sindirim kanalı hareketliliğinde, dolaşım sisteminde ve böbrek işlevlerindeki değişimler ilaçların farmakokinetiğini değiştirebilmektedirler. Hamilelik döneminde ilaç kullanımı doğumsal anomalilere neden olabilmektedir. Laktasyon döneminde bazı ilaçlar süt salınımını azaltabilmekte ve anne sütü ile bebeğe geçerek toksik etkilere neden olabilmektedir), bilişsel-duyusal-motor fonksiyonlarda kayba neden olan hastalık varlığı, algı veya koordinasyon sorunları (Algısal, ince motor veya koordinasyon ile ilişkili sınırlılıkları olan bireyler kendi kendilerine parenteral ilaçları uygulayamazlar. Hemşire bireyin ilacı hazırlama ve doğru bir şekilde ilacı uygulama konusundaki yeteneğine ilişkin tanılama yapmalıdır. Bireyin fiziksel veya mental durumu bireye hangi tür ilaç verilebileceğini veya ilacın nasıl uygulanması gerektiğini etkiler), ilaç kullanımının kontrendike olduğu hastalık varlığı, vb] (Ketenci, 2021; Dökmeci & Dökmeci, 2016; Dracup, 2015; Ay, 2012)*

- İlaç öyküsü

- Reçeteli ilaç kullanım öyküsü *(ilacın adı, kullanım sıklığı, dozu, kullanım zamanı, kullanma nedeni, ne zamandan beri kullandığı, ilacı kullanırken yaşadığı zorluklar, ilacı kullanırken yardım gereksinimi, ilaca bağlı yan etki yaşama durumu vb. konularda veri toplanmalıdır. İlacın tedaviye uyumunun değerlendirilmesi, bilgi gereksinimlerinin saptanması açısından önemlidir. Ayrıca daha önceden alınmış bir ilacın vücutta birikmesi, yeni uygulanan ilacın etkisinin değişmesine neden olabilmektedir)*

- Reçetesiz ilaç kullanım öyküsü *(reçetesiz ilaç kullanma durumu, reçetesiz kullanılan ilaçların adı, kullanım sıklığı, dozu, kullanım zamanı, kullanma nedeni, ne zamandan beri kullandığı vb sorgulanmalıdır. İlaç etkileşimleri ve istenmeyen etkilerin önlenmesi açısından önemlidir)*

- Bitkisel ve besin destekleri *(herhangi bir bitkisel veya besin desteği alma durumu, kullanılan bitkisel ve besin desteği adı, miktarı, kullanım sıklığı, alma nedeni, algıladığı yararlı etkileri, yan etkileri vb sorgulanmalıdır. İlaç-besin etkileşimleri ve istenmeyen etkilerin önlenmesi açısından hastanın kullandığı bitkisel ve besin desteklerinin belirlenmesi önemlidir. Bitkisel ve besin desteklerini içeren tamamlayıcı ve alternatif tedaviler, hasta bakında yararlı olabilir. Ancak, bu maddeler reçeteli ilaçların etkileri arttırabilir veya ortadan kaldırabilirler. Bitkisel ve besin destekleri, hastalar tarafından sık kullanılmakta olup, bu hastalarla klinik uygulama alanlarında da karşılaşılmaktadır. Bu tür ürünleri kullanan birçok hasta bu durumu sağlık ekibi üyeleri ile bilinçli olarak paylaşmamakta veya ilaç olarak algılamadığından paylaşmayı gerekli görmemektedir. Kullanılan çoğu ürün güvenirlik ve etkinlik yönünden yeterinde araştırılmamıştır. Hastalar bu tür maddeleri kullandıkları dönemlerde endikasyonları olmakla birlikte hastaneye de başvurmayabilmektedir.)*

- İlaç kullanımını etkileyebilecek alışkanlıkları *(bir günde tüketilen kafeinli içecekler, alkol ve tütün kullanma durumu, madde bağımlılığı vb.) (Görgülü, 2014; Dracup, 2015; İyigün & Taştan, 2014; Aştı & Karadağ, 2019)*

- Bireyin ilaçlara karşı tutumu *(ilaçları istekli-isteksiz kullanma durumu, tedavi rejimine uyum-uyumsuzluk durumu, ilaçları kötüye kullanma durumu, başkaları tarafından önerilen ilaçları kullanma durumu vb) (Dökmeci & Dökmeci, 2016; Aştı & Karadağ, 2019)*

- Alerji öyküsü [*ilaç ve besin alerjisi varlığı (Pek çok ilacın içinde bulunan madde, aynı zamanda besin kaynaklarında da bulunmaktadır. Örneğin, kabuklu deniz hayvanlarına karşı alerjisi olan bir birey betadin veya radyolojik testlerde kullanılan boyalar gibi iyot içeren ürünlere karşı duyarlı olabilir), alerjik reaksiyonların spesifik etkileri ve belirtileri, alerjik reaksiyon gelişmiş ise uygulanan tedavi vb] (Dökmeci & Dökmeci, 2016; Dracup, 2015; İyigün & Taştan, 2014; Aştı & Karadağ, 2019)*

- Bireyin bilgi durumu ve ne anladığı (*kullandığı ilaçlar hakkında ne biliyor -niçin kullandığı, ilaçların kullanma şekli ve zamanı, yan etkiler, ilaçların ne zaman ve ne şekilde bırakılması gerektiği, ilaçları saklama yöntemi-öğrenme gereksinimleri, öğrenme isteği ve yeterliliği, bilişsel, psikomotor, duyuşsal gelişim düzeyi vb. konusunda veri toplanmalıdır. Birey ilacın kullanım amacını, düzenli kullanmanın önemini, uygun ilaç uygulama yöntemlerini ve olası yan etkileri anlamadığı sürece, bireyin*

*ilaca uyumu mümkün değildir. Bireyden ilaçlara uyumsuzluk ile ilişkili bilgi alındığında, bireyin ilaç alımını sağlayabilecek mevcut kaynaklar gözden geçirilmelidi*r) *(İyigün & Taştan, 2014; Aştı & Karadağ, 2019)*

- Sosyo-kültürel durumu *(Kültür ile ilişkili sağlık inanç ve uygulamaları, dini normlar ve değerler hastanın hastalığına ilişkin görüş ve yanıtını, bakım arama ihtiyacını, ilaç tedavisine yanıtı ve uyumu etkiler. İnançlarının ilaç uygulamalarını etkileme durumu, ilaç uygulamaları konusunda doğru-yanlış alışkanlıkları ve inançları, yaşam biçimi vb. değerlendirilmelidir. Bazı kültürlerde yaygın olarak kullanılan bitkisel tedaviler, önerilen ilaç tedavisinin aktivitesini azaltabilir veya arttırabilirler) (Çınar ve ark., 2014; Hakverdioğlu, 2015; Ay, 2012)*

- İlaçların bireyin günlük yaşam aktivitelerini nasıl etkilediğine ilişkin veri toplanır.

- Güvenli Çevrenin Sağlanması ve Sürdürülmesi Aktivitesi: *Her bireyin evinde kullandığı çeşitli ilaçlar vardır. Bu ilaçların evde kullanımı ile ilişkili aile üyelerinin sorumlulukları vardır. İlaçlar çocukların ulaşamayacağı yerlerde ve etiketleri ile saklanmalıdır. Çünkü çocuklar özellikle renkli ilaçları şeker gibi algılayıp yutmak isteyebilirler. İlaçların çocuklar tarafından yutulması, çocuklarda istenmeyen etkilere neden olabilmektedir. Adölesan dönemde arkadaş gruplarına dahil olma, merak vb. nedenlerle uyarıcı ilaç kullanımı yaygındır. İlaç kullanımı ile birlikte alkol alınması bu bireyleri kazalara yatkın hale getirmektedir (boğulma, trafik kazaları). İlaç kullanan bireylerde iş kazalarının görülme riski daha fazladır. Kronik hastalığı nedeni ile evde ilaç kullanmak zorunda olan ve bilişsel, duyusal ve motor fonksiyonlarda kayıp yaşayan yaşlı bireylerde tedaviye uyum sorunları ve aşırı/eksik doz ilaç alımı yaygındır. Yaşlı bireylerde kronik hastalıkların farmakolojik tedavisi (antidepresanlar, antihipertansifler, antipsikotikler, antiepileptikler, diüretikler vb) polifarmasiyi ortaya çıkarmakta olup bu durum ilaç yan etkileri (bulantı, kusma, baş dönmesi, senkop, diyare, konstipasyon vb) ve ilaç etkileşimleri nedeniyle yaşlı bireylerin fiziksel güvenliklerini (düşme, zehirlenme, kazalara yatkınlık vb) olumsuz etkilemekte ve yaşam kalitesini azaltmaktadır. Ev ortamında oksijen tedavisi uygulanan hastalarda ilaç tedavisi için gerekli ekipmanların (oksijen tankları) uygun şekilde kullanılmaması, güvenlik önlemlerinin alınmaması kazalara (yangın) neden olabilmektedir. Çok yaşlı veya çocuk hastalarda, yutma güçlüğü olan bireylerde ilacı aspire etme ve boğulma riski vardır. Parenteral uygulamalarda cerrahi asepsi uygulamalarına dikkat edilmemesi enfeksiyon riskini, enjeksiyon tekniğine dikkat edilmemesi ise komplikasyon riskini arttırmaktadır. Göze uygulanan ilaçların ve damlalıkların hastaya ait olması gerekmektedir. Ayrıca göze uygulanan ilaçlar prospektüste belirtilen süre kadar saklanmalı, ilaç bitmese bile atılmalıdır. Göze ilaç uygulama sırasında belirtilen kurallara*

uyulmaması enfeksiyon riskini arttırmaktadır. Kulağa ilaç uygulama sırasında çapraz enfeksiyonu önlemek için her hastanın kendine ait damlalığı veya ilacı olmalıdır. Cilt iritasyonu, ağrı, yanma hissi varlığı alerjik reaksiyonu düşündürür (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996; Akın & Purut, 2021, Ay, 2012).

- İletişim Aktivitesi: *Kullanılan ilaçların yan etkileri kısa süreli olarak sözel iletişimde bozukluklara neden olabilir. Antiemetik ilaçlar ve antidepresan ilaçlar ağız kuruluğuna neden olurlar. Ağız kuruluğu sözel iletişimi etkiler. Duyusal sorunlar (duyma, görme, işitme) ilaç uygulamaları ile ilgili verilen eğitimi etkileyebilir. IV ilaç veya kateter uygulama hasta için stres oluşturur. Kulağa ilaç uygulamalarında, hastalar işitme ile ilgili geçici sorun yaşayabilirler. Hastanın önerilen ilaçlar konusunda bilgilendirilmemesi ve hastaya soru sorma fırsatının verilmemiş olması tedaviye uyumunu etkiler (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996; Ay, 2012).*

- Solunum Aktivitesi: *Amfetamin gibi bazı ilaçlar karbondioksit üretimini arttırarak hiperventilasyona neden olurken, yüksek konsantrasyonda oksijen verilmesi, narkotik ilaçların çok yüksek dozda uygulanması hipoventilasyona neden olmaktadır. İlaç yan etkileri ve ilaçların kötüye kullanımı solunum depresyonuna neden olmaktadır. İlaç etkileşimleri solunum fonksiyonlarını etkilemektedir. İV infüzyon ve kan transfüzyonunun hızlı yapılması (dolaşım yüklenmesi), bireyin ilaca reaksiyon vermesi ya da enfeksiyon varlığı solunum hızının artmasına neden olabilir. İnfüzyon sırasında kan dolaşımına hava girmesi hava embolisine neden olur. Ölçülü doz inhalerlerin yanlış kullanılması ilacın doğru ve yeterli miktarda alınmamasına ve dolayısıyla ilaca bağlı tedavi edici etkinin ortaya çıkmasına engel olur. Ölçülü doz inhaler ilaç tüpünün temizlenmemesi enfeksiyon riskini arttırır (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996; Ay, 2012).*

- Beslenme Aktivitesi: *Bazı ilaçların kullanımı sıvı-elektrolit dengesizliklerine neden olmaktadır. Bu nedenle bireyin hangi ilaçları kullandığı ve ilaçların yaptığı değişiklikler açısından tanılama yapılmalıdır. Sıvı-elektrolit dengesizliğine neden olabilen ilaçlar ve etkilerine ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.*

❖ *Diüretik ilaçlar (metabolik alkoloz, hiperkalemi, hipokalemi)*

❖ *Steroidler (metabolik alkoloz)*

❖ *Potasyum bileşikleri (mide-bağırsak ülserleri, diyare)*

❖ *Opioid analjezikler (solunum hızı ve derinliğini azaltarak, solunum asidozu)*

❖ *Antibiyotikler (nefrotoksisite, hiperkalemi, hipernatremi)*

❖ *Kalsiyum karbonat (bulantı ve kusma ile birlikte orta deredece metabolik alkoloz)*

❖ *Magnezyum hidroksit (hipokalemi)*

Kullanılan ilaçlar çeşitli şekillerde etki ederek bireyin iştahını azaltabilirler veya iştahını arttırabilirler. Örneğin; Kemoterapötikler tat duyusunda değişikliklere neden olarak iştahta azalmaya neden olurken, oral kontraseptifler karbonhidrat metabolizmasına etki ederek iştahta artmaya neden olurlar. İlaç uygulamalarının da yapıldığı tanı testleri öncesinde tanı testi türüne göre bireyin aç kalması istenmektedir. Çeşitli kronik hastalıklarda ilaç tedavisi ile birlikte beslenmenin de düzenlenmesi gerekmektedir (Antihipertansif ilaç kullanan bireylerde az tuzlu diyet, insülin kullanan bireylerde karbonhidrat içeriği yüksek olan diyetten kaçınma vb). Hasta hem sıvı tedavisi alıyor hem de oral yoldan besleniyorsa hastanın eli ve kolunun hareketinin sınırlandırılmamasına özen gösterilmelidir. Yaşlılıkla beraber kronik hastalıklara paralel olarak artan ilaç kullanımı nedeniyle; gıda etkileşimleri, ağız kuruluğu, dehidratasyon, elektrolit dengesizlikleri, gastrointestinal semptomlar (iştahsızlık, bulantı, kusma, diyare vb) beslenme açısından risk oluşturmaktadır (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996 Akın & Purut, 2021; Ay, 2012).

- Boşaltım Aktivitesi: *Kullanılan bazı ilaçlar (laksatifler, demir preperatları, antibiyotikler, opioidler, antikoagülanlar, diüretikler, antiparkinson ilaçları, kolinerjikler vb) farklı şekillerde idrar ve barsak boşaltımını etkilemektedirler. Antikoagülan ilaçlar, idrar ve dışkı renginde değişikliğe; diüretikler, idrar miktarında artışla beraber kuru/sert dışkıya ve dışkı sıklığında azalmaya neden olabilirler. Diüretik ilaçlar idrar sıklığını artırırlar. Bu tür ilaçlar idrarın açık renkli olmasına neden olurken, rifamycin gibi bazı antibiyotikler idrar rengini kırmızıya boyarlar. İlaçlar feçesin rengini değiştirebilirler. Örneğin demir preparatları dışkıyı siyaha boyarlar. Çeşitli nedenlere bağlı olarak gelişebilen konstipasyon tedavisinde laksatifler kullanılmaktadır. Ancak, laksatiflerin uzun süre ve gereğinden fazla kullanılması bağırsak kaslarında tonüs kaybına neden olmaktadır. Antibiyotik (klindamisin, aminopenisilinler, sefalosporinler vb.) kullanımı diyareye neden olmaktadır. Clostridium difficile, sağlıklı yetişkinlerin % 1-4'ünün ve 1 yaşına kadar çocukların % 30-50'sinin dışkısında bulunur. Ancak antibiyotik tedavisi normal floranın azalmasına ve Clostridium difficile bakterisinin artmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda da diyare gelişmektedir. Özellikle yaşlı hastalar, el veya kollarına takılmış serum ile rahat hareket edemez, tuvalete gitmekte zorlanabilirler. Bu durumda hastalar için komod kullanılabilir veya bir yardımcı eşliğinde hareket edebilirler. Vajinal ilaç uygulamalarından önce hastanın mesane veya bağırsaklarının boşaltılmaması, hastanın bu gereksinimleri için hareket etmesini gerektirir ve ilaç emilimini etkiler. Rektum içine ilaç*

uygulandığı durumlarda sürgü, komod gibi araçların hazır bulundurulması ve hastaya yardımcı olunması önemlidir. Sürgü hastalar tarafından zor kabul edilen ve kullanmakta zorlanılan bir araçtır. Bu nedenle hastalar konstipasyon sorunu yaşayabilirler veya bu araçları kullanma zorunda olmalarından dolayı saldırgan olabilirler. Erkek hastalarda üriner boşaltım için kullanılan ördek de hastalar tarafından kullanılamayabilir ve üriner boşalımın ertelenmesi nedeni ile çeşitli sorunlara neden olabilir (Potter &Perry, 2005; Roper et al., 1996; Akın & Purut, 2021; Ay, 2012).

- Kişisel Temizlik ve Giyinme Aktivitesi: *İntravenöz tedavi alan bireyler setlerdeki bağlantılar nedeniyle öz-bakım gereksinimlerinin karşılanmasında yardıma gereksinim duyarlar. Sedasyon altındaki bireyler öz-bakım gereksinimlerini kendileri gerçekleştiremezler. Kemoterapötik ilaç kullanımı, radyasyon tedavisi, antiasitler, öksürük ilaçları vb. çeşitli şekillerde etki ederek ağız hijyeninde bozulmalara neden olabilirler. İlaç uygulamalarında el hijyenine dikkat edilmemesi enfeksiyon riskini arttırır. Daha önce ilaç uygulanmış deri üzerindeki ilaç kalıntılarının temizlenmemesi ilaç emilimini etkiler (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996; Ay, 2012).*

- Beden Isısının Kontrolü Aktivitesi: *İlaçlar hastalık etkenlerinin neden olduğu hipertermi ve hipoterminin düzenlenmesinde yardımcı olurlar. Ancak uzun süreli intravenöz tedavi sonrasında gelişen enfeksiyon nedeni ile hipertermi gelişebilir. Kan transfüzyonuna bağlı gelişen reaksiyonlar da hipertermiye neden olabilir (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996; Ay, 2012).*

- Hareket Aktivitesi: *Sedatif ilaçlar bireyin hareketi etkiler. İlaçların yan etkileri nedeniyle meydana gelen düşmeler, hareket aktivitesinde bağımlılığı arttırırlar. İntravenöz tedavi, oksijen tedavisi gibi ilaç uygulamaları sırasında kullanılan bağlantılar bireyin hareketini kısıtlayabilirler. Vajinal ilaç uygulamalarında ise, işlem sonrası en fazla yarım saat hastanın hareket etmemesi önerilir. Göze ilaç uygulama nedeni ile geçici süre her iki gözün kapatılması ya da görmenin azalması durumunda bireyin hareketleri sınırlanır. Bu durum bireyin bağımsızlığının azalmasına neden olur. Kulağına ilaç uygulanan hastaya, ilacın dışarı çıkmasını önlemek için hareket etmemesi önerilir (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996; Ay, 2012).*

- Çalışma ve Eğlenme Aktivitesi: *Hastalıkların tedavisi için önerilen ilaç uygulamaları nedeniyle hastaların hastanede tedavi görmeleri bir süre çalışmalarını ve boş zaman aktivitelerini yapmalarını engellemektedir. Diyabet gibi çeşitli kronik hastalıklar bireyin çalışma hayatını ve eğlenmek için tercih edilen aktiviteleri etkileyebilmektedir. Örneğin insüline bağımlı diyabeti olan bireylerin kamyon şoförlüğü gibi işlerde çalışması*

önerilmemektedir. Çünkü hipoglisemi bireyi kazalara yatkın hale getirmektedir (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996).

- Cinselliği İfade Etme Aktivitesi: *Hamilelik döneminde nöral tüp defektlerini önlemek için folik asit tabletlerinin alınması önerilmektedir. İstenmeyen hamileliklerin önüne geçebilmek, cinsel yoldan bulaşan hastalıkları önlemek, dismenore ve disfonksiyonel kanamalar gibi bazı hastalıkların tedavisi için çeşitli kontrasepsiyon yöntemleri kullanılmaktadır. Kontrasepsiyon yöntemleri ovülasyon, fertilizasyon ve implantasyonu önleyerek hamileliği önlemektedir. Kontraseptif kullanımına bağlı olarak çeşitli yan etkiler görülmektedir. Bunlar amenore, baş ağrısı, memelerde dolgunluk, bulantı, deri değişiklikleri, depresyon gibi ruhsal değişiklikler, vücut ağırlığında değişikler vb.dir. Kontraseptif ilaç kullanımının yan etkileri de cinselliği etkilemektedir. Kadın hayatının önemli dönemlerden biri olan menopoz, over fonksiyonlarının geri dönüşümsüz olarak sonlanmasıdır. Bu dönemde menopoz ile ilişkili yakınmaları kontrol altına alabilmek için hormon replasman tedavisi önerilmektedir. Birçok reçeteli ilacın (antidepresanlar, antihipertansifler, diüretikler vb.) cinsel işlevler üzerinde olumsuz etkilere (cinsel istekte azalma vb) yol açmaktadır. Cinsel gücü arttırmak için de ilaç kullanılabilir. Vajinal ilaç uygulamaları bazı hastalar için oldukça utanç verici olabilmektedir. Hastanın mahremiyetinin korunması ve mümkünse uygulamayı kendisinin yapması konusunda desteklenmelidir (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996; Akın & Purut, 2021; Ay, 2012).*

- Uyku Aktivitesi: *Çeşitli biyo-fizyolojik, psikolojik, sosyo-kültürel, çevresel ve politiko-ekonomik faktörler uyku aktivitesinde sorunlara neden olmaktadır. Uyku sorunlarının çözümü için uyku ilaçları verilebilmektedir. Ancak uyku ilaçlarının uzun süre kullanımı tolerans gelişimine neden olabilmektedir. Ayrıca bu ilaçların uzun süre kullanımından sonra bırakılması, sonraki ilaçsız gecelerde uyku kalitesinin kötü olmasına neden olmaktadır. Normal uyku düzenine geçebilmek 6-8 hafta sürebilmektedir. Yaşlı bireyler hastalıklarının tedavisi ve kronik hastalıklarının kontrolü için genellikle birden fazla ilaç kullanırlar. Kullanılan ilaçlar (diüretikler, antiparkinson, antidepresanlardan bazıları, antihipertansifler, kortikosteroidler, bronkodilatörler, dekonjestanlar vb) uyku aktivitesini etkilemektedirler. Hipnotik ilaçlar uykuya kısa süreli olumlu katkı sağlasa da gün boyu uykulu gezmeye neden olmaları nedeniyle uyku örüntüsünün bozulmasına neden olurlar. Beta-adrenaljik blokerler uykuda kabus görme olasılığını arttırmaları nedeniyle uykunun sık sık bölünmesine neden olabilirler. Diüretik ilaçlar gece sık idrara çıkarak bölünmüş ve kalitesiz bir uykuya sebep olabilirler. Benzodiazepinler gün boyu uykulu olmaya neden olurlar. Antidepresanlar ve Narkotikler, REM uykusunu baskılarlar, gün boyu uykulu olmaya neden olurlar. Ayrıca tanı, tedavi ve bakım ama-*

cıyla hastanede bulunan bireylere uygulanan tedaviler (İV sıvı tedavisi, hemodiyaliz, kemoterapi, oksijen tedavisi vb) hastanın ağrı yaşamasına neden olabilir, belirli bir pozisyonda kalmasını gerektirebilir veya uyku esnasında hareket nedeniyle işlevini yitireceği endişesi ile anksiyete gelişmesine neden olarak uykunun sık sık bölünmesine ve uyku kalitesinin bozulmasına yol açabilir (Kurt & Enç, 2013; Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996 Akın & Purut, 2021; Ay, 2012).

- Ölüm: *Terminal dönemde olan bir bireyde meydana gelen ağrı, bulantı-kusma, yutma güçlüğü, dehidratasyon, boşaltım, basınç yaraları, solunum güçlüğü vb. sorunlarla baş edebilmek için çeşitli ilaçlar kullanılmaktadır. Bununla birlikte ilaçların bilinçli veya bilinçsiz olarak aşırı dozda kullanılması, ilaç etkileşimleri ilaç zehirlenmelerine ve ölüme neden olabilmektedir (Potter & Perry, 2005; Roper et al., 1996).*

Hemşire öykü kapsamındaki bilgileri kimden aldığını (hastanın kendisi, annesi, kızı, arkadaşı vb) ve bu bireyin verdiği bilgilerin güvenirliğine ilişkin düşüncelerini de tanılama formuna kayıt etmelidir (Görgülü, 2014).

1.2. Fiziksel Tanılama

Hemşirelik öyküsü alındıktan sonra fiziksel tanılama yapılmalıdır. Fiziksel tanılamanın amacı hastanın fizyolojik durumuna ilişkin kapsamlı ve objektif verilerin toplanmasıdır. İlaç uygulamalarından önce yapılacak fiziksel tanılama ilaç dozunun hesaplanması, ilaç etkilerinin izlenebilmesi, bireyin ilaçları alabilme yeteneğinin belirlenebilmesi açısından önemlidir. Fiziksel tanılama fiziksel muayene yöntemleri (inspeksiyon, palpasyon, perküsyon, oskültasyon, olfaksiyon) kullanılarak yapılmaktadır. Fiziksel muayene yöntemleri; hemşirenin kapsamlı bir veri tabanı oluşturmasını, hemşirenin elde ettiği subjektif verilerin teyit edilmesini, hemşirelik bakım sorunlarının belirlenerek etkin bir hemşirelik bakımının planlanmasını, hemşirelik bakımının etkinliğinin değerlendirilmesini, hemşire ile hasta arasındaki iletişimi geliştirerek, hemşirenin hastaları hakkında daha doğru karar vermesini ve bakım sorunları ile daha kolay baş etmesini sağlamaktadır. Fiziksel tanılama sırasında aşağıda belirtilen noktalara dikkat edilmelidir.

- Fiziksel muayene sırasında kullanılacak araç gereç/ muayene ortamı önceden hazırlanmalıdır.

- Fiziksel tanılamaya başlamadan önce, bireye işlem hakkında bilgi verilmelidir.

- Fiziksel tanılama sırasında bireyin mahremiyetine saygı gösterilmelidir.

- Fiziksel muayene yöntemleri bireyin yaşına, gelişim düzeyine ve durumuna uygun olarak seçilmelidir (Çınar ve ark., 2014; Görgülü, 2014; Akın & Purut, 2021).

İlaç uygulamalarına yönelik fiziksel tanılama kapsamında;

- Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümü yapılmalı *(Pek çok ilacın dozu hastanın vücut ağırlığına veya vücut alanına göre hesaplanmaktadır. İlaç dozunun doğru hesaplanması ve uygulanabilmesi açısından güncel vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümü önemlidir)*

- Yaşam bulguları ölçülmeli *[İlaçlar kan basıncı, nabız ve solunum sayısını etkileyebilmektedir. Yaşam bulgularını izlenmesi ve ölçüm sonuçlarına göre ilaç tedavisinin planlanması hasta güvenliği açısından önemlidir. Yaşam bulgularını etkilediği bilinen ilaçlar (ör. Dijital ilaçlar, antihipertansif ilaçlar, antiaritmikler, sempatomimetikler, narkotik analjezikler, genel anestetikler, bronkodilatörler, diüretikler vb) uygulanmadan önce ve sonra yaşam bulguları ölçülmelidir]*

- Yutma yeteneği değerlendirilmeli *(ilaç uygulama yolunun belirlenmesi ve komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir)*

- Gastrointestinal hareketlilik değerlendirilmeli *(Gastrointestinal sisteme (GİS) ait mide bulantısı, kusma, bağırsak seslerinin azalması veya olmaması gibi fonksiyon yetersizliğine ait belirtiler değerlendirilmelidir. GİS fonkisyon yetersizliği durumunda ilaçların oral yol yerine diğer uygulama bölgelerinden uygulanması gerekebilir)*

- Deri, deri altı, kas dokusu ve venlerin durumu değerlendirilmeli *(İlaç verilecek doku kitlesi yeterli değil ise ilacın emilimi mümkün olmayacağı gibi, ilaç hem boşuna verilecek hem de verilen dokuda sorunlar gelişecektir. Güvenli İV katater uygulaması ve İV tedavinin uygulanabilmesi için uygun ven girişi lokasyonunun olması önemlidir. Katater girişi yapılacak bölge ağrı, kızarıklık, sıcaklık artışı ve şişlik açısından değerlendirilmelidir)*

- Hastanın bilinç durumu değerlendirilmelidir *(İlaç tedavisinin yönetimini etkilemesi nedeniyle değerlendirilmelidir)*

- Genel sistem tanılaması *(Tüm vücut baştan ayağa değerlendirilmelidir. Var olan sağlık sorunları ilaçların farmakodinamik ve farmakokinetik etkilerinin değişmesine neden olduğundan değerlendirilmelidir)* yapılmalıdır (Çınar ve ark., 2014; Görgülü, 2014; Hakverdioğlu, 2015, Dracup, 2015; Aştı & Karadağ, 2019; Ay, 2012).

1.3. Laboratuvar Bulguları

Laboratuvar bulgularının fonksiyonları; tıbbi tanının konulmasında yardımcı olması, hastalığın seyrinin izlenmesi, tedavinin etkinliğinin saptanması ve klinik olarak belirti vermeyen patolojik durumların önceden belirlenmesidir (Erbil, 2015). İlaç kullanımı laboratuvar bulgularında değişikliklere neden olmaktadır. Laboratuvar bulguları ilaç etkilerini, serum ilaç düzeylerini, ilaçların yan etkilerini izlemek ve tedavide kullanılacak ilaç dozlarını hesaplayabilmek için kullanılmaktadır. Bu nedenle ilaç tedavisinden önce, ilaç tedavisi sırasında ve ilaç tedavisi sonrasında laboratuvar bulgularının hekimin önerdiği sıklıkta değerlendirilmesi gerekmektedir. Örneğin; bir ilacın böbrek fonksiyonlarına zarar verdiği biliniyorsa ilaç uygulanmadan önce serum kreatinin seviyeleri ve BUN; antikoagülan tedavi öncesinde kan pıhtılaşma testleri; diüretik tedavi öncesinde serum potasyum (potasyum azalmasına bağlı hipokalemi gelişebilir); karaciğer fonksiyonlarına yönelik ALT ve AST seviyelerinin ölçülmesi gerekmektedir (Erbil, 2015; Hakverdioğlu, 2015; Aştı & Karadağ, 2019).

2-3. HEMŞİRELİK TANISI-PLANLAMA

Tanılama aşamasında elde edilen veriler doğrultusunda, hastanın durumu ve hekim tarafından istemi yapılan ilacın özellikleri dikkate alınarak hemşirelik tanıları bireye özgü olarak belirlenmelidir. Daha sonra planlama aşamasında ilaç tedavisine yönelik belirlenen hemşirelik tanıları ile ilgili amaç/beklenen hasta sonuçları, bu amaç/beklenen hasta sonuçlara ulaştıracak en doğru, en uygun girişimler planlanmalı ve bakım planı yazılı hale getirilmelidir. Yazılı bakım planı, bakımın devamı ve değerlendirilmesi için gereklidir. İlaç uygulamaları sırasında sıklıkla kullanılan olası NANDA-I ((North American Nursing Diagnosis Assosciation-International) hemşirelik tanıları, amaç/beklenen hasta sonuçları ve hemşirelik girişimleri aşağıdaki gibidir *(Hemşirelik tanıları ve hemşirelik girişimlerinin bireye uygulanan ilaç tedavisine ve bireyin durumuna göre farklılaştığı unutulmamalıdır. Hemşirelik süreci dinamik bir süreçtir, bireyin gereksinimleri değiştikçe değişebilir veya yeni gereksinimler tanımlanabilir)* (Eroğlu & Temiz, 2021; Hakverdioğlu, 2015; Çınar ve ark., 2014; Kaya, 2013; Terzi & Kaya, 2011; İyigün & Taştan, 2014; Bektaş, 2021; Kaşıkçı & Akın, 2021).

Bilgi eksikliği (İlaç tedavisine yönelik)

Tanım: Sağlığı koruma geliştirme, hastalıkları önleme ve sağlık bakımını sürdürmek için gerekli bilgi, tutum veya psikomotor becerilerin yetersizliği ya da yokluğudur.

Tanımlayıcı özellikler: Bilgi eksikliği, uygun olmayan davranış, yönergeyi doğru uygulayamama

İlişkili faktörler: Bilgi yetersizliği, bilgi kaynaklarında yetersizlik, bilgi kaynaklarına ulaşamama, bilişsel işlevlerde değişiklik, öğrenmeye yetersiz ilgi (Eroğlu & Temiz, 2021; Acaroğlu & Kaya, 2021; Kapucu ve ark., 2018)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Bireyin ilaçları önerilen şekilde kullanabilmesi,
- Bireyin ilaçlara gereksiniminin azalması (belirti ve bulguların rahatladığını ifade etmesi)
- Bireyin ilaçları doğru ve güvenli bir şekilde kendi kendine uygulayabilmesi
- Bireyin yaşam biçimi değişikliklerine uyum sağlaması
- Birey/ailesinin ilaç uygulamalarını öğrendiğini ifade etmesi,
- Bireyin izlemlerin önemine inanması ve izlemlerini takip etmesi

Hemşirelik girişimleri:

- Hastanın ilaç uygulamaları ile ilgili bilgisi belirlenir, konu ile ilgili eğitimler düzenlenir, bilgilendirme yapılır. Girişimler istemi yapılan ilaca göre farklılaşmakla birlikte, birey / ailesi genel olarak aşağıda belirtilen konularda bilgilendirilmelidir:

  - İlaçların etki mekanizması, hangi amaçla kullanıldığı,
  - İlaçların güvenli ve etkin kullanımı (ilaç dozu ve sıklığı, ilaç uygulama yolu ve yöntemi, ilacın beslenme ile ilişkisi (ilaçların bol su ile alınması, aç veya tok olarak alınması vb), ilaçların önerildiği şekilde kullanılması, doz atlanmaması, unutulan doz yerine iki dozun birlikte alınmaması, hekime danışmadan diğer ilaçların kullanılmaması, hekime danışmadan ilacın bırakılmaması, ilaçların saklanma koşulları),
  - Olası yan etki/komplikasyonlar, yan etki/komplikasyonların belirti ve bulguları, yan etki/komplikasyon gelişmesi durumunda nasıl davranması gerektiği,
  - Olası ilaç-ilaç/ilaç-besin etkileşimleri, etkileşimleri önlemek için dikkat edilmesi gereken noktalar, ilaç-ilaç/ilaç-besin etkileşimleri durumunda yapılması gerekenler
  - Tıbbi kontrolleri ve laboratuar incelemelerinin önemi, sıklığı, kontrollerin nerede yapılacağı,

- Hastanın evde kendi kendine uygulayacağı ilaçlar (ölçülü doz inhaler, subkutan enjeksiyon vb) demonstrasyon yöntemi kullanılarak öğretilir ve hastadan geri bildirim alınır.

- Hastaya soru sorma fırsatı verilir. Hastanın sorduğu tüm sorular açık, anlaşılır bir dil ile cevaplandırılır.
- Mümkünse ilaç uygulaması ile ilişkili yazılı bilgilendirmeler yapılır (Eroğlu & Temiz, 2021; Çelik & Karadağ, 2019; Birol, 2016)

Uyumsuzluk (İlaç tedavisine yönelik)

Tanım: Birey/aile/toplumun ve sağlık bakım profesyoneli tarafından üzerinde anlaşılan, sağlığı iyileştirme ya da terapötik plana uymada başarısız olan kişi ya da bakım veren davranışı. Davranışın tamamen ya da kısmen uyumsuz olması, klinik bakımda etkisiz ya da kısmen etkisiz sonuçlara yol açabilir (Kapucu ve ark., 2018)

Tanımlayıcı özellikler: Hastaların yazılan reçetelere sahip çıkmaması, *h*astanın ilaçları önerilen şekilde kullanmaması, yaşam biçiminde değişiklik yapmaması, ilaçların gereğinden az alınması ve tedavinin erken kesilmesi, istenen terapötik yanıtın alınamaması, yan etki/komplikasyon gelişmesi, randevularını aksatması, fizyolojik ölçümlerde patofizyolojik belirtilerin ortaya çıkması, tedavi düzeninin günlük yaşama örüntülenmesinde başarısızlık (Acaroğlu & Kaya, 2021; Dökmeci & Dökmeci, 2016)

İlişkili faktörler: Bilgi eksikliği, ilaç uygulamaları konusunda uzman olmayan kişiler tarafında sunulan yanlış bilgiler, çoklu ilaç kullanımı, hastalığını kabul etmeme, bilişsel-duyuşsal-psikomotor fonksiyonlarda kayıp, hastanın geçmiş kötü deneyimleri, tedavi süresinin uzun olması, algılanan ciddiyet durumu, algılanan yarar durumu, karmaşık tedavi düzenini yönetmede zorlanma, bireysel sağlık sigortasının olmaması, sağlık ekibi ile yaşanan iletişim problemleri (Acaroğlu & Kaya, 2021; Dökmeci & Dökmeci, 2016; Kapucu ve ark., 2018)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Bireyin tedaviye uyumunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi,
- Bireyin ilaçları önerilen şekilde kullanabilmesi
- Bireyin gereksiz ilaç kullanımından korunması,
- Bireyin istenmeyen ilaç etkilerinden korunması,
- Bireyin ilaç uygulamaları ile ilişkili endişelerini ifade etmesi,
- Bireyin kontrol randevularını/izlemlerini takip etmesi
- İlaç tedavisinin gerektirdiği yaşam biçimi değişikliklerini yapması

Hemşirelik girişimleri:

- Bireyin tedaviye uyumunu etkileyen faktörlerin belirlenir.

- Bireyin içinde bulunduğu yaşam dönemi dikkate alınarak açıklamalar yapılır.
- Tedaviye uyumun önemi ve uyumsuzluğun sonuçları açıklanır.
- Mümkün olduğunca tedavi planı basitleştirilir.
- Tedaviye uyumu kolaylaştırmak için yazılı talimatlar, listeler gibi hatırlatıcılar ve yardımcı araçlar (örn, ilaç kutuları) kullanılır.
- Mümkün olduğunca tedavinin bireyin kendisi tarafından yönetilmesi konusunda teşvik edilir.
- Hastanın tedaviyi kendi günlük planlarına entegre etmesinde yardımcı olunur.
- Birey istendik davranışlar sergilediğinde davranışlar olumlu şekilde pekiştirilir (örneğin çocuklarda ilaç kutusu üzerine yıldız konulması gibi)
- Reçeteli ve reçetesiz ilaçların güvenli ve etkin kullanımı konusunda eğitim verilir
- Reçeteli ve reçetesiz ilaçların güvenli ve etkin kullanımının kolaylaştırılması konusunda yardımcı olunur (Kapucu ve ark., 2018; Çelik & Karadağ, 2019)

Konstipasyon

Tanım: Dışkılama sıklığının azalmasına bağlı, seyrek ve zor dışkılama (Turan ve ark., 2017).

Tanımlayıcı özellikler: Abdominal distansiyon, abdominal ağrı, anoreksiya, dışkılama miktarında azalma, dışkılama sıklığında azalma, dışkılama sırasında ağrı, dışkılamada güçlük, hipoaktif bağırsak sesleri, rektal dolgunluk hissi, sert, şekilli dışkı, şiddetli gaz

İlişkili faktörler: Kullanılan ilaçların bağırsak hareketlerini yavaşlatması (opioid analjezik vb), ilaçların yan etkileri (hipertiroidizm tedavisi vb), sıvı alımının az olması, çoklu ilaç kullanımı (narkotikler, sedatifler, trankilizanlar, diüretikler, beta blokerler, kardiyotonikler, hipertansifler, demir preparatları, antikonvülsanlar, antidepresanlar, laksatiflerin kötüye kullanımı) (Ören, 2016; Eroğlu & Temiz, 2021; Acaroğlu & Kaya, 2021; Turan ve ark., 2017; Pallos et al., 2017; Kaya ve ark., 2013; Kaya, 2011)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Hastanın normal sıklıkta ve kıvamda defekasyon yapabilmesini sağlamak,
- Hastanın yeterli sıvı alımını sağlamak,

- Hastanın konstipasyon ve semptomlarını gidermek,
- Hastanın laksatif/ lavman ya da supozituvara gereksinimini azaltmak,

Hemşirelik girişimleri:

- Hastanın barsak fonksiyonları günlük olarak değerlendirilir.
- Abdominal bölge hassasiyet, ağrı ve distansiyon yönünden değerlendirilir.
- Barsak hareketlerinin sıklığı ve sayısı, dışkı miktarı ve görünümü izlenir.
- Hasta, hemşire ile boşaltım sorunlarını rahatça konuşabilmesi için cesaretlendirilir ve uygun ortam oluşturulur.
- Hasta her gün aynı saatte barsak boşaltımı için yönlendirilir.
- Hasta ile defekasyon için uygun zaman belirlenir.
- Hastaya sürgü yerine tuvaleti kullanması, yeterli süre tuvalette kalması önerilir.
- Yatak içinde boşaltım gereksinimini karşılaması gereken hastalarda mümkün olabiliyorsa yatak başı 60 derece yükseltilerek bireyin oturma pozisyonunda defekasyon yapması sağlanır.
- Hastanın mahremiyeti korunur.
- Tuvalette iken, batının alt kısmına masaj yapması öğretilir.
- Defekasyon uyarısı olduğunda ertelememesi önerilir.
- Sakıncası yoksa sıvı alımı arttırılır.
- Barsak boşaltımı için uyarıcı olması nedeniyle hastanın aç karnına ılık su içmesi önerilir.
- Hastanın lif içeren diyet alması sağlanır.
- Hastanın egzersiz yapma durumu değerlendirilir.
- Düzenli egzersiz yapmanın önemi ve gerekliliği anlatılır.
- Düzenli olarak orta dereceli egzersiz yapması (sakıncası yoksa) desteklenir.

- Hastanede yatan hasta tolere edebildiği kadar hareketli tutulur.
- Yatağa bağımlı hastalara ROM egzersizleri yaptırılır.
- Yatak içinde dönme ve pozisyon değişimi sağlanır.
- Hastaya abdominal kas tonusunu arttırıcı egzersizler yaptırılır.

- Sık sık laksatif kullanmanın ve lavman uygulamanın sakıncaları anlatılır.
- Hekim istemine göre laksatif ilaçlar uygulanır.
- Konstipasyon sorunu olan hastalar ağrı, bulantı-kusma, abdominal distansiyon, barsak obstrüksiyonu, rektal çatlaklar, fissür veya hemoroid açısından izlenir (Turan ve ark., 2017; Ören, 2016; Eroğlu & Temiz, 2021; Kaya 2012; Terzi & Kaya, 2011; Kaya, 2011; Kapucu ve ark, 2018; Birol, 2016).

Diyare

Tanım: Başta enfeksiyon hastalıkları olmak üzere değişik nedenlerle, sıklık olarak günde 3-4 defadan ve miktar olarak yaş ve beslenme faktörlerine bağlı olarak değişmek üzere 250-300 mililitreden fazla normal dışı, sulu (şekilsiz) dışkılama

Tanımlayıcı özellikler: Abdominal ağrı, boşaltım aciliyetinde artma, hiperaktif bağırsak sesleri, abdominal kramp, sulu, şekilsiz gaita çıkışı (Acaroğlu & Kaya, 2021)

İlişkili faktörler: Laksatiflerin kötüye kullanımı, ilacın yanlış kullanımı, bağırsak florasını bozan geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı (Amoksisilin, eritromisin osmolar componentler vb.), ilaçların yan etkileri (hipotiroidizm tedavisi için kullanılan ilaçlar, Mg içeren antiasitler, H2-blokerleri, antibiyotikler, histamine antagonistleri, kemoterapötik ilaçlar vb), radyasyon tedavisi (Ören, 2016; Eroğlu & Temiz, 2021; Kapucu ve ark., 2018)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Hastaların normal sıklıkta, kıvamda ve içerikte gaita yapması

Hemşirelik girişimleri:

- Bağırsak fonksiyonları her şiftte değerlendirilir.
- Abdominal bölge hassasiyet, ağrı yönünden değerlendirilir.
- Bağırsak hareketlerinin sıklığı ve sayısı, dışkı miktarı ve görünümü izlenir.
- Hasta, hemşire ile boşaltım sorunlarını rahatça konuşabilmesi için cesaretlendirilir ve uygun ortam oluşturulur.
- Hasta yatarak defekasyon yapmakta zorlanıyorsa mümkün olabiliyorsa yatak başı 60 derece yükseltilerek bireyin oturma pozisyonunda defekasyon yapması sağlanır.

- Diyare nedeniyle fekal kontaminasyon gelişen hastaların cilt bütünlüğünün korunması ve enfeksiyon gelişiminin önlenmesi için hastanın hijyenik ihtiyaçlarını gidermesine yardımcı olunur.
- Aldığı çıkardığı sıvı takibi yapılır.
- Sıvı elektrolit dengesizliği bulguları yönünden hasta izlenir.
- Hastanın durumu dikkate alınarak sıvı alımı arttırılır (oral veya parenteral sıvılar yolu ile).
- Bulantı-kusma, hipoalbunemi, enfeksiyon, dehidratasyon, beslenme yetersizliği bulguları yönünden hasta izlenir (Ören, 2016; Eroğlu & Temiz, 2021; Kapucu ve ark., 2018; Çelik & Karadağ, 2019; Birol, 2016)

Aktivite İntoleransı

Tanım: Gerekli veya istenilen günlük aktiviteleri tamamlamada ya da sürdürmede fizyolojik veya psikolojik enerji yetersizliği (Kapucu ve ark., 2018)

Tanımlayıcı özellikler: Eforla oluşan göğüs ağrısı veya dispne, yorgunluk, halsizlik, aktivite sonrası anormal kan basıncı ve nabız, hastanın aktivitelerini tamamlayamaması

İlişkili faktörler: Kullanılan ilaçların yan etkileri (Eroğlu & Temiz, 2021; Kapucu ve ark., 2018).

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Hastanın günlük yaşam aktivitelerini yorgunluk ve dispne olmadan yerine getirebilmesi

Hemşirelik girişimleri:

- Hastanın ilaç uygulama öncesindeki döneme ait fiziksel aktivite düzeyi değerlendirilir.
- Hastanın hastanede bulunduğu/ ilacı kullandığı dönemdeki hareket toleransı değerlendirilir (yaşam bulguları, mesafe, ağrı kontrolü vb).
- Hastanın aktivite düzeyine göre günlük aktivite planlaması yapılır. Yorucu ve yoğun enerji gerektiren aktiviteler kısıtlanır.
- Hastanın aktivite öncesi, aktivite süresince ve sonrasında yaşam bulguları ve mental durumu izlenir.
- Hastaya göğüs ağrısı, dispne, baş dönmesi, yoğun yorgunluk ve halsizlik hissettiğinde aktiviteyi sonlandırması gerektiği açıklanır.
- Aktiviteler arası dinlenme periyodları için hasta cesaretlendirilir.
- Lüzum halinde hekim istemine göre oksijen desteği verilir.

- İhtiyacı olduğunda hastaya aktivitelerini gerçekleştirmesinde yardım edilir (Eroğlu & Temiz, 2021; Türen, 2014; Çelik & Karadağ, 2019).

Sıvı volüm eksikliği/riski

Tanım: İntravasküler, interstisyel ve/veya intrasellular sıvıların azalması. Bu durum sodyumda herhangi bir değişiklik olmaksızın sadece dehidratasyona işaret eder (Acaroğlu & Kaya, 2021)

Tanımlayıcı özellikler: Aniden kilo kaybı, deri turgorunda değişim, deride kuruluk, halsizlik, idrar çıkışında azalma, idrar konsantrasyonunda artma, kalp hızında artma, kan basıncında azalma, mukoz membranlarda kuruluk, nabız basıncında azalma, nabız volümünde azalma, susuzluk hissi, ven dolgunluğunda azalma (Acaroğlu & Kaya, 2021; Kapucu ve ark., 2018)

İlişkili faktörler/ Risk faktörleri: Farmakolojik ajan kullanımı (ör. Geniş spektrumlu antibiyotik kullanımının neden olduğu diyare), yetersiz sıvı alımı, sıvı gereksinimi hakkında bilgi eksikliği (Acaroğlu & Kaya, 2021; Dracup, 2015)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Hastada dehidratasyon belirti ve bulgularının olmaması,
- Yeterli sıvı alımının sağlanması,
- İdrar miktarı ve yoğunluğunun normal sınırlarda olması

Hemşirelik girişimleri:

- Sıvı kaybı sıklığı, miktarı ve sıvının rengi izlenir.
- Aldığı-çıkardığı sıvı takibi yapılır.
- Günlük kilo takibi yapılır.
- Laboratuvar bulguları izlenir (örn. Hematokrit, BUN, albümin, total protein, seum osmolalitesi, elektrolitler ve idrar özgül ağırlığı seviyesi)
- Yaşam bulguları izlenir.
- Hasta dehidratasyon belirtileri yönünden izlenir. Dehidratasyon varlığında hekime bilgi verilir.
- Günlük sıvı gereksinimi belirlenir ve sıvı alımı desteklenir.
- Hekim istemine göre IV sıvı desteği sağlanır (Eroğlu & Temiz, 2021; Kapucu ve ark., 2018; Çelik & Karadağ, 2019; Birol, 2016).

Sıvı volüm fazlalığı

Tanım: Fazla sıvı alımı ve/veya sıvı tutulumu (Acaroğlu & Kaya, 2021)

Tanımlayıcı özellikler: Çok kısa sürede kilo alımı, dispne, elektrolit dengesizliği, kan basıncında değişim, ödem, oligüri, ortopne, hematokritte azalma, hemoglobinde azalma (Acaroğlu & Kaya, 2021; Kapucu ve ark., 2018)

İlişkili faktörler: Sodyum ve su retansiyonu

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Sıvı dengesinin devamlılığının sağlanması (Eroğlu & Temiz, 2021; Gülpak & Oktay, 2020).

Hemşirelik girişimleri:

- Yaşam bulguları ve aldığı çıkardığı sıvı takibi yapılır.
- Serum elektrolit, albümin ve total protein seviyeleri izlenir.
- Günlük kilo değişimleri izlenir *(aynı saatte ve benzer kıyafetlerle).*
- Günlük ödem takibi yapılır. Ödem varsa, ödemin yeri ve boyutları değerlendirilir.
- Sıvı kısıtlaması uygun şekilde yapılır.
- Elektrolit içeren intravenöz solüsyonun uygun şekilde, düzenli bir akış hızında verildiği takip edilir.
- Sıvı retansiyonu ile ilişkili laboratuvar sonuçları (idrar dansitesi ve ozmolalite düzeyinde artma, kan üre düzeyinde yükselme, hemotokritin düşmesi) izlenir.
- Belirli bir sıvı ya da elektrolit dengesizliğine uygun olarak tanımlanmış olan diyet (örn: Sodyumdan fakir, sıvı kısıtlaması, renal ve tuzsuz) verilir.
- Sıvı yüklenmesi/retansiyonu ile ilgili belirtiler (raller, santral venöz basınçta ya da pulmoner kapiller wedge basıncında artma, ödem, boyun venlerinde dolgunluk ve asit) uygun şekilde izlenir.
- Sık pozisyon değişimi yapılır.
- Yatak çarşaflarının gergin ve kuru olması sağlanır.
- Reçete edilen diüretikler uygun şekilde verilir (Eroğlu & Temiz, 2021; Gülpak & Oktay, 2020; Kapucu ve ark., 2018; Çelik & Karadağ, 2019; Birol, 2016).

Uyku örüntüsünde bozulma

Tanım: Dış etkenler nedeni ile sık sık uyanma (Acaroğlu & Kaya, 2021)

Tanımlayıcı özellikler: Günlük işlevlerde zorlanma, uykuya dalmakta, uyumada ve uyanmada güçlük çektiğini sözel olarak ifade etme, uykunun bölünmesi, uyku kalitesinin bozulması, gündüz uyuma, sık sık esneme, huzursuzluk hissi, ajitasyon, yorgunluk, ruh halindeki değişimler (Acaroğlu & Kaya, 2021; Kapucu ve ark., 2018)

İlişkili faktörler: Tedavi düzeni (ilaç alımı nedeniyle uykunun sık sık bölünmesi vb), kullanılan ilaçların (diüretikler, antiparkinson, antidepresanlardan bazıları, antihipertansifler, kortikosteroidler, bronkodilatörler, dekonjestanlar, beta-blokerler, hipnotikler vb) yan etkileri (sık idrara çıkma, kabus görme, uyku süresini arttırma vb), uygulanan tedaviler (İV sıvı tedavisi, hemodiyaliz, kemoterapi, oksijen tedavisi vb) nedeniyle hastanın ağrı yaşaması, belirli bir pozisyonda kalmasının gerekli olması veya uyku sırasında hareket nedeniyle işlevini yitireceği endişesi nedeniyle uykunun sık sık bölünmesi (Acaroğlu & Kaya, 2021; Yılmaz Sezer 2017, Akın & Purut, 2021; Kurt & Enç, 2013)

Amaç/beklenen sonuçlar:

Birey;

- Dinlenme ve aktivite arasında optimal bir denge olduğunu, uykusuzluk belirtilerinin azaldığını ifade edecek,
- Kesintisiz uyuduğunu ve dinlenmiş olduğunu ifade edecek,
- Yaşam aktivitelerini sürdürmek için yeterli enerjiye sahip olduğunu gösterecek (Yılmaz Sezer 2017)

Hemşirelik girişimleri:

- Yaşamakta olduğu ya da geçmişte yaşadığı uyku bozuklukları sorgulanır.
- Uyku bozukluklarının ciddiyeti, süresi ve sıklığı belirlenir.
- Uyku bozukluklarına neden olabilecek hastalıkların varlığı sorgulanır (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, astım, noktüri, hipertansiyon vb.)
- Hastadan evdeki uykusu ile hastanedeki uykusunu karşılaştırması istenerek uyku kalitesi tanılanmaya çalışılır.
- En az 90 dk. sürmesi gereken uyku döngüsünün tamamlanabilmesi için hasta mümkün olduğunca uyandırılmamaya çalışılır, tedavi ve girişimler bireye göre ayarlanır.

- Gece yapılacak işlemler belirlenerek, hemşirelik bakımı bireyin uykusunu kesintiye uğratmayacak şekilde düzenlenir.
- Fizyolojik parametrelerin gece mümkün olduğu kadar, bireyi uyandırmayacak şekilde ölçülmesine özen gösterilir.
- Ekip üyelerinin mümkün olduğunca sessiz çalışmaları sağlanır.
- Ünitede kullanılan cihazların çıkardığı seslerin mümkün olan en düşük düzeyde tutulmasına özen gösterilir.
- Birçok sedatif ve hipnotik ilacın REM uykusunu azalttığı unutulmamalıdır. Bu nedenle ilaçların etki ve yan etkileri dikkatlice izlenmelidir.
- Uyku ile ilgili değişimler düzenli olarak kayıt edilmelidir.
- Gün boyunca bireyi aktif tutacak aktiviteler planlanır.
- Uyumaya engel olan ağrı, bulantı, kusma gibi semptomlar ile baş etme yöntemleri konusunda bilgilendirilir.
- Uyku öncesi banyo, içecekler, kitap okuma, dua etme gibi alışkanlıklarını mümkün olduğunca sürdürmesi konusunda bilgilendirilir.
- Yatmadan önce kafeinli içeceklerin içilmemesi, ağır yiyeceklerin yenmemesi ve boşaltım aktivitesinin gerçekleştirilmesi konusunda bilgilendirilir.
- Uyku saatinde uygulayabileceği rahatlatıcı masaj, derin solunum ve gevşeme egzersizleri gibi rahatlamasını sağlayacak yöntemler hakkında bilgi verilir.
- Uyku saatinde gürültüsüz/sakin bir ortam oluşturulması konusunda bilgilendirilir
- Yatak başındaki aydınlatma araçları gece belli bir saatten sonra söndürülür.
- Ortamın sıcaklığı kontrol altına alınır, bireyin beden sıcaklığının korunması sağlanır. Bunun için bireyin üzeri ek battaniye ya da ısıtıcılarla örtülür. Eğer mümkünse pijama ya da gecelik giydirilir.
- Bireyin rahatlaması ve kendini iyi hissetmesi sağlanır (ağrı, stres, korku vb. önlenir) ve uyumasını kolaylaştırıcı uygun pozisyon verilir
- Gerekirse hekim ile görüşülerek ilaç verilir (Eroğlu & Temiz, 2021; Yılmaz Sezer 2017; Kurt & Enç, 2013; Terzi & Kaya 2011; Erol & Enç, 2009; Çelik & Karadağ, 2019; Birol, 2016).

Bulantı

Tanım: Boğaz arkasında ve midede hissedilen, kusma ile sonuçlanabilen ya da sonuçlanmayan, hoş olmayan bir duygu hissi veren sübjektif bir olay (Acaroğlu & Kaya, 2021)

Tanımlayıcı özellikler: Öğürme hissi, ekşi tat hissi, tükürük salgısında atma, yutkunmada artma (Acaroğlu & Kaya, 2021)

İlişkili faktörler: Tedavi düzeni, kullanılan ilaçların yan etkileri (Acaroğlu & Kaya, 2021)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Hastanın mide bulantısının azaldığını ifade etmesi

Hemşirelik girişimleri:

- Hastada bulantıya neden olan faktörler belirlenir.
- Hastanın vücut ağırlığındaki değişimler günlük olarak izlenir.
- Hastaya yemeklerden önce ağız bakımı verilir.
- Hastanın az ve sık aralıklarla beslenmesi sağlanır.
- Yiyecek ve içeceklerin az kokulu olması önerilir.
- Hekim istemi doğrultusunda antiemetik ilaçlar uygulanır (Kapucu ve ark., 2018; Çelik & Karadağ, 2019)

Özbakım eksikliği

Tanım: Kendi banyo aktivitelerini, beslenme aktivitelerini, giyinme aktivitelerini gerçekleştirme ya da tamamlama yeteneğinde bozulma (Kapucu ve ark., 2018)

Tanımlayıcı özellikler: Günlük yaşam aktivitelerini (beslenme, hijyenik bakım, giyinme) kendi kendine yapamama

İlişkili faktörler: Kemoterapi nedeniyle eritrosit ve hemoglobin değerlerinin düşük olmasına bağlı hâlsizlik, intravenöz tedavi sırasında kullanılan bağlantılar, tıbbi kısıtlamalar nedeniyle öz-bakım gereksinimlerini karşılayamama (Kapucu ve ark., 2018)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Hastanın özbakım gereksinimlerinin karşılanması,
- Ailenin bakıma katılımının sağlanması

Hemşirelik girişimleri:

- Hastanın öğünlerde alması gereken besinleri alıp almadığı değerlendirilir; yetersiz beslenme durumunda hastanın beslenmesine yardımcı olunur.

- Yemeklerden önce ve sonra ağız bakımı uygulanır.

- Hastanın temizlik alışkanlıkları değerlendirilir; hastanın el-yüz temizliği, genel vücut temizliği, ağız bakımı, ayak bakımı, tırnak bakımı, giysi değişimi gibi öz bakım gereksinimlerinin karşılanmasında yardım edilir (Erol & Yacan, 2017; Kapucu ve ark., 2018).

Oral mukoz membran bütünlüğünde bozulma/riski

Tanım: Dudaklarda, yumuşak dokuda, bukkal kavitede ve/veya orofarenkste hasarlanma/sağlığa zarar verebilecek hasara eğilim (Acaroğlu & Kaya, 2021).

Tanımlayıcı özellikler: Hastanın ağız içinde eritemli alanların olması, hastanın ağrısının olduğunu ifade etmesi, ağızda beyaz lekeler, ağızda kötü tat ve koku, ağız kuruluğu

Risk faktörleri: İlaç yan etkileri (ör. Antikoagülanlar, kortikosteroidler, kemoterapi tedavisi sırasında kullanılan ilaçlar vb), immunosupresyona neden olan ilaç kullanımı, tedavi düzeni (Erol & Yacan, 2017; Eroğlu & Temiz, 2021; Acaroğlu & Kaya, 2021; Kapucu ve ark., 2018)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Oral mukoz membran bütünlüğünün korunması

- Oral mukoz membran bütünlüğünün sağlanması

Hemşirelik girişimleri:

- Hastanın oral mukozası günlük olarak değerlendirilir.

- Hastaya günde 3 kez (hastanın gereksinimine göre sıklığı azaltılabilir/arttırılabilir) hekimin önerdiği ağız bakım solüsyonu ile ağız bakımı verilir.

- Hasta sıvı alımını arttırması konusunda teşvik edilir.

- Hastaya/aile üyelerine ağız bakımının önemi ve ağız bakımının nasıl yapılması gerektiği gösterilerek anlatılır.

- Hasta ve ailesine mukoz membranının irritasyonunu azaltmak için sigara ve alkol kullanmaması, çok sıcak ya da soğuk, çok ekşili ya da asitli, çok sert ya da kuru yiyecekler yememesi, sert diş fırçası ve diş ipi (trombosit sayısı 50.000 mm'ün altında ise) kullanmaması, oral mukozayı tahriş edeceğinden %25 in üzerinde alkol içeren gargara kullanmaması

konusunda eğitim verilir (Erol & Yacan, 2017; Eroğlu & Temiz, 2021; Kapucu ve ark., 2018; Çelik & Karadağ, 2019).

Kan glikoz düzeyinde dalgalanma riski

Tanım: Serum glikoz düzeyinin normal değerlerine göre sağlığı tehlikeye atabilecek düzeyde değişme eğilimi (Acaroğlu & Kaya, 2021)

Risk faktörleri: Etkisiz ilaç yönetimi, hastalık yönetiminde bilgi eksikliği, yetersiz kan glikoz seviyesi takibi (Eroğlu & Temiz, 2021; Acaroğlu & Kaya, 2021; Kapucu ve ark., 2018)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Bireyin hedef kan şekeri seviyesini koruduğunu kan şekeri, glikolize hemoglobin, idrar şekeri ve idrar keton seviyeleri ile göstermesi
- Bireyin kan şekerini testi için doğru prosedürleri göstermesi
- Bireyin kan şekeri kontrolü için öngörülen rejimi takip etmesi
- Diyet ve egzersize ilişkin önerilere uyması
- Bireyin doğru teknikle kendi kendine ilaç uygulayabilmesi
- Bireyin hipoglisemi ve hiperglisemi belirtilerini tanımlayabilmesi (Eroğlu & Temiz, 2021; Kapucu ve ark., 2018)

Hemşirelik girişimleri:

- Hekim istemine uygun sıklıkta kan glikoz düzeyi, idrarda keton düzeyi izlenir.
- Hipoglisemi/ hiperglisemi belirti ve bulguları izlenir.
- Kan şekeri ölçümü eğitimi verilir.
- Hipoglisemi/hiperglisemi semptom ve yönetimi konusunda bilgi verilir.
- Glisemik kontrolü sağlamak ve kan şekerindeki değişiklik riskini azaltmak için diyetisyen işbirliği ile karbonhidrat sayımı, değişim listesi yapılarak uygun menü belirlenir.
- Fiziksel aktivite/egzersiz konusunda bilgi verilir.
- Beden gereksiniminden az beslenen hastalarda uygun beslenme programı oluşturulur.
- Hipoglisemi durumunda hekim istemine göre uygun tedavi başlanır.
- Hiperglisemi durumunda hekim istemine göre IV veya SC insülin yapılır.

- Diyabeti kontrol etmede kullanılan ilaçlar hakkında bilgi verilir (Eroğlu & Temiz, 2021; Kapucu ve ark., 2018).

Kanama riski

Tanım: Kan volümünde sağlığa zarar verebilecek azalma eğilimi (Acaroğlu & Kaya, 2021)

Risk faktörleri: Antikoagülan ilaç kullanma, kanama önlemleri konusunda bilgi eksikliği (Acaroğlu & Kaya, 2021)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Kanama belirti ve bulgularının gözlenmemesi.
- Engellenemeyen kanama belirti ve bulgularının erken tanınması ve gerekli girişimlerin başlatılması

H*emşirelik girişimleri:*

- Kanama belirti ve bulguları (peteşi, ekimoz, hematom, tükrükte, idrar ve gaitada kan, burun-diş eti kanaması vb.) izlenir
- Hasta ve hasta yakınlarına kanama belirti ve bulguları anlatılarak erken dönemde fark edilmesi sağlanır
- Hekim istemi ile laboratuvar bulguları (aPTT, PT, INR, trombosit sayısı vb.) izlenir
- Hastayı yaralanmalardan korumak için güvenlik önlemleri alınır
- Mümkün olduğunca invazif girişimlerden kaçınılır (intravenöz enjeksiyon, intramüsküler enjeksiyon, lavman, üriner kateterizsyon vb)
- İntravenöz enjeksiyon, intramüsküler enjeksiyon yapılmasının gerekli olduğu durumlarda işlem sonrası işlem yapılan bölgeye 5-10 dk basınç uygulanır.
- Ağız bakımında yumuşak diş fırçası kullanılır.
- Hastaya ihtiyaç durumunda tıraş için elektrikli tıraş makinesi kullanması gerektiği anlatılır.
- Hastaya ihtiyaç durumunda istenmeyen tüylerin temizliğinde tüy dökücü krem tercih etmesi gerektiği anlatılır.
- Sert burun temizliğinden kaçınılır.
- Hastanın konstipe olmaması için önlem alınır.
- Hastaya cinsel ilişki sırasında kayganlaştırıcı jel kullanması önerilir.

- İntrakraniyal basınç artışını önlemek için sistolik kan basıncı 140 mmHg altında tutulmaya çalışılır.
- Subkutan antikoagülan enjeksiyonunda 0.1–0.2 ml hava kilidi tekniği kullanılır.
- Subkutan antikoagülan ilaç uygulamalarında iğnenin doku içindeki hareketi engellenir, ilaç uyglanmadan önce aspirasyon işlemi uygulanmaz ve ilaç uygulandıktan sonra iğnenin doku içine girdiği açı ile geri çekilmesine dikkat edilir.
- Subkutan antikoagülan ilaç enjeksiyonundan sonra enjeksiyon bölgesine masaj uygulanmaz.
- Hastaya olası ilaç-ilaç, ilaç-besin etkileşimleri konusunda bilgi verilir (Eroğlu & Temiz, 2021; Şendir, 2008; İyigün & Taştan, 2014; Çelik & Karadağ, 2019)

Düşme riski

Tanım: Fiziksel zarara yol açan, sağlığı tehdit edebilecek düşmelere karşı artan eğilim (Acaroğlu & Kaya, 2021)

Risk faktörleri: İlaçların (ör. ACE inhibitörleri, antihipertansif ajanlar, diüretikler, hipnotikler, narkotikler/opiatlar, trankilizanlar, trisiklik antidepresanlar vb) yan etkisi (hipoglisemi, ortostatik hipotansiyon, senkop vb) (Acaroğlu & Kaya, 2021; Kapucu ve ark., 2018; Kaşıkçı & Akın, 2021)

Amaç/beklenen sonuçlar:

- Hastanın düşme ve yaralanmalardan korunması

Hemşirelik girişimleri:

- Düşme riski değerlendirme ölçekleri kullanılarak hastanın günde en az bir kez düşme riski değerlendirilir.
- Yürüme, denge ve yorgunluk seviyesindeki değişimler izlenir.
- Temel güvenlik önlemleri alınır:

- Hastanın çevreye oryante edilmesi, özellikle yatağına
- Oda ve koridordaki fazla eşya ve mobilyaların kaldırılması
- Yatak seviyesinin en alt pozisyonda tutulması
- Yatakların, sedyenin ve tekerlekli sandalyenin kilitli tutulması
- Yatak kenarlıklarının kaldırılması
- Çağrı zili ve sık kullandığı eşyaların yakınına getirilmesi

- Geceleri yeterli aydınlatmanın sağlanması
- Kaymayan ayakkabı, terliklerin tercih edilmesi
- Hastaya gerektiğinde yardım edilmesi

• Her iki koldan da kan basıncı ölçülür (yatarken, otururken).

• Hasta ayağa kaldırıldığında hipotansiyon belirtileri açısından (baş dönmesi, gözde kararma, solukluk vb.) değerlendirilir.

• Hasta yatak kenarına oturma, bireysel hijyen ve tuvalet ihtiyacını giderme konusunda uygun şekilde yönlendirilir/yardım edilir.

• Hastaya yavaş pozisyon değiştirme ve kalkma konusunda bilgi verilir (Kapucu ve ark., 2018; Bektaş, 2015)

4. UYGULAMA

Uygulama aşaması, belirlenen hedeflere ulaşmak için planlanan hemşirelik girişimlerinin uygulamaya konduğu, hemşirelik sürecinin dördüncü aşamasıdır. Bu aşamada, bir yandan bireyselleştirilmiş bakım gereksinimleri karşılanırken diğer yandan bireyin yeni durumuna uyumunu kolaylaştırmaya yönelik bilgi ve becerileri içeren hasta eğitimi gerçekleştirilir. Uygulanan girişimlerin güncel, geçerli ve kanıta dayalı olması önemlidir (Kaya, 2013; Eroğlu & Temiz, 2021; Terzi & Kaya, 2011; Bektaş, 2021; Çelik & Karadağ, 2019; Kaşıkçı & Akın, 2021). Bu aşamada ilaç tedavisinin sürdürülmesine yönelik hemşirelik girişimlerinin *(8 doğru ilkesi doğrultusunda ilaçların hazırlanması ve uygulanması, bireyin ilaçların terapötik etkileri, yan etkileri ve toksik etkileri yönünden izlenmesi, bireyde tedaviye uyumu etkileyen faktörlerin belirlenmesi, hasta eğitiminin uygulanması vb)* yanında, belirti ve bulguları kontrol etmek, ilaç tedavisinin etkinliğini arttırmak ve ilaç yan etkilerini azaltmak amacıyla çeşitli non-farmakolojik yöntemler de *(Beslenme, egzersiz, dinlenme ve uyku yönünden sağlıklı bir yaşam tarzı teşvik etme, gevşeme teknikleri, bitkisel destekler vb)* uygulanmaktadır (Aygin & Cengiz, 2011; Alcan ve ark. 2012; Dracup, 2015).

Hasta ve ailesinin eğitimi, profesyonel hemşirelik rollerinden biridir ve sağlıklı/hasta bireylere sağlıklı yaşam bilgi, beceri, tutum, davranış ve alışkanlıkları kazandırmayı amaçlamaktadır (Şenyuva & Şenocak, 2007). Birçok ilacın, hastalar tarafından kendi kendine uygulanması gerekmektedir. Hastaların ilaçları güvenli ve etkili kullanmaları için, bilgi ve yardıma gereksinimleri olmaktadır. Bu nedenle, hasta ve hasta yakınlarının eğitimi çok önemlidir (İyigün & Taştan, 2014; Aştı & Karadağ, 2019). İlaç uygulamalarına yönelik eğitim planının düzenlenmesinde öncelikle sağlıklı/hasta bireyin öğrenme hedefleri ve bu hedeflere ulaşmak için

hangi davranışların kazanılmasının gerekli olduğu belirlenmelidir. Eğitim planı yapılırken: öğretilecek konu belirlenmeli, uygun öğretim yöntem ve teknikleri seçilmeli, uygun eğitim materyalleri hazırlanmalı, eğitim için uygun zaman ve süre belirlenmeli, değerlendirmenin nasıl yapılacağına karar verilmeli ve öğretim planı kaydedilmelidir. Eğitim sırasında hasta ve ailesinin eğitime etkin katılımı desteklenmeli, eğitim hastanın ve ailesinin algılayabileceği düzeyde olmalı, hasta fizyolojik ve psikolojik yönlerden eğitim için uygun olmalı, eğitim süresi çok uzun tutulmamalı, eğitim sırasında olumlu geribildirimler verilmeli, hasta ve ailesinin duygu ve düşüncelerini ifade etmesine ve soru sormasına fırsat verilmelidir (Kaşıkçı & Akın, 2021; Orgun, 2014; Şenyuva & Şenocak, 2007). Hasta ve ailesine ilaç uygulamasının amacı, etkileri, yan etkileri, ilacın kullanılmaması durumunda ne gibi sorunlarla karşılaşılabileceği, enjeksiyon uygulamalarında asepsi ilkeleri, enjeksiyon tekniği, komplikasyonların önlenmesine yönelik girişimler, komplikasyon durumunda yapılması gerekenler, ilaçların saklanması, ilaç-ilaç/ilaç-besin etkileşimleri konusunda bilgi verilmelidir (Aştı & Karadağ, 2019; Ay, 2012).

5. DEĞERLENDİRME

Değerlendirme, hemşirelik sürecinin uygulama aşamasından sonraki aşamasıdır. Değerlendirme, hemşirelik sürecinin son şaması olarak görünse de her bir aşamada yer almaktadır. Değerlendirme aşamasında, planlanan hemşirelik girişimlerinin uygulanması sonucunda belirlenen hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığı değerlendirilmekte ve gerekirse değişen gereksinimlere yönelik yeniden planlama yapılmaktadır. Bakım planında yer alan hemşirelik tanıları, beklenen hasta sonuçları ve hemşirelik girişimleri değerlendirmeye rehberlik eder (Kaya, 2013; Eroğlu & Temiz, 2021; Hakverdioğlu, 2015; Bektaş, 2021; Çelik & Karadağ, 2019; Kaşıkçı & Akın, 2021). Hemşire, bireyin ilaç kullanımına bağlı ortaya çıkan yanıtlarını sürekli olarak izlemektedir. Bu izlem her bir ilacın terapötik etkilerinin yanı sıra sıklıkla ortaya çıkan yan etkilerin ve ilaç-ilaç/ ilaç-besin etkileşimlerinin de belirlenmesine olanak sağlar. Bu aşamada ilaç tedavisi ile ilişkili verilen eğitimin etkinliği ve ilaç tedavisine bireyin uyumu da değerlendirilmektedir. Hemşireler ilaç uygulamalarına bireyin yanıtlarının değerlendirilmesinde farklı beceri ve değerlendirme yöntemlerini kullanırlar. İlaç uygulamalarına bireyin yanıtlarının değerlendirilmesinde gözlem, görüşme, fizik muayene yöntemlerinden ve fizyolojik ölçümlerden yararlanılmaktadır. Ayrıca yaşam aktivitelerinde meydana gelen değişimleri değerlendirmek için çeşitli ölçekler de kullanılmaktadır (Orgun, 2014; Çınar ve ark., 2014; Akın & Purut, 2021; Dracup, 2015; İyigün & Taştan, 2014; Aştı & Karadağ, 2019).

Kaynaklar

1. Abrams, A.C. (2001). Clinical Drug Therapy Rationales for Nursing Practice. 6th Ed., Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins Co.
2. Acaroğlu, R. & Kaya, H. (Çev. Ed.) (2021). *Hemşirelik Tanıları Tanımlar ve Sınıflandırma 2018-2020.* 11. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
3. Akın, G. & Purut, H.P. (Eds) (2021). *Yaşlılık ve Yaşlanma Sürecine Genel Bakış*. İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.
4. Alcan, Z., Tekin, D.E. & Civil, S.Ö. (2012). Hasta Güvenliği Beklenmedik Olaylarda Hemşirenin Rolü. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
5. Alemua, W., Belachew, T. & Yimam I. (2017). Medication administration errors and contributing factors: A cross sectional study in two public hospitals in Southern Ethiopia. *International Journal of Africa Nursing Sciences, 7,* 68-74.
6. Aştı, T.A. & Karadağ, A. (Eds) (2019). *Hemşirelik Esasları Bilgiden Uygulamaya: Kavramlar-İlkeler-Beceriler.* İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.
7. Aucker, L.L. & Aucker, R.S. (1999). Pharmacology and the Nursing Process. 2nd Ed., United States of America: Mosby Inc.
8. Ay, F.A. (Ed.) (2012). Sağlık Uygulamalarında Temel Kavramlar ve Beceriler. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
9. Ayalew, M.B., Tegegn, H.G. & Abdela, O.A. (2019). Drug Related Hospital Admissions; A Systematic Review of the Recent Literatures. *Bull Emerg Trauma, 7* (4), 339-346. doi: 10.29252/beat-070401.
10. Aygin, D. & Cengiz, H. (2011). İlaç uygulama hataları ve hemşirenin sorumluluğu. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni, 45,* (3), 110-114.
11. Bektaş, H. (Çev. Ed). (2015). Taylor Klinik Hemşirelik Becerileri Bir Hemşirelik Süreci Yaklaşımı. 3.Basımdan Çeviri, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
12. Birol, L. (2016). Hemşirelik Süreci. İzmir: Etki Matbaacılık.
13. Caymaz, M. (2015). Sağlık Personelinin Tıbbi Uygulama Hataları Üzerine Bir Araştırma. *Uluslararası Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2* (4), 1-14.
14. Craven, R.F. & Hirnle, C.J. (2000). *Fundamentals of Nursing Human Health and Function*. 3rd Ed., Philedelphia: Lippincott Co.
15. Çelik, S.Ş. & Karadağ, A. (Eds) (2019). *Hemşirelik Bakım Planları: Tanılar, Girişimler ve Sonuçlar*. İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.
16. Çınar, N.D., Kuğuoğlu, S. & Karadakovan, A. (2014). Kritik Düşünme ve Etik Karar Verme. Ayfer Karadakovan, Fatma Eti Aslan (Eds), *Dahili Ve*

Cerrahi Hastalıklarda Bakım içinde (s.35-45). Ankara: Akademisyen Tıp Kitabevi.

17. Dökmeci, İ. & Dökmeci, H. (2016). *Sağlık Yüksekokulları İçin Farmakoloji*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.

18. Dökmeci, İ. (2007). *Sağlık Yüksek Okulları İçin Farmakoloji*. İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık.

19. Dracup, K. (Ed) (2015). *Nurse's Drug Handbook* (14th ed.). Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.

20. Dural, E.Ö. (2008). *Farmakoloji*. 4.baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.Şti.

21. Elliott, R.A., Camacho, E., Jankovic, D., Sculpher, M.J. & Faria, R. (2021). Economic analysis of the prevalence and clinical and economic burden of medication error in England. *BMJ Qual Saf, 30,* 96–105.

22. Erbil, M. (2015). *Hekimler Ve Hemşireler İçin Laboratuvar Ve Tanısal Testler*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

23. Eroğlu, N. & Temiz, G. (Eds) (2021). *Kronik Hastalıklarda Hemşirelik Süreci*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

24. Erol, Ö. & Enç, N. (2009). Yoğun Bakım Alan Hastaların Uyku Sorunları ve Hemşirelik Girişimleri. *Turkiye Klinikleri J Nurs Sci, 1* (1), 24-31.

25. Erol, Ö. & Yacan, L. (2017). Akut Miyeloid Lösemi Tanısı Alan Yaşlı Hastanın Bakımı: Bir Olgu Sunumu. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 14* (2), 155-160.

26. Görgülü, R.S. (2014). *Hemşireler İçin Fiziksel Muayene Yöntemleri*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.

27. Gülpak, M. & Oktay, A.A. (2020). Kronik Böbrek Hastalığı Olan Hastada NANDA Tanıları ve NIC Girişimleri ile Hemşirelik Bakımı: Olgu Sunumu. *KSÜ Tıp Fak Der, 15* (2), 67-79.

28. Gürhan, N. (Çev.Ed.) (2016). *Hemşireler İçin İlaç Hesaplamaları Adım Adım Yaklaşım*. 4. Baskı, Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri.

29. Hakverdioğlu, G. (2015). Hemşirelik Süreci, Fiziksel Tanılama, Sık Kullanılan Laboratuvar ve Tanı Testleri. Sevim Çelik, Öznur Usta Yeşilbalkan (Çev.Ed.). *Dahili ve Cerrahi Hastalıklar Hemşireliği* içinde (s.1-40). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic.Ltd.Şti.

30. Heath, H.B.M. (1995). *Potter and Perry's Foundation in Nursing Theory and Practice*. Philedelphia: Mosby-Year Book Inc.

31. İyigün, E. & Taştan, S. (Çev.Eds) (2014). *Abrams'ın Klinik İlaç Tedavisi Hemşireler için Akılcı İlaç Uygulamaları.* 10.baskı, Ankara: Akademisyen Tıp Kitabevi.

32. Kapucu, S., Akyar, İ. & Korkmaz, F. (2018). *Hemşirelik Tanıları El Kitabı*. 11. Baskı, Ankara: Pelikan Yayınevi.

33. Kaşıkçı, M.K. & Akın, E. (Eds.) (2021). *Temel Hemşirelik Esaslar, Kavramlar, İlkeler, Uygulamalar.* İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri.

34. Kaya, H., Kaya, N., Turan, N., Şirin, K. & Güloğlu, S. (2013). Identifying constipation risk in neurosurgery patients. *Pielegniarstwo Neurologiczne i Neurochirurgiczne, 2* (3), 96-103.

35. Kaya, H. (2011). Bağırsak boşaltımı ve gastrik entübasyon. Türkinaz Atabek Aştı, Ayişe Karadağ (Eds) *Klinik Uygulama Becerileri ve Yöntemleri* içinde (s. 1116-1145). Adana: Nobel Kitabevi.

36. Kaya, H.(2012). Bağırsak boşaltımı. Türkinaz Atabek Aştı, Ayişe Karadağ (Eds) *Hemşirelik Esasları Hemşirelik Bilimi ve Sanatı* içinde (s. 941-969). İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.

37. Kaya, N. (2013). Hemşirelik süreci. Zehra Durna (Ed.) *İç Hastalıkları Hemşireliği* içinde (s.45-78). İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.

38. Kaya, N. (2012). Roper, Logan, Tierney'in Hemşirelik Modeli. Kamerya Babadağ, Türkinaz Atabek Aştı (Eds.) *Hemşirelik Esasları Uygulama Rehberi* içinde (s.1-7). İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık.

39. Kayaalp, O. (Ed.) (2005). *Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji*. 11. baskı, Ankara: Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd.Şti.

40. Ketenci, S. (2021). Genel Farmakoloji. Demet Akın, Sema Ketenci (Eds) *Sağlık Bilimleri İçin Farmakoloji* içinde (s.1-37). Ankara: Akademisyen Kitabevi.

41. Kurt, S. & Enç, N. (2013). Yoğun Bakım Hastalarında Uyku Sorunları ve Hemşirelik Bakımı. *Türk Kardiyol Dern Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi, 4* (5), 1-8

42. Mulac, A., Taxis, K., Hagesaether, E. & Granas, A.G. (2020). Severe and fatal medication errors in hospitals: findings from the Norwegian Incident Reporting System. *Eur J Hosp Pharm,* 1–6. doi:10.1136/ejhp-harm-2020-002298

43. Orgun, F. (2014). Sağlık Eğitimi ve Sağlığın İyileştirilmesi. Ayfer Karadakovan, Fatma Eti Aslan (Eds), *Dahili Ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım* içinde (s.47-57). Ankara:Akademisyen Tıp Kitabevi.

44. Ören, B. (2016). Yoğun bakım hastalarında konstipasyon ve diyare. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi, 20* (1), 37-43.

45. Pallos, A., Ozdemir, A., Akansel, N., Yıldız, H. & Utkualp, N. (2017). Constipation frequency and factors influencing constipation in first-year nursing students. *New Trends and Issues Proceedings on Advances in Pure and Applied Sciences*. [Online]. 08, pp 50-59. Available from: www.pro-paas.eu

46. Potter, P. & Perry, A.G. (2005). *Fundamentals of Nursing*. 6th Ed. United States of America: Mosby Inc.

47. Roper, N., Logan, W. & Tierney, A. (1996). *A Model for Nursing Based on A Model Living*. (4th ed.). Newyork: Churcill Living Stone Publish.

48. Sağlık Bakanlığı (2015). *İlaç Güvenliği Rehberi*. 2.Baskı: Ankara, Mattek Matbaacılık Basım Yayın Tan. Tic. San. Ltd. Şti. erişim https://shgmkalitedb.saglik.gov.tr/Eklenti/3734/0/ilacguvenligirehberiguncelpdf.pdf (Erişim tarihi: 10.08.2021).

49. Sağlık Bakanlığı (2017). *Güvenlik Raporlama Sistemi 2017 Türkiye İstatistikleri*. erişim https://shgmkalitedb.saglik.gov.tr/Eklenti/28439/0/grs2017-sonpdf.pdf (Erişim Tarihi 17.08.2021).

50. Salar, A., Kiani, F. & Rezaee, N. (2020). Preventing the medication errors in hospitals: A qualitative study. *International Journal of Africa Nursing Sciences, 13,* 100235.

51. Shitu, Z., Aung, M.M.T., Kamauzaman, T.H.T. & Rahman, A.F.A (2020). Prevalence and characteristics of medication errors at an emergency department of a teaching hospital in Malaysia. *BMC Health Services Research,* 1-7, https://doi.org/10.1186/s12913-020-4921-4

52. Şendir, M. (2008). Antikoagülan Tedavi Uygulanan Nöroşirurji Hastalarında Bakım. *İ.Ü.F.N. Hem. Derg, 16* (62), 129-135.

53. Şenyuva, E. & Taşocak, G. (2007). Hemşirelerin Hasta Eğitimi Etkinlikleri ve Hasta Eğitim Süreci. *İ.Ü.F.N. Hem. Derg, 15* (59), 100-106.

54. Taylor, C., Lillis, C. & Le Mone, P. (2001). *Fundamentals of Nursing The Art & Science of Nursing Care*. Philedelphia: Lippincott Co.

55. Terzi, B. & Kaya, N. (2011). Yoğun bakım hastalarında hemşirelik bakımı. *Yoğun Bakım Dergisi, 1,* 21-25.

56. Turan, N., Aştı, T.A. & Kaya, N. (2017). Nöroşirürji Yoğun Bakım Ünitesinde Yatan Hastalarda Konstipasyon ve Hemşirelik Bakımı. *Hemşirelikte Eğitim Ve Araştırma Dergisi, 14* (1), 73-78.

57. Türen, S. (2014). Kalp Yetersizliğinde Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli Doğrultusunda Hemşirelik Bakımı. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi, 18* (2), 68-73.

58. Yılmaz Sezer, N. (2017). Uyku Örüntüsünde Bozulma. Sibel Erkal İlhan, Gülsüm Ançel, Gülendam Hakverdioğlu Yönt (Eds) *Hemşirelik Tanıları, Girişimleri, Sonuçları* içinde (s.628-632). Ankara: Andaç Yayınları.

59. Yöntem, S., Güntürkün, F., Tokem, Y. & Kaplan, Y.C. (2019). İlaç Hatalarına Yönelik Hemşirelerin Bilgi ve Tutumlarının İncelenmesi. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 4* (2), 51-59.

Bölüm 6

PANKREAS DOKUSU HİSTOLOJİSİ

Murat AKKUŞ[1]

1 Prof. Dr., Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji/ Embriyoloji A.D., drmakkus@gmail.com, ORCID ID: 0000 0002 1659 1189

GİRİŞ

Pankreas, endokrin ve ekzokrin salgısı yapan karma bir gastrointestinal sisteme ait bir organdır. Karbonhidrat, yağ ve proteinlerin sindirimini sağlayan ekzokrin bezler ile salgı görevini üstlenen endokrin hücrelerden oluşur. Salgı hücreleri başta glikoz dengesini sağlamak üzere programlanmış olup, üst sindirim sisteminin kontrolü altında çalışırlar (1).

1.Pankreas Anatomisi

Pankreas milat önce bile bilinen bir organ olup ilk defa Herophilus tarafından keşfedilmiştir. Bu keşiften 400 yıl sonra da Rufus tarafından "pankreas" ismi verilmiştir (2). Pankreas karın boşluğunun posterior duvarında ince bağırsağının duodenumuyla dalak arasında yer alan, yaklaşık 60 gr. ağırlığında, 12-15 cm uzunluğunda, 3-5 cm boyunda, soluk gripembe renkli bir bezdir (3). Ortalama ergin bir bireyde pankreas 72 santimetre küplük bir alan kaplar (4). Kaba anatomide 4 parça olarak görülür: kaput (baş) pankreatis, kollum (boyun) pankreatis, korpus (gövde) pankreatis ve kauda (kuyruk) pankreatis (5).

Baş bölgesi; geniş çaplı, duedonuma bağ dokusu ile tutunmuş, ön ve arkadan basık durumda olup, C şeklinde kıvrımlardan oluşur (6).

Boyun bölgesi; yaklaşık 2 cm uzunluğundadır. Pankreasın baş kısmı ile başlar ve sola, ön ve yukarı doğru uzanır ve pankreasın gövdesine bağlanır.

Gövde bölgesi; vücudun orta hattı boyunca uzanır ve prizmatik üçgen şeklindedir. Midenin posteriyor duvarının arkasında yer alır ve üç yüzü fasya inferiyor, anteriyor ve posteriyor, 3 kenarı ise margo anteriyor, superiyor ve inferiyor (3).

Kuyruk kısmı ise; dalağın hilus bölgesine kadar uzanır (7,8).

1.1. Pankreastaki kanallar

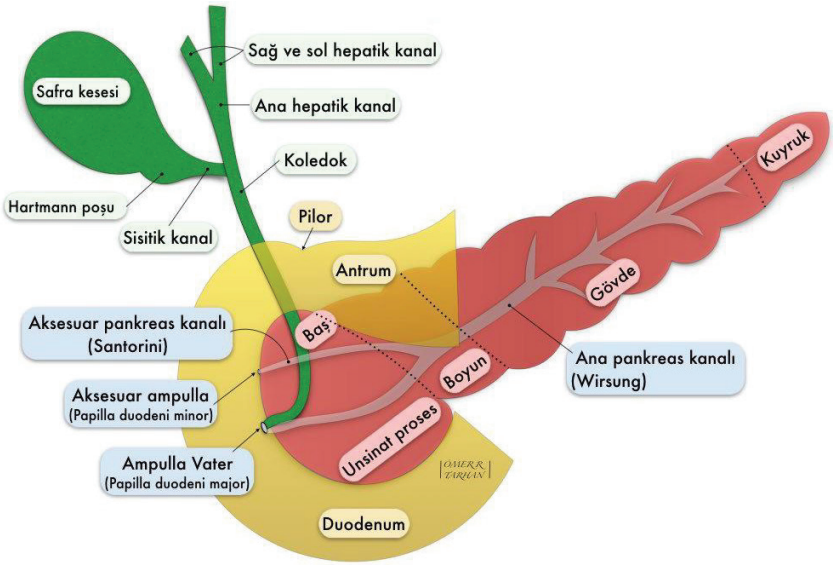
1. Wirsung kanalı: Pankreasın en büyük kanalıdır ve bez boyunca uzanarak karaciğer ve pankreasın kanallarının kesiştiği ampulla Vateriden ince bağırsağın duodenumuna drene olur. Wirsung kanalının uzunluğu 15-20 cm ve çap olarak 3-3,5 mm ve 15-20 daha küçük kanal bu ana kanala açılır (6).

2. Vater'in papilla/majör papilla ise Wirsung kanalı ve duodenumun kesiştiği yerdeki kabartıya denir ve ampulla Vateri'yi de kapsar. Ampulla Vateri aslında karaciğer ve safradan gelen kanallarının birleştiği kısım olarak da denilebilir (9,10).

3. Santorini kanalı: Pankreasın aksesuar kanalı olarak da bilinir ve pankreasın baş kısmı buraya boşalır ve görece kısa bir kanaldır. Hastaların

yüzde altmışında iki kanal buraya açılırken yüzde otuzunda ise santorini kanalı kör uçla sonlanır ve Wirsung kanalı bütün salgıları taşır (9,10).

4. Minör papilla ise Santorini kanalının duodenuma açıldığı alandaki kabartıdır (6,11).



Şekil 1. Pankreasın kaba anatomisi*(2).*

2. Pankreasın Arter ve Venleri

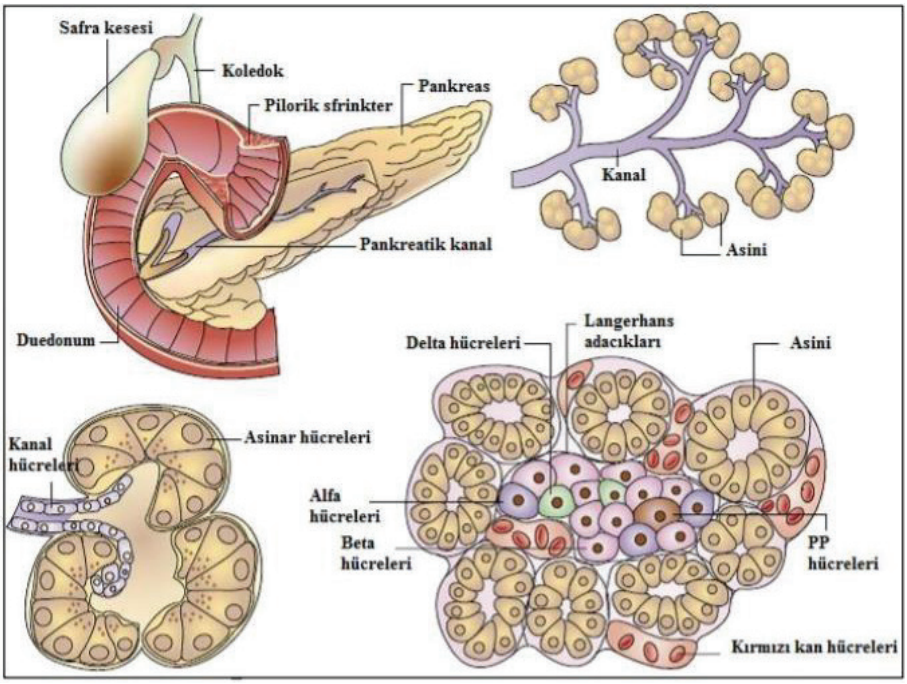
Pankreasın kanlanmasışiplenik arterya mezenterika ile olur (11). Pankreası besleyen ana arterler; arteria splenicaya ait dallardır.

- Şiplenikadan çıkan rami pancreatici, korpus ve kauda pankreatisi besler.
- Gastroduodenalisten çıkan arterya pankreatikooduodenalis superiyor anteriyor ve posteriyor ve
- Mesenterika superiyordan çıkan arterya pankreatikoduodenalis inferiyor anteriyor ve posteriyokaput pancreatisi besler (12-14).

Pankreatik arterlere venler de paralel bir şekilde eşlik eder. Venlerin çoğunluğu şiplenika ve vena porta hepatika ve vena mezenterika superiyora açılır (12,13). Venöz kanı pankreastan şiplenik ve mezenterik venler vena portaya drene ederek uzaklaştırır (11).

3.Pankreasın İnnervasyonu

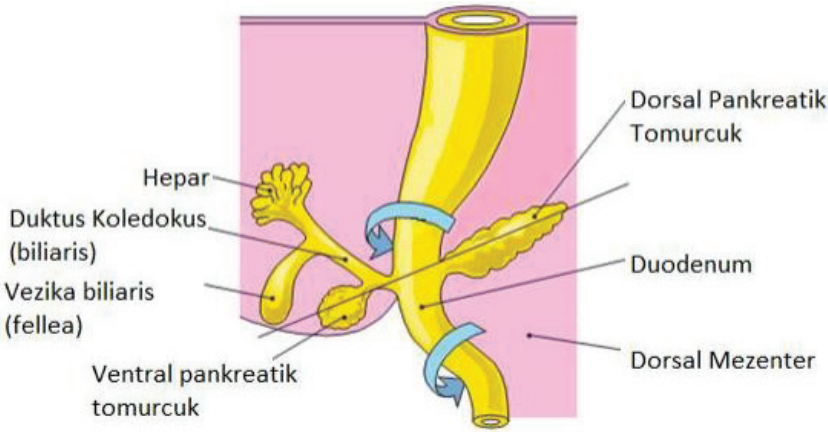
Pankreasta sinir innervasyonu 5-9. torakal segmentlerden nervus şiplenikus majör ile sağlanır. Vagal sinirler ise parasempatik sinirleri oluşturur (7). Pleksus lienalista nervus vagus ve nervus şiplanikidan panreatik sinir oluşturulur. Pankreatik Langerhans adacıkları ise kolinerjik sinirler tarafından innerve olur (15).



Şekil 2. *Pankreasın anatomisi ve içerdiği hücreler (16).*

4. Pankreasın Embriyolojik Gelişimi

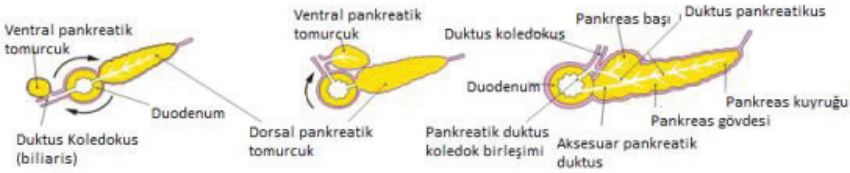
İlkel pankras gestasyonun yirmibirinci gününde endodermden dorsal ve ventral uçların belirmesiyle başlar (17). Erken evrede dorsal pankreas daha önce görülür ve dorsal mezenter içinde gelişimine devam eder. Ventral uç ise koledok kanalına yakındır ve ventral mezenter içinde gelişir. Büyük olan dorsal tomurcuktur ve ventral tomurcuktan daha superiyordadır (3). Mide ve duodenum gelişirken duodenum sağa dönüş yapar ve C şeklinde kıvrılır. Ventral tomurcuk ise dorsal tomurcuğun arkasında kalır. Dorsal ve ventral tomurcukların parankimi ve kanalları kaynaşır. Ventral tomurcuk unsinat uzantısı ve pankreatik başın inferiyor parçasını oluştururken, dorsal tomurcukta kauda, korpus ve başın ateriyor parçasını oluşturur (18). Gebeliğin 7. Haftasında ise bu iki tomurcuk birbirleriyle sıkıca kaynaşır (19).



Şekil 3. *Ventral-dorsal pankreatik tomurcukların oluşumu (20).*

Pankreas geliştikçe dorsal tomurcukta kanal küçülür ve geri kalan kısmı ise ventral tomurcuk ile kaynaşarak pankreasın en büyüük kanalı Wirsung kanalını meydana getirir (5). Dorsal tomurcuğun kanalı ise tamamıyla kaybolur veya aksesuar olarak santorini kanalı olarak kalır. Wirsung kanalı koledok kanalı ile duodenuma açılırken majör papilla ve santorini kanalı minör papillaya açılır (21).

Gebeliğin 2-3 aylarında pankreas parankimi farklılaşır (5). Wirsung kanalından sekonder kanallar ve bunlardan da küçük kanallar meydana gelir. Gestasyonun 3. gebeliğin üçüncü ayında, endokrin ve ekzokrin salgı kısımları ayrılmıştır (22). Çok sayıda kılcal ağı ve storal hücreler gelecekteki langerhans adacıklarını oluşturacak hücreleri kapsar (5). Bu adacıklar özellikle corpus ve cauda'da bulunur (23).



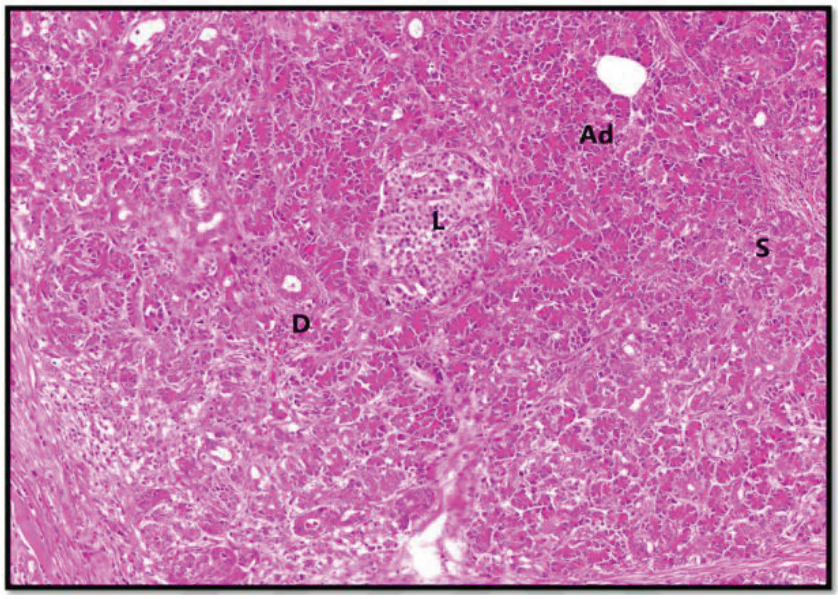
Şekil 3. *Pankreasın embriyolojik gelişimi. Ventral-dorsal pankreatik tomurcukların birleşimi (20).*

Pankreasın endokrin hücreleri 7-8. Haftalarda görülmeye başlanır. İlk hücreler insülin salgısı yapan hücreler olup ilk trimesterda en yoğun görülen hücre grubu olarak görülür (24). İnsülin salgısı beşinci ayda görülürken glukogan ve somatostatin salgısı yapan hücreler ise gebeliğin sekizinci haftasında meydana gelir. Ghrelin ve pankreatik polipeptid salgısı ise gestasyonun 9. Haftasında görülür (5). Bu hücreler on bir ila on üçün-

cü hafta arasında yoğun görülür ve insülin-glukagon salgılayan hücreler bu hücrelerin yüzde otuzunu oluşturur (25). Ergin bir pankreasta insülin ve glukagon hormonunu üretern hücre sayısı tüm hücrelerin yüzde ikiden daha azdır (26).

5.Pankreas Histolojisi

Pankreas dokusu dıştan ince bir bağ dokusu ile sarılı olup, bağ dokudan organın içine doğru uzanan lifler onu lob ve lobüllere ayırır. Stromasını damarlar, sinirler ve interlobüler kanallar oluştururken, parankimayı oluşturan hücreler ekzokrin ve endokrin salgı yapan hücreler olmak üzere ikiye ayrılır (27,28).



Şekil 3. *Pankreasın genel histolojik görünümü. D: İnterlobüler kanal, Ad: yağ hücresi, L: Langerhans adacığı, S: Septa. (H&E, 100X) (29).*

5.1. Endokrin pankreas

Pankreasın parankimi boyunca düzensiz olarak dağılmış olup ekzokrin bezler arasında Langerhans adacıklarından (LA) oluşur (27,28). Langerhans adacıkları genelde küre şeklinde, soluk boyanan, büyüklükleri farklı olan epitel hücrelerden oluşur. Langerhans adacıklarında kanlanma oldukça yüksektir (30). Histolojikj boyamalarda langerhans adacıkları kolayca görülebilir ancak içindeki hücreleri ayırt etmek zordur. İmmünohistokimyasal yöntemlerle spesifik hücreler birbirinden ayırt edilebilir (31).

Adacıklardan en az beş farklı tür hücre tipinden oluşur. Bunlar:

- **Alfa (α) hücreleri**: Langerhans adacıklarının yüzde on-yirmisini oluşturan Adacıkların %10-20'sini oluşturan perifere lokalize hücrelerdir. Elektron mikroskop altında çekirdek yuvarlak ve çekirdek membranı kıvrımlı görünmektedir. Düşük kan glukozuna karşılık glukagon üretmektedir (30,31).

- **Beta (β) hücreleri:** Adacıkların % 60-80'ini oluştururan poligonal ve merkezi yerleşimli hücrelerdir. Bütün canlılarda langerhans adacıklarının gövdesinin oluşturur (32,33). Kandaki glukoz seviyesini artışına bağlı olarak insülin salgısı artar ve kan şekerini düşürür (30,34).

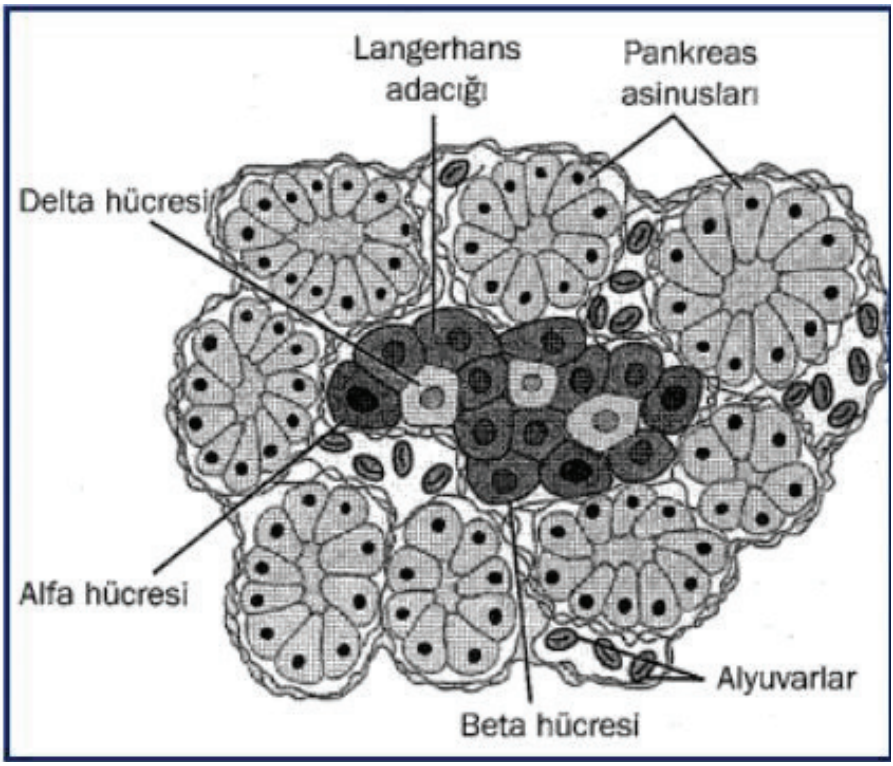
- **Delta (δ) hücreleri:** Adacıkların yaklaşık yüzde beş ila onunu oluşturur. Delta hücreleri alfa hücrelerinin etrafında rastgele dağılmışlardır. Glukagon, insülin ve polipeptit salgısını durduruna somatostatin hormonu gama hücrelerinde sekrete olur (30,31).

- **PP (gama-γ) hücreleri:** çok az görülürler ve çok köşeli ve skuamöz şeklindedir. Çekirdekleri oval olup polipeptid hormonunu sekrete ederler. Gama hücreleri alkalin salgısını nötralize ederler (30,31).

- **Epsilon (ε) hücreleri ise:** Grelin hormonu salgılar (8).

Langerhans adacıklarındaki hücreler birbirleri ile iletişim halindedirler ve hormon salgısının diğer hormon salgısı tarafından regüle edildiği bildirilmiştir (34). İnsülin yüksek kan şekerini düşürürken glukagon hormonu ise düşük kan şekerini yükseltir. Bu iki hormon sekresyon sonrası direkt olarak kana karışarak sistemik dolaşıma katılır (35).

Langerhans adacıkların pankreasın endokrin kısımları arasında yer alan endokrin bezlerdir. Panrekasın kuyruk kısmında sayıları fazladır ancak organ boyunca her tarafta görülürler (36). Langerhans adacıkları pankreasın sadece yüzde bir veya ikisini oluşturur ancak sistemik dolaşımın yüzde yirmisini kapsarlar. Ergin bir insada langerhans adacıkları bir veya bir buçuk gram ağırlığında, yüz-200 mikron çapında ve yüzlerce hücre barındırır (38).



Şekil 4. *Endokrin pankreas dokusu (39).*

5.2. Ekzokrin pankreas

Organın büyük bölümünü (% 98) seröz asinüslerin yaptığı ekzokrin bölüm olusturur. Ekzokrin bölümü çesitli sindirim enzimleri salgılayan, saf seröz bilesik alveolar bezdir (27,28). Salgıladığı çesitli enzimleri duktus pankreatikus aracılığıyla duodenuma boşaltır (28).

Ekzokrin pankreas vücudun temel sindirim bezi olup sentroasiner hücrelerden ve bunları drene eden duktuslardan meydana gelmektedir (40). Asiner hücreleri tarafından duedonuma salınan sindirim enzimleri ve diğer bileşenleri pankreasın ekzokrin fonksiyonlarını gerçekleştirir (39,41).

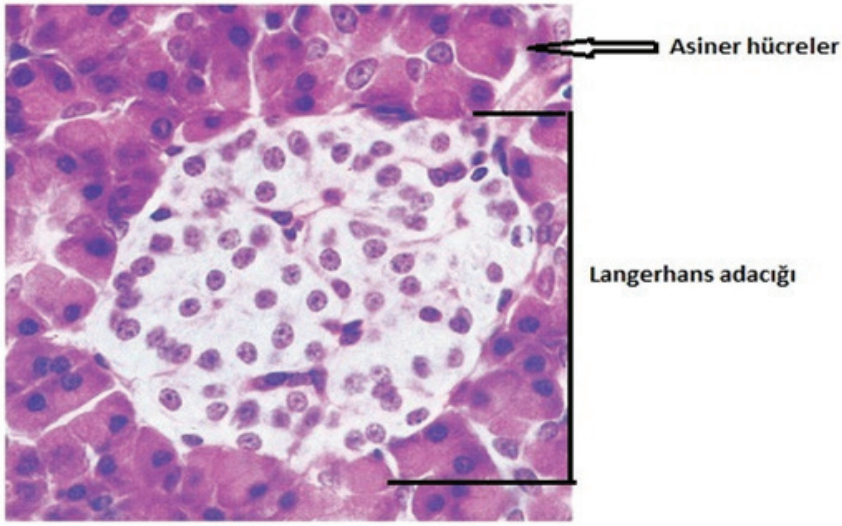
Bu granüller Asiner hücrelerin apikal kutbuna yerleşmiş olup, pankreatik lipaz, pankreatik amilaz, elastaz, tripsinojen, ribodeoksiribonukleaz v.b birçok sindirim enzimi içeren zimojen granülleri bulunan ve lümenleri etrafında yerleşen piramit şekilli hücrelerdir. Hücrelerin

bazal membranlarında kolesistokinin hormonu ve asetilkolin transmitteri için reseptörler bulunmaktadır (42).

Bu lümenler büyük kanallarla birleşerek wirsung kanalına açılır (43). Pankreas ekzokrin sekresyonu bikarbonat açısından zengin olan sulu kısım ve bir de enzim kısmından oluşur. Pankreasın ekzokrin sekresyonu berrak, izotonik ve alkali özellikte olup, günde ortalama 1500-2000 ml kadar salgılanır (39,41).

Pankreasın ekzokrin bölgesi çok sayıda, iyi gelişmiş GER bulundurur ve bu bölgelerde yoğun protein sentezi gerçekleşir. Böylece H&E boyaları ile koyu boyanır, endokrin bölgelesi ise soluk boyanırlar. Çekirdekler bazal kısımda, zimojen granüller ise apikal stoplazmada bulunur. İyi gelişmiş golgi kompleksi çekirdeğin üst bölgesinde yer alır ve asiner hücreler yoğun mitokondri içerir (28,44).

Pankreas asinüslerinin ortasında birkaç tane soluk boyalı hücreler yer alır. Bu hücreler; asiner hücrelere girinti yapan sentroasiner hücrelerdir. Bu özellik pankreası diğer salgı bezlerinden ayırır çünkü dğğer salgı hücrelerinde asinüsler içerisine sokulan hücreler bulunmaz. Asinüsten uzanan küçük boşaltım kanalları interlobuler kanallara açılırlar (44).



Young et al. Wheater's Functional Histology 5e

Şekil 4. *Pankreasın ısık mikroskobik görüntüsü (45).*

KAYNAKLAR

1. Gray's Anatomy. 39 ed: Elsevier Churchill Livingstone 2005. 1132 p.
2. Yeo CJ, Cameron JL. Acute pancreatitis. Sabiston DC, (ed). Textbook of Surgery 1997; 1156-1165. 2. Çimen A. Anatomi, 4. Baskı, Uludağ Üniversitesi, 1994; 413-416
3. Van Hoe, L. & Claikens, B. The Pancreas: Normal Radiological Anatomy and Variants. 19–68 (1999) doi:10.1007/978-3-642-58380-3_3.
4. Saisho, Y. et al. Pancreas volumes in humans from birth to age one hundred taking into account sex, obesity, and presence of type-2 diabetes. Clin. Anat. 20, 933–942 (2007).
5. Henry, B. M. et al. Development of the human pancreas and its vasculature — An integrated review covering anatomical, embryological, histological, and molecular aspects. Annals of Anatomy (2019) doi:10.1016/j.aanat.2018.09.008.
6. Ross, MH. Histology : a text and atlas : with correlated cell and molecular biology. Baltimore, MD: Lippincott Wiliams & Wilkins; 2011.
7. Waugh A, Grant A. Ross and Wilson Anatomy and Physiology in Health and Illness: Harcourt Publishers Limited; 2001. 306-10 p.
8. Dere F. Anatomi Atlası ve Ders Kitabı: Nobel Kitabevi; 2010. 937-41 p.
9. Bradley EL, Zeppa R, Warren WD. The pancreas. Sabiston DC Text Book of Surgery. Philadelphia: WB Saunders company Igaku-Shoin/Saunders 1986: 1170-1187.
10. Gray SW, Skandalakis LJ, Rowe JS. Skandalakis. Anatomy of pancreas. Mastery of Surgery 1993; 745-757.
11. Flati, G. & Andrén-Sandberg, Å. A. Wirsung and santorini: The men behind the ducts. Pancreatology 2, 4–11 (2002).
12. Gökmen FG. Sistematik Anatomi. İzmir: Güven Kitabevi, 2003: 97
13. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 2. Cilt, 4. Baskı. Ankara: Türkiye, Güneş Kitabevi, 2006; 54-57.
14. Moore KL, Amr A. Temel Klinik Anatomi (Çev. Ed. Elhan A) 2. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi, 2006; 165-168.
15. Campbell, N. A. & Reece, J. B. in Campbell Biology. (Pearson Education, 2011).
16. Bardeesy, N and DePinho, RA. Pancreatic cancer biology and genetics. Nat Rev Cancer 2002;2(12):897-909.
17. Kayalı H, Şatıroğlu G, Taşyürekli M. İnsan embriyolojisi. Alfa Yayıncılık, 1992.

18. Tadokoro, H., Takase, M. & Nobukawa, B. Development and Congenital Anomalies of the Pancreas. 2011, (2011).

19. Richarda, R. & Rizzo, M. Congenital ties of the and Biliary Abnormali- Pancreas Tree in. 49–68 (1995).

20. Kedechi, S. et al. Antioxidant effect of hydroxytyrosol on human sperm quality during in vitro incubation. Andrologia 49, 1–5 (2017).

21. Sadler TW, Langsman's Medical Emriyology, Sixth Edition, 1990: 232-234.

22. Rivas Carrillo, J. D., Okitsu, T., Tanaka, N. & Kobayashi, N. Pancreas Development and Cell Differentiation of Embryonic Stem Cells. 1573–1578 (2007).

23. Wang, X. et al. Regional Differences in Islet Distribution in the Human Pancreas - Preferential Beta-Cell Loss in the Head Region in Patients with Type 2 Diabetes. 8, 1–9 (2013).

24. Jennings, R. E. *et al.* Development of the Human Pancreas From Foregut to Endocrine Commitment. doi:10.2337/db12-1479.

25. Riedel, M. J., Asadi, A., Wang, R. & Ao, Z. Immunohistochemical characterisation of cells co-producing insulin and glucagon in the developing human pancreas. 372–381 (2012) doi:10.1007/s00125-011-2344-9.

26. Jeon, J., Correa-medina, M., Ricordi, C., Edlund, H. & Diez, J. A. Endocrine Cell Clustering During Human Pancreas Development. 57, 811–824 (2009).

27. Esrefoğlu M. Renkli Resimli Genel ve Özel Histoloji: Pelikan Tıp Teknik Yayıncılık; 2004. 226-34, 127-9 p.

28. Karagöz E. Özel Histoloji: SDÜ Basımevi; 2002. 101-25 p.

29. Roizen, M. F. & Oz, M. C. YOU: The Owner's Manual. (Beyaz Balina, 2005).

30. Abay, N. F. Streptozotosin ile diyabet oluşturulan farelerde selenyum ve taurinin pankreas üzerine etkisinin ışık ve elektron mikroskobik düzeyde incelenmesi. (Istanbul Universitesi, 2008).

31. Çolak, S. Tip 1 Diyabet Oluşturan Sıçanlarda Liken Ekstraktlarının Pankreas Üzerine Etkileri. (Atatürk Universitesi, 2012).

32. McHenry CR, Strain JW. Anatomy and Embryology of the pancreas. Textbook of endocrine Surgery. Philedelphia: Saunders 1997: 549-555.

33. Göpel S, Kanno T, Barg S, Galvanovskis J, Rorsman P. Voltage-gated and resting membrane currents recorded from B-cells in intact mouse pancreatic islets. The Journal of physiology 1999; 521: 717.

34. Stenberg, S. Histoloji for Pathologist. (Raven Pres. Ltd, 1992).

35. Zhou, Q. & Melton, D. A. Review Pancreas regeneration. (2018).

36. Alanentalo T, Asayesh A, Morrison H, Loren CE, Holmberg D, Sharpe J, Ahlgren U. Tomographic molecular imaging and 3D quantification within adult mouse organs. Nature Methods 2007; 4: 31-33.

37. Jansson LEIF, Hellerstrom C. Glucose-induced changes in pancreatic islet blood flow mediated by central nervous system. American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism 1986; 251: 644-647.

38. Aytekin Y. Temel Histoloji. 8. Baskı, İstanbul: Barış Kitabevi, 1998.

39. Guyton A, Hall J. Textbook of Medical Physiology 11th. Edt. Elsevier Sounders, 2006.

40. İmamoğlu Ş, Ersoy CÖ, Gürdal BŞ. Diabetes mellitus 2009 multidisipliner yaklaşımla tanı, tedavi ve izlem. İstanbul, Deomed Medikal Yayıncılık, 2009.

41. WF G. Tıbbi Fizyoloji Türk Fizyolojik Bilimler Derneği 20. Baskı. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri, 2001; 323-483.

42. Öber A, İzzetoğlu T. Histoloji: Nobel Basımevi; 2006. 196-200, 127 p.

43. Grapin Botton, A. Ductal cells of the pancreas. Int J Biochem & Cell Biol 2005; 37: 504-510.

44. Cormack DH. Essential Histology. 2 ed: Lippincott Williams and Wilkins; 2001. 322-3 p.

45. Young B, Lowe JS, Stevens A, Heath JW. Wheater's Functional Histology: A Text and Colour Atlas. 5th ed: Elsevier; 2006. 102, 242, 288-90 p.

Bölüm 7

TIBBİ GÖRÜNTÜLEME VE İYONLAŞTIRICI RADYASYONLA İLGİLİ MERAK EDİLENLER

Burcu AKÇA[1]

1 Dr. Öğretim Üyesi, Ardahan Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Tıbbi Görüntüleme Teknikleri Programı, Ardahan, burcuakca@ardahan.edu.tr, http://orcid.org/0000-0003-2399-5971

1. Giriş

Tıbbi görüntülemenin temelleri 1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen 'in X-ışınlarını keşfetmesi ve eşinin yüzüklü elinin filmini çekmesine dayanmaktadır. Tıbbi görüntüleme, tıbbın eski bir rüyası olan "cam insan" fikrinin gerçekleşebilir olduğunu göstermiştir. Tıbbi görüntüleme, vücudun iç kısımlarının görüntüsünün dijital bir ekran ya da film üzerine düşürülerek, teşhis ve tedavi için kılavuzluk etmektir. Tıbbi görüntüleme ya da radyoloji diyagnostik (tanısal) ve girişimsel olarak ikiye ayrılmaktadır. Bundan dolayı tıbbi görüntülemede iki amaç vardır, birincisi; hastalıkları saptamak ve teşhis etmek, ikincisi ise, bu görüntülerin kılavuzluğunda hastalıklı bölgeden iğne ile parça almak ya da tedavi amacıyla o bölgeye müdahale etmektir. Hastalık teşhis edildikten sonra, örneğin; tümör gibi bir patolojik bulgu tespit edildiyse bunun için biyopsi de yapılması gerekmektedir. Tümörün yerinin belirlenmesi ve biyopsi için kılavuzluk etmesi yine tıbbi görüntüleme teknikleri yardımıyla olmaktadır.

Röntgen, Mamografi, Kemik Mineral Dansitometre (KMD), Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR), Ultrasonografi (US), Pozitron emisyon tomografisi (PET) ve Tek Foton Emisyon Komputerize Tomografi (SPECT) tıbbi görüntüleme yapmak için kullanılan cihazlardan bazılarıdır. Bu cihazlar, iyonize ışınlar ya da iyonlaştırıcı radyasyon dediğimiz etkileşmesi sonucu yapıda iyon çifti oluşturan ışınlarla ya da iyonlaştırıcı olmayan radyasyonla çalışmaktadırlar. İyonlaştırıcı radyasyon dokuyla etkileşme sonucu iyon çiftleri oluşturan, tahribata sebep olabilen ve maruz kalındığında önemli sorunların ortaya çıkabildiği ışınlardır. İyonlaştırıcı olmayan radyasyon için böyle bir tehlikeden bahsedemeyiz. Alfa (α), Beta (β), X ve Gamma (γ)-ışınları iyonlaştırıcı radyasyon grubundayken, mor ötesi ışık ya da ultraviyole (UV), görünür ışık, kızılötesi ışınlar ya da infrared (IR), mikro dalgalar ve radyodalgaları ya da radyofrekansı (RF) ise iyonlaştırıcı olmayan radyasyon grubundadır. Röntgen, Mamografi, KMD ve BT X-ışınlarını, PET ve SPECT γ-ışınlarını, MR radyo dalgalarını, US ise ses dalgalarını kullanmaktadır. Bu görüntüleme tekniklerinin her birinin diğerine göre üstünlüğü vardır. Hastalık tanısında kullanılırken uzman hekim tarafından doğru yönlendirme yapılması önemlidir. Mesela, yumuşak dokular için MR daha uygun bir yöntemdir, kafa travmaları için BT uygun yöntemdir, meme çekilecekse mamografi tercih edilmelidir ya da hastanın radyasyon almasının sakıncalı olabileceği durumlarda (hamilelik durumu, bebek veya çocuk hastalar) US veya MR ile görüntülemenin tercih edilmesi gibi. Yarar ve zarar hesabının yapılarak bilinçli bir tıbbi görüntüleme yönteminin seçilmesi oldukça önemlidir.

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak, tıbbi görüntüleme cihazları da gelişip değişmektedir ve dijital sistemler daha çok kullanılmaktadır.

Tıbbi görüntüleme süreleri kısalmaktadır, görüntü kaliteleri artmaktadır ve fobisi olan hastalar için kapalı işlem yapılan cihazların açık versiyonları hatta sinema izlenip, müzik dinlenebilen versiyonları üretilmektedir. Özellikle görüntüleme yapılırken işlem sürelerinin kısalması ve işlemin daha hızlı yapılabilmesi görüntüdeki bozulmaları önemli ölçüde azaltmaktadır. Hastanın uzun süre hareketsiz kalması gereken çekimlerde sorunlar yaşanmaktadır. Çocuklar ve bebekler gibi kontrol altına alınmakta zorluk çekilen hasta grubunun uzun süre hareketsiz kalabilmesi büyük bir problemdir. Cihazlardaki işlem hızı sayesinde hasta sıkılmadan ve hareket ihtiyacı duymadan çok kısa bir süre içinde görüntü alınmaktadır ve artefakt olmayan kaliteli görüntüler elde edilebilmektedir.

Tıbbi görüntüleme tıbbın ve hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Hal böyle olunca merak edilen birçok konu vardır. Maalesef bu konularda da bilgi kirliliği mevcuttur. Bu bölümde amaç, tıbbi görüntülemede yanlış bilinen ve merak edilen konular hakkında bilgi vermektir. Ayrıca, tıbbi görüntüleme teknikleri öğrencilerine temel oluşturmada kılavuzluk etmesi de amaçlanmıştır. Bu bölüm, tıbbi görüntüleme derslerinde öğrencilerin en çok sordukları ya da yanlış bildikleri konuları içermektedir.

2. Tıbbi Görüntülemede Kullanılan Işınların Başka Kullanım Alanları Var mıdır?

Evet tabi ki bu ışınlar daha birçok alanda kullanılmaktadırlar. En çok bildiğimiz X-ray cihazlarıdır ki bunlar bagaj kontrolleri için kullanılmaktadırlar. Bunun dışında iyonize ışınlar (X veya γ) tarihi eserlerin sahtesinin orijinalinden ayırt edilmesinde, uçak gövde kontrollerinde, gıda ışınlamasında, endüstriyel radyografide, sterilizasyonda, kuyu loglama çalışmalarında ve Dredges olarak adlandırılan dip tarama uygulamalarında da kullanılmaktadırlar.

3. X ve γ-Işınlarının Kurşun Tarafından Zırhlanmasının Nedeni Nedir?

X ve γ-ışınları iyonize radyasyon gurubundadır. Yani karşılaşıp, etkileştiği ortamda iyon çiftleri oluşturarak yapısal değişikliklere sebep olabilecek ışınlardır. Bu özelliklerinden dolayı canlıya zarar verebilmektedir. Bu ışınların etkisinden korunmak için kurşun zırhlar kullanılmaktadır. Kurşun atom numarası 82 olan bir elementtir. Atom numarasının yüksek olması iyonize radyasyonla etkileşiminin fazla olması ve bu ışını iyi soğurduğu anlamını taşımaktadır. Eğer bu radyasyonların deriye, organlara ve dokulara nüfuz etmesi istenmiyorsa engel olarak onları emebilen bir malzeme kullanılmalıdır ki bu da kurşundur. Kurşun üzerine düşen bu iyonlaştırıcı radyasyonlarla çok iyi etkileştiği için çok fazla soğurma yap-

maktadır ve ışının başka yüzeylere düşmesini ve girmesini engellemektedir.

4. Dozimetre ve Dozimetri Nedir?

Dozimetre ve Dozimetri kavramları birbiriyle çok karıştırılan kavramlardır. İkisi de radyasyonla ilgili olmasına rağmen birbirinden çok farklı şeyleri ifade eden kavramlardır. Dozimetre; aldığımız radyasyon dozunu ölçmeye yarayan bir alettir. İyonlaştırıcı radyasyonla çalışanların ne kadar doza maruz kaldığının belirlenmesi için dozimetrenin mutlaka kullanılması gerekmektedir.

Dozimetri ise, aslında bir bilim dalıdır. Fizik biliminin alt dallarındandır. İyonize radyasyona maruz kalan malzemenin veya canlı dokunun ne kadar ışımaya maruz kaldığını ya da ne kadar doz aldığını ölçme ve hesaplama yöntemidir. Yani dozimetrenin ölçtüğü doz, dozimetri de kullanılan yöntemlerle ölçülmektedir veya hesaplanmaktadır.

5. Dozimetre Radyasyondan Korur mu?

Dozimetre; radyasyon ölçüm cihazıdır, radyasyondan koruma gibi bir fonksiyona sahip değildir. Sadece ne kadar radyasyon dozu alındığını ölçmektedir.

6. Dozimetre Nasıl Kullanılmalıdır?

"Dozimetre, çalışma önlüğünün üst cebine, yakaya veya kemere takılmalıdır. Kullanım sırasında dozimetrenin vücuda temas eden yüzü arka yüz olmalı (ismin yer aldığı taraf arka tarafa, kristalin olduğu koyu açıklık ya da pencere kısmı ön tarafa gelmelidir) ve dozimetrenin önüne herhangi bir cisim gelmemelidir.

Yüzük dozimetreler, kontaminasyonu engellemek amacıyla mutlaka eldivenin altına takılarak kullanılmalı ve yüzük, TLD (Termolüminesans Dozimetre) kristalinin bulunduğu kısım avuç içine bakacak şekilde takılmalıdır.

Göz dozimetreleri kullanılırken, göze en yakın mesafede ve TLD kristalinin olduğu kısım dışa bakacak şekilde kafa bandına yerleştirilmelidir.

Çalışma sırasında kurşun önlük giyiliyorsa, tüm vücut dozunun ölçülebilmesi için dozimetre kurşun önlüğün altına takılmalıdır. Dozimetrenin kurşun önlük üzerinde taşınması durumunda ise kurşun önlük dışında kalan vücut kısımlarının aldığı dozlar ölçülür. Bu durumdaki çalışan kurşun önlük altında ve üstünde olmak üzere iki dozimetre taşımalıdır"[1]. Tüm vücut için Termolüminesans Dozimetre Resim 1'de gösterilmiştir.

Resim 1. *Tüm vücut için Termolüminesans Dozimetre*

7. Hamilelere Tıbbi Görüntüleme Yapılır mı?

Hızlı bölünen hücreler iyonize ışınlara karşı daha duyarlıdırlar. Özellikle hamileliğin ilk üç ayı bu konuda oldukça risklidir. Çünkü embriyonun gelişimi hızlı bir şekilde devam etmektedir ve iyonize ışınlara oldukça duyarlıdır. Hamilelikte iyonize ışına maruz kalan annelerin çocuklarında, lösemi insidansı olduğu çalışmalarla gösterilmiştir [2, 3].

Hamile hastaya tıbbi görüntüleme yapılacaksa, iyonlaştırıcı radyasyon kullanmayan sistemler tercih edilmelidir. MR ve US iyonize ışın kullanmadığı için hamile hastalarda duruma göre tercih edilebilecek tıbbi görüntüleme yöntemleridir. "MR, iyonize radyasyon içermeyen, güçlü manyetik alan içinde organizmadaki hidrojen atomlarının yer değişimi etkisiyle oluşan enerji ile çalışan bir yöntemdir. Fetal santral sinir sistemi anomalileri, plasentaya ait yerleşim ve invazyon anomalilerinin tespiti için sıkça kullanılan bir yöntemdir [4]. Fetal dönemde (üçüncü ayın başından doğuma kadar olan dönemdir ve 9-40. haftalar arasını kapsamaktadır) MR ile çekim yapılan ve MR ile çalışan hamilelerde fetusla ilgili herhangi bir olumsuz etki bildirilmemiştir. Ancak, bazı yayınlarda ilk 3 ayda %30

oranında bildirilen kendiliğinden düşük nedeniyle teratojen etkisi olduğu bilinmeli ve bu dönemde MR' dan kaçınılmalıdır. Tetkik sırasında plasentadan geçerek fetus tarafından soğurulduğu bilinen gadolinyum içeren kontrast maddeler eğer fayda riskten daha fazla ise kullanılmalıdır [5, 6-8]. US, ses dalgaları kullanılan radyasyon içermeyen bir tetkiktir. Gebelik süresince fetal tanı ve takipte fetus üzerine zararlı etkisi olmadığı için tercih edilen yöntem olmuştur[4]. Doppler gibi bazı US tekniklerinin, dokuda yüksek ısı artışı ve kavitasyon oluşturma gibi etkileri nedeniyle özellikle embriyonik dönemde sınırlı kullanılması önerilmektedir. Ancak, tıbbi olarak kesin gereklilik varsa kullanılabileceği belirtilmiştir"[9-10].

8. Yoğun Bakım Hastalarına Tıbbi Görüntüleme Yapılır mı?

Yoğun Bakım hastaları, yaşamsal fonksiyonları bozulmuş ve ciddi hayati risk taşıyan hasta grubudur. Kendi temel ihtiyaçlarını karşılayamazlar ve organlardaki sıkıntılardan dolayı cihazlara bağlı bir şekilde gözetim altında tutulmaktadırlar. Bunlardan başka dış uyaranlara açık durumda da değildirler. Bu durumdaki bir hastanın tıbbi görüntüleme yapılırken gereken komutlara yanıt vermesi beklenemez. Özellikle hasta pozisyonlarının çok önem arz ettiği tıbbi görüntüleme yöntemlerinde yoğun bakım hastalarının sabit sistemlerle görüntülenmesi çok zordur. Ayrıca, iç kanama ya da kanama riski olan yoğun bakım hastalarının hareket ettirilmesi hayati risk oluşturacağından dolayı bu tür vakalarda portable cihazlarla tıbbi görüntüleme yapılması daha uygun olacaktır.

9. Kalp Pili Olan Hastaya MR ile Tıbbi Görüntüleme Yapılır mı?

MR çalışırken manyetik ve radyofrekans alan oluşmaktadır. Hal böyle olunca bu alanlardan etkilenecek metal, kalp pili, platin, stent, kredi kartları, cep telefonları, işitme cihazları vb. ile MR çekimi yaptırmak problem oluşturmaktadır. Bu problemler görüntü kalitesiyle ilgili olabileceği gibi, bazen de daha önemli olan yaşamsal olabilmektedir. Hasta eğer MR ortamı için üretilmiş bir kalp pili (pacemaker) kullanıyorsa MR çekilmesinde bir problem yoktur. Hastaya yerleştirilmiş cihaz ferromanyetik olmayan malzemeden üretilmiş (titanyum, nitinol, vb.) MR uyumlu, pasif bir implant ise (elektronik ve manyetik aktif parçası yoksa) ve MR ilişkili ısınma ile ilgili bir endişe yoksa MR çekimine alınabilmektedir[11]. Fakat MR uyumlu olmayan bir pacemaker kullanılıyorsa bu yaşamsal bir tehdit oluşturmaktadır. "Bazı pacemakerler kuvvetli manyetik alana girer girmez, bazıları ise görüntüleme işlemi sırasında manyetik ve radyofrekans alanlar aktif hale gelince elektriksel etkileşim nedeniyle, program değişikliğine uğrar ve pil fonksiyonlarını en düşük düzeyde emniyetli bir şekilde

gerçekleştirmesi için önceden belirlenen güvenli moda dönüşebilir. Bu moddaki program parametreleri pile bağımlı bazı hastalarda yetersiz kalabilmektedir"[12]. Pacemaker takılı hastalara MR uygulaması için yapılan çalışmaların bazılarında ölümler bildirilmişken[13-15] bazı çalışmalarda olması gerekenden daha düşük manyetik alandaki çekimlerin güvenli olduğundan bahsedilmektedir[16-20]. Bu konudaki çalışmalar devam etse de şu an MR uyumlu olmayan konvansiyel pacemaker bulunan hastalar için MR kontrendike kabul edilmektedir. MR görüntülemenin çok gerekli olduğu, başka bir görüntüleme seçeneğinin olmadığı hastalar için MR güvenlik kılavuzları hazırlanmıştır[12; 21-23]. Bu kılavuzlardaki güvenlik tedbirleri dikkate alınarak çok zorunlu hallerde çekim yapılmaktadır, fakat bu önlemlerinde yeterli olamayabileceği unutulmamalıdır.

10. Klostrofobisi Olan Hastaya MR Görüntüleme Nasıl Yapılır?

MR kapalı bir sistem olup, hasta masası bir tünel içindeyken tetkik yapılmaktadır. Bu durum özellikle kapalı alan korkusu (klostrofobi) olan hastalarda büyük sorunlara yol açmaktadır. Özellikle hastanın baş kısmının cihaz içerisinde olması gereken çekimlerde bu korku artmaktadır. Hastaya çekim hakkında bilgi verilmesi ve kontrol altında olduğunun söylenmesi korkunun azaltılmasında önemli bir etkendir. Çok ileri seviyede yaşanan bir korku durumu varsa hasta sedasyon yapılarak MR çekilebilir. Bunun dışında klostrofobisi olan hastalar için açık MR sistemleri de tasarlanmıştır. Fakat açık cihazlarda kaliteli görüntü elde etmek için işlem süreleri daha uzun olmaktadır ve kapalı MR kadar kaliteli görüntüler oluşturulamamaktadır. Ayrıca korkunun azaltılmasına yardımcı olmak için, tünel kısmının ya da iç genişliğin daha fazla olduğu, çekim esnasında üçboyutlu film izlenilebilen ve müzik dinlenilebilen MR cihazları da tasarlanmıştır.

11. MR Cihazı Neden Sesli Çalışır?

MR cihazı radyofrekans ya da radyodalgaları dediğimiz elektromanyetik dalgalarla çalışmaktadır. Bu dalgalar iyonize radyasyon özelliğini göstermez. Normalde vücudumuz radyofrekans enerjisine duyarsızdır. Vücutta su (H_2O) bolca bulunduğu için yüksek sinyal üretebilen Hidrojen kullanılmaktadır. Vücutta bulunan Hidrojendeki proton radyofrekans ile uyarılmaktadır. Bu uyarma güçlü bir manyetik alan vasıtasıyla yapılmaktadır. Uyarılan protonlar manyetik alana uygun dizilimler göstermektedirler. Radyofrekans enerjisi kesildiği zamanda protonlar eski konumlarına dönmektedirler. Bu uyarım ve geçiş süreçleri MR görüntüleme için sinyal oluşturmaktadır ve tıbbi görüntü sağlanmaktadır. MR cihazlarında manyetik alan sağlanması için magnetler mevcuttur. Magnetler gradiyent

koillere (sargı, sarmal ya da bobin) sahiptirler. Bu koiller sinyalin nereden geldiğinin saptanmasını ve kesit alınmasını sağlarlar. MR cihazındaki sesin ana kaynağı bu gardient koillerin çalışmasıdır. Yaklaşık 110 dB'lik bir gürültü ya da ses oluştururlar. Bu rakam cihazın gücüne göre değişmektedir. Cihazın gücü arttıkça ses daha da artmaktadır. Tamamen sesiz MR sistemi maalesef yoktur ama sesi azaltılmış sistemler tasarlanmıştır. Bunun dışında bu sesin hastayı rahatsız etmemesi için hastaya kulaklık verilmesi gerekmektedir.

12. BT Daha Yüksek Dozda Radyasyon mu Yayar?

Konvansiyonel röntgen çekimleri ve BT çekimleri karşılaştırıldığında hastanın aldığı radyasyon dozu BT çekimlerinde oldukça fazladır. "Konvansiyonal röntgen çekimlerinde akciğerin aldığı radyasyon dozu 0.02 mSv ile 0.15 mSv arasında değişirken eski tip BT cihazlarında toraks da ki doz miktarı yaklaşık 10mSv ile 20 mSv arasında değişmektedir. Bu da hastaya verilen radyasyon dozunun, konvansiyonel röntgen görüntülemelerine göre 800-1000 kat fazla olduğunu göstermektedir[24]. Fakat günümüzde kullanılan çok kesitli BT cihazlarında bu oran yaklaşık olarak 100-400 kat civarına kadar indirilmiştir"[25]. Bunlar dikkate alınarak gereksiz yere BT çekimi yapılmamalıdır ya da yaptırılmamalıdır.

13. Tıbbi Görüntüleme Yaparken Radyasyondan Nasıl Korunabiliriz?

İyonize radyasyonu kullanan tıbbi görüntüleme sistemlerinde radyasyondan en az dozu almak ya da hastaya en uygun doz göndererek en iyi görüntüyü alabilmek oldukça önemli bir konudur. ALARA (As Low As Reasonably Achievable) kuralları, yani radyasyona maruz kalmayı minimumda tutmak, iyonize ışınla çalışan sistemlere giren hastalar ve o sistemde çalışan teknikerler için oldukça önemlidir. Tıbbi görüntüleme teknikeri için çekim yapılırken hasta yanında çok zaman geçirmeden kurşun paravan arkasından çekimi yapmak, kurşun önlük, kurşun gözlük, eldiven, troid ve gonad koruyucu kullanmak önemli ölçüde koruma sağlamaktadır. Hasta içinde yine yapılan doz ayarı önemlidir, gereksiz ışın vermeden en uygun doz ayarlanmalı, sadece çekim yapılacak bölge ışınlanmalı, hastanın görüntüyü bozacak hareket veya eşyalarına dikkat ederek bir kerede görüntü alınmalıdır, tekrar tekrar çekim yapılmamalıdır. Özellikle çocuklar ve ergenlik çağında olan gençlerde gonad koruyucular kullanılmalıdır. Kurşun içeren bu koruyucular iyonize ışını hapsederek dokuya geçmesini önlemektedirler.

14. Yoğurt Radyasyondan Korur mu?

Yıllardır radyasyonla uğraşan kişilere süt, süt ürünleri, yoğurt tavsiye edildiğini hepimiz duymuşuzdur. Bunun koruma sağladığı yönünde çeşitli söylemlerde vardır. Bu söylemlerin nedeni proteinlerin onarıcı etkileriyle ilişkilidir. Fakat söz konusu radyasyon olunca yoğurt yiyerek korunmak, ya da korunduğumuzu düşünmek yanlıştır ve bilimsel bir kanıtı da yoktur.

15. Kaktüs Radyasyonu Önler mi?

Kaktüs, yıllardır radyasyonu emdiği ya da radyasyondan koruduğu gerekçesiyle evlerimizde, odalarımızda, bilgisayarlarımızın, elektronik cihazlarımızın yanında ya da radyasyon olduğunu düşündüğümüz her yerde bulundurduğumuz bir bitkidir. Bizleri bu düşünceye iten şey kaktüsteki su oranının yüksek olmasıdır. Bu düşünce aslında 1990' lı yıllarda Doğu Avrupa ülkelerinden yayılmış bilimsel hiçbir kanıtı olmayan bir düşüncedir. Su oranı yönünden daha zengin olan meyve ve sebzelerde vardır. Bu durumda onlar içinde aynı düşünceler ortaya çıkmaktadır. Kaktüs tabi ki kendi üzerine düşen radyasyonu belli ölçüde soğurabilir, fakat bu ekstrem bir durum değildir ve koruyucu sayılacak ölçüde de değildir. Yani kaktüs radyasyonu önler ifadesi yanlıştır ve bilimsel değildir.

16. US, PET ve SPECT Cihazlarını Kimler Kullanır?

US uzmanlık gerektiren bir sistemdir ve bu konuda eğitim almış uzman hekim tarafından yapılmaktadır. "PET ve SPECT cihazlarının kullanılmasından ve sonuçların değerlendirilmesinden birinci dereceden sorumlu kişilerde tıpta uzmanlığını tamamlamış, radyoloji uzmanları veya nükleer tıp uzmanlarıdır. Bu uzmanlara yardımcı olan personeller ise, üniversitelerin ön lisans programından mezun olan, tıbbi görüntüleme teknikerleri ve nükleer tıp teknikerleridir"[26-30].

17. Tıbbi Görüntüleme Sonrası Elde Edilen Görüntüleri Kim İnceler ve Raporlar?

Tıbbi görüntüleme sonrası elde edilen görüntüler, Radyoloji Uzmanı veya Radyolog tarafından incelenir, değerlendirilir ve raporlanır. Radyoloji Uzmanı veya Radyolog, tıp eğitimi almış uzman hekimdir.

18. Tıbbi Görüntüleme Teknikerleri Kimdir, Nerede ve Ne Görev Yaparlar?

Tıbbi görüntüleme teknikerleri, üniversitelerin ilgili bölümlerinde 2 yıllık ön lisans eğitimlerini tamamlamış ve diploma almış kişilerdir. Bu kişiler hastanelerde, sağlık kuruluşlarında tıbbi görüntüleme veya radyoloji departmanlarında görev yapmaktadırlar. Tıbbi görüntüleme cihazları-

nı (Röntgen, BT, MR, Mamografi ve Kemik Mineral Dansitometre gibi) kullanabilen ve görüntüleme yapabilen kişilerdir.

19. Tıbbi Görüntüleme Teknikeri ve Teknisyeni Arasındaki Fark Nedir?

Tıbbi görüntüleme teknikeri, üniversitelerin ilgili bölümlerinde 2 yıllık ön lisans eğitimlerini tamamlamış ve diploma almış kişilerdir. Yani eğitimini Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulunda tamamlamıştır. Tıbbi görüntüleme teknisyeni ise, ilgili bölümde ortaöğretim eğitimini tamamlamış ve diploma almış kişilerdir. Eğitimlerini meslek liselerinde tamamlamışlardır.

20. Nükleer Tıp ve Radyonükleid Görüntüleme Nedir?

"Nükleer tıp, insan vücudundaki çeşitli biyokimyasal ve fizyolojik süreçlere iştirak edebilen radyoaktif bileşikler (radyofarmasötik) aracılığıyla yapılan tanısal görüntüleme ve tedavi uygulamalarını kapsayan bir bilim dalıdır. Görüntüleme amacıyla elektromanyetik karakterde gama ışınımı yapan radyonüklidler kullanılırken, tedavide daha ağır ve iyonizasyon gücü yüksek, partiküler karakterdeki beta veya alfa ışınları saçarak bozunan radyoizotoplardan yararlanılmaktadır"[31]. Radyonükleid görüntüleme ise bir Nükleer Tıp yöntemidir ve hekimlik uygulamalarında radyolojik yöntemler gibi kullanılır ve birçok gelişmiş ülkede radyolojinin bir alt dalı konumundadır. Fakat ülkemizde ayrı bir uzmanlık dalıdır. Radyonükleid görüntülemede gama (γ)-ışınları kullanılmaktadır. "Bu tanı yönteminde hastalara radyofarmasötik olarak bilinen, bileşiminde Radyonüklid içeren ilaçların uygulanması sonucu vücuttan yayılan radyasyonun oluşturduğu görüntüler kullanılmaktadır. Nükleer tıp çalışmalarında kullanılan en yaygın görüntüleme türlerinden biri PET diğeri ise SPECT olarak bilinmektedir. Oluşan görüntü ile sadece fonksiyonel anormalliklerin saptanması veya tümörlerin erken görüntülenmesi gibi tanı amaçları değil, aynı zamanda tedavi planlaması ve takibi için de yararlı bilgiler elde edilmektedir"[32].

21. Tıbbi Görüntüleme Departmanlarının Diğer Departmanlardan Farkı Var mıdır?

Tıbbi görüntüleme departmanları tabi ki diğer departmanlardan farklıdır. Tıbbi görüntülemenin yapıldığı departmanlar, iyonize ışınların kullanılmasından dolayı kurşun kaplı kapılar, duvarlar ve camlar ile dizayn edilmektedir. Bunun dışında bu departmanlar çok kullanılan alanlara komşu değildir, genellikle zemin kattadır, cihazların olduğu odalar içerde ve dışarda olacak şekilde iki kapılıdır ve kapı üstlerinde uyarı işaretleri bulunmaktadır.

22. Tıbbi Görüntüleme İçin Bazen Hastaya İlaç Verilmektedir, Bu Nedir ve Niçin Kullanılır?

Tıbbi görüntülemede en önemli konulardan birisi organ ve dokularda kontrastlık olması ve kaliteli bir görüntü elde edilmesidir. Eğer iyi bir kontrastlık yoksa, organ net gözükmüyor ya da kaliteli bir görüntü oluşmuyorsa bu durumlarda kontrast madde dediğimiz bu ilaca benzer sıvılar ya da maddeler kullanılmaktadır. Kontrastlık açık renklerle sağlanabileceği gibi koyu renklerle de sağlanmaktadır. Eğer atom numarası yüksek ve yoğun bir kontrast madde uygulaması yapılırsa açık tonda görüntüler oluşturulur, atom numarası daha düşük ve daha az yoğun maddeler veya gazlar kullanılarak görüntüleme yapılıyorsa koyu tonda görüntüler oluşturulur. Ya oradaki doku veya organ açık renkli olacaktır, ya da etrafı açık renkli kendi koyu renkli olacak kontrastlık oluşacaktır. Bu durumda ilgili organ ve doku kontrastlık sağlanarak iyi bir kalitede görüntülenecektir. Fakat kontrast madde kullanımında da belli sakıncalar vardır, bu maddeler her zaman, her görüntülemede ve rastgele kullanılamazlar. Sadece gerekli tetkiklerde kullanılmaları gereklidir. Bu maddelerin, alerjiye hatta anafilaksiye (alerjik şok) sebep olabileceği unutulmamalıdır. Bundan dolayı hastaya alerjisinin olup olmadığı mutlaka sorulmalı ve kontrast madde uygun bir şekilde verilmelidir. Aksi takdirde ölüme bile yol açılabilecek bir durumla karşılaşılabilmektedir. Kontrast maddeler vücuttan çoğunlukla böbrekler yardımıyla atılmaktadırlar. Bundan dolayı hastaya böbrek fonksiyon testlerinin yapılması gerekmektedir. Kontrast madde uygulaması yapılan hastalar bol su içerek madde atımını hızlandırmalıdır.

23. Tıbbi Görüntüleme Teknikerleri Hastaya Kontrast Madde Uygulaması Yapabilir mi?

Kontrast madde hastaya intravenöz (IV) yolla verilecekse damar yolunun Hemşire tarafından açılmış olması gereklidir. Kullanılan tıbbi görüntüleme cihazının otomatik enjektörü varsa, kontrast madde enjeksiyonu hekim gözetiminde Tıbbi Görüntüleme Teknikeri tarafından yapılabilir. Tıbbi Görüntüleme Teknikeri ve Teknisyeninin tek başına kontrast madde uygulama yetkisi yoktur.

24. Hayvanlarda Tıbbi Görüntüleme Yapılır mı?

Hayvanlardaki hastalık veya travmalar da tıbbi görüntüleme yöntemleri kullanılarak teşhis edilmektedir. En temel görüntüleme yöntemleri olan Röntgen, BT, MR ve US veterinerlikte de tanı ve teşhis için kullanılan önemli tıbbi görüntüleme teknikleridir.

25. İyonlaştırıcı Radyasyon Nelere Sebep Olabilir?

İyonlaştırıcı radyasyon adından da anlaşıldığı gibi girdiği ortamda iyon çiftleri oluşturabilen radyasyondur. Bu radyasyon yüksek enerjilidir, penetrasyon (giricilik) özelliği vardır ve her yere nüfuz edebilmektedir. Canlı ile etkileştiği zaman erken veya geç evrede birtakım sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir. Bu etkileşimde, bu sağlık sorunlarının boyutunu radyasyondan alınan dozlar belirlemektedir. Bazen sorunun ortaya çıkması için eşik değer gerekirken bazen de herhangi bir eşik değer olmadan etkiler görülmektedir. İyonize radyasyon; mide bulantısı, kusma, ishal, baş ağrısı, saç dökülmesi, halsizlik, katarakt, deride yanık ve yara, kısırlık, DNA hasarı ve kanser gibi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Organ ve dokular iyonlaştırıcı radyasyondan aynı oranda etkilenmemektedir. Hücre bölünmesinin çok ve hızlı olduğu organ ve dokular radyasyona karşı daha duyarlıdırlar ve tehdit altındadırlar. Radyasyona maruz kalındığında organizma hasarı onaracak zaman bulamamışsa ve DNA hasarı da oluşmuşsa kanser oluşma ya da ölüm ihtimali çok fazladır. DNA hasarının oluşması gelecek nesillere de aktarılacağından sorun daha da büyümektedir.

Kaynakça

[1].https://www.radat.com.tr/dochuments/Dozimetre%20Kulllanma%20Talimat%C4%B1.pdf, 25.11.2021.

[2]. Helen D. B., et al. (2010). Exposure to diagnostic radiological procedures and the risk of childhood acute lymphoblastic leukemia, Cancer Epidemiol Biomarkers Prev., 19(11), 2897-909.

[3]. Shu X. O., et al. (2002). Diagnostic X-rays and ultrasound exposure and risk of childhood acute lymphoblastic leukemia by immunophenotype, Cancer Epidemiol Biomarkers Prev., 11(2), 177-85.

[4]. ACOG Committee on Obstetric Practice. (2004). ACOG Committee Opinion. Number 299, September 2004 (replaces No. 158, September 1995). Guidelines for diagnostic imaging during pregnancy. Obstet Gynecol, 104(3):647-51.

[5]. Adalı F, Adalı E., (2008). Gebelikte tanısal görüntüleme yöntemlerinin fetusa etkisi. Van Tıp Dergisi, 15(2):64-9.

[6]. Guo Y, Luo B. N., (2006). The state of the art of fetal magnetic resonance imaging. Chin Med J (Engl), 119(15):1294-9.

[7]. Sandrasegaran K, Lall C. G., Aisen A. A., (2006). Fetal magnetic resonance imaging. Curr Opin Obstet Gynecol, 18(6):605-12.

[8]. Coakley F. V., Glenn O. A., Qayyum A., Barkovich A. J., Goldstein R., Filly R. A., (2004). Fetal MRI: a developing technique for the developing patient. AJR Am J Roentgenol, 182(1):243-52.

[9]. Barnett S. B., Maulik D., (2001). International Perinatal Doppler Society. Guidelines and recommendations for safe use of Doppler ultrasound in perinatal applications. J Matern Fetal Med., 10(2):75-84.

[10]. Bıçakçı B. C., (2009). The effects of radiation on the fetus, Turkish Journal of Oncology, 24(4).

[11]. Demir S., et al. (2008). Kardiyovasküler cihaz taşıyan hastalarda manyetik rezonans görüntülemenin güvenliği, Arch Turk Soc Cardiol., 36(7), 485-496.

[12]. Karaoğuz M. R., (2012). Manyetik rezonans ortamı için geliştirilmiş kalp pilleri, Arch Turk Soc Cardiol., 40(1):69-75.

[13]. Irnich W., et al. (2005). Do we need pacemakers resistant to magnetic resonance imaging. Europace, 7, 353-65.

[14]. Weishaupt D, et al. (2011). Pacemakers and magnetic resonance imaging: current status and survey in Switzerland. Swiss Med Wkly, 141, 13147.

[15]. Gimbel J. R., Kanal E. C., (2004). patients with implantable pacemakers safely undergo magnetic resonance imaging? JAm Coll Cardiol, 43, 1325-1327.

[16]. Sommer T, Vahlhaus C, Lauck G, von Smekal A, Reinke M, Hofer U et al. (2000). MR imaging and cardiac pacemakers: in vitro evaluation and in vivo studies in 51 patients at 0.5 T. Radiology, 215:869-79.

[17]. Martin ET, Coman JA, Shellock FG, Pulling CC, Fair R, Jenkins K. (2004). Magnetic resonance imaging and cardiac pacemaker safety at 1.5-Tesla. J Am Coll Cardiol, 43:1315-24.

[18]. Sommer T, Naehle CP, Yang A, Zeijlemaker V, Hackenbroch M, Schmiedel A, et al. (2006). Strategy for safe performance of extrathoracic magnetic resonance imaging at 1.5 tesla in the presence of cardiac pacemakers in non-pacemaker-dependent patients: a prospective study with 115 examinations. Circulation, 114, 1285-1292.

[19]. Naehle CP, Kreuz J, Strach K, Schwab JO, Pingel S, Luechinger R, et al. (2011).Safety, feasibility, and diagnostic value of cardiac magnetic resonance imaging in patients with cardiac pacemakers and implantable cardioverters/ defibrillators at 1.5 T. Am Heart J, 161:1096-105.

[20]. Nazarian S, Roguin A, Zviman MM, Lardo AC, Dickfeld TL, Calkins H, et al. (2006). Clinical utility and safety of a protocol for noncardiac and cardiac magnetic resonance imaging of patients with permanent pacemakers and implantablecardioverter defibrillators at 1.5 tesla. Circulation, 114:1277-1284.

[21]. Roguin A, Schwitter J, Vahlhaus C, Lombardi M, Brugada J, Vardas P, et al. (2008). Magnetic resonance imaging in individuals with cardiovascular implantable electronic devices. Europace, 10, 336-46.

[22]. Kanal E, Barkovich AJ, Bell C, Borgstede JP, Bradley WG Jr, Froelich JW, et al. (2007). ACR guidance document for safe MR practices: 2007. AJR Am J Roentgenol, 188, 1447-1474.

[23]. Levine GN, Gomes AS, Arai AE, Bluemke DA, Flamm SD, Kanal E, et al. (2007). Safety of magnetic resonance imaging in patients with cardiovascular devices: an American Heart Association scientific statement from the Committee on Diagnostic and Interventional Cardiac Catheterization, Council on Clinical Cardiology, and the Council on Cardiovascular Radiology and Intervention: endorsed by the American College of Cardiology Foundation, the North American Society for Cardiac Imaging, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. Circulation, 116, 2878-2891.

[24]. Rezak, A., Abbas, H. M., (2011). Ajemian, M. S., Dudrick, S. J. ve Kwasnik, E. M., Decreased use of computed tomography with a modified clinical scoring system in diagnosis of pediatric acute appendicitis, Archives of Surgery, 146(1), 64-67.

[25]. Kuru L. İ. et al., (2019). Bilgisayarlı tomografilerde hastanın aldığı efektif radyasyon dozunun belirlenmesi, BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi, 21(1), 436-443.

[26]. Günay O., et al., (2019). İyonize Radyasyon ile Çalışan Tıbbi Görüntüleme Cihazlarının Yapısının Proje Temelli Öğrenimi, Journal of Health Services and Education, 3(1), 20-27.

[27]. Demir M., et al., (2011). Radiation protection for accompanying person and radiation workers in PET/CT. Radiat Prot Dosimetry. 147:528–532.

[28]. Demir M. (2015). Radiobiological Effects, Protection of the Patient, Protection of Caregivers, Protection of Those Around the Patient and the Environment, Nuclear Medicine Seminars, 3, 171-179.

[29]. Kara U., et al., (2017). Adult Patient Radiation Doses with Multislice Computed Tomography Exam: MSCT Standard Protocols, Acta Physica Polonica A, 132(3), 1126-1127.

[30]. Rezak A., et al., (2011). Decreased use of computed tomography with a modified clinical scoring system in diagnosis of pediatric acute appendicitis, Archives of Surgery, 146(1), 64-67.

[31]. Adalet I., et al., (2012). Nükleer Tıp Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 5041 I S B N No: 978-975-404-902-2, İstanbul.

[32]. Teksöz S., Müftüler F. Z. B., (2019). Nükleer Tıpta Kullanılan Radyoizotoplar ve Biyomedikal Uygulamaları, Nucl Med Semin., 5, 10-14.

Bölüm 8

DUYGUSAL ÖZGÜRLEŞME TEKNİĞİ (EMOTİNAL FREEDOM TECHNİQUE-EFT)'NİN ÇOCUKLARDA VE EBEVEYNLERDE KULLANIMI

Müge SEVAL[1]

Yasemin KARAMAN[2]

1 Dr. Öğr. Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, sevalmuge@gmail.com. ORCHID ID: 0000-0003-1917-285X.

2 Yüksek Lisans Öğrencisi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, ysmnkrmn95@gmail.com. ORCHID ID: 0000-0002-1784-386X.

GİRİŞ

Duygusal özgürlük tekniği(Emotional Freedom Technique) enerji psikoterapi yöntemlerinden biri olan uygulanması kolay bir terapi yöntemidir. Tekniğin temel ilkesi bireyin sahip olduğu her sınırlayıcı düşünce, rahatsız edici duygu ve anının bedenindeki elektrik akışının bozulması ve tıkanıklık yaratması ile ilişkilidir (Sezgin, 2013). Bir EFT turu vücutta bulunan 14 ana meridyenin geçiş noktalarına hafif vuruşlar yapılarak gerçekleşmektedir (Vural&Aslan, 2018). EFT'nin temel uygulaması sırasıyla; öznel rahatsızlık düzeyinin (Subjective Units of Disturbance/ SUD) saptanması ile başlamaktadır. Burada -10'dan +10'a kadar olan ölçekte; -10 akla gelebilecek en büyük acı, korku, stres ve üzüntüyü; +10 ise en üst düzeyde neşe, mutluluk ve kendini çok iyi hissetmeyi içeren ölçeklendirmeyi değerlendirmemizi sağlar. Sonrasında, göğüs ve omuz arasındaki boşluğu ovalayarak hazırlama ya da kurulum cümlesi kurulur ve tekrar edilir. Cümleler tekrar edilerek akupunktur noktalarına sırasıyla vuruş yapılır. Yapılan EFT turunun ardından tekrar SUD ölçeği ile bireyin rahatsızlık düzeyinde bir farklılaşma olup olmadığı değerlendirilir (Hoşrik, 2017). Amerikan Psikoloji Derneği'nin Ampirik Olarak Doğrulanmış Tedavilerle İlgili 12. Bölüm Görev Gücü standartlarına göre ölçüldüğünde, EFT'nin anksiyete, depresyon, fobiler ve travma sonrası stres bozukluğu için kanıta dayalı bir uygulama olduğu bulunmuştur (Bach et al. , 2019).

Psikolojik rahatsızlıkların üstesinden gelmek için kullanılan terapi yöntemlerinden biri duygusal özgürlük teknikleri olmakla birlikte yaklaşımı araştıran etkililik çalışmalarının şaşırtıcı bir şekilde %98'i, psikolojik rahatsızlığın yönetiminde istatistiksel olarak önemli bir yere sahip olduğunu kanıtlar niteliktedir (Dinçer & Inangil, 2021).

Duygusal özgürlük teknikleri uygulamaları, bağışıklık rahatsızlıklarından duygusal bozukluklara kadar birçok hastalığın belirtilerini hafifletir. Çocuklar ve yetişkinlere uygulanması kolay ve güvenlidir (Mehta et al., 2017). Günümüzde ebeveynler ekonomik, kişisel sorunlar ve en önemlisi sağlık nedeniyle stres yaşamaktadır. Anne babalar ne kadar iyi hissederse çocuklarına da o kadar faydalı olabilmektedir. Stresi ile başa çıkmayı öğrenen ebeveynler çocuklarına da stresle başa çıkmayı öğretebilmektedir. Ebeveynler için EFT uygulamaları hem kendileri hem de çocuk için uygulanabilirliği kolay ve olumlu sonuçlar alınan bir yöntemdir (Hartman, 2016).

EFT (DUYGUSAL ÖZGÜRLÜK TEKNİĞİ) NEDİR?

Duygusal özgürlük tekniği(Emotional Freedom Technique) enerji psikoterapi yöntemlerinden biri olan uygulanması kolay bir terapi yöntemidir. 1980'li yıllarda çin tıbbından hareket ile keşfedilerek kişinin zihin ve beden yapısını bir bütün olarak ele almaktadır. Duygu dünyasında

meydana gelen üzüntü, kaygı ve bastırılmış duygular zihin ve bedende problemlere neden olabilmektedir (Altuntaş, 2019). Tekniğin temel ilkesi bireyin sahip olduğu her sınırlayıcı düşünce, rahatsız edici duygu ve anının bedenindeki elektrik akışının bozulması ve tıkanıklık yaratması ile ilişkilidir. Bu ilkeye göre, birey rahat ve gevşek bir durumdayken meridyen sistemindeki elektriksel enerji akışı da rahat ve düzenli görülmekte; öfke, üzüntü, stres, hayal kırıklığı gibi duygusal tepkiler bu akışta ani engeller yaratmaktadır. Bireyin enerji akışındaki engellere sebep olan duygu, düşünce ve yaşadığı anılara odaklanarak meridyen sistemi üzerinde genellikle dokunsal uyarımlar ile enerji akışı düzenlenerek bireyin rahatlaması sağlanır. Meridyen sistemindeki akış rahat ve düzgün olduğunda bireyin de beden, zihin ve duygu alanlarında rahatlama gözlenir (Sezgin, 2013).

EFT'nin geleneksel akupunktur yönteminden farkı ise; iğne olmaksızın parmak uçları ile meridyen geçiş noktalarının uyarılmasıyla enerji akışının düzeltilmesidir. Parmak uçları ile hafif vuruşlar yapan birey, kendisini rahatsız eden olay veya duruma yoğunlaşır. Önemli olan akupunktur noktalarına vuruşlar yapılırken, yüksek sesle telkin veya kurulum cümlesinin sesli olarak söylenmesi gerekir. Yüksek sesle söylemede ki amacımız, sinir sisteminin büyük bir bölümünün devreye girmesini sağlamaktır. Bir EFT turu vücutta bulunan 14 ana meridyenin geçiş noktalarına hafif vuruşlar yapılarak gerçekleşmektedir (Vural & Aslan; 2018).

EFT'nin temel uygulaması sırasıyla; öznel rahatsızlık düzeyinin (Subjective Units of Disturbance/ SUD) saptanması ile başlamaktadır. Burada -10'dan +10'a kadar olan ölçekte; -10 akla gelebilecek en büyük acı, korku, stres ve üzüntüyü; +10 ise en üst düzeyde neşe, mutluluk ve kendini çok iyi hissetmeyi içeren ölçeklendirmeyi değerlendirmemizi sağlar. Sonrasında, göğüs ve omuz arasındaki boşluğu ovalayarak hazırlama ya da kurulum cümlesi kurulur ve tekrar edilir. Cümleler tekrar edilerek akupunktur noktalarına sırasıyla vuruş yapılır. Yapılan EFT turunun ardından tekrar SUD ölçeği ile bireyin rahatsızlık düzeyinde bir farklılaşma olup olmadığı değerlendirilir (Hoşrik, 2017). Stres tamamen ortadan kalkıp asıl sorunla ilgili çalışmalarda; ilk olarak kalp iyileştirme pozisyonu alınır ve ardından üç kez derin nefes alınıp verilir. Kurulum cümlesi veya telkin cümlesi yüksek sesle söylenir. Akupunktur noktalarına tıklama yaparken, her noktada en az bir kere derin nefes alıp vermek ve değişen duygu durumlarını takip etmek önemlidir. Her akupunktur noktasında kurulum cümlesi veya hatırlatıcı kelimeler söyleyerek dikkat aynı konuda toplanmaya çalışılmalıdır. Çünkü EFT uygulamalarında odaklanma gereklidir (Altuntaş & Düzgüner, 2020).

EFT KULLANIM ALANLARI

Duygusal Özgürlük Tekniği, hem bilişsel hem de somatik unsurları birleştiren terapi yöntemidir. Hem fizyolojik hem de psikolojik etkinliğini gösteren sistematik incelemeler ve meta analizler mevcuttur. Üniversite öğrencileri, gaziler, ağrısı olan hastalar, fazla kilolu bireyler, hastanede kalan hastalar, sporcular, sağlık çalışanları, üstün yetenekli öğrenciler, kemoterapi ve fobi hastalarını içeren etkinliği kanıtlanmış çalışmalar elde edilmiştir. Amerikan Psikoloji Derneği'nin Ampirik Olarak Doğrulanmış Tedavilerle İlgili 12. Bölüm Görev Gücü standartlarına göre ölçüldüğünde, EFT'nin anksiyete, depresyon, fobiler ve travma sonrası stres bozukluğu için kanıta dayalı bir uygulama olduğu bulunmuştur (Bach et al., 2019).

Psikolojik rahatsızlıkların üstesinden gelmek için kullanılan terapi yöntemlerinden biri duygusal özgürlük teknikleridir. Yaklaşımı araştıran etkililik çalışmalarının şaşırtıcı bir şekilde %98'i, psikolojik rahatsızlığın yönetiminde istatistiksel olarak önemli bir yere sahip olduğunu kanıtlar niteliktedir. Türkiye'de bir üniversite hastanesinde COVID-19 hastalarına bakan hemşirelerle gerçekleşen çalışmada; EFT tek seanslık grup müdahalesinin stresi, kaygıyı ve tükenmişliği önemli ölçüde azaltmada etkili olduğu görülmüştür (Dinçer&Inangil, 2021). Hemşire öğrencilerinin eğitimleri sırasında yaşadıkları önemli sorunlar da stres ve kaygı olarak ortaya çıkmaktadır. ABD' de hemşirelik öğrencileri ile yapılan bir diğer çalışmada; duygusal özgürlük tekniği ile çeşitli ortamlarda anksiyete, stres ve korku semptomlarını azaltmada etkinliği değerlendirilmiştir. Otuz dokuz hemşirenin katıldığı çalışmada, EFT'nin hemşirelik öğrencilerinde stres yönetiminde ve anksiyetenin giderilmesinde etkili bir araç olabileceği kanıtlanmıştır (Patterson, 2016).

Hwabyung, öfkenin uzun süre bastırılmasından kaynaklanan psikomatik bir hastalıktır. Duygusal Özgürlük Teknikleri, birçok psikomatik hastalıkları tedavi ettiği bilinen meridyen temelli psikoterapi yöntemidir. Kore'de toplam kırk hasta ile yapılan bir çalışmada, EFT ve progresif kas gevşetme tekniği karşılaştırılmış ve terapinin dört hafta sonunda anksiyete ve öfke dahil olmak üzere psikolojik semptomlarda iyileşme gösterdiği görülmüştür. Ayrıca EFT grubunda fiziksel semptomlarda da önemli değişmeler yaşanmıştır. EFT grubunda, kaygı ve öfke durumlarında azalma olduğu ve progresif kas gevşetme tekniği ile karşılaştırıldığında sürekli iyileşme ve gelişme gösterdiği kanıtlanmıştır (Kwak et al., 2020).

Enerji psikolojisinde yeni bir terapötik teknik olan duygusal özgürlük tekniği, psikolojik ve fizyolojik semptomlar ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Yapılan bu çalışmada; akciğer yaralanması olan gazilerde solunum, psikolojik ve immünolojik sorunlara vurgu yaparak se-

kiz haftalık EFT seansları uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda EFT'nin gazilerde; zihinsel sağlık ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini, azalmış somatik semptomları, anksiyeteyi, uykusuzluk, sosyal işlev bozukluğu ve solunum semptomlarnı iyileştirdiği görülmüştür (Babamahmoodi et al., 2015). EFT depresyon tedavisinde de olumlu sonuçlar göstermiştir. Yetişkinlerde depresyon ve anksiyeteyi azaltmada bilişsel davranışçı terapi ve duygusal özgürlük tekniklerini karşılaştıran çalışmada, her iki tedavi yaklaşımın da depresif belirtilerde önemli azalmalar oluğunu ortaya koymuştur (Chatwin at al., 2016). Son yirmi yılda, travma sonrası stres bozukluğu anksiyete ve depresyon tedavisinde de duygusal özgürlük tekniklerinin kullanıldığı görülmektedir. Travma sonrası stres bozukluğunun tedavisinde kullanılan duygusal özgürlük tekniklerinin meta-analizinin yapıldığı bir çalışmada, EFT'nin on veya daha az seans içinde çeşitli popülasyonlarda güvenli ve etkili bir tedavi olduğunu, hem büyük etki boyutlarını hem de kalıcı faydalar sağladığını göstermiştir (Sebastian&Nelms, 2017).

EFT'nin tıbbi teşhisler üzerindeki etkisi birçok çalışma ile kanıtlanmıştır. Kronik tanılı hastalarda EFT'nin tedavilere yönelik olumlu etkileri görülmüştür. Kronik hastalığı olan ve tanıları mast hücresi aktivasyon bozukluğu, kronik yorgunluk sendromu, crohn hastalığı ve artrit olan hastalar ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmada, yüz yüze telefon görüşmeleri veya zoom aracılığıyla görüşmeler 60-120 dakika sağlanmıştır. Görüşmelerin sonucunda; EFT'nin kronik tanılı hastaların yaşam öykülerini, yaşanmış deneyimlerini ve dolayısıyla hastalıkların göstermiş oldukları tepkileri anlamalarına yardımcı olmak için uygun bir teröpatik yaklaşım olduğu ve uygulanabilirliği kanıtlanmıştır (Kalla et al., 2020). Uyku kalitesi düşük ve psikolojik sıkıntılı 62 huzurevi sakini ile yapılan bir diğer çalışmada ise akupresürün etkinliği değerlendirilmiştir. Huzurevinde yaşayan 31 katılımcıya gerçek noktalara akupressür uygulanmış ve diğer 31 katılımcıya da sahte noktalardan akupressür uygulanmıştır. Tüm katılımcılar 8 hafta boyunca haftada 3 kez uyumadan önce 20 dakika akupunktur almıştır. Sonrasında; gerçek noktalara uygulanan akupressürün uyku kalitesini ve psikolojik sıkıntıların tedavisinde uygulanabilirliği görülmüştür (Chen et al., 2019).

EFT yöntemiyle yapılan birçok çalışmada etkinliği kanıtlanmıştır. Bunlardan biri; cerrahi operasyon sonrası ağrı ve postoperatif iyileşme sürecinin etkinliğini değerlendirmektir. Yapılan çalışmada kulak noktası akupressürün pterjium cerrahisi sonrası hastaların iyileşmesi üzerindeki etkinliği değerlendirilmiştir. Kulak noktası akupresürü, korneal epitel rekonstrüksiyonunu hızlandırdığı ve postoperatif ağrıyı bastırdığı, bu da onu postoperatif pterjium iyileşmesi için ideal bir yardımcı tedavi haline getirdiğini kanıtlamıştır (Cen & Yi, 2021). Kanser tanılı hastaların bu süreçte anksiyete ve ağrılarıyla baş etmesi zordur. Akupressürün kemik

iliği biyopsisi yapılan kanser tanılı hastalarda ağrı, anksiyete ve fizyolojik indeksleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kemik iliği biyopsisi yapılan hastalarda akupressür müdahalesi ile daha düşük anksiyete ve ağrı skoru elde edilmiştir. Fizyolojik indekslerde ise fark görülmemiştir (Rizi et al., 2017). Elde edilen birçok çalışmalarda EFT' nin olumlu sonuçları görülmüştür. Akupressür uygulamaları tıbbi tanılı hastalar dahil günlük yaşantımızda da uygulanabilir kolay bir yöntemdir. İran'da kronik bel ağrısı olan 50 hemşire ile yürütülen çalışmada, ayağın ve sırtın belirli noktalarına uygulanan basıncın sırt ağrısını iyileştirdiği ve yaşam kalitesini artırdığı kanıtlanmıştır (Najafabadi et al., 2020).

Obezite hastalarında bariatrik cerrahiyi takiben kilo vermede önemli sağlık iyileşmeleri gösterilmesine rağmen, birçok birey kilo verememektedir. Avustralya'da duygusal özgürlük tekniklerini içeren ameliyat sonrası bakımın; kontrolsüz yeme davranışları ve yemek yeme istekleri azalmış ve benlik saygısı ölçümlerinde olumlu sonuçlar alınmıştır (Stapleton et al., 2020). Gebeliğin ilk üç ayında yaşanan karmaşık duygular birçok faktörden etkilenir ve yerini ikinci ve üçüncü trimesterde doğum korkusu almaktadır. Doğum korkusu biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin bir sonucu olabilmektedir. Yapılan çalışma örneğinde, EFT ve nefes alma bilinci karşılaştırılmış ve EFT'nin daha etkili olduğu görülmüştür. SUDS puanlarına göre EFT'nin daha olumlu ve kalıcı bir etki yarattığı kanıtlanmıştır (Vural& Aslan, 2019).

Duygusal özgürlük teknikleri çalışılan bütün gruplarda olumlu etkiler göstermiştir. Verilen örneklerde olduğu gibi yetişkinlerde EFT kullanımı birçok alanda insanın yaşamını olumlu etkilemektedir. Çocuklarda kullanımı yavaş yavaş yaygınlaşmakla beraber güzel sonuçlar elde edilmiştir.

ÇOCUKLARDA EFT KULLANIMI

Ebeveynler olarak her zaman çocukların yanında olunamamaktadır. Okulda sınavdan önce, bir köpekle karşılaştıklarında, korktuklarında, kızgın olduklarında ve heyecanlandıklarında ellerine sihirli bir araç olarak EFT öğretilebilir. EFT basit bir teknik olmakla birlikte çocuklar için hem öğrenmesi hem de uygulaması kolay bir yöntemdir. Yöntem olarak yetişkinlerinkiyle aynı olmakla beraber çocuklara EFT yaparken dikkat etmemiz gereken bazı püf noktalar vardır. Öncelikle çocuklar yanındaki insanın neler düşündüğünü hissetmede ustadırlar. Bu nedenle çocukla birlikte EFT yapmadan önce kendi olumsuz duygunuza EFT yapılması gerekmektedir. Üzgün, kırgın, gergin hissediliyorsa çocuktan önce birey kendisine EFT yapmalıdır (Murat, 2016).

Anne babalar, çocukları için her şeyin en iyisini istemektedir. Çocuklarının hayatlarında herhangi bir olumsuz olayların yaşanmamasını diler: "Öyle bir dünya keşke mümkün olabilse…" "Çocukların sağlıklı, mutlu,

kendinden emin ve hiçbir sıkıntıyla karşılaşmadıkları bir dünya…" Fakat her çocuğun kendi yaşam yolunda denemesi gereken değişik deneyimler vardır ve ebeveynler, çocuklarını ne kadar korumaya çalışırsa çalışsın, çocuklar olgunlaşana kadar yaşamda birçok engellerle karşılaşmaktadır. Yaşamda karşılaşacakları engellerin üstesinden gelmeleri için duygusal özgürlük tekniklerini kullanabilirler ve bu süreçleri zorlanmadan atlatabilirler. Öğrenme güçlükleri, korku, kızgınlık, hayal kırıklığı ve başarısızlık gibi olumsuz durumları nasıl yöneteceğini bilen çocuklar gelecekte başarılı ve karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelen birer birey olurlar (Samur, 2017). Çocuklarda EFT uygulamaları karşılaştıkları olumsuz olaylarda oldukça etkilidir. Çoğu anne baba çocuklarına düşünme ve karar vermeleri için şans vermemekte ve bu nedenle kendi kararını kendi veremeyen, karşılaştıkları sorunlarla başa çıkamayan çocuklar karşımıza çıkmaktadır. Bunların dışında ise; aileler kendi yaşadıkları korkularda ve olumsuz deneyimlerden dolayı, çocukların yapmak istedikleri girişim karşısında "sen yapamazsın, bunu yapman tehlikeli" gibi cümlelerle çocukların düşünmelerini engellemenin yanı sıra onlarda korku oluşturup, engeller yaratarak farkında olmadan da olsa blokajlar oluşturmaktadır. Bu blokajlar onların birer yetişkin olmaya başladıklarında mutsuz, kendine güvensiz, zorluklarla başa çıkamayan ve bağımlılık gibi birçok olumsuz duruma yol açabilmektedir. Her şeye "evet" diyen çocukları akıllı, "hayır" diyebilen ailesinin her dediğini olumlu karşılamayan çocukları yaramaz olarak kabul eden birçok ebeveyn, çocukların bir birey olarak var olmalarını engellemektedir. Kendini ifade edebilen, ne istediğini dile getirebilen çocukların gelişimleri bir o kadar daha rahat ve sağlıklıdır. Çocuklarda, oluşan blokajlar nedeniyle birçok problem görülmektedir. Duygusal özgürleşme tekniklerini kullanarak çocuklar problemleriyle başa çıkabilir duruma gelmektedir. Olumsuz duygulardan uzaklaştıktan sonra, olumlu inanç kalıplarının yardımı ile, kendine güvenen ve olumlu davranışlar sergileyen çocuklar karşımıza çıkmaktadır (Şevgin, 2017). Çocuklarda sınav kaygısı, korku, yatak ıslatma, kabuslar, uyku düzensizliği, stres, okul sorunları, öğrenme güçlüğü ve benlik saygısı ile ilgili sorunlarda duygusal özgürleşme teknikleri kullanılmaktadır (Altuntaş & Düzgüner, 2020).

Bebeklik Dönemi Duygusal Özgürleşme Teknikleri: Bebeklik dönemi, çocukların huzursuzluğunu anlayamadığımız bir dönemdir. Doyurduğumuzda, altını değiştirdiğimizde veya onunla ilgilendiğimizde dahi ağlamasına engel olunamamaktadır. Böyle durumlarda duygusal özgürleşme teknikleri kullanılabilir. Örneğin; "bebeğimin huzursuzluğunun ne olduğunu ve onun neye ihtiyacı olduğunu bilmiyorum. Buna rağmen, tamamen ve derinden kendimi kabul ediyorum" cümleleri ile karate noktasına hafif vuruşlar yapılmalıdır. Devamında ise, bebeğin önce problemini dile getiren cümlelerle ve sonra da bebeğin huzur ve rahatlık içinde olma-

sına yönelik cümlelerle meridyen vuruşlarına devam edilmelidir. Bunun yanı sıra EFT'nin bebeğin üzerinde direkt uygulanabilir olduğu da unutulmamalıdır. Fakat hareketli bebekler üzerinde uygulamak zor olabilmektedir. Bebek hastaysa; bebeğin kendini nasıl hissettiğini hayal ederek telkin cümleleri kurulur. Örneğin, "kulağım ağrıyor, kulağımın ağrımasına rağmen, ben iyi bir bebeğim ve annem beni seviyor" diyerek noktalara hafif hafif vuruşlar yapılır. Eğer bebek bu vuruşlara engel oluyorsa kucağa alınarak meridyen noktasına sadece dokunulur ve derin diyafram nefesleri alınır (Samur, 2017).

Oyun Çocukluğu Dönemi Duygusal Özgürleşme Teknikleri Kullanımı: Çocuklarda duygusal özgürleşme teknikleri uygulanırken oyun eşliğinde yapılması çocukları bu süreçte etkin rol almasını sağlar. Başlangıçta kullanılan kurulum cümleleri çocukların anlayabileceği şekilde basitleştirilmelidir ve rahatsız olduğu olayların dile getirilmesi sağlanır. Örneğin: "Ben iyi bir çocuğum ve annem beni seviyor" gibi cümleler kullanılır. Tüm vuruşların kullanılmasına gerek yoktur. Önemli olan çocukların hislerini dile getirerek meridyen noktalarına hafif hafif vuruşlar yapılmasıdır (Samur, 2017).

Okul Çocukluğu Dönemi Duygusal Özgürleşme Teknikleri Kullanımı: Okula giden çocuklar, okul günlerinde çeşitli sorunlarla karşı karşıya gelmektedir. Anne babalar, çocuklarının bu sıkıntılarının farkında olmayabilirler. Ebeveynler çocukları eve geldiklerinde okulda neler yaptıklarını sorarak, günlerinin nasıl geçtiği konusunda fikir sahibi olurlar. Örneğin; okulda dersleri iyi olmayan veya öğretmenleri tarafından olumsuz yorumlar alan bir çocuğa, "Bugün dersim hiç iyi geçmedi, matematik problemini çözemedim, üzüldüm ve arkadaşlarımdan utandım. Buna rağmen annem ve babam beni seviyor. Ben iyi bir çocuğum" demesine yardımcı olunarak ardından meridyen noktalarına hafifçe vuruşlar yapılır. Duygusal özgürleşme teknikleri çocukların anlayabileceği şekilde anlatılarak kendilerinin de bu sürece katılarak birlikte yapılması sağlanmalıdır (Samur, 2017).

Ergenlik Dönemi Duygusal Özgürleşme Teknikleri Kullanımı: Ergenlik, belirgin ve hızlı fizyolojik, psikolojik ve sosyal gelişimlerin görüldüğü, stres ve karmaşanın yoğunlaştığı, çocukluktan yetişkinliğe uzun bir geçiş dönemi olarak tanımlanmaktadır (Öztürk & Siyez, 2015). Birçok karmaşık duygunun yaşandığı bu dönemde çocuklarda EFT uygulamaları bu süreci sakin geçirmelerini sağlamaktadır (Hartmann, 2016).

HASTANEYE YATAN ÇOCUKLARDA EFT KULLANIMI

Çocuklar hastalık nedeniyle hastaneye yattıklarında anksiyete, korku hissetmekte ve onu rahatsız eden hoş olmayan işlemlere maruz kalmaktadırlar. Her yaş grubu çocuk için hastalık ve hastaneye yatma travma ya-

şamalarına sebep olmaktadır. Bununla birlikte çocukların gelişimlerinde de olumsuz etkiler görülmektedir. Fiziksel olarak olumsuz olayların yaşanması, ameliyat olma ve çocukların ailelerinden ayrılmaları onlar için zorlu bir süreçtir. Bu zorlu süreçte olumsuz duygular yaşayan çocuklar fiziksel kısıtlılığa bağlı endişe de duymaktadır. Bu durumda diğer arkadaş çevresinden farklı olarak kendilerini yetersiz ve engellenmiş hissedebilmektedirler (Üstün ark, 2014). Hastalık ve çeşitli nedenlerle hastaneye yatışlar çocukların yaşı, bilişsel gelişimi, hastaneye yatış nedeni, hastalığın ne kadar sürdüğü, şiddeti, önceki hastane ve hastalık deneyimleri, ailenin psikolojik olarak çocuğu hazırlama şekli ve kültür gibi faktörler çocuğun süreç ile baş edebilme derecesini etkiler. Çocuklar, hastanede yapılacak bütün işlemlere karşı yetişkinlere göre daha belirsiz duygular yaşarlar. Çocukların hastanede bulunmak zorunda kalmaları onların fizyolojik, duygusal ve davranışsal sorunlar yaşamalarına sebep olur. Bu durumlarda hastaneye yatışların çocuklar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak önemlidir (Yayan & Zengin, 2018).

Çocukların hastanelerde en çok yaşadığı girişimsel işlemler sırasında duydukları ağrıdır. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Örgütü'nün tanımına göre ağrı; gerçek ya da potansiyel doku hasarı ile oluşan bireylerin geçmiş deneyimlerinden etkilenen, hoş olmayan, duyusal ve emosyonel durumlardır (Gupta et al., 2014). Her bir çocuk ağrıyı farklı algılar ve ifade eder. Çocuklarda ağrı kontrolü ağrının değerlendirilmesi ile başlar. Sonrasında ise; çocuğun ağrısının giderilmesi ve ağrı ile baş etme yeteneğini elde ederek yaşam kalitesinin artması sağlanır. Ağrının kontrolünde hepimizin bildiği ve kolay uygulanabilirliği ile farmakolojik yöntemlerin etkisinin hızlı görülmesi nedeniyle tercih edilse de fazla miktarda ve bilinçsizce kullanım fizyolojik fonksiyonları olumsuz etkilemektedir. Günümüzde kullanımı eskiye göre artmış olsa da yeterli düzeye ulaşmamış farmakolojik olmayan yöntemler vücuda zarar vermeyerek kolay uygulanabilmektedir. Aynı zamanda vücudun doğal morfini olan endorfin salınımını arttırarak ağrı yönetiminde uygulanabilmektedir. Karşımıza uygulanabilen birçok farmakolojik olmayan yöntemler çıkar. Bunlardan biri ise akupressür uygulamalarıdır. Akupresür uygulaması ile vücuttaki akupunktur noktalarına hafif vuruşlar yapılır. Bu dokunuşlarla nosisepsiyon süreci başlar ve impulslar, serotoninerjik ve enkefalinerjik ajanları uyararak analjezik sistemin aktive olmasını gerçekleştirir (Özkan & Balcı, 2018).

Çocuklarda akupressür uygulamaları çalışılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Literatür çalışmaları incelendiğine İran' da hastanede yatan 6-12 yaş arası çocuklarda venipunktur ağrısının şiddeti üzerine Yintang ve Laogong noktalarına akupressür ve topikal anestezi uygulamalarını karşılaştıran bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda, akupressürün çocukların venipunktur ağrısını hafifletmede topikal anestezi kremi kadar

etkili olduğu görülmüştür. Aynı zamanda, çalışma hemşirelerin çocuk kliniklerinde akupressür uygulamasının kullanımını önermektedir (Dökün ark., 2017). Başka bir çalışma örneğinde ise; venipunktur uygulamasından 10 dakika önce akupressür uygulanmıştır ve çocukların yaşadığı ağrının azaltılmasında etkili olduğu görülmüştür (Özkan & Balcı, 2020).

Yeni doğanlar, doğdukları andan itibaren çevre ile uyum sağlamaya çalışmaktadırlar. Yaşamlarının ilk dönemlerinde kendilerini ağrıya neden olan, hoş olmayan işlemler arasında bulurlar. Topuk kanı örneği alımı bu yaşadığı süreçlerden biridir. Tanju ve Yılmaz'ın yaptıkları çalışmada; yeni doğanların topuk kanı örneği alımından üç dakika önce akupressür uygulanmış ve kalp hızı değişimleri, oksijen saturasyonu, ağlama süreleri ve ağrı skorları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, akupressür tedavisinin bu değerleri olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Tanju&Yılmaz, 2021) Hastaneye yatan çocuklar farklı girişimsel işlemlere maruz kalabilmektedir. Bunlardan biri herhangi bir sebeple yapılan ameliyatlardır. Ameliyat olmak zorunda kalan çocuklar ameliyat sonrasında zorlu ağrılı bir süreçten geçmektedir. Bir diğer çalışma örneğinde ise, ergenlerde tonsillektomi ameliyatı sonrası akupressürün ağrıya etkisi değerlendirilmiştir. 5-12 yaş arası 144 çocuk ile yapılan çalışmada tonsillektomi ameliyatı sonrası akupressürün ağrının azaltılmasında olumlu etkisi olduğu görülmüştür (Pouy et al., 2019).

Kanserli çocuklarda, günümüzde farmakolojik semptom yönetimi ilerlemelerine rağmen kanser veya hematopaetik kök hücre nakli olan çocuklarda yaşamın zorluğu halen devam etmektedir. Çocuklarda mide bulantısı, kusma, ağrı ve yorgunluk dahil olmak üzere tedaviye bağlı birçok semptoma maruz kalmaktadırlar. Yaşanılan bu semptomlar, çocukların kötü yaşam kalitesine sebep olur. Şiddetli semptomları yaşayan çocuklarda ise planlanan tedavilerin kesilmesi, doz azaltmaları veya hayatta kalmayı tehlikeye atma poansiyeli olan diğer tedavi değişikliklerine neden olur. Kanser tanılı ve hematopoietik kök hücre nakli olan çocuklarda tedaviye bağlı belirtileri azaltmaya yönelik akupressür uygulanmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Çocukların mide bulantısı, kusma, ağrı ve yorgunluk semptomlarında azalmalar görülmüştür (Lown et al., 2019).

Yapılan tüm çalışmalarda EFT'nin olumlu sonuçları elde edilmiş ve herhangi bir yan etki gözlenmemiştir. Çalışmaların kliniklerde kullanımı önerilmekte ve yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.

ÇOCUKLARIN RAHATLATILMASINDA EFT'NİN KULLANIMI

Duygusal özgürlük teknikleri uygulamaları, bağışıklık rahatsızlıklarından duygusal bozukluklara kadar birçok hastalığın belirtilerini hafifletir. Çocuklardan yetişkinlere uygulanması kolay ve güvenlidir (Mehta et

al., 2017). Çocukların rahatlatılmasını amacıyla birçok çalışmalar yapılmış ve etkililiği kanıtlanmıştır. EFT'nin çocuklar için bir diğer uygulama alanı dismenore sıkıntısı yaşayan ergen bireylerdir. Dismenore, adet gören ergenlerin sık karşılaştığı sorunlardan biridir. Fiziksel sıkıntıya neden olarak fiziksel aktivitenin azalmasına ve okul devamsızlığına neden olabilir. Yeh ve arkadaşları, kulak akupressürünün adet ağrısı ve sıkıntısı üzerine etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmada; menstrüel ağrı ve rahatsızlığın giderilmesinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Yet et al., 2013)

Uyku, önemli onarıcı işlevlere sahip fizyolojik bir süreçtir. Yaşın artması ile birlikte uyku bozuklukları, uykuların bölünmesi, daha erken uyanma ve uykuya dalmada güçlük görülebilmektedir. Uykusuzluk çeken ergenlerde akupressür tedavisinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla 25 ergen ile çalışma yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda; akupressürün, ergenlerde uykusuzluk tedavisinde kullana bilirliği görülmüştür. Noninvaziv, güvenli ve etkili bir yöntem olduğu ve yan etkisinin olmadığı görülmüştür (Carotenuto et al., 2013).

Çocuklar yaşamlarının bazı dönemlerinde stres yaşayabilmekte ve bu durumla baş etmede zorlanabilmektedir. Bu durumlardan biri ise, üniversite öğrencilerinin yaşadığı stresli durumlardır. Rogers ve Sears'ın üniversite öğrencilerinin stresi üzerine ele alınan çalışmada EFT'nin etkisi değerlendirilmiş ve stres semptomları için etkili bir tedavi olduğu görülmüştür (Rogers & Sears, 2015). Diğer bir çalışma örneğinde ise; yüksek yetenekli ergenlerin kaygısını azaltmak için duygusal özgürlük tekniği ile bilişsel-davranışçı terapi yöntemleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, EFT'nin ergenler için kaygıyı önemli bir ölçüde azaltmak için etkili bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır (Gaesser & Karan, 2017). Yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi çocuk ve ergenler belirli dönemlerde kaygı yaşayabilmektedir. Yaşamlarında zorlu süreçler geçirebilirler. Avisa ve arkadaşları çocuklarda akupressürün diş anksiyetesi üzerindeki etkisi değerlendirmiş, nabız hızlarının ve kaygı düzeylerinin daha düşük olduğu görülmüştür (Avisa et al., 2018).

Avustralya'da ve dünyanın büyük bölümünde, özellikle ergenlerde yeme bozukluklarının yaygınlığı gibi obezite oranları da tırmanmaya devam ediyor. Çocukluk çağı obezitesinin psikolojik sonuçları ise; düşük benlik saygısı, depresyon, beden tatminsizliği ve sosyal uyumsuzluktur. Altı haftalık Duygusal Özgürlük Teknikleri (EFT) grup tedavi programının yeme davranışları, benlik saygısı, şefkat ve psikolojik semptomlar üzerindeki etkisine yönelik olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Stapleton et al., 2019).

EBEVEYNLERİN GÜÇLENDİRİLMESİNDE EFT'NİN KULLANIMI

Ebeveynler çocukları için fazla endişeli ve stresli hissedebilirler. Bu durum onlar için normal değerlendirilse de fazla endişe ve stres hem kendileri hem de çocukların yaşamlarını olumsuz etkilemektedir. Anne babalar ne kadar stresten uzak ve sakin olursa çocuklar da o kadar iyi hisseder. Günümüzde ebeveynler ekonomik, kişisel sorunlar ve en önemlisi sağlık nedeniyle stres yaşamaktadır. Anne babalar ne kadar iyi hissederse çocuklarına da o kadar faydalı olabilmektedir. Stresi ile başa çıkmayı öğrenen ebeveynler çocuklarına da stresle başa çıkmayı öğretebilmektedir. Ebeveynler için EFT uygulamaları hem kendileri hem de çocuk için uygulanabilirliği kolay ve olumlu sonuçlar alınan bir yöntemdir (Hartman, 2016).

Ebeveynler en çok çocukları hastalandıklarında stres yaşarlar. Kendi üzüntü ve streslerinden çocukları ile ilgilenecek güçleri kalmaz ve durumla baş edemezler. Halbu ki çocukların en ihtiyacı olduğu anda anne babalar kendi dünyalarında bambaşka haldedirler. Anne babaların desteğe daha çok ihtiyacı olduğu görülmektedir. Anne babalar ne kadar güçlü hissederse çocuklar daha iyi hissetmektedir. EFT uygulaması ile ilk önce ebeveynleri rahatlatarak süreç daha iyi yönetilebilmektedir. Yapılan bir çalışma örneğinde, çocukluk çağı kanserlerinde semptom yönetimi ve çocukların genel refah yönetimi zordur. Ebeveynler ne kadar güçlü hissederse çocuklarına o kadar güç verirler. Akupressür uygulaması uygulanan ebeveynlerde daha iyi hissetmesine ve çocuklarına daha iyi destek oldukları görülmüştür. Anne babaların beden ve ruh sağlığı iyi olduğu sürece çocuklarına daha iyi bakım vermektedirler (Hu et al., 2019). Başka bir çalışma örneğinde ise; kanser tanılı hematopoietik kök hücre nakli olan çocuklara ve ebeveynlerine akupressür uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, ebeveynlerin depresyon, anksiyete, travma sonrası stres semptomlarının azaldığı, bakıcının öz yeterliliğinin arttığı ve olumlu duygular görüldüğü kanıtlanmıştır (Lown et al., 2019).

KAYNAKLAR

1. Sezgin, N. (2013). Tek Oturumda Uygulanan Duygusal Özgürlük Tekniği (EFT)'nin Yaratılan Stres Durumu Üzerindeki Etkileri. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, *53*(1): 329-348.

2. Vural, P., Aslan, E. (2018). Duygusal Özgürleşme Tekniği (EFT) Kapsamı ve Uygulama Alanları. *Yaşam Becerileri Psikoloji Dergisi*, *2*(3): 11-25.

3. Hoşrik, M.E. (2017). Çocuk Evlerindeki Ergenlerde Gevşeme Tekniği ve EFT'nin Tanrı İmgesi, Affetme Eğilimi, Öfke ve Kaygı Kontrolü Üzerindeki Rolü(Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

4. Altuntaş, S., Düzgüner, S. (2020). Duygusal Özgürleşme Tekniği (EFT) ile Destek Alan Kadınlarda Bireysel, Sosyal ve Manevi Değişim Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, *61*(2):453-492. DOI: 10.33227/auifd.781006

5. Bach, D., Groesbeck, G., Stapleton, P., Sims, R., Blickheuser, K., Kilisesi, D. (2019). Clinical EFT(Emotional Freedom Techniques) Improves Multiple Physiological Markers of Health. *Journal of Evidence-Based Integrative Medicine*, *24*: 1-12. Doi: 10.1177 / 2515690X18823691

6. Dinçer, B., Inangil, D. (2021). The Effect of Emotional Freedom Techniques on Nurses' Stres, Anxiety and Burnout Levels During The COVID-19 Pandemic: A Randomized Controlled Trial. *EXPLORE*, *17*(2): 109-114. doi: 10.1016 / j.explore.2020.11.012.

7. Patterson, S. (2016). The Effect of Emotional Freedom Technique on Stress and Anxiety in Nursing Students: A Pilot Study. *Nurse Education Today*, *40*: 104-110. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.02.003

8. Kwak, H., Choi, E. , Kim, J., Sun, H. , Chung, S. (2020). Effect of The Emotional Freedom Tecniques on Anger Symptoms in Hwabyung Patients: A Comparison With The Progressive Muscle Relaxation Technique in a Pilot Randomized Controlled Trial. *EXPLORE*, *13*(3): 170-177. doi: 10.1016 / j.explore.2019.08.006.

9. Babamahmoodi, A., Arefnasab, Z., Noorbala, A., Ghani, M., Babamahmoodi, F., Alipour, A., Alimohammadian, M., Rad, F., Khaze, V., Darabi, H. (2015). Emotional Freedom Technique (EFT) Effect on Psychoimmunological Factors of Chemically Pulmonary Injured Veterans. *Iranian Journal of Allergy Asthma and Immunology*, 14(1): 37-47.

10. Chatwin, H., Stapleton, P., Porter, B., Devine, S. , Sheldon, T. (2016). The Effectiveness of Cognitive Behavioral Therapy and Emotional Freedom Techniques in Reducing Depression and Anxety Among Adults: A Pilot Study.*IMCJ,* 15(2): 27-34.

11. Sebastian, B. , Nelms, J. (2017). The Effectiveness of Emotional Freedom Techniques in the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder: A Meta-Analyis. *EXPLORE*, *13*(1): 16-25. doi: 10.1016 / j.explore.2016.10.001.

12. Kalla, M., Simmons, M., Robinson, A., Stapleton, P. (2020). Making Sense of Chronic Disease Using Emotional Freedom Techniques (EFT): An Existential View of İllness. *EXPLORE, 16*(4): 214-224. doi: 10.1016 / j.explore.2020.03.006.

13. Chen, I., Yeh, T., Yeh, Y., Chi, M. , Chen, M. , Chou, K. , Lien, Y., Yuan, C. (2019). Effect of Acupressure on Sleep Quality and Psychological Distess in Nursing Home Residents: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Directors Association, 20*(7):822-829. doi: 10.1016 / j.jamda.2019.01.003.

14. Cen, L. , Yi, C. (2020). Therapeutic Effects of Auricular Point Acupressure on the Recovery of Patients After Pterygium Surgery: A Pilot Study. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 43:2-6. doi: 10.1016 / j.ctcp.2021.101339.

15. Rizi, M., Shamsaliia, A., Ghaffari, F., Keyhanian, S., Nabi, B. (2017). The Effect of Acupressure on Pain, Anxiety and The Physiological İndexes of Patients With Cancer Undergoing Bone Marrow Biopsy. *Complementary Therapies in Clinical Practice,* 29.136-141. doi: 10.1016 / j.ctcp.2017.09.002.

16. Najafabi, M., Gafari, S., Nazari, F., Valiani, M. (2020). The Effect of Acupressure on Quality of Life Among Female Nurses With Chronic Back Pain. *Applied Nursing Research*.50. DOI: 10.1016 / j.apnr.2019.05.020

17. Stapleton, P., Clark, A., Sabot, D., Carter, B., Leech, K. (2020). Portion Perfection and Emotional Freedom Techniques to Assist Bariatric Patients Post Surgery: A Randomized Control Trial.*Heliyan, 6*(6): 1-7. doi: 10.1016 / j.heliyon.2020.e04058.

18. Samur, Ü.G. (2017). Çocuktan Yetişkine Duygusal Özgürleşme. Erişim Adresi: file:///C:/Users/a/Downloads/silo.tips.(Erişim tarihi: 13.04.2021 tarihinde erişildi).

19. Hartmann, S. (2016). Enerji EFT. Pegasus Yayınları. İstanbul.

20. Altuntaş, S. (2019). EFT (Duygusal Özgürleşme Tekniği) Psikoterapi Tekniği ile Destek Alan Kişilerde Dini Tutum ve Davranışlar (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.

21. Üstün, G., Erşan, E., Kelleci, M., Turgut, H. (2014). Hastaneye Yatan Çocuklarda Psikososyal Semptomların Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Cumhuriyet Tıp Dergisi*, 36: 25-33.

22. Yayan, E., Zengin, M. (2018). Çocuk Kliniklerinde Terapötik Oyun. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *7*(1): 226-233.

23. Özkan, T., Balcı, S. (2018). Çocuklarda Ağrı Kontrolünde Akupressür. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.7*(1): 234-239.

24. Gupta, H.V., Gupta, V.V., Kaur, A., Singla, R., Chitkara, N., Bajaj, K.V. & Rawat, H.C.L. (2014). Comparison between the analgesic effect of two techniques on the level of pain perception during venipuncture in children up to 7 years of age: a quasi-experimental study. Journal of clinical and diagnostic research. *Journal of Clinical & Diagnostic Research, 8(*8): 1-4. Doi: 10.7860 / JCDR / 2014 / 9731.4675

25. Dökün, P.S., Ameri, G.F., Kazemi, M., Jahani, Y. (2017). Comparison of Effects of Local Anesthesia and Two-Point Acupressure on the Severity of Venipuncture Pain Among Hospitalized 6–12-Year-Old Children. *Journal of Acupunture and Meridian Studies, 10*(3): 187-192. https://doi.org/10.1016/j.jams.2017.04.001

26. Lown, E.A., Banerjee, A., Vittinghoff, E., Duorak, C., Hartogensis, W., Melton, A., Mangurion, C., Hu, H., Shear, D., Adcock, R., Morgan, M., Altın, C., Hecht, F. (2019). Acupressure to Reduce Treatment-Related Symptoms for Children With Cancer and Recipients of Hematopoietic Stem Cell Transplant: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *Global Advances in Health and Medicine, 8*: 1-19. doi: 10.1177/2164956119870444.

27. Pouy, S., Khorasgani, A.E., Qadikolaee, A.A., Yaghobi, Y. (2019). Effect of acupressure on post tonsillectomy pain in adolescents: a randomized, single-blind, placebo-controlled trial study. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*. DOI: https://doi.org/10.1515/ijamh-2019-0065

28. Özkan, T. K., Balcı, S. (2020). The Effect of Acupresure on Acute Pain During Venipuncture in Children: Implications for Evidence-Based Pratice. *Worldviews Evid Based Nursing, 17*(3):221-228. doi: 10.1111/wvn.12437. Epub 2020 Apr 22.

29. Tanju, O., Yılmaz, K.F. (2021). Effect of Acupressure On Procedural Pain Before Heel Lancing in Neonates. *Journal Tradit Chin Med, 41*(2):331-337.

30. Mehta, P., Dhapte, V., Kadam, S., Dhapte, V. (2017). Contemparary Acupressure Therapy: Adrait Cure For Painless Recovery of Therapeutic Ailments. *Journal of Traditional and Complementary Medicine, 7*(2): 251-263. doi: 10.1016/j.jtcme.2016.06.004.

31. Yeh, M. L., Hung, Y. L., Chen, H. H. , Wang, Y. J. (2013). Auricular Acupressure for Pain Relief in Adolescents With Dysmenorrhea: A Placebo-Controlled Study. *Journal Altern Complement Med, 19*(4); 313-318. DOI: 10.1089/acm.2011.0665.

32. Carotenuto, M., Gallai, B., Parisi, L., Roccella, M., Esposito, M. (2013). Acupressure Therapy for İnsomnia in Adolescents: A Polysomnographic Study. *Neuropsychiatr Dis Treat, 9*: 157-162. doi: 10.2147 / NDT.S41892.

33. Rogers, R., Sears, S. (2015). Emotional Freedom Techniques (EFT) for Stress in Students: A Randomized Controlled Dismantling Study. *Energy Psychology Journal, 7*(2) DOI:10.9769/epj.2015.11.01.rr

34. Gaesser, A.H., Karan, O.C. (2017). A Randomized Controlled Comparison of Emotional Freedom Technique and Cognitive-Behavioral Therapy to Reduce Adolescent Anxiety: A Pilot Study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 23*(2):102-108. doi: 10.1089/acm.2015.0316.

35. Avisa, P.,, Kamatham, R., Vanjari, K., Nuvvula, S. (2018). Effectiveness of Acupressure on Dental Anxiety in Children.*Pediatric Dentistry, 40*(3):177-183.

36. Stapleton, P., Chatwin, H., William, M., Hutton, A., Pain, A. , Porter, B., Sheldon, T. (2016). Emotional Freedom Techniques in the Treatment of Unhealthy Eating Behaviors and Related Psychological Constructs in Adolescents: A Randomized Controlled Pilot Trial. *EXPLORE, 12*(29): 113-122. https://doi.org/10.1016/j.explore.2015.12.001

37. Hu, H. , Shear, D., Thakkar, R., Lastad, A. T. , Pinderhughes, H. , Hecht, F. M. , Lown, E. A. (2019). Acupressure and Therapeutic Touch in Childhood Cancer to Promote Subjective and Intersubjective Experiences of Well-being During Curative Treatment. *Global Advances in Health and Medicine, 8:* 1-12. Doi: 10.1177 / 2164956119880143

Bölüm 9

GEBELİK VE POSTPARTUM DÖNEMDE OBSESİF KOMPULSİF BOZUKLUK

Merve AKKUŞ[1]

1 Uzm.Dr. , Afyonkarahisar Devlet Hastanesi Psikiyatri Kliniği, Afyonkarahisar, ORCID: 0000-0003-3046-2815

Obsesif-kompulsif bozukluk (OKB), tipik olarak obsesyon adı verilen kaygı veya sıkıntıya neden olan tekrarlayan intruziv (girici) düşünceler, imgeler veya dürtüler ve kompulsiyon adı verilen kişinin bu düşünce imge ya da dürtüleri bastırmak veya etkisiz hale getirmek için yapmaya zorlandığı tekrarlayan zihinsel veya davranışsal eylemler ile karakterize bir hastalıktır (1). Gebelik ve postpartum dönemde izlenen OKB'nin obstetrik ve fetal süreçler, evlilik, ebeveynlik ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkisi olabilmektedir (2,3).

İntruziv düşünceler perinatal dönemde sıklıkla izlenmektedir. Literatürde hamilelik veya doğum sonrası dönemde intruziv düşüncelerin özelliklerini araştıran sistematik bir derlemede, psikiyatrik hastalığı olmayanlar da dahil olmak üzere yeni annelerin yüzde 100'ünde yenidoğana kazara zarar verilmesine ilişkin istenmeyen düşünceler bildirilmiştir(4). Ancak, intruziv düşünceleri olan tüm kişiler obsesif-kompulsif bozukluk (OKB) kriterlerini karşılamamaktadır. Perinatal bireylerle yapılan başka bir çalışmada (5) , bireylerin yaklaşık yüzde 55'i obsesyon veya kompulsiyon bildirirken, yalnızca yüzde 4'ü OKB için tanı kriterlerini karşıladığı belirtilmiştir. Bu semptomlar eşik altı OKB'nin bir parçası olabileceği ya da komorbid anksiyete veya duygudurum bozukluğu ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Genel popülasyondaki prevalansa kıyasla hamile ve postpartum kadınlarda OKB prevalansının daha yüksek olup olmadığına dair epidemiyolojik çalışmalar karışıktır. Çalışmaya katılan hasta grubuna, taramaya ve kullanılan tanı araçlarına ve doğum sonrası dönemin süresine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (2,6). 19 retrospektif çalışmanın bir meta-analizinde, hamile (12 çalışma) veya postpartum (7 çalışma) kadınlarda OKB prevalansı, genel popülasyon OKB prevalansından daha yüksek bulunmuştur. (Sırasıyla % 2.1, %2.4, %1,1)(6).

Obsesif kompulsif bozukluğun (OKB) etiyolojisinde genetik ve çevresel faktörler rol oynamaktadır. Perinatal OKB'ye özgü çalışmalar sınırlıdır.

Genetik faktörlerden geçmiş psikiyatrik hastalık öyküsü ,ailede duygudurum bozukluğu, madde kullanım bozuklukları öyküsü perinatal dönemde OKB riskini artırabilir. Hem OKB hem de perinatal duygudurum ve anksiyete bozukluklarında çok sayıda gen çalışılmış olsa da, hiçbirini hastalıkla ilişkilendiren tutarlı bir kanıt bulunamamıştır (7).

Nörotransmiterler ve üreme hormonlarındaki dalgalanmaların perinatal OKB gelişiminde rolü olabileceği düşünülmektedir. Hamilelik ve postpartum östrojen ve progesterondaki dalgalanmaların serotonin seviyelerini etkileyerek OKB semptomlarına yol açtığı öne sürülmektedir. Ön kanıtlar, OKB semptomlarının başlamasının veya kötüleşmesinin üreme

döngüsünün belirli noktalarında meydana gelen dalgalanmalarla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (8,9). Progesteron metaboliti olan alloprregnanolon GABA-A reseptörünün güçlü bir allosterik modülatörüdür ve perinatal duygudurum ve anksiyete bozukluklarında önemli bir rol oynar. GABA sisteminin düzensizliğinin de perinatal OKB ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.(10,11).

OKB'nin klinik belirtileri perinatal döneme göre değişiklik göstermektedir. Postpartum dönemde ortaya çıkan semptomlar, gebelik veya gebelik dışı dönemlerde ortaya çıkanlardan farklı olma eğilimindedir:

- Gebelik sırasında, obsesyonlar genellikle fetüsün ölümü veya kontaminasyon korkularıyla ilgilidir. Kompulsiyonlar, fetal iyilik halinin zorunlu olarak kontrol edilmesini veya zorunlu temizlik, yıkama ritüellerini içerebilmektedir.

- Postpartum dönemde obsesyonlar genellikle bebeğe gelen zararın zihinsel görüntülerini içerir. İntruziv düşünceler, bebeğe kasıtsız veya kasıtlı olarak zarar vermeyi içerebilir. İmajinasyon olarak gelebilir ve aşırı sıkıntıya neden olabilir. Örnek olarak bebeği küvette boğmak, bebeği pencereden atmak veya bebeğin kafatasını ezmek verilebilir. Kompulsiyonlar, bebekle temastan kaçınmayı içerir (12-15).

Perinatal OKB'nin seyri değişkendir. Literatürde çoğu çalışma geriye dönük yapılmıştır ve değişen oranlarda bireylerin kötüleştiğini, düzeldiğini veya aynı kaldığını göstermektedir (15-17).

Obstetrik sonuçlar açısından kanıtlar sınırlı olsa da OKB daha kötü obstetrik sonuçlarla ilişkili olabilir. OKB'li kadınların doğumunu inceleyen retrospektif bir çalışmada, OKB'si olan kadınlar da OKB'si olmayan kadınlara kıyasla aşağıdaki sonuçlar için artmış riske sahip oldukları belirtilmiştir (3):

- Gestasyonel hipertansiyon
- Preeklampsi
- Erken membran rüptürü
- Venöz tromboembolizm
- Erken doğum

Çalışmalar, bebekle ilgili zarar vermeye ilişkin intruziv düşüncelerin bebeğe yönelik zarar verici davranışları öngörmediğini bildirmektedir. Obsesyonlar veya kompulsiyonlar sonucunda bebekten kaçınma, ihmal etme veya zararlı maddelerle uygunsuz ve aşırı temizlik gibi dolaylı etkiler izlenebilir (4,5,18). OKB'si olanlar da dahil olmak üzere çoğu anne için içgörü korunur ve bu tür düşünceler ego-distoniktir. Ayırıcı tanıda

tipik olarak içgörüden yoksun ve düşünceleri genellikle ego-sintonik olan postpartum psikozla bu noktada ayrılır (19).

Perinatal dönemde obsesif-kompulsif bozukluk (OKB) taramasına ilişkin herhangi bir kılavuz bulunmamaktadır. Genellikle perinatal dönemde depresyon taraması yapılmaktadır. Gebelik öncesinde OKB'si olan kişilerin gebelik ve postpartum dönemde değerlendirilerek psikiyatrik tedavilerinin sürdürülmesi önemlidir. Önceden OKB tanısı olmayan veya OKB semptomları gösteren kişilerde, genellikle perinatal dönemde OKB'de sıklıkla görülen bebeğine yönelik zarar verme intruziv düşünceleri sorgulamak gerekir (20).

Amerikan Psikiyatri Birliği'nin Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı, Beşinci Baskı (DSM-5)' te OKB için tanı kriterleri aşağıdaki gibidir. OKB için peripartum belirteci tanı kriterlerine dahil değildir (21).

OKB için DSM-5 tanı kriterleri:

A. Obsesyonlar, kompulsiyonlar ya da her ikisinin birlikte varlığı:

Obsesyonlar aşağıdakilerden (1) ve (2) ile tanımlanır:

1) Bu bozukluk sırasında kimi zaman zorla ve istenmeden gelen ve çoğu kişide anksiyete ya da sıkıntıya neden olan, yineleyici ve sürekli düşünceler, dürtüler ya da düşlemler.

2) Kişi bu düşünceleri, dürtüleri ya da düşlemlerine önem vermemeye ya da bunları baskılamaya çalışır ya da başka bir düşünce ya da eylemle etkisizleştirmeye çalışır.

Kompulsiyonlar aşağıdakilerden (1) ve (2) ile tanımlanır:

1) Kişinin, obsesyona bir tepki olarak ya da katı bir biçimde uygulaması gereken kurallara göre yapmaktan kendini alıkoyamadığı yineleyici davranışlar (örn. el yıkama, düzene koyma, kontrol etme) ya da zihinsel eylemler (örn. Dua etme, sayı sayma, bir takım sözcükleri sessiz bir biçimde söyleyip durma)

2) Davranışlar ya da zihinsel eylemler, sıkıntıdan kurtulmaya ya da var olan sıkıntıyı azaltmaya ya da korku yaratan olay ya da durumdan korunmaya yöneliktir; ancak bu davranışlar ya da zihinsel eylemler ya etkisizleştirilmesi ya da korunulması tasarlanan şeylerle gerçekçi bir biçimde ilişkili değildir ya da açıkça çok aşırı bir düzeydedir.

B. Obsesyon ya da kompulsiyonlar belirgin bir sıkıntıya neden olur, zamanın boşa harcanmasına yol açar (günde 1 saatten daha fazla zaman alırlar) ya da kişinin olağan günlük işlerini, mesleki (ya da eğitimleilgili)

işlevselliğini ya da olağan toplumsal etkinliklerini ya da ilişkilerini önemli ölçüde bozar.

C. Bu bozukluk bir maddenin (örn. Kötüye kullanılabilen bir ilaç ya da tedavide kullanılan bir ilaç) ya da genel tıbbi durumun doğrudan fizyolojik etkilerine bağlı değildir.

D. Bu bozukluk başka bir ruhsal bozukluğun belirtileriyle daha iyi açıklanamaz (örn. bir yeme bozukluğunun olması durumunda yemek konusu üzerinde düşünüp durma; trikotillomaninin olması durumunda saç çekme üzerinde durma; vücut dismorfik bozukluğunun olması durumunda dış görünümle aşırı ilgilenme; bir madde kullanım bozukluğunun olması durumunda ilaçlar üzerinde düşünüp durma; hipokondriyazisin olması durumunda ciddi bir hastalığı olduğubiçiminde düşünüp durma; bir parafilinin olması durumunda cinsel dürtüler ya da fanteziler üzerinde düşünüp durma ya da majör depresif bozukluk olması durumunda suçluluk üzerine geviş getirircesine düşünme).

Varsa belirtiniz:

İç görüsü iyi: Kişi inanışlarının gerçek olmadığınınfarkındadır.

İç görüsü kötü: Kişi inanışlarının olasılıkla gerçekolduğunu düşünür.

İç görüsü yok/sanrısal inanışlar: Kişi inanışlarının gerçek olduğuna kesin olarak inanmaktadır.

Varsa belirtiniz:

Tikle ilişkili: Kişinin o sırada ya da geçmişte bir tik bozukluğu öyküsü vardır.

Ayırıcı tanı

Eşik altı obsesif-kompulsif bozukluk (OKB) belirtileri: Hamilelik veya postpartum dönemlerde intruziv düşüncelere sahip birçok kişi OKB tanı kriterlerini karşılamamaktadır. Yaygın intruziv düşünceler ile patolojik düşünceler arasındaki ayrım, düşüncelerin sıklığına, düşüncelerin kalitesine ve bunların ebeveynlik ve işlevsellik üzerindeki etkisine dayanır (5).

Postpartum psikoz: Postpartum OKB'yi postpartum psikozdan ayırt etmek önemlidir. Postpartum OKB'de düşünceler rahatsız edici, dirençli ve ego-distoniktir. Postpartum psikozda, düşünce ego-sintonik olarak deneyimlenir, birey genellikle içgörüden yoksundur ve düşüncelere öznel olarak direnilmez. Sonuç olarak, artan agresif davranış riski ile ilişkilidir (22,23).

Diğer psikiyatrik bozukluklar: Gebelikte ve postpartum dönemde sık görülen ve sıklıkla OKB, tik bozuklukları ve obsesif-kompulsif kişilik

bozukluğu ile birlikte görülen anksiyete bozuklukları ve duygudurum bozuklukları akla getirilmelidir(24).

Tedavi

OKB tedavisi kanıtlara dayansa da, hamile ve postpartum bireylerde OKB tedavisinde risk faktörleri vardır ve tedaviyi bilgilendirmek için çok az veri mevcuttur (25-28).

Perinatal dönemde OKB'si olan çoğu birey ayaktan tedavi edilebilir. Bir hasta kendine bakamayacak durumdaysa veya kendine ya da bebek de dahil olmak üzere başkalarına ciddi zarar verme riski varsa, yatarak tedavi endikasyonu olabilir.

Hamilelik ve postpartum dönemde OKB için genellikle tercih edilen tedavi yöntemi özellikle maruz kalma ve tepki önlemeyi içeren bilişsel-davranışçı terapidir (BDT). BDT, semptom şiddetinin tüm seviyelerinde OKB için etkili bir tedavidir (29).

Psikoterapiye erişemeyen veya psikoterapiyi reddeden hastalarda, başlangıç tedavisi olarak seçici serotonin geri alım inhibitörlerini (SSRI'lar) tercih edilmektedir. Ek olarak, depresyon gibi komorbid bozuklukları olan kişilerde veya daha hızlı yanıt verilmesini gerektiren daha ciddi vakalarda, sıklıkla BDT ile birlikte farmakoterapi kullanılmaktadır (25,30)

Hamile veya emziren bireylere ilaç başlama kararı, tedavinin riskleri ile tedavi edilmeyen hastalıkların risklerini karşılaştırararak vermek gerekir.

- Obsesyon ve kompulsiyonların şiddeti ,kronikliği ve işlevsellik üzerine etkileri
- Tedavi edilmeyen hastalığın anne ve bebeğe getirdiği riskler (örn. kaçınma, ihmal, intihar veya çocuğa zarar verme)
- Tedavi edilmemiş psikiyatrik hastalığın çocuk gelişimi üzerindeki riskleri
- İlaçların intrauterin veya emzirme sırasında maruz kalma sebebiyle bebeğe getirdiği riskler değerlendirilerek karara varmak gerekir. Literatürde bu faktörlerle ilgili çelişkili bulgular olsa da çalışmaların çoğu antidepresanların hem hamilelik hem de emzirme döneminde kullanabileceği yönünde bulguları desteklemektedir(31,32).

Hamilelik veya postpartum dönemde OKB için tercih edilen birinci basamak ilaç tedavisi SSRI'dır. Bu ajanlar gebe olmayan hastalarda semptomların azaltılmasında etkilidir ve perinatal dönemde de etkili olmaları muhtemeldir (32).

Psikoterapi ve SSRI kombinasyonuna kısmi yanıtı olan bireylerde antipsikotik tedavi ile güçlendirilebilmektedir(33).

OKB'nin perinatal olarak farmakolojik tedavisine ilişkin kanıtlar, küçük çalışmalara veya vaka raporlarına dayanmaktadır ve daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır (30).

Çoklu tedaviye dirençli hastalarda Derin beyin stimülasyonu (DBS) kullanılabilmektedir. DBS çeşitli hedeflere elektriksel uyarılar gönderen elektrotların implantasyonunu içeren bir beyin cerrahisi tedavisidir. Literatürde bazı çalışmalar DBS'nin OKB semptomlarını azaltabileceğini öne sürse de, daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Perinatal dönemdeki riskler ve etkinlik bilinmemektedir. DBS'nin gebelikte kullanımını destekleyen herhangi bir literatür bulunmamaktadır (34).

Prognoz

Obsesif kompulsif bozukluk (OKB) kronikleşme eğilimindedir. Perinatal OKB, bozulmuş anne-bebek ilişkileri ile ilişkilidir. İleri durumlarda bozulmuş bağlanma kalıpları ve bebeklerin nörogelişimiyle ilişkili olabilir (7).

Perinatal OKB'nin prognozunu inceleyen sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu çalışmalarda önceden OKB'si olan bireylerde, eşlik eden majör depresif bozukluk ve/veya başka bir anksiyete bozukluğunun varlığı, daha kronik bir hastalık seyri ve daha kötü sonuçlar ile ilişkili bulunmuştur (7,35).

Postpartum OKB'li anneleri ve bebeklerini kontrol grubuyla karşılaştıran bir çalışmada, OKB'li annelerin genellikle daha az özgüvenli oldukları, daha düşük emzirme oranlarına sahip oldukları, bebek ihtiyaçlarına daha az duyarlı oldukları, evlilik sıkıntılarının arttığı ve daha az sosyal destek bildirdikleri gösterilmiştir. Bu durumlar aynı zamanda eşlik eden postpartum depresyonla da ilişkilendirilebilir. Erken anne-bebek etkileşimlerinde işlev bozukluğu önemlidir(36).

Kaynaklar

1. Skoog G, Skoog I. A 40-year follow-up of patients with obsessive-compulsive disorder. Arch Gen Psychiatry 1999; 56:121.
2. Fairbrother N, Collardeau F, Albert AYK, et al. High Prevalence and Incidence of Obsessive-Compulsive Disorder Among Women Across Pregnancy and the Postpartum. J Clin Psychiatry 2021; 82.
3. Nasiri K, Czuzoj-Shulman N, Abenhaim HA. Association between obsessive-compulsive disorder and obstetrical and neonatal outcomes in the USA: a population-based cohort study. Arch Womens Ment Health 2021.
4. Brok EC, Lok P, Oosterbaan DB, et al. Infant-Related Intrusive Thoughts of Harm in the Postpartum Period: A Critical Review. J Clin Psychiatry 2017; 78:e913.
5. Schofield CA, Battle CL, Howard M, Ortiz-Hernandez S. Symptoms of the anxiety disorders in a perinatal psychiatric sample: a chart review. J Nerv Ment Dis 2014; 202:154.
6. Russell EJ, Fawcett JM, Mazmanian D. Risk of obsessive-compulsive disorder in pregnant and postpartum women: a meta-analysis. J Clin Psychiatry 2013; 74:377.
7. Sharma V, Sommerdyk C. Obsessive-compulsive disorder in the postpartum period: diagnosis, differential diagnosis and management. Womens Health (Lond) 2015; 11:543.
8. Labad J, Menchón JM, Alonso P, et al. Female reproductive cycle and obsessive-compulsive disorder. J Clin Psychiatry 2005; 66:428.
9. Vulink NC, Denys D, Bus L, Westenberg HG. Female hormones affect symptom severity in obsessive-compulsive disorder. Int Clin Psychopharmacol 2006; 21:171.
10. Li Y, Zhang CC, Kathrin Weidacker, et al. Investigation of anterior cingulate cortex gamma-aminobutyric acid and glutamate-glutamine levels in obsessive-compulsive disorder using magnetic resonance spectroscopy. BMC Psychiatry 2019; 19:164.
11. Zhang Z, Fan Q, Bai Y, et al. Brain Gamma-Aminobutyric Acid (GABA) Concentration of the Prefrontal Lobe in Unmedicated Patients with Obsessive-Compulsive Disorder: A Research of Magnetic Resonance Spectroscopy. Shanghai Arch Psychiatry 2016; 28:263.
12. Abramowitz JS, Schwartz SA, Moore KM, Luenzmann KR. Obsessive-compulsive symptoms in pregnancy and the puerperium: a review of the literature. J Anxiety Disord 2003; 17:461.

13. Wenzel, A, et al. The occurrence of panic and obsessive compulsive symptoms in women with postpartum dysphoria: A prospective study. Arch Women Ment Health 2001; 4:5

14.Wisner KL, Peindl KS, Gigliotti T, Hanusa BH. Obsessions and compulsions in women with postpartum depression. J Clin Psychiatry 1999; 60:176.

15. Williams KE, Koran LM. Obsessive-compulsive disorder in pregnancy, the puerperium, and the premenstruum. J Clin Psychiatry 1997; 58:330.

16. Uguz F, Gezginc K, Zeytinci IE, et al. Course of obsessive-compulsive disorder during early postpartum period: a prospective analysis of 16 cases. Compr Psychiatry 2007; 48:558.

17. Neziroglu F, Anemone R, Yaryura-Tobias JA. Onset of obsessive-compulsive disorder in pregnancy. Am J Psychiatry 1992; 149:947.

18. Collardeau F, Corbyn B, Abramowitz J, et al. Maternal unwanted and intrusive thoughts of infant-related harm, obsessive-compulsive disorder and depression in the perinatal period: study protocol. BMC Psychiatry 2019; 19:94.

19. Terp IM, Mortensen PB. Post-partum psychoses. Clinical diagnoses and relative risk of admission after parturition. Br J Psychiatry 1998; 172:521.

20. Brandes M, Soares CN, Cohen LS. Postpartum onset obsessive-compulsive disorder: diagnosis and management. Arch Womens Ment Health 2004; 7:99.

21. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5), American Psychiatric Association, 2013

22. Blackmore ER, Rubinow DR, O'Connor TG, et al. Reproductive outcomes and risk of subsequent illness in women diagnosed with postpartum psychosis. Bipolar Disord 2013; 15:394.

23. Jones I, Chandra PS, Dazzan P, Howard LM. Bipolar disorder, affective psychosis, and schizophrenia in pregnancy and the post-partum period. Lancet 2014; 384:1789.

24. Pallanti S, Grassi G, Sarrecchia ED, et al. Obsesif-kompulsif bozukluk komorbiditesi: klinik değerlendirme ve terapötik çıkarımlar. Ön Psikiyatri 2011; 2:70.

25. Foa EB, Liebowitz MR, Kozak MJ, et al. Randomized, placebo-controlled trial of exposure and ritual prevention, clomipramine, and their combination in the treatment of obsessive-compulsive disorder. Am J Psychiatry 2005; 162:151.

26. Fineberg NA, Baldwin DS, Drummond LM, et al. Optimal treatment for obsessive compulsive disorder: a randomized controlled feasibility study of the clinical-effectiveness and cost-effectiveness of cognitive-behavioural therapy, selective serotonin reuptake inhibitors and their combination in

the management of obsessive compulsive disorder. Int Clin Psychopharmacol 2018; 33:334.

27. Challacombe FL, Salkovskis PM, Woolgar M, et al. A pilot randomized controlled trial of time-intensive cognitive-behaviour therapy for postpartum obsessive-compulsive disorder: effects on maternal symptoms, mother-infant interactions and attachment. Psychol Med 2017; 47:1478.

28. Misri S, Reebye P, Corral M, Milis L. The use of paroxetine and cognitive-behavioral therapy in postpartum depression and anxiety: a randomized controlled trial. J Clin Psychiatry 2004; 65:1236.

29. Öst LG, Havnen A, Hansen B, Kvale G. Cognitive behavioral treatments of obsessive-compulsive disorder. A systematic review and meta-analysis of studies published 1993-2014. Clin Psychol Rev 2015; 40:156.

30. Marchesi C, Ossola P, Amerio A, et al. Clinical management of perinatal anxiety disorders: A systematic review. J Affect Disord 2016; 190:543.

31. Kulin NA, Pastuszak A, Sage SR, et al. Pregnancy outcome following maternal use of the new selective serotonin reuptake inhibitors: a prospective controlled multicenter study. JAMA 1998; 279:609.

32. Vasilakis-Scaramozza C, Aschengrau A, Cabral H, Jick SS. Antidepressant use during early pregnancy and the risk of congenital anomalies. Pharmacotherapy 2013; 33:693.

33. Bloch MH, Landeros-Weisenberger A, Kelmendi B, et al. Sistematik bir derleme: tedaviye dirençli obsesif-kompulsif bozukluk ile antipsikotik güçlendirme. Mol Psikiyatri 2006; 11:622.

34. Martinho FP, Duarte GS, Couto FSD. Refrakter Obsesif-Kompulsif Bozuklukta Derin Beyin Stimülasyonunun Etkililiği, Duygudurum Belirtileri Üzerindeki Etkisi ve Güvenliği: Sistematik Bir Gözden Geçirme ve Meta-Analiz. J Clin Psikiyatri 2020; 81.

35. Uguz F, Kaya V, Gezginc K, et al. Clinical correlates of worsening in obsessive-compulsive symptoms during pregnancy. Gen Hosp Psychiatry 2011; 33:197.

36. Challacombe F, Salkovskis P. A preliminary investigation of the impact of maternal obsessive-compulsive disorder and panic disorder on parenting and children. J Anxiety Disord 2009; 23:848

Bölüm 10

PLASENTA AKREATA SPEKTRUMU YÖNETİMİ

Fatih AKKUŞ[1]

1 Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları Ve Doğum Anabilimdalı / Perinatoloji Kliniği, ORCID: 0000-0001-7037-9165

TANIM

Anormal invaziv plasenta (AIP) olarak da adlandırılan plasenta akreta spektrum (PAS) bozukluğu, plasentanın doğumdan sonra spontan ayrılmadığı durumları tanımlar. Yaşamı tehdit eden kanamalara neden olabilir (Chantraine, Braun, Gonser, Henrich, & Tutschek, 2013; Morlando & Collins, 2020).

PAS'ın gebelik sonuçları üzerindeki etkisi iyi tanımlanmıştır. Ancak PAS ile komplike olmuş gebeliklerin yönetimini inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Sonuç olarak, yönetimine yönelik öneriler vaka serilerine ve raporlara, kişisel deneyime, uzman görüşüne ve iyi klinik karara dayanmaktadır.

PRENATAL BAKIM

Klinik risk faktörleri ve şüpheli ultrason bulguları olan ve PAS düşündüğümüz tüm hastalara tanı ve olası komplikasyonlar (örn. kanama, kan transfüzyonu, sezaryen histerektomi vs.) hakkında bilgi verilmelidir. Bir perinatoloji uzmanı ile konsültasyon önerilir ve plasenta akreata için bu operasyonları uygulayabilen ve yoğun bakım merkezi olan hastaneye transfer şiddetle tavsiye edilir (Silver et al., 2015). Bazı kadınlar bilgilendirme yapıldıktan sonra gebeliklerini sonlandırmayı düşünebilirler. Ancak sonlandırma işlemi ikinci trimesterde yapıldığında maternal riski azaltıp azaltmayacağına veya nekadar azaltabileceğine dair hiçbir veri mevcut değildir. Genelde ilk trimesterde sezaryen skarlı gebeliğin çıkarılması, kanıtı olmasa da klinik tecrübelerle teyit edilmiştir ki ikinci trimestere göre daha güvenlidir.

Demir eksikliği anemisinin düzeltilmesi, 7 gün içinde doğum riski yüksek olan gebelikler için 24 ile 34. haftalar arasında antenatal kortikosteroid uygulaması, vajinal kanama olursa ve hasta Rh negatifse anti D yapılması, pelvik muayene, yoğun fiziksel aktivite ve cinsel aktiviteden kaçınma, vajinal kanama, kasılma veya PAS için bir tersiyer merkezden uzak bir mesafede ikamet durumunda üçüncü trimesterde hastaneye yatışın değerlendirilmesi yapılır.

Asemptomatik kadınlar uygun şekilde bilgilendirildiklerinde ayaktan hasta olarak izlenebilir ve semptomlar gelişirse hızla hastaneye alınabilirler (Collins et al., 2019). Otolog kan bağışı genelde faydalı görülmez, çünkü doğumda transfüzyon ihtiyacı olan hastaların çoğu, doğum öncesi bağışlayabileceklerinden daha fazla kana ihtiyaç duyarlar. Nonstres test (NST) ve/veya biyofiziksel profil rutin olarak yapılmaz, ancak bu testler için standart endikasyonları olan gebeliklerde kullanılır. PAS tanısı konduktan sonra plasentanın seri sonografik değerlendirmesi genellikle yararlı değildir. Bununla birlikte, 32 ile 34 arası haftalarda ultrasonla, pla-

sentanın yeri tam olarak belirlenebilir. Mesane invazyonu olasılığını değerlendirmeye yardımcı olabilir. Bu bilgi cerrahi planlama için önemlidir.

DOĞUM İÇİN HAZIRLIK

PAS olan hastaları yönetmek için ameliyat öncesi bir plan geliştirmek çok önemlidir. Amaç, hasta ve yakınları için bilgilendirme yapmak. Doğum sonu kanama riskinin yanı sıra önemli morbidite ve potansiyel mortalite riskini azaltacak müdahaleleri planlamaktır. Sezaryen histerektomi genellikle PAS'ın kesin ve güvenli bir tedavi yöntemidir. Plasenta alınmayıp yerinde bırakılırsa sıklıkla doğum sonu kanamaya neden olur.

Ameliyat öncesi planlama ve bakımın önemli basamakları aydınlatımış onam, multidisipliner ekibin kurulması ve yönetimi, planlı doğumun gerçekleşmesi, sezaryen histerektomi hakkında bilgilendirme, çift koldan geniş damar yolları açılması, kan ve kan ürünlerinin hazırlanması, yenidoğan ekibini bilgilendirmek ve yoğun bakım şartlarının konuşulması önemlidir(Belfort, 2010). Ameliyat sonrası bakım için bir yoğun bakım ünitesi yatağı hazır olmalıdır.

Potansiyel intraoperatif komplikasyonların ve müdahalelerin tartışılması (örneğin, şiddetli kanama, kan transfüzyonu, mesane ve bağırsakta yaralanma veya kısmi rezeksiyonu, kanamayı kontrol etmek için histerektomi, postoperatif vezikovajinal fistül riski). Multidisipliner bir ekip tarafından yönetim ve üçüncü basamak bir bakım tesisinde doğumun sağlanması sonuçları iyileştirir ve komplikasyon oranlarını düşürür (Bartels et al., 2018; Eller et al., 2011).

Multidisipliner ekipte perinatologlar, anestezistler, yenidoğan uzmanları, girişimsel radyologlar, kan bankası ile iletişim kuran biri, deneyimli hemşireler ve personeller yer almaktadır. Kanama kontrolü, mesane rezeksiyonu ve retroperiton anatomisi konusunda geniş deneyime sahip bir cerrahın bulunması arzu edilir.

Bazı doğum uzmanı-jinekologlar bu deneyime sahiptir; genel cerrahlar, ürologlar ve kalp damar cerrahları da bu alanda uzmanlığa sahiptir. Mesane tutulumu beklenen durumlarda veya cerrahın gerekli cerrahi uzmanlığa sahip olmadığı durumlarda bir ürojinekolog, ürolog veya jinekolojik onkoloğun görüşü alınmalıdır. Hastanın doğumu planladığı yerde uygun bir multidisipliner ekip ve destek hizmetleri mevcut değilse, hasta majör intraoperatif kanamayı en etkin şekilde yönetme ve postoperatif yoğun bakım sağlama kapasitesine sahip üçüncü basamak bir tesise sevk edilmelidir.

Planlı doğum genellikle acil doğumdan daha az intraoperatif kan kaybı ile ilişkilidir (Eller, Porter, Soisson, & Silver, 2009; Tikkanen, Paavonen, Loukovaara, & Stefanovic, 2011). Yine de tersiyer bir merkezde acil

şartlardaki doğum, planlı doğumla benzer sonuçlara sahiptir (Schwickert et al., 2021). Genelde hastaların önemli bir yüzdesi planlanandan daha erken zamanda doğum belirlileri ile hastaneye başvururlar (Bowman, Manuck, Eller, Simons, & Silver, 2014).

Floroskopi kapasitesine sahip bir ameliyathanede doğumun sağlanması gerekli görülürse girişimsel radyologların hızlı müdahele etme avantajını sağlamış olur (Sadashivaiah et al., 2011).

Çoğu durumda, konservatif tedavi veya sezaryen histerektomi ile ilgili kesin bir karar ameliyat öncesi yapılmalıdır (Eller et al., 2009; Oyelese & Smulian, 2006). Görüntülemeler ve klinik risk faktörlerine göre plasenta akreatanın prenatal tanısı kesin olduğunda, plasentayı yerinden oynatmadan sezaryen histerektomiyi dünyadaki kabul görmüş tedavi şeklidir. Bu yaklaşım kan kaybını ve buna bağlı komplikasyonları azaltır (Eller et al., 2009; Warshak et al., 2010). Bununla birlikte, uterus koruyucu yönetim, PAS'ı yönetmek için giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Monitorizasyon

En az iki büyük çaplı intravenöz kateter periferik olarak yerleştirilmelidir; çoğu hastaya santral katataer gerekmez. Hızlı bir infüzyon cihazı, ısıtılmış kan ürünlerinin ve sıvıların hızlı verilmesi için kullanılabilir. Anestezi ekibi tarafından invaziv arteriyel kataterle izlem yaygın olarak yapılır(Einerson & Weiniger, 2021). Ek izleme, kalp monitörlerini ve transtorasik veya transözofageal ekokardiyografiyi (TEE) içerebilir. TEE, özellikle düzeltici tedaviye rağmen devam eden yaşamı tehdit eden hemodinamik instabilitesi olan hastalarda farmakolojik veya sıvı yönetimindeki değişikliklere rehberlik etmede yardımcıdır.

Kanama ile Mücadele

Ameliyat, majör kanama ve kan transfüzyonunun doğum sonrası ven trombozu riskini artırdığı göz önüne alındığında, pnömatik kompresyon cihazları kullanılması önerilir.

Kan transfüzyonu en önemli basamak haline gelebilmektedir. Kan bankası bilgilendirilmeli ve doğumda yeterli eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, kriyopresipitat ve trombositler mevcut olmalıdır. Tahmini kan kaybının 2,5 ile 7,8 litre olduğu bildirilmiştir(Fox et al., 2015; Tikkanen et al., 2011). Kan kaybının büyüklüğünü antepartum tahmin etmek zordur (Wright et al., 2011). Plasenta akreatalı 66 hastadan oluşan bir retrospektif seride, hastaların yüzde 95'i transfüzyon almak zorunda kalmıştır (Stotler et al., 2011).

Traneksamik asit, fibrin stabilizasyonu sağlar ve doğum sonrası kanamayı anlamlı oranda azaltır. Postpartum kanamaya bağlı anne ölümleri-

ni azalttığı gösterilmiştir (2017). Bu güvenli ve geniş çalışmalar olmasına rağmen PAS'ta kullanımının etkinliği belli değildir. Obstetrik kanamanın kontrolü için rekombinant faktör 7' nin kullanımı araştırılmaktadır (Jan et al., 2011).

Intraoperatif ve postoperatif kanamayı azaltmak için her iki internal iliyak artere balon kateter takılabilir. Uterin arter embolizasyonu da yapılabilir. Her iki yöntem birlikte de kullanılabilir. Endovasküler müdahalelerin etkinliği tartışmalıdır ve hangi hastaların bu prosedürden en çok fayda göreceğini tahmin etmek mümkün değildir (Collins et al., 2019).

PAS'lı 958 gebeden oluşan 15 çalışmanın incelendiği metaanalizde preopetatif endovasküler girişimsel radyoloji prosedürleri, tahmin edilen kan kaybında azalma ile ilişkilendirilmiştir. Ancak eritrosit transfüzyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmemiştir. Hem de hastaların yüzde 5.3'ünde prosedürle ilgili komplikasyonlar yaşanmıştır (D'Antonio et al., 2019).

Bazı gözlemsel çalışmalarda olumlu sonuçlar bildirilmiştir. Aort veya internal iliak arterlere balon uygulanan 28 hasta ile endovasküler müdahale uygulanmayan 125 hastayı karşılaştıran çalışmada, balon grubunda kan kaybında % 31, kan transfüzyonunda % 77 azalma izlenmiş ve hiçbir hasta yoğun bakıma alınmamış(A. Y. Lee et al., 2020).

Üriner Sistem Değerlendirmesi

Üriner sistemi değerlendirmek için ihtiyaç duyulması halinde foley kateter ve üreteral stentler kullanılmaktadır. Özellikle mesane invazyonu olan ve rezeksiyon gereken durumlarda kullanımı önemlidir. PAS cerrahisinin komplike olma olasılığı düşünülürse, özellikle akreata olan PAS'lı tüm kadınlarda preoperatif üreter stent yerleştirilmesi yararlı olabilir. Ancak rutin preoperatif sistoskopi yapılmasının yararlı olduğu gösterilmemiştir ve önerilmemektedir. (Collins et al., 2019).

Anestezi

Genel veya rejyonel anestezi ile kararı en iyi verecek olan kişi anestezi uzmanıdır. Ancak genel anestezinin sıklıkla uygulanan anestezi şeklidir. Rejyonel anestezi planlı doğumlarda bazı kadınlar tarafından tercih edildiği için kullanımı artmaktadır(Lilker, Meyer, Downey, & Macarthur, 2011).

Amaliyat Pozisyonu

Hastayı litotomi pozisyonunda operasyona almak daha avantajlı olabilmektedir. Bu pozisyonda vajina ve servikse ulaşmak cerrahiyi kolaylaştırabilir (Collins et al., 2019). Ameliyat sırasında oluşabilecek vajinal kanamayı değerlendirmeye ve müdahele etmeye imkan verebilmektedir.

Doğum Zamanlaması

Hastaların önemli bir kısmı, erken doğum belirtileri ile acile başvururlar ve bu da planlanandan daha erken doğuma yol açar. Aktif kanaması olan kadınlar, antenatal kortikosteroid uygulamasını beklemeden doğurtulmalıdır (Gyamfi-Bannerman, 2018).

Planlanmış doğum için optimum gebelik haftası tartışmalıdır. Erken doğumun riskleri, acil ve yetersiz koşullar altında doğuma yol açan kanama gibi komplikasyon riskine karşı kar zarar oranı yapıp karar bireyselleştirilmelidir. Kanama veya erken doğum belirtileri olmayan hastalar için, American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG), 34+0 ve 35+6 gebelik haftaları arasında planlı sezaryeni önermektedir("Obstetric Care Consensus No. 7: Placenta Accreta Spectrum," 2018).

34 haftadan önce acil doğum yapma riski yüksek olan kadınlar için, tersiyer merkezlerde acil doğum ile sonuçlar hala olumlu olsa da, 34 haftadan önce sezaryen planlanabilir(Pri-Paz et al., 2013; Shamshirsaz et al., 2018). Antenatal betametazon standart kılavuzlara göre uygulanır.

36 haftadan daha ileri haftada doğum tavsiye edilmez, çünkü bu gebelik haftada bekleme yönetiminin fetal olgunlaşma üzerindeki olumlu etkileri çok kısıtlıdır ve başlayan bir eylem nedeniyle kanamaya yol açarsa anne hayatı riske atılmış olabilir. 34 ile 35. gebelik haftalarında olumlu sonuçlar bildiren çalışmaların yanı sıra 34. gebelik haftasının optimal olduğu sonucuna varan yazılar da bulunmaktadır(Fox et al., 2015; Robinson & Grobman, 2010; Warshak et al., 2010). Maternal-Fetal Medicine Derneği, plasenta akreatalı stabil kadınlar için 34 ile 37. gebelik haftaları arasında doğum yapılmasını önermektedir(Gyamfi-Bannerman, 2018). Ancak bunca veriye ragmen optimal doğum zamanlaması hala tartışmalıdır ve bireyselleştirilmiş yönetim uygundur.

Sezaryen histerektomi

Tipik olarak dikey bir midline cilt insizyonu veya transvers Cherney insizyonu ile başlanır. Bununla birlikte, intraoperatif komplikasyon olasılığının düşük olduğu tahmin edilen posterior plasenta gibi durumlarda transvers bir Pfannenstiel insizyon yapmak tercih edebilir(Gyamfi-Bannerman, 2018).

Plasentanın kenarını haritalamak ve plasentayı kesmekten kaçınmak için intraoperatif ultrason muayenesi faydalı olabilir. Plasenta kenarının en az 2 cm yukarısından vertical insizyon yapılır. Plasenta ile insizyon arasında bir sınır belirlemek, uterusun açılması ve kapatılması sırasında plasentanın hasar görmesini önlemeye yardımcı olur. Doğum sırasında plasenta hasarlandığı ve kanama olduğu durumlarda, konservatif önlemlerle zaman kaybetmeden histerektominin yapılması gerekir. Gecikme sı-

rasında, masif kanama, tüm organ sistemlerinin hipoperfüzyonu, hipotermi, koagülopati ve metabolik asidoz ile karakterize neden olabilir. Bazen bu durumlar hızlıca gelişip annenin ölümü ile sonlanabilir.

Fetus çıkartıldıktan sonra, kan kaybını azaltmak için uterus kesisi hızlıca kapatılır ve histerektomiye geçilir. Akreata vakalarında seroza dışında tutulum olmasa bile, geniş parametrial vasküler kanlanma ve gevrek dokular nedeniyle işlem kolay değildir.

Doğum sonu rutin uygulanan profilaktik oksitosin uygulanmaz çünkü kısmi plasenta ayrılmasına ve dolayısıyla kanamanın artmasına neden olabilir (Gyamfi-Bannerman, 2018).

İnternal iliyak arter ligasyonu artık pek önerilmemektedir. Çünkü operasyon süresini uzatmakta ve hastaların yüzde 60' ına kadar pelvik kanamayı kontrol etmede etkisiz olduğu gösterilmiştir (Clark, Phelan, Yeh, Bruce, & Paul, 1985; Papp et al., 2006; Unal, Kars, Buyukbayrak, Karsidag, & Turan, 2011).

Mesane Invazyonu Olan Plasenta Akreata Tedavisi

Mesane tutulumu olan vakalarda parsiyel sistektomi gerekebilir. Mesane invazyonu olan 54 plasenta akreata spektrumu olan hastaların alındığı bir derlemede, hastaların % 44'nde parsiyel sistektomi uygulanmıştır. Aslında mesane invazyonu şüphesinde bir ürojinekolog, ürolog veya jinekolojik onkologa danışılmalıdır. Ameliyatta sistoskopi veya kasıtlı sistotomi, mesanenin etkilenme durumunu ve olası üreter tutulumunu değerlendirmek için faydalı olabilmektedir (Palacios Jaraquemada, Pesaresi, Nassif, & Hermosid, 2004; Sentilhes, Ambroselli, et al., 2010).

PLASENTA AKRETADA UTERUS KORUYUCU CERRAHİ

Histerektominin kabul edilemeyecek kadar yüksek bir kanama veya diğer organlarda yaralanma riskinin olduğu düşünüldüğünde uterus plasenta ile birlikte pelviste bırakılabilir (Teixidor Viñas, Belli, Arulkumaran, & Chandraharan, 2015). Fokal, fundal veya posterior plasenta nedeniyle plasental rezeksiyonun mümkün olduğu düşünüldüğünde yine uterus korunabilmektedir.

Ayrıca rahminin alınmasını istemeyen hastalarda da uterus koruyucu teknikler denenebilir. Bu tür hastalara, kanama, enfeksiyon, intra veya postoperatif hayat kurtarıcı histerektomi ihtiyacı ve hatta ölüm riskleri ve ayrıca gelecekteki gebeliklerde optimal olmayan sonuçlar hakkında kapsamlı bir şekilde danışmanlık yapılmalıdır (Chandraharan, Rao, Belli, & Arulkumaran, 2012; Clausen, Lönn, & Langhoff-Roos, 2014).

Plasentanın Yerinde Bırakılmasıyla Uterusun Korunmas

Bekleme yöntemi de denmektedir. Fetusun doğumundan sonra plasenta yerinde bırakılır. Göbek kordonu, plasenta yerleştirme yerinden bağlanır ve uterus standart şekilde kapatılır. American College of Obstetricians and Gynecologist (ACOG)'un komite görüşünde bu yaklaşımın yalnızca nadiren denenmesi gerektiğini veya tam olarak bilgilendirilmiş hastalarda onaylanmış bir klinik araştırmanın parçası olarak denenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Collins et al., 2019).

Plasenta kalıntılarının ilerleyen dönemlerde histeroskopik rezeksiyonu başarıyla kullanılmıştır. Bu yöntemle fertilite devam etmektedir ve pelvik ağrının azaltıldığı da gösterilmiştir. Ancak bu işlemlerler ilgili deneyim sınırlıdır (Hequet et al., 2013; Legendre, Zoulovits, Kinn, Senthiles, & Fernandez, 2014; Rein et al., 2011).

Gecikmiş aralıklı histerektomi, özellikle plasenta akreatalı hastalar için başka bir seçenektir, ancak deneyim sınırlıdır. Bu teknikle deneyimli klinisyenler, bunu yalnızca çok şiddetli kanama potansiyeli olan, yaşamı tehdit eden plasenta akreata vakaları için veya uygun kaynakların eksikliği nedeniyle acil histerektominin çok tehlikeli olduğu durumlarda bir seçenek olarak değerlendirilebilir (P. S. Lee et al., 2017; Rupley, Tergas, Palmerola, & Burke, 2016; Zuckerwise et al., 2020).

KOMPLİKASYONLAR

Plasentanın yerinde bırakılmasıyla uterusun korunmasının uzun dönem sonuçları ve riskleri, PAS'lı 434 hastayı içeren 10 kohort çalışmasının ve 50 vaka serisinin sistematik incelemesiyle gösterilmiştir(Steins Bisschop, Schaap, Vogelvang, & Scholten, 2011).

Aşağıdaki kısa vadeli sonuçlar bildirildi, ancak tüm çalışmalarda tüm sonuçlar mevcut değildi:

- Şiddetli vajinal kanama: % 53
- Sepsis: % 6
- Sekonder histerektomi: % 19 (% 6 ile 31)
- Ölüm: % 0,3 (%0 ile 4)

Çeşitli modaliteler kullanılarak konservatif olarak tedavi edilen plasenta akreatalı 167 kadını içeren büyük bir çalışmada 131 kadının (% 78) uterusunu korudu. 18 kadına kanama nedeniyle doğumdan sonraki 24 saat içinde histerektomi yapıldı. 10 kadın sepsis, vezikoterin fistül ve uterus nekrozu dahil olmak üzere ciddi morbidite yaşadı. Uterusunu korunan kadınlarda, ortalama 13.5 haftalık takipte plasental rezorpsiyon gözlendi. Bu kadınların % 25'ine doğum sonrası 20 haftada (2 -45 hafta) kalan

plasental dokuyu çıkarmak için histeroskopi, küretaj veya her ikisi birden uygulandı (Sentilhes, Ambroselli, et al., 2010).

Konservatif yönetimin ardından uzun vadeli üreme sonuçları ortalamanın altında gibi görünmektedir, ancak bu konuda veriler sınırlıdır (Amsalem et al., 2011; Provansal et al., 2010; Sentilhes, Kayem, et al., 2010). Konservatif cerrahiler sonrası sineşi gelişme riski artmış gibi görünse de, gebelik isteyen kadınların çoğu gebe kalabilir ancak tekrarlayan plasenta akreata riski daha yüksektir.

Plasenta akreatanın konservatif tedavisi (yani uterusun korunması) öyküsü olan 96 kadınla yapılan retrospektif çok merkezli bir çalışmada, sekizinde ciddi intrauterin sineşi olduğunu ve amenoreik olduğunu gözlemlendi. Ancak bu vakalardan tekrar gebelik elde eden 21 hastadan 6'sında akreata nüksü gelişti (Sentilhes, Kayem, et al., 2010).

Plasenta Rezeksiyonu İle Uterusun Korunması

Plasental rezeksiyonu ile uterusun korunması, fokal akreta ve fundal ya da posterior plasenta akretada riski artırmadan başarılı şekilde uygulanabilir.

Fokal Akrea

Bu yaklaşım için potansiyel adaylar, yapışık plasentanın net bir şekilde tanımlanmış odak alanı (ön yüzün yarısından daha az invazyon alanı olmalı) ve sağlıklı miyometriyumun erişilebilir bir sınırı olan kadınlardır (Collins et al., 2019; Fox et al., 2015).

Fundal Veya Posterior Plasenta Akreata

Anterior plasenta akreatanın aksine, yazarların deneyimi, posterior veya fundal akreta için uterus korunmasının mümkün olabileceğidir. Bu bölgelerdeki plasenta akretanın çıkarılmasından sonraki kanamalar daha kolay control edilir.. Kanama bu diğer önlemlerle yeterince kontrol edilemiyorsa (nispeten) kolay histerektomi seçeneği hala mevcuttur.

Gelecekteki Gebeliklerde Nüks

İki retrospektif kohort çalışmasında, konservatif olarak başarılı bir şekilde yönetilen akreta olgularının sonraki gebeliklerinin % 22 ve 29'unda PAS meydana geldi (Provansal et al., 2010; Sentilhes, Kayem, et al., 2010). Tekrar gebelik planlayan kadınlar bu riskin farkında olmalıdır. Tanı ve yönetimi kolaylaştırmak için hamileliğin erken dönemlerinde bir maternal-fetal tıp uzmanına danışmalılar.

BEKLENMEYEN PLASENTA AKRETA

Sezaryen sırasında periton boşluğuna girdikten sonra, aşağıdakilerden bir veya daha fazlasının görülmesi durumunda PAS tanısını koyulabilir:

- Alt uterin segmenti, serozayı veya mesaneyi işgal eden plasental dokunun olması.
- Alt uterus segmentinin serozası boyunca artan ve kıvrımlı vaskülarite. Damarlar peritonda kranio-kaudal olarak ilerleyebilir.
- Pelvik yan duvarlara doğru şişkin mavimsi/mor alt uterin segment.

PAS'tan şüpheleniliyorsa, hayatı tehdit eden kanamayı hızlandırabileceğinden, uterusun veya olası ekstrauterin plasental uzantı bölgelerinin manipülasyonundan kaçınmak veya en aza indirmek önemlidir. Hastanın ağır kanaması yoksa, anne ve fetüs stabilse ve bu karmaşık vakaları yönetmek için kaynaklar hemen mevcut değilse, uterus sıcak kompreslerler ile kapatılabilir ve sevk edilebilir. Ya da uygun personel ve diğer kaynaklar sağlanana kadar ileri cerrahi ertelenebilir.

Annenin ağır kanaması varsa ve/veya fetüs tehlikeye girmişse, en iyi seçenek plasentadan uzakta bir histerotomi yapılarak fetüsü çıkarmak ve ardından anne bakımı için uygun personel ve kaynaklar bulununcaya kadar plasenta rahatsız edilmeden histerotominin kapatılmasıdır.

Ağır kanaması olan veya başka bir şekilde stabil olmayan kadınların, klinik ortamın ve mevcut kaynakların izin verdiği ölçüde optimal bir şekilde yönetilmesi gerekir. Buna sıvı ve kan ürünleri ile resüsitasyon, kanamayı kontrol etmek için standart cerrahi prosedürler ve kanama bölgelerine baskı (örn. dijital, abdominopelvik paketler) dahildir; hayatı tehdit eden kanamayı kontrol etmek amacıyla infrarenal aortik kompresyon veya aortik kros klemp kullanılabilir. Kanama alanının boyutunu artırabileceğinden, akreata doğrudan baskıdan kaçınılmalı veya dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır.

Temel ilkeler şunları içerir: hastayı sıcak tutmak, yeterli dolaşım hacmini ve doku oksijenasyonunu sağlamak veya sürdürmek için hızla kırmızı hücreleri transfüze etmek ve taze donmuş plazma ve trombositleri uygulayarak koagülopatiyi tersine çevirmek veya önlemek.

Vajinal doğumdan sonra tutulan plasentanın manuel olarak çıkarılması sırasında fokal veya tam bir plasenta akreata tanınır. Hayatı tehdit eden kanamalar meydana gelebilir. Bu hastalara, yukarıda açıklandığı gibi laparotomi ve cerrahi tedavi (fokal rezeksiyon) için hazırlanırken uygun şekilde sıvı ve transfüzyon verilmelidir.

AMELİYAT SONRASI BAKIM

Gerekirse ameliyat sonrası bakım için bir yoğun bakım ünitesi yatağı hazır bulundurulmalıdır. Bu hastalar, yoğun sıvı resüsitasyonu veya sıvı geçişlerinden kaynaklanan pulmoner ödem veya akut transfüzyonla

ilişkili akciğer hasarı nedeniyle ventilatör desteği gerektirebilir (Silver et al., 2015). Bazı hastaların vazopressör desteğine ve invaziv hemodinamik izlemeye ihtiyacı vardır. Ameliyat sonrası kanama meydana gelebilir. Her türlü kanama ve tromboza ait komplikasyonlara karşı uyanık olunmalıdır.

KAYNAKÇA

Amsalem, H., Kingdom, J. C. P., Farine, D., Allen, L., Yinon, Y., D'Souza, D. L., . . . Windrim, R. (2011). Planned caesarean hysterectomy versus "conserving" caesarean section in patients with placenta accreta. *J Obstet Gynaecol Can, 33*(10), 1005-1010. doi:10.1016/s1701-2163(16)35049-6

Bartels, H. C., Rogers, A. C., O'Brien, D., McVey, R., Walsh, J., & Brennan, D. J. (2018). Association of Implementing a Multidisciplinary Team Approach in the Management of Morbidly Adherent Placenta With Maternal Morbidity and Mortality. *Obstet Gynecol, 132*(5), 1167-1176. doi:10.1097/aog.0000000000002865

Belfort, M. A. (2010). Placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol, 203*(5), 430-439. doi:10.1016/j.ajog.2010.09.013

Bowman, Z. S., Manuck, T. A., Eller, A. G., Simons, M., & Silver, R. M. (2014). Risk factors for unscheduled delivery in patients with placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol, 210*(3), 241.e241-246. doi:10.1016/j.ajog.2013.09.044

Chandraharan, E., Rao, S., Belli, A. M., & Arulkumaran, S. (2012). The Triple-P procedure as a conservative surgical alternative to peripartum hysterectomy for placenta percreta. *Int J Gynaecol Obstet, 117*(2), 191-194. doi:10.1016/j.ijgo.2011.12.005

Chantraine, F., Braun, T., Gonser, M., Henrich, W., & Tutschek, B. (2013). Prenatal diagnosis of abnormally invasive placenta reduces maternal peripartum hemorrhage and morbidity. *Acta Obstet Gynecol Scand, 92*(4), 439-444. doi:10.1111/aogs.12081

Clark, S. L., Phelan, J. P., Yeh, S. Y., Bruce, S. R., & Paul, R. H. (1985). Hypogastric artery ligation for obstetric hemorrhage. *Obstet Gynecol, 66*(3), 353-356.

Clausen, C., Lönn, L., & Langhoff-Roos, J. (2014). Management of placenta percreta: a review of published cases. *Acta Obstet Gynecol Scand, 93*(2), 138-143. doi:10.1111/aogs.12295

Collins, S. L., Alemdar, B., van Beekhuizen, H. J., Bertholdt, C., Braun, T., Calda, P., . . . Chantraine, F. (2019). Evidence-based guidelines for the management of abnormally invasive placenta: recommendations from the International Society for Abnormally Invasive Placenta. *Am J Obstet Gynecol, 220*(6), 511-526. doi:10.1016/j.ajog.2019.02.054

D'Antonio, F., Iacovelli, A., Liberati, M., Leombroni, M., Murgano, D., Cali, G., . . . Greco, P. (2019). Role of interventional radiology in pregnancy complicated by placenta accreta spectrum disorder: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol, 53*(6), 743-751. doi:10.1002/uog.20131

Einerson, B. D., & Weiniger, C. F. (2021). Placenta accreta spectrum disorder: updates on anesthetic and surgical management strategies. *Int J Obstet Anesth, 46*, 102975. doi:10.1016/j.ijoa.2021.102975

Eller, A. G., Bennett, M. A., Sharshiner, M., Masheter, C., Soisson, A. P., Dodson, M., & Silver, R. M. (2011). Maternal morbidity in cases of placenta accreta managed by a multidisciplinary care team compared with standard obstetric care. *Obstet Gynecol, 117*(2 Pt 1), 331-337. doi:10.1097/AOG.0b013e3182051db2

Eller, A. G., Porter, T. F., Soisson, P., & Silver, R. M. (2009). Optimal management strategies for placenta accreta. *Bjog, 116*(5), 648-654. doi:10.1111/j.1471-0528.2008.02037.x

Fox, K. A., Shamshirsaz, A. A., Carusi, D., Secord, A. A., Lee, P., Turan, O. M., . . . Belfort, M. A. (2015). Conservative management of morbidly adherent placenta: expert review. *Am J Obstet Gynecol, 213*(6), 755-760. doi:10.1016/j.ajog.2015.04.034

Gyamfi-Bannerman, C. (2018). Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM) Consult Series #44: Management of bleeding in the late preterm period. *Am J Obstet Gynecol, 218*(1), B2-b8. doi:10.1016/j.ajog.2017.10.019

Hequet, D., Morel, O., Soyer, P., Gayat, E., Malartic, C., & Barranger, E. (2013). Delayed hysteroscopic resection of retained tissues and uterine conservation after conservative treatment for placenta accreta. *Aust N Z J Obstet Gynaecol, 53*(6), 580-583. doi:10.1111/ajo.12138

Jan, J. Y., Lin, S. Y., Lin, C. H., Lee, C. N., Fan, S. Z., & Han, Y. Y. (2011). Recombinant activated factor VII as a promising adjuvant therapy for postpartum hemorrhage in the practice of obstetric anesthesia: experience from a university hospital in Taiwan. *J Obstet Gynaecol Res, 37*(7), 901-907. doi:10.1111/j.1447-0756.2010.01422.x

Lee, A. Y., Ballah, D., Moreno, I., Dong, P. R., Cochran, R., Picel, A., . . . Nelson, K. (2020). Outcomes of balloon occlusion in the University of California Morbidly Adherent Placenta Registry. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM, 2*(1), 100065.

Lee, P. S., Kempner, S., Miller, M., Dominguez, J., Grotegut, C., Ehrisman, J., . . . Secord, A. A. (2017). Multidisciplinary approach to manage antenatally suspected placenta percreta: updated algorithm and patient outcomes. *Gynecol Oncol Res Pract, 4*, 11. doi:10.1186/s40661-017-0049-6

Legendre, G., Zoulovits, F. J., Kinn, J., Senthiles, L., & Fernandez, H. (2014). Conservative management of placenta accreta: hysteroscopic resection of retained tissues. *J Minim Invasive Gynecol, 21*(5), 910-913. doi:10.1016/j.jmig.2014.04.004

Lilker, S. J., Meyer, R. A., Downey, K. N., & Macarthur, A. J. (2011). Anesthetic considerations for placenta accreta. *Int J Obstet Anesth, 20*(4), 288-292. doi:10.1016/j.ijoa.2011.06.001

Morlando, M., & Collins, S. (2020). Placenta Accreta Spectrum Disorders: Challenges, Risks, and Management Strategies. *Int J Womens Health, 12*, 1033-1045. doi:10.2147/ijwh.s224191

Obstetric Care Consensus No. 7: Placenta Accreta Spectrum. (2018). *Obstet Gynecol, 132*(6), e259-e275. doi:10.1097/aog.0000000000002983

Oyelese, Y., & Smulian, J. C. (2006). Placenta previa, placenta accreta, and vasa previa. *Obstet Gynecol, 107*(4), 927-941. doi:10.1097/01.aog.0000207559.15715.98

Palacios Jaraquemada, J. M., Pesaresi, M., Nassif, J. C., & Hermosid, S. (2004). Anterior placenta percreta: surgical approach, hemostasis and uterine repair. *Acta Obstet Gynecol Scand, 83*(8), 738-744. doi:10.1111/j.0001-6349.2004.00517.x

Papp, Z., Tóth-Pál, E., Papp, C., Sziller, I., Gávai, M., Silhavy, M., & Hupuczi, P. (2006). Hypogastric artery ligation for intractable pelvic hemorrhage. *Int J Gynaecol Obstet, 92*(1), 27-31. doi:10.1016/j.ijgo.2005.08.022

Pri-Paz, S., Fuchs, K. M., Gaddipati, S., Lu, Y. S., Wright, J. D., & Devine, P. C. (2013). Comparison between emergent and elective delivery in women with placenta accreta. *J Matern Fetal Neonatal Med, 26*(10), 1007-1011. doi:10.3109/14767058.2013.766711

Provansal, M., Courbiere, B., Agostini, A., D'Ercole, C., Boubli, L., & Bretelle, F. (2010). Fertility and obstetric outcome after conservative management of placenta accreta. *Int J Gynaecol Obstet, 109*(2), 147-150. doi:10.1016/j.ijgo.2009.12.011

Rein, D. T., Schmidt, T., Hess, A. P., Volkmer, A., Schöndorf, T., & Breidenbach, M. (2011). Hysteroscopic management of residual trophoblastic tissue is superior to ultrasound-guided curettage. *J Minim Invasive Gynecol, 18*(6), 774-778. doi:10.1016/j.jmig.2011.08.003

Robinson, B. K., & Grobman, W. A. (2010). Effectiveness of timing strategies for delivery of individuals with placenta previa and accreta. *Obstet Gynecol, 116*(4), 835-842. doi:10.1097/AOG.0b013e3181f3588d

Rupley, D. M., Tergas, A. I., Palmerola, K. L., & Burke, W. M. (2016). Robotically assisted delayed total laparoscopic hysterectomy for placenta percreta. *Gynecol Oncol Rep, 17*, 53-55. doi:10.1016/j.gore.2016.05.009

Sadashivaiah, J., Wilson, R., Thein, A., McLure, H., Hammond, C. J., & Lyons, G. (2011). Role of prophylactic uterine artery balloon catheters in the management of women with suspected placenta accreta. *Int J Obstet Anesth, 20*(4), 282-287. doi:10.1016/j.ijoa.2011.06.006

Schwickert, A., van Beekhuizen, H. J., Bertholdt, C., Fox, K. A., Kayem, G., Morel, O., . . . Braun, T. (2021). Association of peripartum management and high maternal blood loss at cesarean delivery for placenta accreta spectrum (PAS): A multinational database study. *Acta Obstet Gynecol Scand, 100 Suppl 1*, 29-40. doi:10.1111/aogs.14103

Sentilhes, L., Ambroselli, C., Kayem, G., Provansal, M., Fernandez, H., Perrotin, F., . . . Bretelle, F. (2010). Maternal outcome after conservative treatment of placenta accreta. *Obstet Gynecol, 115*(3), 526-534. doi:10.1097/AOG.0b013e3181d066d4

Sentilhes, L., Kayem, G., Ambroselli, C., Provansal, M., Fernandez, H., Perrotin, F., . . . Goffinet, F. (2010). Fertility and pregnancy outcomes following conservative treatment for placenta accreta. *Hum Reprod, 25*(11), 2803-2810. doi:10.1093/humrep/deq239

Shamshirsaz, A. A., Fox, K. A., Erfani, H., Clark, S. L., Shamshirsaz, A. A., Nassr, A. A., . . . Belfort, M. A. (2018). Outcomes of Planned Compared With Urgent Deliveries Using a Multidisciplinary Team Approach for Morbidly Adherent Placenta. *Obstet Gynecol, 131*(2), 234-241. doi:10.1097/aog.0000000000002442

Silver, R. M., Fox, K. A., Barton, J. R., Abuhamad, A. Z., Simhan, H., Huls, C. K., . . . Wright, J. D. (2015). Center of excellence for placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol, 212*(5), 561-568. doi:10.1016/j.ajog.2014.11.018

Steins Bisschop, C. N., Schaap, T. P., Vogelvang, T. E., & Scholten, P. C. (2011). Invasive placentation and uterus preserving treatment modalities: a systematic review. *Arch Gynecol Obstet, 284*(2), 491-502. doi:10.1007/s00404-011-1934-6

Stotler, B., Padmanabhan, A., Devine, P., Wright, J., Spitalnik, S. L., & Schwartz, J. (2011). Transfusion requirements in obstetric patients with placenta accreta. *Transfusion, 51*(12), 2627-2633. doi:10.1111/j.1537-2995.2011.03205.x

Teixidor Viñas, M., Belli, A. M., Arulkumaran, S., & Chandraharan, E. (2015). Prevention of postpartum hemorrhage and hysterectomy in patients with morbidly adherent placenta: a cohort study comparing outcomes before and after introduction of the Triple-P procedure. *Ultrasound Obstet Gynecol, 46*(3), 350-355. doi:10.1002/uog.14728

Tikkanen, M., Paavonen, J., Loukovaara, M., & Stefanovic, V. (2011). Antenatal diagnosis of placenta accreta leads to reduced blood loss. *Acta Obstet Gynecol Scand, 90*(10), 1140-1146. doi:10.1111/j.1600-0412.2011.01147.x

Unal, O., Kars, B., Buyukbayrak, E. E., Karsidag, A. Y., & Turan, C. (2011). The effectiveness of bilateral hypogastric artery ligation for obstetric hemorrhage in three different underlying conditions and its impact on future fertility. *J Matern Fetal Neonatal Med, 24*(10), 1273-1276. doi:10.3109/14767058.2011.574751

Warshak, C. R., Ramos, G. A., Eskander, R., Benirschke, K., Saenz, C. C., Kelly, T. F., . . . Resnik, R. (2010). Effect of predelivery diagnosis in 99 consecutive cases of placenta accreta. *Obstet Gynecol, 115*(1), 65-69. doi:10.1097/AOG.0b013e3181c4f12a

Wright, J. D., Pri-Paz, S., Herzog, T. J., Shah, M., Bonanno, C., Lewin, S. N., . . . Devine, P. (2011). Predictors of massive blood loss in women with placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol, 205*(1), 38.e31-36. doi:10.1016/j.ajog.2011.01.040

Zuckerwise, L. C., Craig, A. M., Newton, J. M., Zhao, S., Bennett, K. A., & Crispens, M. A. (2020). Outcomes following a clinical algorithm allowing for delayed hysterectomy in the management of severe placenta accreta spectrum. *Am J Obstet Gynecol, 222*(2), 179.e171-179.e179. doi:10.1016/j.ajog.2019.08.035

Bölüm 11

NONODONTOJENİK AĞRI

Mehmet ADIGÜZEL[1]

1 Doç. Dr. , Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti AD., dt.mehmetadiguzel@gmail.com ORCID: 0000-0002-9363-6264

Giriş

Orofasiyal bölge ağrıları, hastaların diş kliniklerine başvurmalarının en yaygın nedenidir (Lipton, Ship, & Larach-Robinson, 1993). Orofasiyal ağrının nedenleri genellikle dişler ve ağız içi yapılardır. Diş kaynaklı ağrı orofasiyal ağrının en yaygın sebebi olmasına rağmen, nonodontojenik ağrılar da orofasiyal bölgeyi etkileyebilir ve bazen diş ağrısını taklit edebilir (Sajjanhar, Goel, Tikku, & Chandra, 2017). Orofasiyal ağrı sinüslerden, temporomandibular eklemden, kulaklardan, damarlardan, parotis, submandibuler ve sublingual tükürük bezlerinin inflamasyonundan, derideki patolojilerden, psikiyatrik hastalıklardan kaynaklanabilir. Nonodontojenik ağrılar, diş ağrısını rutin olarak teşhis ve tedavi eden diş hekimi için tanısal bir ikilem oluşturabilir (Rosenberg, 2014a). Odontojenik olmayan ağrılar hakkında bilgi sahibi olmak, yanlış tanıyı ve nihayetinde bazen geri dönüşü olmayan invaziv prosedürlerin hastalara uygulanmasını önleyecektir. Doğru ve kesin bir teşhise varmak, uygun bir tedaviyi başlatmak için büyük önem taşımaktadır (Nixdorf vd., 2010).

Ağrının yeri, süresi, sıklığı, karakteri ve şiddeti dâhil olmak üzere hastadan ayrıntılı bir öykü alınması, odontojenik ve odontojenik olmayan nedenleri ayırt etmeye yardımcı olabilir (Rosenberg, 2014a). Doğru tanı ve doğru tedavi planlaması; ayrıntılı bir anamnez ve dikkatli bir muayene ile elde edilecek verilerin, hekimin bilgi ve birikiminin ışığı altında birleştirilmesi ile mümkündür. Odontojenik ve nonodontojenik ağrıyı yönetmek için invaziv tedavilerin yanı sıra çeşitli farmakolojik ajanlar mevcuttur (Balasubramaniam, Turner, Fischer, Klasser, & Okeson, 2011). Orofasiyal ağrı yönetiminde klinik ve farmakolojik tedavi yaklaşımları, mevcut en güçlü kanıtlara uygun olarak sistematik ve objektif bir değerlendirmeyi kapsamalıdır. Bu yazının amacı, dental ağrı ile karışabilen odontojenik olmayan ağrı tiplerinin özelliklerini gözden geçirmektir (Romero-Reyes & Uyanik, 2014).

Odontojenik ağrı genellikle pulpal veya periodontal doku yapılarından kaynaklanır. Her iki yapının ağrı mekanizması da inflamatuar kökenli olsa da, embriyolojik kökenlerin farklı olması (Okeson, 2005) ağrıların farklı şekilde algılanmasına neden olur. Pulpitis, odontojenik ağrının en yaygın nedenidir (Annino & Goguen, 2003) ve iki kategoriye ayrılabilir: reversibl veya irreversibl pulpitis. Ağrının şiddeti, dişin canlılığına ve inflamasyonun derecesine göre değişebilir. İnflamasyonun uzun süreli olması halinde pulpa nekrozu meydana gelebilir. Ayrıca pulpa ağrısının, çatlak diş sendromu gibi tespit edilmesi zor olabilecek başka nedenleri de olabilir (Okeson & Falace, 1997). Periodontal ağrı ise, periodontal ligament içinde yer alan proprioseptörler sayesinde daha kolay lokalize edilebilir ve tanımlanabilir. Pulpal ağrıya göre daha hafiftir. Pulpal ve periodontal

ağrının teşhisi genellikle kolayca konur ve teşhis edildikten sonra tedavi, etkeni hafifletmeye yöneliktir (Rosenberg, 2014a).

Odontojenik olmayan ağrının klinik görünümü çeşitlidir ve orofasiyal bölgeden kaynaklanmayan diğer ağrı bozukluklarını taklit edebilir. Ağrı skalası çok hafif ile aralıklı şiddetli ağrıdan, keskin ve sürekli ağrıya kadar değişebilir. Dişte hissedilen ağrılar her zaman diş yapılarından kaynaklanmaz, bu nedenle doğru tanı ve iyi bir tedavi planlaması için, sadece hastanın şikâyetçi olduğu bölgenin değil, bütün oral yapıların dikkatle değerlendirilmesi gerekir (Balasubramaniam vd., 2011; Sajjanhar vd., 2017).

Odontojenik ve nonodontojenik ağrının kendilerine özgü özellikleri vardır. Bu özellikleri tanımak, ikisini ayırt etmede faydalı olabilir. Ağrı özelliklerinin iyi belirlenmesi diş ağrısının diğer dokuların ağrısından ayırt edilmesini kolaylaştırır. Hastaların ağrılarını tanımlamak için kullandıkları kelimeler bile odontojenik ağrıyı odontojenik olmayan ağrıdan ayırmada önemlidir. Odontojenik ağrıyı tanımlamak için hastalar tarafından yaygın olarak kullanılan kelimeler; zonklama, nabız atışı, künt ağrı, basınç, keskin ağrı vb. şeklindedir. Odontojenik olmayan ağrıyı tanımlamak için yaygın olarak kullanılan kelimeler ise yanma, karıncalanma, elektriklenme, yakıcı, kesen vb. şeklinde olmaktadır. Aşağıda odontojenik ve nonodontojenik ağrı ile ilişkili özellikler verilmiştir (Mattscheck, Law, & Nixdorf, 2011; Okeson, 2012; Shaikh, 2019).

Odontojenik ağrı;

- Ağrıya sebep olan dişin genellikle muayenede görülmesi (çürük, kırık, kusurlu restorasyon vb.)
- Çürük, geniş restorasyon, periapikal lezyon gibi önemli radyografik bulgular göstermesi
- Diş kaynaklı semptomların olması: termal hassasiyet, çiğneme sırasında ağrı veya dişe uygulanan baskı sonrası ağrı
- Lokal anestezinin ağrıyı hafifletmesi
- Ağrının tek taraflı olması
- Ağrının lokalize olması

Nonodontojenik ağrı:

- Radyografilerde veya klinik muayenede belirgin bir nedeninin olmaması
- Lokal anestezinin genellikle ağrıyı hafifletmemesi
- Ağrıya neden olabilecek bir öykünün olmaması

- Ağrının orta hattı geçmesi
- Ağrının karıncalanma, yanma olarak tanımlanması
- Ağrının lokalize olmaması
- Ağrının baş ağrısı ile ilişkili olabilmesi
- Eklem veya kas palpasyonunun ağrıya neden olabilmesi
- Ağrının duygusal stresle ilişkili olabilmesi
- Daha önce endodontik olarak tedavi edilmiş veya ağrıyı gidermek amacıyla çekilmiş birden fazla diş öyküsünün olması

Heterotopik Ağrı

Gerçek kaynağı dışında farklı bir bölgede hissedilen ağrıya heterotopik ağrı denir (Lavigne vd., 2005). Heterotopik ağrının nörolojik mekanizmaları iyi anlaşılmamıştır ancak kaslar, eklemler ve bağ doku gibi yapılardan gelen sürekli nosiseptif girdinin merkezi etkileriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yansıyan ağrı bir heterotopik ağrı türüdür (Okeson, 2005). Yansıyan ağrı, birincil ağrıya aracılık eden sinir tarafından innerve edilmeyen bir bölgede hissedilen ağrıdır. Yansıyan ağrı, ağrının hissedildiği bölgenin uyarılmasıyla tetiklenmez. Birincil ağrı kaynağının manipülasyonu ile ortaya çıkar. Birincil ağrı kaynağı uyuşturulmadıkça durdurulamaz (Rosenberg, 2014a).

Diş ağrısı bildiren hastaların çoğunda odontojenik semptomlar vardır. Ancak hastanın ağrıyı hissettiği bölge ağrının asıl kaynağı olmayabilir. Hastalar ağrının belirli bir dişten kaynaklandığı algısına sahip olsalar da, ağrı aslında diş dışı yapılardan da dişe yönlendirilebilir. Benzer şekilde diş ağrısı diş dışı yapılarda da ağrı oluşturabilir. Kaynağı başka bir yerde olan orofasiyal ağrılarda diş hekimleri gereksiz diş tedavisi yapabilir. Diş hekimi, ağrının kaynağına ilişkin hasta görüşünün önemli bir yüzdesinin hatalı olduğunu kabul ederek tanı sürecini başlatmalıdır. Doğrulayıcı testler olmadan endodontik tedaviye başlamak gereksiz tedaviye ve ağrının devam etmesine neden olabilir (Balasubramaniam vd., 2011).

Sinüs veya Nazal Mukoza Kaynaklı Ağrı

Sinüs ve/veya nazal mukoza kaynaklı ağrı, heterotopik ağrının (yansıyan ağrı) klasik bir örneğidir. Sinüs veya nazal mukozalardan kaynaklanan viral, bakteriyel sinüzit veya alerjik rinite bağlı ağrılar; hasta tarafından maksiller dişlerde yansıyan ağrı olarak ifade edilebilir. Bakteriyel sinüzit kaynaklı ağrı genellikle şiddetli, zonklayıcı, baskı hissi ile karakterizedir. Hasta için önemli sorular arasında “Mevsimsel alerji veya sinüzit öykünüz var mı?” “Yakın zamanda üst solunum yolu enfeksiyonu geçirdiniz mi?” Bu sorulara verilecek olumlu yanıt önemlidir ve ayırıcı tanı

sırasında sorgulamayı farklı bir yöne yönlendirebilir (Craig vd., 2021; Rosenberg, 2014a).

Sinüzit ile ilişkili önemli bir tanısal bulgu, birden fazla dişin termal test ve perküsyona duyarlı olabilmesidir. Sinüzit varlığında şüpheli bölgedeki dişler vital olarak cevap verir. Maksiller küçük ve büyük azılar sık etkilenir ve hastanın rahatsızlığı iki taraflı da olabilir. Neden alerjik rinit ise anti-histaminik tedavi ağrıdan kurtulma sağlayabilir. %4 lidokain içeren intranazal spreylerde ağrıyı hafifletir ve alerjik rinit açısından tanısal olarak kabul edilmektedir (Mattscheck vd., 2011; Okeson, 2012).

Sinüslerden kaynaklanan ağrıda tipik olarak, hastanın başı dizlerinin arasına indirildiğinde ağrı ve basınç artar. Lokal anestezi ağrının kısmen rahatlamasını sağlayabilir. Ön tanıda sinüs kaynaklı ağrı düşünüldüğünde teşhis ve tedavi için hastayı bir kulak burun boğaz uzmanına yönlendirmek gerekir.

Miyofasiyal Ağrı

Miyofasiyal ağrı, bölgesel bir veya birkaç kas grubunda saptanan tetik noktalar ve bu noktaların palpasyonu ile ortaya çıkan yansıyan ağrı tablosu ile karakterize bölgesel ağrı sendromudur (Travell & Simons, 1983). Histolojik yöntemler veya görüntüleme ile tanımlanamadığı için tetik noktasının gerçek varlığı konusunda ihtilaf vardır (Jerjes vd., 2007). Temporomandibular bozuklukların ve çene yüz bölgesi ağrılarının en sık görülen formudur. Çiğneme kaslarının aşırı aktivitesinden, hatalı kullanımından kaynaklanabilmektedir. Etkilenen kas bölgesine bası uygulanması ağrıyı tetikler ve bazen etkilenen kaslarda hareket kısıtlılığı da mevcuttur. Çoğunlukla bruksizm ile beraber seyreder. Stres miyofasyal ağrının ortaya çıkmasında büyük öneme sahiptir. Ancak hastanın ağız anatomisi, diş sağlığı, dişlerin kapanışı, travma, dejeneratif ve inflamatuvar eklem rahatsızlıkları da sebep olan faktörler arasında yer almaktadır (Jaeger, 2013; Sajjanhar vd., 2017).

Hastalar genellikle miyofasiyal ağrıyı derin, donuk ağrı olarak tanımlar ve bu ağrı sürekli hissedilen bir ağrıdır. (Okeson & Falace, 1997). Hastalar ağrının kaynağını tam olarak belirleyemezler ve genellikle ağrının dişten kaynaklandığına inanırlar. Dişin sıcaklığa, perküsyona veya oklüzal basınca karşı hassasiyeti, rahatsız edici kastan gelen ağrının bir sonucu olarak hissedilebilir (Travell & Simons, 1983). Miyofasyal ağrı üzerine yapılan araştırmalarda ağrı sebebi olarak belirlenen kas grupları aşağıda belirtilmiştir:

a) Temporal kas ağrısı (maksiller dişlerde hissedilir)

b) Masseter kasına bağlı ağrı (maksiller ve mandibular posterior dişlerde, kulak ve temporomandibular eklemde hissedilir)

c) Lateral pterygoid kas ağrısı (maksiller sinüs bölgesinde ve temporomandibular eklemde hissedilir)

d) Anterior digastrik kas ağrısı (mandibular kesici dişlerde hissedilir)

e) Sternokleidomastoid kas ağrısı (oral yapılarda ve alında hissedilir) (Balasubramaniam vd., 2011).

Ek olarak, trapezius kasına bağlı ağrılar da mandibula veya temporal kas bölgelerinde hissedilebilir (Okeson, 2005). Gergin kasa (ağrı kaynağı) uygulanacak lokal anestezikler, sıcak soğuk kompresler, masaj, dinlendirici bir uyku diş ağrısının hafiflemesini sağlayabilir.

Kardiyak Ağrı

Dişe/dişlere yansıyan kalp ağrısı, esas olarak kardiyak iskemiye bağlı oluşan angina pectorisin sebep olduğu ağrıdır. Diş hekimlerinin çene ve diş ağrısı şikayeti ile kliniğe gelen hastalarda iskemik kalp hastalığı ihtimalinin farkında olması gerekir. Kardiyak iskemi daha çok substernal ağrı ve sol omuz ve kola yayılan ağrı ile kendini gösterir (Okeson & Falace, 1997). İskemik kalp hastalığının neden olduğu yansıyan ağrı, odontojenik diş ağrısındaki "zonklama"nın aksine "sıkı" ve "yanıcı" olarak tanımlanır. Kardiyak iskemi orofasiyal bölgede sıklıkla boyun, boğaz, kulak, dişler ve mandibulayı etkiler (Kreiner, Okeson, Michelis, Lujambio, & Isberg, 2007). Bazı vakalarda kardiyak iskemi ile ilişkili tek şikayet orofasiyal ağrıdır.

İskemik kalp hastalığının karakteristik özellikleri (egzersizle ağrının artması, istirahatte düzelme vb.) tanısal karar vermede dikkate alınmalıdır. Bu hastalar, birincil hastalığın tedavisi için kardiyolog veya diğer tıp uzmanlarına yönlendirilmelidir.

Dişe/Dişlere Yansıyan Baş Ağrıları

Baş ağrısı bozukluklarını temporomandibular veya endodontik bir problemden ayırt etmek zorlu bir tanısal problem oluşturabilir. Baş ağrısı öyküsü önemlidir, ancak endişeli bir hasta tarafından net bilgi alınamayabilir. Bazıları iki taraflı olmasına ve daha az tanısal sorun oluşturmasına rağmen, tek taraflı semptomları olan ağrıların kaynağını tanımak zor olabilir (Rosenberg, 2014a).

Diş hekimi için odontojenik olan veya olmayan semptomları tanımak ve ardından uygun bir yönlendirme yapmak yeterlidir. Klinisyenlerin en çok ilgisini çeken, bu bozuklukların büyük kısmını oluşturan ve odontojenik olmayan diş ağrıları olarak ortaya çıkabilen birincil baş ağrısı bozukluklarıdır. Bunlar migren, gerilim baş ağrısı ve küme baş ağrısı olarak gruplandırılabilirler (Glaros, Urban, & Locke, 2007; Mattscheck vd., 2011; Sharav, Haviv, Almoznino, & Benoliel, 2017).

a. Migren

Migren yaygın bir baş ağrısıdır, kadınların yaklaşık %18'i ve erkeklerin %6'sı bu tür baş ağrısını yaşar (Nixdorf, Velly, & Alonso, 2008; Stewart, Lipton, Celentano, & Reed, 1992). Hastayı en sık tedavi aramaya iten baş ağrısı nedenidir. Hastalar anamnezde migren baş ağrısı öyküsünden bahsedebilir ve bu yararlı bir bilgi klinisyeni, pulpa/periapikal ağrıyı baş ağrısından ayırmaya yönelik bir ayırıcı tanı sürecine yönlendirir. Bulantı, kusma ve fotofobi veya fonofobi gibi semptomlar endodontik olmayan ağrının göstergeleridir. Migren baş ağrıları tipik olarak 4 ila 72 saat arasında sürer. Baş ağrısı genellikle merdiven çıkmak gibi rutin fiziksel aktivitelerle şiddetlenir (Dodick, 2007; Stewart vd., 1992).

Migren baş ağrıları tek taraflı, pulsatil olma eğilimindedir ve orta ila şiddetli ağrıya neden olabilir. Buna ek olarak, migren baş ağrıları olan kişilerin bölgesel ağrı duyarlılığının arttığı düşünülmektedir. Tedavide kafein/ergotamin bileşikleri geçmişte migren baş ağrıları için yardımcı ajanlar olarak yaygın olarak kullanılmış, ancak şimdi bunların yerini sumatriptan ve rizatriptan gibi triptanlar almıştır (Mondell, 2003). Migren baş ağrıları, diş ağrısına benzer şekilde nonsteroid antiinflamatuar ilaçların kullanımı ile kısmen veya tamamen ortadan kalkabilir.

b. Gerilim Tipi Baş Ağrısı

Gerilim tipi baş ağrısı en sık görülen baş ağrısı bozukluğudur ve prevelans aralığı %41 ile %96'dır. Geniş aralık, gerilim baş ağrısının çeşitli tanımlamalarına bağlanabilir. Gerilim tipi baş ağrısının bazı yönlerinin temporomandibular bozukluklara bağlı orofasiyal ağrı ile aynı olması ve birbiriyle örtüşen patofizyolojik mekanizmalara sahip olmaları nedeniyle karışabilmektedir (Alonso & Nixdorf, 2006). Öyküde ağrının stresle artması, zonklayıcı sıkıştırıcı karakterde olması, saatlerce sürebilmesi, kafa derisi, boyun ve omuz kaslarında hassasiyet olması gerilim tipi baş ağrısını düşündürür. Tedavide stress yönetimi, nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar, nefes egzersizleri önerilir (Chowdhury, 2012; de Tommaso & Fernández-de-Las-Penas, 2016).

c. Küme Baş Ağrısı

Küme baş ağrıları tek taraflı olması nedeniyle, endodontik bir nedene sahip ağrıdan ayırt etmede tanısal problem oluşturabilir. Küme baş ağrıları ve diğer trigeminal otonomik sefaljiler, tek taraflı ve en az bir ipsilateral otonomik semptomun (burun tıkanıklığı, rinore, lakrimasyon, göz kapağı ödemi, periorbital şişlik, yüzde eritem, pitozis veya miyozis gibi) eşzamanlı oluşu ile tanımlanan nadir nörovasküler ağrılı bozukluklardır (Alonso & Nixdorf, 2006; Okeson, 2012).

Bu baş ağrısı bozuklukları arasındaki başlıca ayırt edici özellikler, ağrı epizodlarının süresi ve sıklığı ile en sık etkilenen cinsiyettir. Küme baş ağrısı, erkeklerde kadınlara göre üç-dört kat daha sık görülür. Günde bir ile sekiz kez tekrarlayabilen, 15 dakika-2 saat sürebilen ağrı atakları ile karakterizedir. Ağrı epizodları arasında tam bir remisyon olması küme baş ağrısı lehinedir, odontojenik ağrı genellikle alevlenmeler haricinde en azından bir miktar arka plan ağrısına sahiptir.

Bu baş ağrıları, 2 haftadan 3 aya kadar aktif periyotlar halinde ortaya çıkar. 10 dakikalık %100 oksijen inhalasyonuyla ağrının ortadan kalkması, küme baş ağrısı için tanısaldır (Alonso & Nixdorf, 2006). Bu vakalarda lokal anestezi ile tahmin yapılması klinisyeni yanıltabilir. Diş hekimlerinin ilk amacı, ağrının odontojenik kaynaklı olup olmadığını belirlemektir. Odontojenik kökenli değilse, hasta uygun bir sağlık kuruluşuna yönlendirilir (Alonso & Nixdorf, 2006).

Trigeminal Nevralji

Nevralji nöropatik ağrı karakterinde sinir hasarından kaynaklanan ağrılardır. Trigeminal nevralji, yüzün duyusunu taşıyan trigeminal sinirin hasarıyla oluşur. Karakteristik olarak, çoğunlukla tek taraflı olan şiddetli, keskin bir ağrıdır. Genellikle hafif dokunuş gibi uyarılarda elektrik çarpması şeklinde şiddetli ağrıya neden olan bir alan vardır. Ağrıyı ortaya çıkaran alan tetik bölge olarak adlandırılır. Ağrı her zaman aynı taraftadır. Çoğu hasta karakteristik bir tetik zon ile başvurur, ancak tüm hastalar bu bulguyu göstermez (Mattscheck vd., 2011; Zakrzewska & Linskey, 2014).

Tetik bölgelerinin önemli bir özelliği, uyarana verilen yanıtın, uyaranın yoğunluğu ile orantılı olmamasıdır. Yani, bir tetik bölgesine hafif baskı şiddetli ağrıya neden olur. Ek olarak, bir kez tetiklendiğinde, ağrı tekrar tetiklenene kadar tipik olarak birkaç dakika içinde azalır. Odontojenik ağrı bu kadar öngörülebilir ve tekrarlanabilir değildir (Maarbjerg, Di Stefano, Bendtsen, & Cruccu, 2017).

Semptomların şiddetli olması nedeniyle klinik bulgular odontojenik bir etiyolojiyi desteklemese de hastalar tedavide ısrar edebilirler. Semptomlarla ilişkili bir dental etkenin (örn. çürük, büyük restorasyonlar, diş travması veya yakın zamanda diş tedavisi) yokluğunda şiddetli ve keskin bir ağrıda ayırıcı tanı olarak trigeminal nevralji düşünülmelidir. Bu hastalar tanı ve tedavi için bir nörolog veya algologa yönlendirilmelidir. Tedavide ilk tercih karbamazepinlerdir. Ayrıca diğer antiepileptik ilaçlar da kullanılabilir (Rosenberg, 2014a; von Eckardstein, Keil, & Rohde, 2015).

Nöral Bozukluklar

Nörit, viral veya bakteriyel nedenlerle oluşan sinirlerin enflamasyonudur. Genel olarak, tekrarlayan herpes simpleks veya herpes zoster gibi

viral olarak indüklenen bir nöritten kaynaklanan ağrı, cilt veya mukozal lezyonlarla seyreder. Nöral ağrı tipik olarak kalıcı, pulsatil olmayan bir yanmadır ve sıklıkla parestezi, dizestezi veya anestezi gibi duyusal anormalliklerle ilişkilidir. Ağrının yoğunluğu değişebilir, ancak ağrı uyaranla orantısızdır (Rosenberg, 2014a, 2014b).

Herpes zosterde ağrı, mukozada veya ciltte veziküllerin ortaya çıkmasından önce geliyorsa, önemli bir tanısal zorluğa neden olabilir. Bu gruptaki hastalar, belirli bir dişe lokalize edilemeyen şiddetli ağız ağrısı ile başvurabilirler. Bu, şüpheli bir dişin gereksiz endodontik tedavisine yol açabilir (Mattscheck vd., 2011).

Nöritik bozukluklara, trigeminal ganglionda uykuda olan bir virüsün yeniden aktivasyonu neden olabilir. Ağrı etkilenen periferik sinir tarafından innerve edilen dermatomlar içinde dağılım gösterir. Daha derin dokuları innerve eden sinirlerin virüsten etkilendiği bazı durumlarda kutanöz lezyonlar görülmeyebilir (Brown, Beeler, Kloka, & Fields, 1985).

Lokalize travmatik yaralanma da nörite neden olabilir. Bu yaralanma kimyasal, termal veya mekanik olabilir.

Yüksek derecede nörotoksik paraformaldehit içeren bir patın alt alveolar sinir üzerine aşırı taşkın dolgusu, bir sinirin kimyasal yaralanmasına klasik bir endodontik örnektir. Kimyasal travma öjenol gibi endodontik dolgu materyallerinin toksik bileşenlerine, sodyum hipoklorit gibi irrigasyon solüsyonlarına veya formokresol gibi kanal içi ilaçlara bağlı olabilir. Isıtılmış gutta perka ile dolumun neden olduğu taşkın dolgu travmaya neden olur. Mekanik sinir travması daha çok ortognatik cerrahi ve üçüncü molar diş çekimi gibi oral cerrahi prosedürlerle ilişkilidir (Rosenberg, 2014a).

Atipik Diş Ağrısı

Atipik diş ağrısında (kronik devamlı dentoalveolar ağrı bozukluğu) tanı kriterlerinin belirsiz olması nedeniyle sınıflandırmada farklılıklar mevcuttur. Bazı araştırmalara göre atipik diş ağrısı; ağrı yerinde objektif patofizyolojik veya radyolojik bulgular olmaksızın dişlerde ve/veya periodontal dokularda 4-6 aydan uzun süren sürekli bir ağrı olarak tanımlanmaktadır (List vd., 2007; Ram, Teruel, Kumar, & Clark, 2009). Ağrı, genellikle künt ve süreklidir. Atipik yüz ağrısı, fantom diş ağrısı ifadeleri de bu ağrı tanımlaması için kullanılabilir (Benoliel & Gaul, 2017; Society, 2004).

Klinisyenlerin uyguladığı tedaviler mevcut olan ağrıyı daha da kötüleştirebilir, bu sebeple bu hastalar birçok kez hekimlere başvurabilir. Yanlış teşhis konması durumunda, bir diş gereksiz yere endodontik olarak tedavi edilebilir veya çekilebilir. Ne yazık ki, ağrı odontojenik olmayan

bir nedenden kaynaklanıyorsa devam edecek ve daha sonra hayali diş ağrısı olarak anılacaktır. Atipik diş ağrısı için genel fikir birliği olunan bir tedavi metodu bulunmamaktadır. Tedavide ilk seçenek trisiklik antidepresanlardır. Tek başına ya da fenotiazinlerle kullanımlarında iyi sonuç alındığı bildirilmiştir (Benoliel & Gaul, 2017; Woda & Pionchon, 1999).

Neoplastik Diş Ağrısı

Baş ve boyun bölgesinde en sık görülen malign tümör skuamöz hücreli karsinomdur (Özateş vd., 2019). En yaygın görüldüğü yer ise oral kavitedir. Risk faktörleri; tütün ve alkol kullanımı, onkojenik human papilloma virüs 16 ve 18 tipleri, kimyasal karsinojenler, kötü ağız hijyeni, kronik mukozal irritasyon, beslenme bozuklukları, genetik yatkınlık ve immün yetmezliktir (Akmansoy, Şakir, & Alatlı, 2018; Gillison, 2007).

Doku uyumu iyi olmayan protezlerin de oral kanser oluşumunda rol oynadığı düşünülmektedir. Diş hekimlerinin protez kullanan hastalarda oluşan lezyonları premalign ve malign olma ihtimali açısından dikkatli değerlendirmesi kanser vakalarında erken tanı ile hayat kurtarabilir. 7-10 gün boyunca iyileşmeyen semptomsuz yara varlığında oral karsinom akılda tutulmalıdır (Özateş vd., 2019).

Oral karsinomun en yaygın klinik bulgusu iyileşmeyen, ağrısız, ülsere lezyonlardır. Orofasiyal ağrı ağız kanserinin ilk belirtisi olabilir ve hastaları diş hekimlerine başvurmaya itebilir. Karsinom özellikle diş eti, bukkal mukoza veya ağız tabanında yer aldığında diş ağrısı semptomlarını taklit eden ağrı ve duyu bozuklukları ile kendini gösterebilir. Bir retrospektif vaka serisi, vakaların %19.2'sinde ağrının ağız kanserinin ilk klinik belirtisi olduğunu göstermiştir (Cuffari, de Siqueira, Nemr, & Rapaport, 2006), bir diğer çalışmada ağız kanseri olan hastaların üçte ikisinin kanser teşhisinden önceki 6 ay içinde lokal rahatsızlık yaşadığı bildirilmiştir (Gorsky vd., 2004). Ağız içi maligniteler son derece nadirdir, ancak ortaya çıktıklarında, lokalize kemik kaybının kliniği lokalize periodontal hastalık görünümüne sahip olabileceğinden, odontojenik ağrı ile karıştırılabilirler.

Psikojenik Diş Ağrısı

Bir hasta, gerçek bir neden olmaksızın diş ağrısından (somatik bir şikâyet) şikâyet edebilir. Bu durum psikolojik bir rahatsızlık olan psikojenik diş ağrısı kategorisine girer. Psikojenik diş ağrısı, somatoform bozukluklar olarak bilinen bir grup zihinsel bozukluk içinde yer alır (Balasubramaniam vd., 2011).

"Somatoform" kelimesi, hastanın somatik şikâyetleri varken fiziksel bir nedenin olmaması gerçeğinden türetilmiştir. Bu hastalarda ağrı için fiziksel bir neden bulunmadığından, lokal doku değişiklikleri olmadan

ortaya çıkarlar. Somatoform bozukluğu olan hastalar semptomları üretmezler veya bilinçli bir fayda sağlamazlar. Somatoform bozukluklar ile yapay veya temaruz bozuklukları arasında bir ayrım yapmak önemlidir (Rosenberg, 2014a).

Psikojenik ağrı, şiddetli psikolojik stresten kaynaklanabilir. Bu ağrılar, diğer herhangi bir ağrı durumunun özelliklerinden sapma gösterebilirler. Yani normal anatomik dağılımlara veya fizyolojik kalıplara uymayabilirler. Ağrı bir dişten diğerine geçebilir veya birden fazla dişte hissedilebilir. Ağrının yoğunluğu, hastanın endişe düzeyinin yüksek olduğu zamanlarda daha şiddetli olma eğilimindedir. Diş tedavilerine verdikleri yanıt değişkendir. Bazı hastalar uygulanan tedavilerden kısmi fayda görebilmektedir. Psikojenik ağrının erken teşhisi ve bir psikolog veya psikiyatriste sevk edilmesi, geri dönüşü olmayan gereksiz diş tedavilerinden kaçınmak için gereklidir (Sajjanhar vd., 2017; Yatani vd., 2014).

Sonuç

Odontojenik ve nonodontojenik ağrı, çeşitli nedenlere bağlı olarak ortaya çıkabilir. Ağrı için herhangi bir klinik veya farmakolojik tedavi kararı almadan önce, odontojenik ve nonodontojenik patolojiler arasında ayrım yapmak gereklidir. Teşhisin doğruluğu, kapsamlı bir medikal ve dental anamneze, kapsamlı klinik muayeneye ve doğru testlere bağlıdır. Ağrı yönetimine ilişkin alınacak karar, klinik ağrıyı sonlandıracak bir tedavi rejimini (palyatif, dental, farmakolojik ve psikolojik) kapsamalıdır. Kalıcı ağrı yönetiminin sağlanabilmesi için uygulanacak tedavi yöntemi, mevcut en iyi kanıtlara, hastanın beklentisine ve maliyet etkinliğinin dikkate alınmasına dayanmalıdır. Konvansiyonel klinik ve farmakolojik yöntemler odontojenik veya odontojenik olmayan ağız ağrısını kontrol edemezse uzman görüşü için sevk düşünülmelidir.

Kaynaklar

Akmansoy, B. P., Şakir, M. D., & Alatli, C. (2018). Oral Skuamöz Hücreli Karsinom: 3 Olgu Sunumu ve Literatür Derlemesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 28*(2), 239-244.

Alonso, A. A., & Nixdorf, D. R. (2006). Case series of four different headache types presenting as tooth pain. *Journal of endodontics, 32*(11), 1110-1113.

Annino, D. J., & Goguen, L. A. (2003). Pain from the oral cavity. *Otolaryngologic Clinics of North America, 36*(6), 1127-1135.

Balasubramaniam, R., Turner, L. N., Fischer, D., Klasser, G. D., & Okeson, J. P. (2011). Non-odontogenic toothache revisited. *Open Journal of Stomatology, 1*(03), 92.

Benoliel, R., & Gaul, C. (2017). Persistent idiopathic facial pain. *Cephalalgia, 37*(7), 680-691.

Brown, A., Beeler, W., Kloka, A., & Fields, R. W. (1985). Spatial summation of pre-pain and pain in human teeth. *Pain, 21*(1), 1-16.

Chaisuparat, R., Coletti, D., Kolokythas, A., Ord, R. A., & Nikitakis, N. G. (2006). Primary intraosseous odontogenic carcinoma arising in an odontogenic cyst or de novo: a clinicopathologic study of six new cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 101*(2), 194-200.

Chowdhury, D. (2012). Tension type headache. *Annals of Indian Academy of Neurology, 15*(Suppl 1), S83.

Craig, J. R., Tataryn, R. W., Cha, B. Y., Bhargava, P., Pokorny, A., Gray, S. T., . . . Poetker, D. M. (2021). Diagnosing odontogenic sinusitis of endodontic origin: A multidisciplinary literature review. *American journal of otolaryngology*, 102925.

Cuffari, L., de Siqueira, J. T. T., Nemr, K., & Rapaport, A. (2006). Pain complaint as the first symptom of oral cancer: a descriptive study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 102*(1), 56-61.

de Tommaso, M., & Fernández-de-Las-Penas, C. (2016). Tension type headache. *Current rheumatology reviews, 12*(2), 127-139.

Dodick, D. (2007). Migraine with isolated facial pain: a diagnostic challenge: SAGE Publications Sage UK: London, England.

Gillison, M. L. (2007). Current topics in the epidemiology of oral cavity and oropharyngeal cancers. *Head & Neck: Journal for the Sciences and Specialties of the Head and Neck, 29*(8), 779-792.

Glaros, A., Urban, D., & Locke, J. (2007). Headache and temporomandibular disorders: evidence for diagnostic and behavioural overlap. *Cephalalgia, 27*(6), 542-549.

Gorsky, M., Epstein, J. B., Oakley, C., Le, N. D., Hay, J., & Stevenson-Moore, P. (2004). Carcinoma of the tongue: a case series analysis of clinical presentation, risk factors, staging, and outcome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 98*(5), 546-552.

Jaeger, B. (2013). Myofascial trigger point pain. *Alpha Omegan, 106*(1-2), 14-22.

Jerjes, W., Hopper, C., Kumar, M., Upile, T., Madland, G., Newman, S., & Feinmann, C. (2007). Psychological intervention in acute dental pain. *British dental journal, 202*(6), 337-343.

Kreiner, M., Okeson, J. P., Michelis, V., Lujambio, M., & Isberg, A. (2007). Craniofacial pain as the sole symptom of cardiac ischemia: a prospective multicenter study. *The Journal of the American Dental Association, 138*(1), 74-79.

Lavigne, G., Woda, A., Truelove, E., Ship, J. A., Dao, T., & Goulet, J.-P. (2005). Mechanisms associated with unusual orofacial pain. *Journal of orofacial pain, 19*(1).

Lipton, J., Ship, J., & Larach-Robinson, D. (1993). Estimated prevalence and distribution of reported orofacial pain in the United States. *The Journal of the American Dental Association, 124*(10), 115-121.

List, T., Leijon, G., Helkimo, M., Öster, A., Dworkin, S. F., & Svensson, P. (2007). Clinical findings and psychosocial factors in patients with atypical odontalgia: a case-control study. *Journal of orofacial pain, 21*(2).

Maarbjerg, S., Di Stefano, G., Bendtsen, L., & Cruccu, G. (2017). Trigeminal neuralgia–diagnosis and treatment. *Cephalalgia, 37*(7), 648-657.

Mattscheck, D., Law, A. S., & Nixdorf, D. R. (2011). Diagnosis of nonodontogenic toothache *Cohen's Pathways of the Pulp* (pp. 49-70): Elsevier.

Mondell, B. E. (2003). A review of the effects of almotriptan and other triptans on clinical trial outcomes that are meaningful to patients with migraine. *Clinical therapeutics, 25*(2), 331-341.

Nixdorf, D. R., Moana-Filho, E. J., Law, A. S., McGuire, L. A., Hodges, J. S., & John, M. T. (2010). Frequency of nonodontogenic pain after endodontic therapy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of endodontics, 36*(9), 1494-1498.

Nixdorf, D. R., Velly, A. M., & Alonso, A. A. (2008). Neurovascular pains: implications of migraine for the oral and maxillofacial surgeon. *Oral and maxillofacial surgery clinics of North America, 20*(2), 221-235.

Okeson, J. (2012). Differential diagnosis of toothache: odontogenic versus nonodontogenic pain. *Hargreaves KM, Goodis HE, Tay FR, editors. Seltzer and Bender's dental pulp. 2nd ed. Chicago (IL): Quintessence*, 447-469.

Okeson, J. P. (2005). *Bell's orofacial pains: the clinical management of orofacial pain*: Quintessence Publishing Company Chicago, Ill, USA.

Okeson, J. P., & Falace, D. A. (1997). Nonodontogenic toothache. *Dental Clinics of North America, 41*(2), 367-383.

Özateş, Z., Nagihan, K., Ölmez, D., Altun, S., Doğan, Ö. B., & İriağaç, Ş. (2019). Oral skuamoz hücreli karsinoma: 5 olgu sunumu. *Selcuk Dental Journal, 6*(4), 112-118.

Ram, S., Teruel, A., Kumar, S. K., & Clark, G. (2009). Clinical characteristics and diagnosis of atypical odontalgia: implications for dentists. *The Journal of the American Dental Association, 140*(2), 223-228.

Romero-Reyes, M., & Uyanik, J. M. (2014). Orofacial pain management: current perspectives. *Journal of pain research, 7*, 99.

Rosenberg, P. A. (2014a). Endodontic pain. *Endodontic topics, 30*(1), 75-98.

Rosenberg, P. A. (2014b). Odontogenic and Non-odontogenic Pain *Endodontic Pain* (pp. 31-47): Springer.

Sajjanhar, I., Goel, A., Tikku, A., & Chandra, A. (2017). Odontogenic pain of non-odontogenic origin: A review. *Int. J. Appl. Dent. Sci, 3*, 1-4.

Shaikh, S. (2019). Management of odontogenic and nonodontogenic oral pain *From Conventional to Innovative Approaches for Pain Treatment*: IntechOpen.

Sharav, Y., Haviv, Y., Almoznino, G., & Benoliel, R. (2017). Neurovascular orofacial pain. *Contemporary Oral Medicine*, 1-22.

Society, H. C. S. o. t. I. H. (2004). The international classification of headache disorders. *Cephalalgia, 24*(1), 9-160.

Stewart, W. F., Lipton, R. B., Celentano, D. D., & Reed, M. L. (1992). Prevalence of migraine headache in the United States: relation to age, income, race, and other sociodemographic factors. *Jama, 267*(1), 64-69.

Travell, J. G., & Simons, D. G. (1983). *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual* (Vol. 2): Lippincott Williams & Wilkins.

von Eckardstein, K. L., Keil, M., & Rohde, V. (2015). Unnecessary dental procedures as a consequence of trigeminal neuralgia. *Neurosurgical review, 38*(2), 355-360.

Woda, A., & Pionchon, P. (1999). A unified concept of idiopathic orofacial pain: clinical features. *Journal of orofacial pain, 13*(3).

Yatani, H., Komiyama, O., Matsuka, Y., Wajima, K., Muraoka, W., Ikawa, M., . . . Heir, G. (2014). Systematic review and recommendations for nonodontogenic toothache. *Journal of oral rehabilitation, 41*(11), 843-852.

Zakrzewska, J. M., & Linskey, M. E. (2014). Trigeminal neuralgia. *Bmj, 348*.

Bölüm 12

ÇOCUKLARDA DİJİTAL EKRAN BAĞIMLILIĞI

Birsel MOLU[1]

1 Arş. Gör. Dr., Selçuk Üniversitesi Akşehir Kadir Yallagöz Sağlık Yüksekokulu, brslml@ hotmail.com Orcid ID: 0000-0001-5144-286X

GİRİŞ

Türk Dil Kurumu tanımına göre ekran"Üzerine bir cismin ışık yoluyla görüntüsü düşürülen, saydam olmayan düz yüzey, görüntülük" olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2021). Ekran önceki yıllarda sadece televizyon ekranı ile kendine yer bulurken son yıllarda teknolojik cihazların artması ile birlikte akıllı telefon, tablet, bilgisayar ekranı gibi araçlarla da yaşamın ayrılmaz bir parçası olmuştur(Carrier, Rosen, Cheever, & Lim, 2015; Lin, 2013). Teknolojik cihazların çoğalması ve her evde bulunmasına bağlı olarak ekranların yoğun kullanımı tüm insanlarda olduğu gibi çocuklarda da bağımlılık riskini ortaya çıkarmaktadır (Lin & Chiang, 2017; Lin, Chiang, & Jiang, 2015).

Bağımlılık, bir kişiye, eyleme veya nesneye bağımlı olma durumu, başkaları tarafından engellenemeyen istek ve arzu olarak tanımlanmaktadır (Griffiths, 1999). Bağımlı kişiler bağımlısı oldukları davranışın veya olayın olumsuz etkilerine rağmen bu davranışı devam ettirebilirler. Daha önceki yıllarda bağımlılıklar madde, alkol ve sigara çerçevesinde konumlanırken son yıllarda bağımlılıkların şekli de değişmiştir. Bu bağımlılıklar arasında ekran bağımlılığı, internet bağımlılığı, alışveriş ve yemek yeme bağımlılığı sayılabilir (Sussman & Moran, 2013).

Dijital çağ ile birlikte çocukların ve ergenlerin yaşamlarında büyük bir değişim oluşmuştur. Dijital teknoloji, bilgiye ve iletişime kolay erişim sağlamanın kolay yollarından birisidir bununla birlikte dijital teknolojinin aşırı kullanımının neden olduğu zararlar konusunda endişeler bulunmaktadır (Communications, Media, & MBE, 2016; Guram & Heinz, 2018). Bu endişeler arasında bulunan ekran bağımlılığı son zamanlarda çocuklarda görülen sorunların başında gelmektedir. COVİD-19 pandemi kaynaklı tecrit, önlem ve güvenlik önlemi olarak uzun eve kapanma dönemlerinin olması, çocukların eğitimlerine çevrim içi devam etmeleri ve ailelerin de evden çalışma koşullarının artması nedeniyle çocukların ekran bağımlılıklarında da artış görülmüştür (Dong, Yang, Lu, & Hao, 2020).

Yeni normal olarak görülen bu dijitalleşme kavramı çocukların oyun oynamasını, öğrenmesini, sosyal ilişki kurmasını ve genel gelişimini etkilemiştir (Chauhan et al., 2021).

COVID-19'un neden olduğu durum yakın gelecekte tahmin edilemezdir bundan dolayı 'yeni normal' olarak dijital medyaya maruz kalma konusunda ebeveyn, eğitimci ve sağlık çalışanlarına sorumluluklar düşmektedir. Çocukların dijital çağdan olabildiğince olumlu olarak faydalanması sağlanarak olumsuz olarak nitelendirilen durumlardan uzak tutulması gerekmektedir. Ekran bağımlılığı riskinin önlenmesi ve çocukların ekranla vakit geçirirken aile gözetiminde bulunmaları sağlanmalıdır.

ÇOCUKLARIN DİJİTAL EKRAN İLE TANIŞMA YAŞI

Amerikan Pediatri Akademisine göre 18 aydan daha küçük çocuklar için ekran maruziyeti önerilmemektedir. Üç yaş öncesinde çocuklar ekrana maruz bırakılmamalıdır. Ebeveyn kontrolünde 18-24 ay sürecinde yalnızca eğitici olduğu düşünülen ekran maruziyeti önerilebilir. 2016 yılında yayınlanan önerilere göre okul öncesi çocuklar için 1 saat, daha büyük çocuklar için 2 saatle ekran maruziyetini sınırlandırmak önerilmektedir (Pediatrics, 2016). Bununla birlikte küçük yaştan itibaren ekranlar ile tanışan çocukların ilerleyen zamanlarda ekran bağımlılığı oluşma riski yüksek olasılık olarak görülmektedir. Ekran bağımlılığı oluşma riskini önlemek adına çocuklar yaş ve gelişim dönemlerine göre yönlendirilmesi önemlidir. Yaş ve gelişim dönemlerine göre ebeveynlere rehber bir kaynak olarak Psikiyatrist SergeTisseron'ungeliştirdiği 3-6-9-12 kuralı bulunmaktadır. Bu yönergeye göre çocuklarla kaliteli programlar seçilmeli, ekran süresi sınırlandırılmalı, çocuklarla ekranlarda gördükleri ve yaptıkları hakkında konuşulmalı ve çocuk 6 yaşına gelir gelmez yaratıcı uygulamaları teşvik edilmelidir (Tisseron, 2021). Yönergede yaşlara göre incelendiğinde;(Tisseron, 2021)

- **3 yaşından önce:** Çocuklar ekrana maruz bırakılmamalıdır. Doğumdan 2 yaşına kadar çocuklar Skype gibi görüntülü telefon yazılımları dışında herhangi bir ekrandan uzak tutulmalıdır. Çocuk asla ekran karşısında veya açık ekran ile bir odada bulunmamalıdır. Tablet kullanımı ise kısa süreli ve dikkat dağıtıcı olarak kullanılmalıdır. Çocuğu erken yaşta ekran ile tanıştırmak çocuğun oyunlarına konsantre olmasını ve dikkat ve konsantrasyon kapasitesini geliştirmesini engeller. Bu yaşlar arasında çocukların odasına ekran içeren cihazlar konulmamalı ve çocuğun yemek yemesi esnasında ya da yatmadan önce elektronik cihazlardan uzak durulmalıdır.

- **3-6 yaş arası:** Bu yaş arasında çocukların kendine ait bir elektronik cihazı olmamalıdır. Ekran kullanımları belirli bir zaman aralığında olmalıdır. İzlenen içerik yaş sınırına dikkat edilerek seçilmelidir. Dijital araçlar yemek sırasında, çocuğu sakinleştirmek ve ödüllendirmek için kullanılmamalıdır.

- **6-9 yaş arası:** Bu yaş arası çocuklar sosyal oyunun kurallarını öğrenmeye başlarlar. Ayrıca bu yaş grubunda yaratıcı araçlar kullanılmaya başlanır (dijital fotoğrafçılık, yazılım, kodlama ve animasyonlu video oluşturma vb.). Altı-dokuz yaş arası çocuklarda ilk cep telefonuna ne zaman sahip olunacağı hakkında konuşmalar yapılabilir. Çocuklar için ekranlar salonda olmalı ve ekran başında geçirilecek zaman takip edilmelidir.

➢ **9-12 yaş arası:** Bu dönemdeebeveynler çocukları internete girerken takip etmelidir. Elektronik cihazlarla ne kadar zaman geçirebileceklerine ebeveynler karar vermelidir. Kaç yaşında cep telefonu sahibi olabileceği çocuklarla konuşulmalıdır.

➢ **12 yaş ve sonrası:** Bu yaş grubu çocuklar 12 yaşından önce sosyal medya hesabı kullanmamalı ve ekran başında yemek yememeye dikkat etmelidirler (Tisseron, 2021).

Dünya çapında incelendiğinde ekran yaş ve maruziyet süresinin yıldan yıla arttığı saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda 2 yaşından büyük çocukların ekran maruziyeti yaşadıkları ve günlük bakımları sırasında ekranlara maruz kaldıkları bildirilmiştir (Media & Rideout, 2011; J. S. Radesky & Christakis, 2016; Rideout, Vandewater, & Wartella, 2003). Yapılan diğer bir çalışmada 12 ay altındaki çocuklarda ekran maruziyet süresi haftada ortalama 10 saat iken, 24 yaş arası çocuklarda 15 saat bulunmuştur (Dennison, Erb, & Jenkins, 2002).

Çocukların ekran maruziyet süreleri onların etkilenme şiddetini de arttırmaktadır. Çocuklar için ekran süresi televizyon, tablet, bilgisayar ve akıllı telefonlar gibi cihazlarla harcanan zamanı ifade etmektedir(-Lauricella, Wartella, & Rideout, 2015; Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world, 2017). Çocuklarda ekran süresinin artması ve ekran maruziyeti gelişimi çocuk sağlığı ve gelişimi açısından olumsuz etkilere neden olabilir (Mustafaoğlu, Zirek, Yasacı, & Özdinçler, 2018). Bebeklik döneminden itibaren ekran maruziyeti gerçekleşen çocukların çocukluk dönemlerinde akademik ve sosyal hayatta sıkıntılara yol açabileceği bildirilmiştir (Tomopoulos et al., 2010).

EKRAN KULLANIM YERLERİ

Ekran kullanım yeri en sık kullanılan cihaz televizyonlardır (TV). Yapılan bir çalışmaya göre 8 yaş ve üzeri çocuklar arasında günlük ortalama TV izleme süresi günde 2 saatin üzerinde bulunmuştur (Chou, Hunt, Beckjord, Moser, & Hesse, 2009). Son yıllarda TV izleme sosyal medya siteleri aracılığıyla sunulan YouTube, Netflix vb. içeriklerle değişmiştir. Ergenler arasında ise akıllı telefon aracılığıyla ekran kullanımı söz konusudur. Sosyal medya siteleri, oyunlar ve mobil uygulamalar da ekran süresini arttıran uygulamalar arasındadır (Communications et al., 2016).

EKRANLARDAKİ YAŞ UYARI İŞARETLERİ NE ANLAMA GELMEKTEDİR?

Dijital ekranlardaki video, film ve oyunlarda bazı uyarı işaretleri bulunmaktadır. Bu uyarı işaretlerini ebeveynlerin bilmeleri ve anlamlarını öğrenmeleri çocukların ekran üzerinden zorbalığa maruz kalmamaları

açısından önemlidir. Birçok ülkede aynı anlama gelen bu uyarıların anlamlarına bakıldığında;

3: 3 yaş ve üzeri çocuklar için. Bu içeriklerde rahatsız edici ve korkutucu özelikler bulunmamaktadır.

7: 7 yaş ve üzeri çocuklar için. Bu içeriklerde gerçekdışı şiddet ve daha küçük çocuklar için korkutucu özellikler bulunabilir.

12: 12 yaş ve üzeri çocuklar için. Hafif oranda şiddet, kaba dil, cinsel öğeler ve kumar gibi özellikler bulunabilir.

16: 16 yaş ve üzeri çocuklar için. Gerçekçi şiddet, küfür, cinsel öğeler, uyuşturucu kullanımı ve kumar gibi özellikler bulunabilir.

18: 18 yaş ve üzeri için. Detaylı şiddet ve vahşet, savunmasız insanlara karşı şiddet, amaçsız yere öldürmek, küfür, cinsel temalar, kumar ve uyuşturucu içerebiliyor (trtçocuk.net.tr, 2021).

EKRAN BAĞIMLILIĞI NEDENLERİ

Ekran bağımlılığının çok görüldüğü dönemlerden biri de çocukluk ve ergenlik dönemleridir. Bu dönemlerde görülmesinin pek çok nedeni vardır. Bu nedenler arasında; bebeklik çağlarından itibaren çocukların ekrana maruz bırakılmaları, dijital çağda bulunmaları ve dijital cihazlara kolay ulaşım, sosyal izolasyon, gerçek hayattaki başarısızlıklar ve beğenilme istekleri yer almaktadır.

EKRAN BAĞIMLILIĞI İÇİN RİSK ALTINDA OLAN ÇOCUKLAR

- Akademik başarısı düşük olan çocuklar, okul dışı faaliyeti az olan çocuklar
- Hobi ve aktivitelere sahip olmayan çocuklar
- Hareketsiz ve obezite yaşayan çocuklar
- İletişim becerisi az olan çocuklar
- Aile içi iletişimi zayıf olan çocuklar
- Ebeveynleri dijital ekranı fazla kullanan çocuklar
- Ekranın çocuk bakıcısı olarak kullanan ailelerin çocukları
- Ekran karşısında yemek yiyen çocuklar
- Uyudukları alanda ekran bulunan çocuklar
- Aileleri tarafından yeterince ilgilenilmeyen çocuklar
- Dijital cihazlara kolay erişim sağlayan çocuklar

- İçine kapanık ve sevgisiz çocuklar

ÇOCUKLARDA EKRAN BAĞIMLILIĞININ OLUMLU YÖNLERİ

Yeni nesil çocuklar için ekran ve internet vazgeçilmez araçlardır. Özellikle ekran ebeveynler için de çocukların dikkatlerini dağıtıcı ve yemek yedirmek için kullandıkları bir araç olarak bilinmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde dijital ekrandaki eğitici içeriklerin çocukların analiz etme ve öğrenmeye hazır oluşluk ile ilişkisi olduğunu göstermiştir. Daha ileriki dönemlerde ise bilgiye ulaşma ve oyun, alışveriş ve farklı işlevler vb. olumlu özellikleri olmasına rağmen doğru kullanılmadığında çocuklarda birçok olumsuz davranışa neden olabilir(Klein, Nir-Gal, & Darom, 2000; Mares & Pan, 2013).

ÇOCUKLARDA EKRAN BAĞIMLILIĞININ OLUMSUZ YÖNLERİ

Dijital ekran kullanımı,okul öncesi ve okul çağındaki çocuklarda dikkat eksikliği, saldırgan davranışlar, fiziksel hareketsizlik, obezite ve uyku sorunları ile ilişkilendirilmiştir. Dijital ekranın aşırı kullanımı çocukların zamanlarını verimsiz kullanmalarına neden olmaktadır. Bu teknolojilerin çocukların gelişimi üzerindeki bilişsel ve duygusal etkileri de dikkate alınmalıdır(Brown, Communications, & Media, 2011).

Toplum temelli araştırmalarda erken çocukluk döneminde ekranın aşırı kullanımının bilişsel, dil ve sosyal/duygusal gecikmelerle ilişkili olduğu bulunmuştur (Brown et al., 2011; Pagani, Fitzpatrick, Barnett, & Dubow, 2010). Ekran bağımlılığı bebeklikten itibaren fizyolojik, psikolojik ve sosyal yönden olumsuz etkilere neden olabilir. Ekran bağımlılığı kronikleşirse beyin çok miktarda dopamin ve endorfine alışır bu alışma da ekran bağımlılığının çoğalmasına neden olur. Bununla birlikte stres hormonları salgılanır ve hafıza problemleri oluşabilir. Yapılan bir çalışmada bağımlılık yapan davranışların beyinde bulunan ödül merkezine çok miktarda dopamin akışı sağladığı ve bu durumla birlikte bireyin kendi ürettiğidopaminde azalmaya neden olduğu anlatılmıştır. Bu dopamin azlığı nedeniyle birey dopamin düzeyini korumak ister böylece bağımlı olduğu davranışı tekrarlar ve bağımlılık oluşur (Kardaras, 2016). Bağımlılık risk faktörleri arasında dopamin, endorfin düzeylerindeki değişiklik, ebeveyn kontrol yetersizliği ve biyolojik faktörler sayılabilir. Bu faktörlerin neden olduğu bağımlılığı önlemek için koruyucu faktörler bilinmelidir (NIDA, 2014)

Küçük çocuklarda dil becerileri, dil gelişimi gecikmeleri yaşanabilir. Okul çağı çocuklarında dikkat süresi azalması, saldırganlık artması, uyku bozuklukları ve kaygı bozuklukları oluşabilir. Okul çağı çocuklarda

ve ergenlerde de akademik başarı azalabilir, sorumluluk almama, sosyal izolasyon, arkadaş ve ebeveyn ilişkilerinde bozukluk gelişebilir (Lynn & Johnson, 2016).

Ekran bağımlılığının sosyal etkilerinin yanında fizyolojik olumsuz etkileri de görülebilir (Bel-Serrat et al., 2013). Uzun süreli ekran kullanımı, kas iskelet bozukluklarına, göz bozukluklarına neden olabilir (Kelly, Dockrell, & Galvin, 2009). Uzun süreli hareketsizlik çocuklarda obeziteye neden olabilir (Cox et al., 2012). Uyku sorunları yaşanabilir ve uyku bozuklukları da çocukların gün içerisindeki aktiviteleri ve ruhsal durumlarını etkileyebilir (Cespedes et al., 2014).

Dört ve on bir yaş arası çocuklarda yapılan bir araştırmada, çocukların %65'inin ekran izleme süresi yüksek (televizyon, bilgisayar, tablet vb.), %37'sinin aktif oyun düzeyi düşük, %26'sının ise bu ikisinin bir kombinasyonuna sahip olduğu belirlenmiştir (Anderson & Whitaker, 2010). Yapılan başka bir çalışmada, 6-11 yaşlarındaki her 10 çocuktan sadece 4'ünün hem fiziksel aktivite hem de ekran süresi için kılavuzların tavsiyelerini karşıladığı ve ayrıca artan yaşın çocuklarda fiziksel aktivitenin azalmasıyla ilişkili olduğunu gösterilmiştir (Fakhouri, Hughes, Brody, Kit, & Ogden, 2013).

Türkiye'de Radyo ve Televizyon Üst Kurulu verilerine göre günlük ortalama 3 saat 34 dakika televizyon izlenmektedir. Ekran bağımlılık yaşı iki yaşına düşmüştür ve 6-17 yaş arası çocukların günlük 3-4 saat televizyon izledikleri bildirilmiştir. Verilere göre çocuklar yılda 500 saatini ekran karşısında geçirmektedir (RTÜK,2021). Bundan dolayı çocuklarda ekran bağımlılığını önlemek için, çocuklara yemek yedirmek veya sakinleştirmek için dijital cihazlar karşısına oturtmamak gerekmektedir. Dijital cihazlar çocuklara doğru yaş ve gelişim özelliklerine göre doğru zamanda kullandırılmalı ve alınmalıdır. Ekranlarda geçirilecek süre hakkında bilgi verilmeli ve ekran bağımlılığının zararları göz önünde bulundurulmalıdır. Ebeveynler için bebeklik döneminden itibaren ekran iyi bir bakıcıdır fakat uzun vadede süre ve sınırlamalara dikkat edilmediğinde çocuklar izin zararlı olabilmektedir. Bununla birlikte ebeveynlerinde ekran ilişkileri gözden geçirilmeli, yemek saatlerinde ekran karşısında olunmamalı ve sürekli ekran karşısında vakit geçirilmemelidir.

ÇOCUKLARDA EKRAN SÜRESİ NASIL YÖNETİLMELİDİR?

Çocuklarda ekran süresi, dijital cihazların artması nedeniyle her geçen gün daha da artmaktadır. Ekran süresi ve ekran bağımlılığı ilişkisi göz önüne alındığında ekran süresi yönetimi ebeveynler için vazgeçilmez maddeler arasına girmektedir. Bu durumda ekran süresi nasıl yönetilme-

lidirsorusu ebeveynler tarafından gündeme alınmalıdır. Ebeveynler çocukların ekran süresini üç basit kuralla yönetebilir. Bu kurallar; ekranın keyfini çıkarmak, ekran süresini aşmamak ve ekranı çocuğunuzla birlikte kullanmaktır.

-İlk kural: Dijital ekranlar hem bilgiye ulaşmak hem de çocukların eğlenebileceği ortam sağlamak açısından el altında bulunan imkanlardandır. Çocukların sanat, eğlence, eğitim ve oyun alanındaki becerilerini geliştirmek için yararlı bir araçtır. Bu yüzden ekran çocukların yaratıcılığını geliştirmek, keşfetmek ve iletişimlerini geliştirmek için keyifli bir araç olarak kullanılmalıdır. Çocuklarla nitelikli aktiviteler planlanmalı, etkinlik videoları izlenilerek birlikte bu aktiviteler yapılmalıdır.

-İkinci kural: Çocuklarda ekran süresinin aşılmaması gerekmektedir. Çocukları ilk 18 ay ekranlarla tanıştırmamak önemlidir. Çocuğa ekran süresi kısıtlaması yapmak, çocuklarda gelişebilecek sorunların önüne geçilmesini sağlar. Ekranları çocukların yemek ve uyku saatlerinden uzak tutmak gerekir. Özellikle uyku öncesi tüm ekranların kapatılıp kitap okunmasına özen gösterilmelidir.

-Üçüncü kural: Dijital ekranların çocuklarla birlikte kullanılmasıdır. Çocuklar 6 yaşına gelene kadar ekran karşısında yalnız bırakılmamalıdır. Çocuğun dil gelişimi ve ekranın olumsuz etkilerinden korunması için ekranlar çocuklarla birlikte kullanılmalı ve onlarla etkileşim halinde bulunulmalıdır (trtçocuk.net.tr, 2021).

EKRAN BAĞIMLILIĞINDA VİDEO, OYUN VE FİLMLERİN ETKİSİ

Çocukların eğlenceleri içinde bulunan video, oyun ve filmler ekran süresinin uzamasına ve ekran bağımlılığına neden olabilir. Oyun ve filmlerde bulunan karakterler çocukların dikkatini çekebilir ve çocukları yeni hedeflere yöneltebilir. Çocuklarda sosyal ilişkilerden kaçınma özellikle sorumluluk verilmeyen çocuklarda bu tür oyunlara yönelme olduğu tespit edilmiştir (Pagani et al., 2010).

EKRAN BAĞIMLILIĞI NASIL ANLAŞILIR?

Ekran bağımlılığı hem çocuk için hem de ebeveynler için önemli bir problemdir. Günümüzde ekran bağımlılığı nasıl anlaşılır sorusu birçok ebeveyn tarafından sorulmaktadır. Çocukların ekran bağımlılığı olup olmadığını anlamak için bazı sorulara cevaplar aranması gerekmektedir. Bu sorular şunlardır;

Çocuğunuza baktığınızda hangi sıklıkta zihninde oyun aktiviteleri olduğunu düşünüyorsunuz?

Çocuğunuz ekranla temas etmediğinde veya dijital ortamlardan uzak kaldığında huzursuz, hırçın veya endişeli oluyor mu?

Çocuğunuzun ekran/oyun aktivitelerine bağlılığı geçen yıllara göre artış gösterdi mi?

Çocuğunuz ekran/oyun aktivitelerine haftalık olarak ne kadar zaman ayırıyor?

Çocuğunuz ekran/oyun aktivitelerini azaltmayı denemiş ancak bunu başaramamış olabilir mi?

Çocuğunuz oyun dışı sosyal aktivitelere olan ilgisini yitirdi mi?

Çocuğunuz uygun uyarılarınıza ve ekranın zararlarını anlatmanıza rağmen ekran kullanmaya aynı ölçüde devam ediyor mu?

Çocuğunuz ekranda geçirdiği vakitle ilgili sizi, öğretmenini, terapistini veya diğer kişileri yanıltmaya çalıştı mı?

Çocuğunuzun ekrana kendini daha iyi hissetmek için katıldığını düşünüyor musunuz? (kaygıyı, yalnızlığı, üzüntüyü azaltmak)

Çocuğunuzun herhangi bir görevi (ödev, sınav vs) ekran/oyun faaliyetlerinden dolayı tehlikeye attığı oluyor mu?

Bu sorulara cevap almak çocuğunuzun bağımlılık derecesini anlamanız açısından önem taşımaktadır. Çocuğunuzun bağımlılığı hafif şiddette, orta şiddette veya şiddetli olabilir. Ancak çocuklar bağımlılıklarını saklamayı iyi bilirler bundan dolayı ebeveynlerin çocukları iyi gözlemeleri ve sıkıntıları giderebilecek yöntemleri iyi bilmeleri gerekmektedir (Lynn & Johnson, 2016).

EBEVEYN EKRAN KULLANIMI

Ebeveynlerin ekranları yoğun kullanımı, ebeveyn ve çocuk ilişkisinde daha az sözlü ve sözlü olmayan etkileşiminde önemlidir. Çünkü ebeveyn çocuk için bir rol modeldir ve ebeveynlerin ekran kullanımı çocukların da ekran kullanımını etkilemektedir. Ebeveynlerin ekran kullanımını azaltması ve doğru kullanması çocuklar için örnek olabilir (Jago et al., 2012; J. Radesky et al., 2015).

SONUÇ

Dijital ekran kullanımı günümüz çocukları için son derece önemli bir alandır. Gerek sosyal iletişim olsun gerekse eğitim ve eğlence olsun, çocukların çoğunluğu dijital cihazları kullanmaktadır. Dijital ekran kullanımın türü, kullanım süresi ve kapsamı çocuk ve ergenin yaş ve gelişim süreçlerine göre değişebilmektedir. Bu nedenle ebeveynler çocuklarının

yaş, gelişim ve mizaçlarına uygun olan dijital ekran kullanım rehberlerini öğrenmeli ve bunlardan yararlanmayı bilmelidirler.

Ebeveynler, ekran kullanımında kendi rollerini tanımalı ve ona göre davranmalıdırlar. Bu konuda sağlık çalışanları ve hemşirelerde çocukların sağlıklarını korumalarına yardımcı olabilecek eğitimleri vererek ebeveynlerin sağlıklı bir ekran kullanım planı belirlemesine, sağlıksız davranışları en aza indirmesine ve çocukların fizyolojik, psikolojik ve akademik yönden zarar görmelerinin engellenmesini sağlamalıdırlar.

EKRAN BAĞIMLISI ÇOCUKLARIN AİLELERİNE ÖNERİLER

Sağlık Çalışanlarının Önerileri (Radesky et al., 2016)

➢ Ekran kullanım süresi ve ekran bağımlılığı hakkında ebeveynler ve okullarla birlikte çalışılmalıdır.

➢ Ekran kullanım rehberlerine uyulması için ebeveynler desteklenmeli ve eğitimler verilmelidir.

➢ Ailelerin ekran kullanım özelliklerinde çocuklara örnek olması sağlanmalıdır.

➢ Ekran kullanımı sonucu oluşabilecek sağlık sorunları açısından aileler bilgilendirilmelidir.

Amerikan Pediatri Akademisi'nin Önerileri (Pediatrics, 2016; Communications et al., 2016)

➢ Çocuklar erken yaşta dijital cihazlarla erken yaşta tanıştırılmamalıdır. Dijital cihazların kullanımı çocuklar için kolay olduğundan kolay adapte olabilecekleri unutulmamalıdır.

➢ Çocuk yaş gruplarına göre ekran süreleri sınırlı tutulmalıdır

➢ Çocukların ve ergenlerin önerilen miktarda günlük fiziksel aktivite (1 saat) ve yeterli uyku (yaşa bağlı olarak 8-12 saat) almaları teşvik edilmelidir.

➢ Çocukların yatak odalarında TV, bilgisayar ve akıllı telefon gibi cihazlarla uyumamaları anlatılmalıdır, yatmadan yaklaşık bir saat önce ekranlara maruz kalmaktan kaçınılmalıdır.

➢ Çocuklar ödev yaparken dijital ekranlardan uzak tutulmalıdır.

➢ Evlerde birlikte ekrandan uzak zamanlar geçirebileceğiniz zaman ve yerler (örn. aile yemeği; yatak odaları) belirlenmelidir. Okuma, öğretme, konuşma ve birlikte oynama gibi olumlu ebeveynlik faaliyetleri de dahil olmak üzere gelişimi ve sağlığı kolaylaştırması muhtemel faaliyetler teşvik edilmelidir.

➢ Medya kurallarına tutarlı bir şekilde uyulması için bebek bakıcıları veya büyükanne ve büyükbaba gibi diğer bakıcılara da yönergeler iletilmelidir.

➢ Çocuğunuzun öğrenmek ve yaratıcı olmak için medyayı kullanabileceği medyayı seçmeye ve birlikte görüntülemeye katılınmalıve bu deneyimleri aileniz ve topluluğunuzla paylaşmalısınız.

➢ Çocuklarla çevrimiçi vatandaşlık ve güvenlik hakkında, başkalarına çevrimiçi ve çevrimdışı olarak saygılı davranmak, siber zorbalık ve cinsel içerikli mesajlaşmadan kaçınmak, çevrimiçi taleplere karşı dikkatli olmak ve kişisel mahremiyet ve güvenliği tehlikeye atabilecek iletişimlerden kaçınmak da dahil olmak üzere sürekli iletişim kurulması gerekmektedir.

➢ Sosyal medya aracılığıyla çocuklarla etkileşime geçebilecek ve zorluklarla karşılaştıklarında çocukların dönebilecekleri güvenilir yetişkinlerden (örneğin teyzeler, amcalar, koçlar vb.) aktif olarak bir ağ geliştirilmelidir.

➢ Teknolojik cihazlar kullanılmadıklarında kapatılmalıdırlar.

➢ Çocuğunuz sıkıntılı olduğu durumlarda dijital ekranlar çocukları sakinleştirmek için kullanılmamalıdırlar.

➢ Çocuklar yatak odalarında dijital ekran olmamasına dikkat edilmelidir.

➢ Çocukların kullandıkları dijital ortam ebeveynler tarafından denetlenmelidir ve fikirleri hakkında çocukla konuşulmalıdır.

➢ Ebeveynler aile için ekran kullanım planı oluşturmalı ve bu planı evin görünebilir bir yerine asarak çocukların kuralları uygulayıp uygulamadıklarını izlemelidirler.

➢ Tüm aile üyeleri için geçerli dijital ekran kapatılma saatleri olmalıdır.

➢ Dijital ekranlar kullanılmadığında çocuk ve aile bireyleri farklı aktiviteler yapabilmeli ve bu aktiviteler çocuk ile kararlaştırılmalıdır.

➢ Dijital ekran kullanımında etkili iletişim hakkında çocuklara bilgi verilmelidir.

➢ Çocuklara etkili dijital ekran kullanımı hakkında bilgi verilmelidir.

Araştırmacılar, Devlet ve Sanayi Önerileri (Radesky et al., 2016)

➢ Ekran bağımlılığı riskleri ve yararları araştırılmalıdır.

➢ Ekran maruziyeti önlemek için yeni çalışma tasarımlarına öncelik verilmelidir.

➢ Ekran bağımlılığının azaltılması için önlemler alınmalıdır.

➢ Güvenli ekran kullanımı için güncel kılavuzlar geliştirilmeli ve eğitimci ve sağlıkçılar bu kılavuzlara göre ebeveyn ve çocukları bilgilendirmelidirler.

KAYNAKLAR

Anderson, S. E., & Whitaker, R. C. (2010). Household routines and obesity in US preschool-aged children. *Pediatrics, 125*(3), 420-428.

Bel-Serrat, S., Mouratidou, T., Santaliestra-Pasías, A. M., Iacoviello, L., Kourides, Y. A., Marild, S., . . . Stomfai, S. (2013). Clustering of multiple lifestyle behaviours and its association to cardiovascular risk factors in children: the IDEFICS study. *European journal of clinical nutrition, 67*(8), 848-854.

Brown, A., Communications, C. o., & Media. (2011). Media use by children younger than 2 years. *Pediatrics, 128*(5), 1040-1045.

Carrier, L. M., Rosen, L. D., Cheever, N. A., & Lim, A. F. (2015). Causes, effects, and practicalities of everyday multitasking. *Developmental Review, 35*, 64-78.

Cespedes, E. M., Gillman, M. W., Kleinman, K., Rifas-Shiman, S. L., Redline, S., & Taveras, E. M. (2014). Television viewing, bedroom television, and sleep duration from infancy to mid-childhood. *Pediatrics, 133*(5), e1163-e1171.

Chauhan, N., Patra, S., Bhargava, R., Srivastava, C., Gujar, K. V., Gupta, N., & Seshadri, S. (2021). Exposure to smartphone and screen media in children and adolescents and COVID-19 pandemic. *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health-ISSN 0973-1342, 17*(2), 219-229.

Chou, W.-Y. S., Hunt, Y. M., Beckjord, E. B., Moser, R. P., & Hesse, B. W. (2009). Social media use in the United States: implications for health communication. *Journal of medical Internet research, 11*(4), e48.

Communications, C. o., Media, & MBE. (2016). Media use in school-aged children and adolescents. *Pediatrics, 138*(5), e20162592.

Cox, R., Skouteris, H., Rutherford, L., Fuller-Tyszkiewicz, M., Dell'Aquila, D., & Hardy, L. L. (2012). Television viewing, television content, food intake, physical activity and body mass index: a cross-sectional study of preschool children aged 2–6 years. *Health Promotion Journal of Australia, 23*(1), 58-62.

Dennison, B. A., Erb, T. A., & Jenkins, P. L. (2002). Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children. *Pediatrics, 109*(6), 1028-1035.

Dong, H., Yang, F., Lu, X., & Hao, W. (2020). Internet addiction and related psychological factors among children and adolescents in China during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) epidemic. *Frontiers in Psychiatry, 11*, 751.

Fakhouri, T. H., Hughes, J. P., Brody, D. J., Kit, B. K., & Ogden, C. L. (2013). Physical activity and screen-time viewing among elementary school–aged

children in the United States from 2009 to 2010. *JAMA pediatrics, 167*(3), 223-229.

Griffiths, M. (1999). Internet addiction: Fact or fiction? *The psychologist*.

Guram, S., & Heinz, P. (2018). Media use in children: American Academy of Pediatrics recommendations 2016. *Archives of Disease in Childhood-Education and Practice, 103*(2), 99-101.

Jago, R., Stamatakis, E., Gama, A., Carvalhal, I. M., Nogueira, H., Rosado, V., & Padez, C. (2012). Parent and child screen-viewing time and home media environment. *American journal of preventive medicine, 43*(2), 150-158.

Kardaras, N. (2016). *Glow kids: How screen addiction is hijacking our kids-and how to break the trance*: St. Martin's Press.

Kelly, G., Dockrell, S., & Galvin, R. (2009). Computer use in school: its effect on posture and discomfort in schoolchildren. *Work, 32*(3), 321-328.

Klein, P. S., Nir-Gal, O., & Darom, E. (2000). The use of computers in kindergarten, with or without adult mediation; effects on children's cognitive performance and behavior. *Computers in Human Behavior, 16*(6), 591-608.

Lauricella, A. R., Wartella, E., & Rideout, V. J. (2015). Young children's screen time: The complex role of parent and child factors. *Journal of Applied Developmental Psychology, 36*, 11-17.

Lin, L. (2013). Multiple dimensions of multitasking phenomenon. *International Journal of Technology and Human Interaction (IJTHI), 9*(1), 37-49.

Lin, T. T., & Chiang, Y.-H. (2017). Investigating predictors of smartphone dependency symptoms and effects on academic performance, improper phone use and perceived sociability. *International Journal of Mobile Communications, 15*(6), 655-676.

Lin, T. T., Chiang, Y.-H., & Jiang, Q. (2015). Sociable people beware? Investigating smartphone versus nonsmartphone dependency symptoms among young Singaporeans. *Social Behavior and Personality: an international journal, 43*(7), 1209-1216.

Lynn, G. T., & Johnson, C. C. (2016). *Breaking the Trance: A practical guide for parenting the screen-dependent child*: Central Recovery Press, LLC.

Mares, M.-L., & Pan, Z. (2013). Effects of Sesame Street: A meta-analysis of children's learning in 15 countries. *Journal of Applied Developmental Psychology, 34*(3), 140-151.

Media, C. S., & Rideout, V. (2011). *Zero to eight: Children's media use in America*: Common Sense Media.

Mustafaoğlu, R., Zirek, E., Yasacı, Z., & Özdinçler, A. R. (2018). The negative effects of digital technology usage on children’s development and health. *Addicta: the Turkish journal on addictions, 5*(2), 13-21.

NIDA, A. (2014). Drugs, brains, and behavior: the science of addiction. In.

Pagani, L. S., Fitzpatrick, C., Barnett, T. A., & Dubow, E. (2010). Prospective associations between early childhood television exposure and academic, psychosocial, and physical well-being by middle childhood. *Archives of pediatrics & adolescent medicine, 164*(5), 425-431.

Pediatrics, A. (2016). American Academy of Pediatrics announces new recommenda-tions for children's media use. *Advocacy & Policy*.

Radesky, J., Christakis, D., Hill, D., Ameenuddin, N., Chassiakos, Y., Cross, C., . . . Mendelson, R. (2016). Media and young minds. *Pediatrics, 138*(5).

Radesky, J., Miller, A. L., Rosenblum, K. L., Appugliese, D., Kaciroti, N., & Lumeng, J. C. (2015). Maternal mobile device use during a structured parent–child interaction task. *Academic pediatrics, 15*(2), 238-244.

Radesky, J. S., & Christakis, D. A. (2016). Increased screen time: implications for early childhood development and behavior. *Pediatric Clinics, 63*(5), 827-839.

Rideout, V. J., Vandewater, E. A., & Wartella, E. A. (2003). Zero to six: Electronic media in the lives of infants, toddlers and preschoolers.

Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world. (2017). In: Oxford University Press US.

Sussman, S., & Moran, M. B. (2013). Hidden addiction: television. *Journal of behavioral addictions, 2*(3), 125-132.

Tisseron, S. (2021). Les balises 3-6-9-12, un guide des écrans en famille, pour apprendre à s' en servir et à s' en passer. *Informations sociales*(1), 22-30.

Tomopoulos, S., Dreyer, B. P., Berkule, S., Fierman, A. H., Brockmeyer, C., & Mendelsohn, A. L. (2010). Infant media exposure and toddler development. *Archives of pediatrics & adolescent medicine, 164*(12), 1105-1111.

https://www.trtcocuk.net.tr/ebeveyn-akademisi/ebeveyn-olmak/ekran-suresi-nasil-yonetilir. Erişim trh:04.12.2021

Türk Dil Kurumu Sözlükleri.https:// www.tdk.gov.tr.Erişim trh:04.12.2021

https://www. trtçocuk.net.tr.Erişim trh:04.12.2021

Bölüm 13

GÜNCEL DİREKT VE İNDİREKT PULPA KUAFAJ MATERYALLERİ

Seda Nur KARAKAŞ[1]

1 Öğretim Görevlisi,Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Adana, Türkiye, Orcid ID: https://orcid.org/0000-0003-4843-939X, e-mail: dtsedanur@gmail.com

1.Giriş

Tarihsel olarak, ilk pulpa kaplama prosedürü, iyileşmeyi desteklemek için açıkta kalan vital pulpa üzerine küçük bir parça altın paketleyen Phillip pfaff tarafından 1756'da gerçekleştirildi. Bununla birlikte, pulpa kaplama prosedürünün başarısı, büyük ölçüde uygulandığı koşullara bağlıdır ve prognoz, pulpa maruziyetinin yaşına, tipine, yerine ve boyutuna bağlıdır(Cohen & Combe, 1994). Yaklaşık 100 yıl sonra, açıkta kalan pulpanın işlenmesi için ilk olarak kalsiyum hidroksit içeren malzemeler tarif edildi. Bununla birlikte, kalsiyum hidroksit kullanımı ancak Hermann'ın 1930'daki yayınından sonra önem kazandı ve o zamandan beri bu, vital pulpa tedavisinde en yaygın olarak kullanılan malzemelerden biri oldu (Bergenholtz et al., 2013; Mente et al., 2010).

Konservatif diş hekimliği, dentin-pulpa kompleksine zarar vermemek için diş yapısının korunmasını teşvik etmeyi amaçlar. Tedavi edilmemiş pulpa enfeksiyonu ile ilişkili morbidite genellikle ya kanal tedavisi ya da daha fazla replasmanlı diş çekimi gerektirir. Pulpayı kaplamanın amacı, tutarlı dentin köprüsü oluşumunun sağlanması için uygun biyoaktif materyalleri kullanarak yaralı pulpa iyileşmesini kolaylaştırmaktır . Bu prosedür, diş pulpasının geri dönüşümlü yaralanmaya maruz kaldığı veya inflamasyon belirtilerinin olmadığı durumlarda kanal tedavisine daha konservatif bir alternatif olabilir(L. Zhu, Yang, Zhang, & Peng, 2014). Bu sert doku rejenerasyonunu sağlamak için farklı avantaj ve dezavantajlara sahip çok çeşitli materyaller kullanılmıştır.

2.Kalsiyum Hidroksit (KH)

Kalsiyum hidroksit ($Ca(OH)_2$) diş hekimliğinde direkt pulpa kaplama malzemelerinin "altın standardı" olarak kabul edildi(Cox, Sübay, Ostro, Suzuki, & Suzuki, 1996; Qureshi, Soujanya, & Nandakumar, 2014). Diş hekimliğinde pulpa kuafajı, amputasyon, kök kanal tedavisi, iatrojenik kök perforasyonlarının tamiri, apeksifikasyon, kök rezorpsiyonları ve kırıklarının tamiri gibi pek çok durumda sıklıkla tercih edilen bir materyaldir.

Kalsiyum hidroksit simanları (Calxyl, Dycal, Life) iki macundan oluşur. Birinci macun kalsiyum hidroksit içerir ve diğeri salisilat içerir. Salisilat zayıf bir asittir ve salisilat ile kalsiyum hidroksit arasındaki asit-baz reaksiyonu ve amorf kalsiyum disalisilat oluşumu sertleşmeden sorumludur (Arandi, 2017).Kalsiyum hidroksitin antimikrobiyal özellikleri, kalsiyum ve hidroksil iyonlarına ayrışmasından gelir. Hidroksil iyonları, boşlukta kalan bakteriler için elverişsiz olan bir alkali pH oluşturur. Hidroksil iyonları, yüksek reaktivite gösteren oldukça oksidan serbest radikallerdir. Hidroksil iyonlarının mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal

etkisi, büyüme, yapı, metabolizma ve bakteri hücre bölünmesi üzerindeki etkileriyle açıklanabilir(Poggio et al., 2014).

Alkalin pH ayrıca kalsifiye nodül oluşumunu destekler ve mineralizasyon sürecine katılabilen alkalin fosfataz ve kemik morfojenik protein-2 (BMP-2) oranını yükseltir(M. G. Gandolfi et al., 2015). Kalsiyum hidroksit çözünme sürecinden geçerken, alkalin fosfataz enziminin aktivasyonu yoluyla pulpayı tersiyer dentin oluşturmak üzere uyaran hidroksil (OH) ve kalsiyum (Ca) salgılar(M. G. Gandolfi et al., 2015). $Ca(OH)_2$, pulpa dokusu üzerinde koagülasyon nekrozuna neden olur. Bu etki sonucunda oluşan koagülasyon nekrozu altındaki farklılaşmamış mezenkim hücreleri odontoblastlara dönüşmektedir ve ortalama 21 günde kalsifiye köprü oluşumu başlamaktadır. Kalsifiye köprü oluşumu 12 ay boyunca devam etmekte ve pulpanın canlılığı korunmakta, genel olarak enflamasyon görülmemektedir(Goldberg & Smith, 2004; Hilton, 2009; Murray, Hafez, Smith, & Cox, 2002; Sangwan, Sangwan, Duhan, & Rohilla, 2013). Kalsiyum hidroksitin bir başka işlevi de mekanik bir bariyer görevi görebilmesidir. Bu malzemenin termal iletkenliği düşüktür ve genellikle termal koruma sağlamak için kalın katmanlarda (≤0,5 mm) kullanılmaz (M. G. Gandolfi et al., 2015). Tüm bu özellikler, kalsiyum hidroksitin pulpa kaplama prosedürleri için "altın standart" madde olarak bilinmesine yol açmıştır ve tüm yeni materyaller onunla karşılaştırılmalıdır (Solete & Vijaya, 2014). Yapılan birçok çalışmada $Ca(OH)_2$'in dezavantajlarından bahsedilmiştir. $Ca(OH)_2$ esaslı materyallerin sert doku bariyeri sentezlenmesine yol açan tek materyal olmadığı ve $Ca(OH)_2$ altındaki dentin köprülerinde tünel defektleri olabileceği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra dentin yüzeyine zayıf Van der Waals bağlarıyla bağlandıkları, mikrosızıntıyı önleyemedikleri, bir süre sonra restorasyon altında çözündükleri ve adeziv restorasyonlarda hibridizasyonunun kalitesini düşürdükleri yönünde çalışmalar da bulunmaktadır (Gökçek & Bodrumlu, 2015; Komabayashi, Zhu, Eberhart, & Imai, 2016; Murray et al., 2002).

3.Işıkla Sertleşen Kalsiyum Hidroksit

Kalsiyum hidroksit materyallerinin dezavantajlarının üstesinden gelmek için görünür ışıkla sertleşen kalsiyum hidroksit tanıtıldı (Arandi, 2017) . Görünür ışıkla sertleşen bir kalsiyum hidroksit astar, görünür ışıkla etkinleştirilen başlatıcılar ve hızlandırıcılar içeren bir üretan dimetakrilat rezini içinde dağılmış kalsiyum hidroksit ve baryum sülfattan oluşur. Bu tip kalsiyum hidroksitlerin temel olarak indirekt pulpa kaplaması için kullanılır ve bazı örnekleri, Calcimol (Voco GmbH, Cuxhaven, Almanya) ve Lime-lite'dir (Pulpdent Corporation, Watertown, MA, ABD) (Arandi, 2017). Komutla sertleşme, geliştirilmiş mukavemet, asitte çözünmezlik ve suda minimum çözünürlük gibi bazı avantajlara rağmen, ışıkla sertleşen kalsiyum hidroksitin direkt pulpa kaplama için daha uygun bir mal-

zeme olduğuna dair çok az kanıt vardır. Gandolfi ve ark.(M. G. Gandolfi et al., 2015), bir ışıkla sertleşen kalsiyum hidroksit (Lime-Lite) tarafından salınan kalsiyum miktarı, kimyasal olarak sertleşen formüllere (Dycal ve Life) kıyasla ihmal edilebilir düzeyde olduğunu bulmuşlardır. Ek olarak, ışıkla sertleşen kalsiyum hidroksit astarlarının antibakteriyel özelliklerinin, kimyasal olarak kürlenenlerden önemli ölçüde daha az olduğu bildirilmiştir(Poggio et al., 2014). Kalsiyum hidroksitlerin bazı sınırlamaları nedeniyle, son yirmi yılda doğrudan pulpa kaplaması için alternatif altın standartlar olarak diğer biyomateryal türleri önerilmiştir.

4.Çinko Oksit Öjenol (ZOE) Çimento

ZOE formülasyonları diş hekimliğinde uzun yıllardır bazlar, astarlar, simanlar ve geçici restoratif materyaller olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, direkt pulpa kaplaması için kullanımı tartışmalıdır. Öjenol oldukça sitotoksiktir. ZOE'nin sitotoksik konsantrasyonlarda öjenol saldığı bilinmektedir. ZOE ayrıca yüksek ara yüzey sızıntısı gösterir .Tronstad ve Mjör, ZOE simanın iltihaplı ve açıkta kalan pulpa için daha faydalı olduğunu belirtti. Ancak literatürde ZOE'nin pulpa dokusu ile doğrudan temas halinde kronik inflamasyon ürettiğini, kalsifik bariyer eksikliği oluşturduğunu ve sonuçta nekroz olduğunu bulmuşlardır(Qureshi et al., 2014).

5.Cam İyonomer/Rezin Modifiye Cam İyonomer

Cam iyonomer siman dentin köprüsü oluşturur, ancak doğrudan hassas pulpa dokusu üzerine yerleştirildiğinde irritasyona neden olur. Bu sonunda kronik inflamasyona ve direkt pulpa tedavisinde başarısızlığına yol açacaktır. Çünkü hassas bir doku olduğu için sürekli inflamasyonla baş edemez. Cam iyonomer, dentin tübüllerinden bakteri istilasını önlemek için başarılı bir pulpa kaplaması için ikincil, ancak önemli bir prosedürdür(Parolia et al., 2010) .

6. Kalsiyum Silikat Bazlı Materyaller

6.1.Mineral Trioksit Agregat (MTA)

MTA, kalsiyum silikat bazlı bir radyo-opak hidrofilik malzeme grubudur. Dikalsiyum ve trikalsiyum silikatlar, daha sonra yapışkan, kendiliğinden sertleşen bir kalsiyum silikat hidrat jeli oluşturan bu hidrolik kendiliğinden sertleşen simanların ana bileşenleridir. Radyoopasite için bizmut oksit eklenmiştir (Parirokh & Torabinejad, 2010). İlk kalsiyum silikat simanları gri Portland simanıdır ve Torabinejad tarafından 1995 yılında gri ProRoot MTA adı verilen diş dolgu malzemesi olarak tanıtıldı. Bu simanın birincil kullanımı, retrograd cerrahi dolgu, kök ucu sızdırmazlığı, perforasyon dolgusu, kök rezorbsiyon ve pulpa kuafajı gibi tedavisi çeşitleridir. Biyouyumlu özellikleri nedeniyle MTA, diş hekimliğinde önemli bir atılım olan pulpa kuafajı ve vital pulpa tedavisi gibi diğer en-

dodontik tedavi alanlarında kendine yer bulmuştur (M. G. Gandolfi et al., 2015). Pulpa kuafajı ile ilgili olarak, çeşitli in vivo çalışmalar MTA'nın histolojik olarak geleneksel altın standart pulpa kuafaj materyali kalsiyum hidroksit ile karşılaştırıldığında daha az inflamatuar yanıt ve pulpa dokularının daha az nekrozu ve daha kalın ve üniform bir dentin köprüsü oluşturabildiğini göstermiştir (Dammaschke, Wolff, Sagheri, Stratmann, & Schafer, 2010; Sawicki, Pameijer, Emerich, & Adamowicz-Klepalska, 2008). MTA beyaz ve gri olmak üzere iki renkte gelir. Gri versiyon, demir ilavesinden kaynaklanmaktadır. (Hilton, 2009). White ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK, ABD), radyo-opaklaştırıcı bizmut oksit içeren beyaz ve demir içermeyen Portland çimentosu olarak piyasaya sürüldü(Davaie, Hooshmand, & Ansarifard, 2021). Pulpa kuafajı, apeksogenez ve apeksifikasyonda uygulamaları vardır. Özellikleri arasında vücut sıvısına maruz kaldığında çevresinde Ca^{2+} ve OH^{-} salınımı ve apatit oluşumu nedeniyle biyoaktiftir (M. G. Gandolfi et al., 2015). Direkt pulpa kuafajı durumunda, kalsiyum silikat hidratlarda (CSH) silikon iyonlarının varlığı osteoblastları uyarabilir ve mineralizasyonu teşvik edebilir (Giraud et al., 2019).

MTA, iyi sızdırmazlığı ve biyouyumluluğu nedeniyle pulpa kuafajı için uygun bir seçim olarak kabul edilmiştir (Mente et al., 2010). Çalışmalar ayrıca MTA'nın kalsiyum hidroksite kıyasla diş pulpasında daha az iltihaplanma ile daha yüksek kalite ve kalınlıkta daha az gözenekli bir dentin köprüsü oluşturabildiğini bildirdi(Mente et al., 2010) . Ayrıca, MTA'nın pulpa üzerinde daha az inflamatuar etkiye sahipken bir dentin köprüsü oluşturmak için farklılaşmamış hücrelerin yapışmasını, göçünü ve bağlanmasını indükleme kabiliyetine sahip olduğu belirtilmiştir(C. Zhu, Ju, & Ni, 2015). Bununla birlikte, MTA'nın zor işleme, uzun sertleşme süresi, yüksek maliyet ve zararlı madde salma olasılığı gibi bazı dezavantajları vardır.

6.2.Rezin Modifiye Kalsiyum Silikat

TheraCal (Bisco, Schaumburg, IL, ABD), bir rezin matrisinde trikalsiyum silikat dolgu parçacıkları içeren, ışıkla sertleşen rezin modifiyeli bir kompozit malzemedir. Gandolfi ve ark. (M. Gandolfi, Siboni, & Prati, 2012) çalışmasında TheraCal, ProRoot MTA ve Dycal'in (kalsiyum hidroksit) kimyasal ve fiziksel özellikleri karşılaştırıldı ve TheraCal'in test edilen diğer malzemelere göre belirli avantajları vurgulandı. TheraCal daha düşük çözünürlük ve erken çözünme riskini azaltabilecek 1,7 mm kür derinliği gösterdi. Bununla birlikte, bu sonuçların aksine, bir çalışma TheraCal ile pulpa kuafajının yaygın bir pulpa iltihabına yol açabileceğini ve bu materyalin altında dentin bariyeri oluşumunun eksik olduğunu bildirmiştir(Lee et al., 2015). Eksik hidratlı TheraCal'den monomerlerin sızması, altta yatan pulpa hücrelerinin toksisitesine yol açabilir ve bir

inflamatuar yanıtı indükleyebilir. Ek olarak, yüksek oranda rezin mevcudiyeti nedeniyle, TheraCal hidrasyonu eksiktir ve bu da kalsiyum iyonu salınımının azalmasına ve $Ca(OH)_2$'nin yokluğuna yol açar ve böylece mineralizasyon süreci azalır(Giraud et al., 2019). Bu monomerlerin toksik olmayan konsantrasyonlarda bile dentin sialoproteinlerinin ve osteonektinin salgılanmasını engelleyebildiği ve ardından mineralizasyon sürecini engellediği de gösterilmiştir (Diamanti et al., 2013). Voicu ve ark (Voicu et al., 2019) TheraCal ve MTA'nın mineralojik ve mikroyapısal özelliklerini karşılaştırmıştır. Her iki malzemenin de insan fizyolojik ortamına benzer şekilde çözeltiye daldırıldıktan sonra yüzey mineralizasyonu gösteren biyoaktif olduğu bildirilmiştir. Ancak bu mineralizasyon MTA materyali için daha iyiydi ve pulpa kuafajı için MTA'nın Theracal'den daha iyi bir seçim olduğu sonucuna varıldı. Jeanneau ve ark. (Jeanneau, Laurent, Rombouts, Giraud, & About, 2017) ayrıca TheraCal'in pulpa hücreleri için toksik olduğunu ve Biodentin'den daha düşük biyoaktiviteye sahip olduğunu bildirdi. Ayrıca rezin içeren TheraCal, direkt pulpa kuafajı için uygun bir materyal olmayabilir(Giraud et al., 2019).

7.Bioseramikler

7.1.Biodentin

Biodentin (Septodont, Saint Maur-des-Fosses, Fransa) trikalsiyum silikat bazlı (Ca_3SiO_5) ve tek doz toz/sıvı kapsüller halinde pazarlanan rezinsiz bir restoratif simandır(Giraud, Jeanneau, Bergmann, Laurent, & About, 2018) . Tozun bileşimi trikalsiyum silikat, dikalsiyum silikat, kalsiyum karbonat, zirkonyum oksit ve demir oksittir . Sıvı su, kalsiyum klorür (sertleşme hızlandırıcı) ve modifiye edilmiş bir polikarboksilattan (süper plastikleştirici bir madde) oluşur. Sertleşme süresi 12 dakikadır, bu da MTA'nın 2 saat 45 dakikadan çok daha kısadır(Giraud et al., 2019). Biodentinin bazı avantajları, pulpa canlılığının korunması, iyi kullanım, kısa sertleşme süresi ve dentinin remineralizasyonudur (Karthikeson & Jayalakshmi, 2016) . Biodentin, dönüştürücü büyüme faktörü-beta 1'i (TGF-β1) ve odontoblastik uyarımı serbest bırakarak pulpa iyileşmesine ve erken mineralizasyona yardımcı olur(-Giraud et al., 2019; Karthikeson & Jayalakshmi, 2016). Ayrıca Biodentinden salınan silikon iyonları dentin köprüsünün mineralizasyonunda önemli bir rol oynar(Giraud et al., 2019). Biodentin tarafından dentin köprüsü oluşumunun, inflamatuar pulpa yanıtı olmaksızın MTA'nınkine benzer olduğu gösterilmiştir(Giraud et al., 2018). Bunun nedeni, proinflamatuar faktörlerin sekresyonunu kontrol ederek ve inflamatuar hücre alımını azaltarak anti-inflamatuar aktivitedir(Giraud et al., 2018). Bu nedenle, uygun sertleşme süresi ve restoratif özellikleri nedeniyle Biodentinin pulpa kuafaj ajanı olarak büyük potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir, ancak daha uzun vadeli ve klinik çalışmalara hala ihtiyaç vardır.

7.2.BioAggregat

BioAggregat (Verio Dental Co. Ltd., Vancouver, Kanada), MTA'ya kıyasla üstün performansa sahip olduğu iddia edilen yeni bir su bazlı ilk nanopartikül simandır(Mukhtar-Fayyad, 2011). Bu biyoseramik türü, çözünmeyen, radyoopak ve alüminyum içermeyen bir malzemedir. Trikalsiyum silikat (C_3S), dikalsiyum silikat (C_2S), kalsiyum fosfat monobazik ve amorf silikon dioksitten oluşur. Radyo-opaklaştırıcı, MTA'da kullanılan bizmut oksitten tantal pentoksite dönüştürülmüştür(Yuan, Peng, Jiang, Bian, & Yan, 2010). BioAggregatin kök ucu dolgu malzemesi olarak kullanıldığında mükemmel sızdırmazlık özelliği MTA ile karşılaştırıldığında daha iyi biyouyumluluğa sahip olduğu gösterilmiştir(Memiş Özgül, Bezgin, Şahin, & Sarı, 2015; Yuan et al., 2010). Ayrıca, osseo iletkendir, periodontal rejenerasyonu uyarır ve insan diş pulpa hücrelerinin odontoblastik farklılaşmasını indükleyebilir. Bu nedenle, BioAggregatin pulpa kuafajı için uygun bir alternatif olarak kabul edilebilinir.

7.3.EndoSequence Kök Tamir Materyali (ERRM)

Endosequence kök tamir materyali 2008 yılında piyasaya sürülmüştür ve MTA ile benzer kullanım alanlarına sahiptir. Kalsiyum silikat, monobazik kalsiyum fosfat, zirkonyum oksit, tantalyum oksit, özel doldurucular ve koyulaştırıcı ajanlar içermektedir (Qureshi et al., 2014).Yüksek pH'a sahiptir ve hidrofilik, radyoopak, çözünmez ve sertleşmesi için neme ihtiyaç duyan alüminyum içermez(Ree & Schwartz, 2015). MTA ile karşılaştırıldığında üstün kullanım özelliklerine sahiptir ve ayrıca gri veya beyaz MTA ile karşılaştırıldığında daha az renk bozulması görülür (Shokouhinejad et al., 2012). Birçok çalışma, bu materyalin sitotoksitesinin MTA ile aynı olduğunu ve biyouyumlu olarak kabul edildiğini iddia etmiştir(Debelian & Trope, 2016; Ree & Schwartz, 2015). Diğer kalsiyum silikat bazlı simanlara benzer şekilde biyoaktiftir (Shokouhinejad et al., 2012), hücre farklılaşmasını arttırır, osteo-iletken etkilere sahiptir ve insan diş özü kök hücrelerinin (hDPC'ler) iltihaplanmasını azaltır. ERRM, pulpa kuafajı için olası bir alternatif biyomateryal gibi görünmektedir, ancak bunu doğrulamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu materyalin MTA'dan daha iyi manipülasyona sahip olmasına rağmen, sertleşme süresi ve sızdırmazlık kabiliyeti MTA'nınkinden önemli ölçüde daha düşüktür (Hirschberg, Patel, Patel, Kadouri, & Hartwell, 2013).

8.Kalsiyumla Zenginleştirilmiş Karışım (CEM)

Kalsiyumla zenginleştirilmiş karışım (CEM), antibakteriyel özellikli kalsiyum bileşiklerinden oluşmaktadır. Hidroksiapatit kristalleri ve dentin köprüsü oluşumunu indükleme özellikleri ile kök perforasyonları ve vital pulpa tedavilerinde güvenle kullanılabilecek biyouyumlu materyallerdir.

Yapılan birçok klinik çalışmada kalsiyumla zenginleştirilmiş karışımın pulpa dokusu üzerine etkileri araştırılmış ve nemli ortamdaki yüksek fiziksel özellikleri ve biyouyumlulukları ile vital pulpa tedavilerinde kullanımları önerilmiştir (Asgary, Shahabi, Jafarzadeh, Amini, & Kheirieh, 2008; Witherspoon, Small, & Harris, 2006). Zarrabi ve ark.(Zarrabi, Javidi, Jafarian, & Joushan, 2011) yaptıkları çalışmada, MTA ile CEM materyallerini dentin köprüsü oluşumu açısından kıyaslamışlar ve dentin köprüsü altındaki odontoblast hücrelerinin yan yana diziliminin benzer olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

9.Kalsiyum Fosfat Siman

Kalsiyum fosfat simanı, iyi biyouyumluluğu, üstün basınç dayanımı ve zamanla hidroksiapatite dönüşmesi nedeniyle uygun bir alternatif olarak önerildi. Kalsiyum iyonu salımı, kalsiyum fosfat bazlı materyallerin özelliği olan hücre farklılaşmasına, proliferasyona ve mineralizasyona neden olduğu için başarılı bir pulpa kuafaj prosedürünün arkasındaki anahtardır(Karthikeson & Jayalakshmi, 2016). Kalsiyum hidroksite göre avantajları ise bu materyalin doku nekrozuna ve pulpa iltihabına neden olmamasıdır(Karthikeson & Jayalakshmi, 2016). Diş hekimliğinde kullanılan kalsiyum fosfat bazlı materyallerin örnekleri, kalsiyum fosfat simanı (CPC), trikalsiyum fosfat (TCP), hidroksiapatit (HA) ve biyocamdır.

9.1. Hidroksiapatitin

Hidroksiapatitin bileşimi, kemiğin mineral içeriğine çok benzer ve sentetik kalsiyum fosfatların termodinamik olarak en kararlı türüdür (Al-Sanabani, Madfa, & Al-Sanabani, 2013). HA, biyouyumluluk, osteo-iletkenlik ve osseo-entegrasyon gibi arzu edilen özelliklerinden dolayı ortopedi ve diş hekimliğinde tercih edilen malzemedir (Al-Sanabani et al., 2013). Kemik büyümesi için bir iskele veya çerçeve görevi görerek kemik kusurlarının onarılmasında kullanılır. HA, avantajlarının yanı sıra zayıf mekanik özelliklere ve düşük kırılma tokluğuna sahiptir, bu da yük taşıma alanlarında uygulanması için zorluk teşkil eder(Al-Sanabani et al., 2013). HA, diğer biyomateryallerle birlikte yaygın olarak kullanılmaktadır, ancak dentin köprüsü oluşumunun olmaması nedeniyle henüz pulpa kaplaması için kullanılmamaktadır(Karthikeson & Jayalakshmi, 2016).

9.2.Trikalsiyum fosfat

TCP, (α , β , γ ve super- α) dahil olmak üzere bir dizi polimorfa sahiptir , ancak biyomateryal olarak sadece α ve β kullanılır (Davaie et al., 2021). Bu materyaller 1970'lerin başından beri kapsamlı bir şekilde araştırılmaktadır(Al-Sanabani et al., 2013). Bu malzemelerin ana işlevi, yüzeylerinde, gözeneklerinde, kanallarında veya tübülerinde kemik büyümesini sağlayan osteo-iletimdir . Bu tip malzemelerin emilim hızı hızlı

ve kontrolsüzdür ancak bazı iyi özellikler sergilerler(Al-Sanabani et al., 2013). TCP, biyouyumlu oldukları, iyi bir basınç dayanımına sahip oldukları ve zamanla hidroksiapatite dönüşebildikleri için pulpa kaplaması için iyi bir seçim olabilir (Qureshi et al., 2014). Bununla birlikte, zayıf mekanik mukavemete, çatlak büyümesine karşı düşük direnc sahiptirler ve sinterlenmesi zordur. Jean ve ark. (Hilton, Ferracane, Mancl, & Dentistry, 2013), TCP-HA kombinasyonunun kullanımını takiben onarıcı dentin oluşumu kalsiyum hidroksitten hem daha hızlı hem de daha kalındı.

9.3.Bioaktif Cam

Larry Hench ve arkadaşları tarafından 1969'da geliştirilen biyoaktif camlar medikal olarak pek çok kullanım alanına sahip biyouyumlu materyallerdir. Bioglass adlı bu biyoseramik malzeme, biyouyumlu ve biyoaktif olmasının yanı sıra kendine has özelliklere sahiptir(Best, Porter, Thian, & Huang, 2008) . Sulu bir ortamla temas ettiğinde yüzeyinde HA tabakası oluşturma ve ayrıca kemik dokusuna yapışabilme özelliğine sahiptir(Best et al., 2008). Bu materyal üzerinde oluşan silika jel tabakası, kalsiyum fosfatın çökelmesi için bir substrat görevi görerek kemik-doku etkileşimine yol açar (Giraud et al., 2018). Bu materyal silika, sodyum oksit çeşitleri, kalsiyum ve fosfor içerir. Vücut sıvılarının yakınındayken, bu materyallerin yüzeyinden sodyum süzülür ve ardından silika açısından zengin bir tabaka oluşur. Bu katman, vücut sıvılarından ve materyalin kendisinden kaynaklanan kalsiyum ve fosfor için yeniden birikme bölgesi görevi görür.

Biyoaktif cam seramiklerin sert doku oluşturmada ve ayrıca remineralizasyonda endüktif potansiyele sahip olduğu doğrulanmıştır(Gholami et al., 2017; Renno et al., 2013). Kalsiyum ve fosforun çökelmesiyle, osteo-progenitör hücreler ve osteoblastlar, daha sonra organik matriks birikiminde ve mineralizasyonda bir artışa yol açan sinyaller verir(Renno et al., 2013). Bu nedenle, bu materyaller doğrudan pulpa kuafaj prosedürüne alternatif olarak düşünülebilir.

Bazı çalışmalar biyocamın, pulpa dokusu ile temas ettiğinde bir dentin köprüsü oluşturduğu için kalsiyum hidroksitten daha iyi bir pulpa kuafaj ajanı olduğunu bildirmiştir(Hanada et al., 2019). Öte yandan, indüklenmiş dentin köprülerinin mineral yoğunluğu açısından farklı pulpa kaplama malzemeleri arasında önemli bir fark olmadığı da bulunmuştur(Oguntebi, Heaven, Clark, & Pink, 1995). Ayrıca, birincil aşamalarda biyocamların bozunmasından sonra salınan iyonların neden olduğu hızlı pH değişimleri nedeniyle biyocamların toksisitesi ile ilgili endişeler dile getirilmiştir. Değişken pH ile salınan çözünür türlerin canlı vücuduna etkisi, biyocamlar konusunda şüphe uyandıran bir konudur. Öte yandan, birkaç çalışma, bu tip biyoseramik malzemelerin dental pulpa hücreleri

ile temas halindeyken biyouyumlu olduğunu bulmuştur(Gholami et al., 2017; Hanada et al., 2019).

10.ACTIVA BioACTIVE

ACTIVA Bioactive-base/liner (Pulpdent, ABD), cam iyonomere (GI) kıyasla kompozitlerin mukavemeti, estetiği ve fiziksel özellikleri ve kalsiyum, fosfat ve florürün daha fazla salınması ve yeniden doldurulması iddiasıyla 2014 yılında piyasaya sürüldü. BioACTIVE ürünlerinin biyoaktif özellikleri, malzemenin pH döngülerine yanıt verdiği ve önemli miktarlarda kalsiyum, fosfat ve florürün salınması ve yeniden şarj edilmesinde aktif bir rol oynadığı bir mekanizmaya dayanmaktadır(May & Donly, 2017). ACTIVA, aynı miktarda Ca ve OH iyonlarının (iyonik takviyeli koşullar) salınması temelinde MTA, Biodentine ve TheraCal LC ile aynı seviyede biyomineralizasyonu uyarma potansiyeli sergiledi (Jun, Lee, & Lee, 2017).

Materyalin özellikleri göz önüne alındığında, BioACTIVE'nın direkt ve indirekt pulpa kuafajında uygulanması doğrulanabilir. Bununla birlikte, bu güne kadar, vital pulpa tedavilerinde güvenilirliğini desteklemek için yetersiz kanıt vardır ve çok az klinik çalışma yapılmıştır. Ayrıca, BioACTIVE base/liner gibi pulpa kuafajı materyalleri içindeki rezin muhtemelen rejenerasyon-iltihap dengesini ikincisine kaydıracaktır. Diğer ışıkla sertleşen trikalsiyum silikatta olduğu gibi, tamamlanmamış rezin foto-polimerizasyonu serbest monomerlerin salınımına ve sonuç olarak pulpa toksisitesine yol açabilir(Giraud et al., 2018). Bununla birlikte, pulpa kuafaj prosedürlerinde BioACTIVE'ın onarıcı potansiyelini veya vital pulpa üzerindeki etkisini doğru bir şekilde değerlendirmek için daha fazla in vitro ve in vivo çalışmalara ihtiyaç vardır. Bununla birlikte, yakın tarihli bir in vivo çalışma, BioACTIVE base/liner'ın MTA-HP ve iRoot BP Plus kıyasla sıçan deri altı dokuları için mükemmel biyouyumluluk ve iyileşme gösterdiği sonucuna varmıştır (Abou ElReash et al., 2019). Bununla birlikte, bu tür iddiaları doğrulamak için daha fazla kanıt gereklidir.

11.Adeziv sistemler

Yapıştırıcı sistemler, yaklaşık 12-15 yıl önce potansiyel bir direkt pulpa kuafaj materyali olarak kullanım için önerildi. Adeziv sistemlerin tüm bileşenlerinin pulpa hücrelerine sitotoksik olduğu gösterilmiştir. Güncel çalışmalar vital pulpa tedavisi yapılan dişlerde dentin köprüsü oluşumu gözlenmeden de başarılı olunabileceğini göstermektedir(Cui, Zhou, & Chen, 2011; Schuurs, Gruythuysen, & Wesselink, 2000). Bu teoriye göre kuafaj materyali olarak kullanılabilen adeziv sistemler, ideal koşullarda uygulandığında dentin kanalları içerisine işleyerek kanalları hermetik bir şekilde kapatmakta ve mikrosızıntıyı engellemektedir(Akh-

laghi & Khademi, 2015). Pulpa kuafaj tedavilerinde kullanılan materyallerin biyouyumluluğu ve sitotoksitesi yapılacak olan tedavinin başarısını ve iyileşmeyi etkilemektedir. Bu nedenle, ekspoze pulpa üzerine direkt uygulanan adeziv rezinin sitotoksik etkisinin incelendiği birçok çalışma bulunmaktadır(Paranjpe, Bordador, Wang, Hume, & Jewett, 2005; Schuurs et al., 2000).

12.Lazerler

Lazer kullanan pulpa kuafaj tedavisi diş için iyi bir prognoz sağlar. Direkt pulpa kuafajında kullanılan lazerler, açılan pulpadaki küçük kan damarlarını koagüle ederek kanama kontolü sağlamaktadır . Farklı dalga boylarında lazer kullanılır. Örneğin Er, Cr: YSGG lazerler (2780 nm) ve Erbium: YAG lazerler (2940 nm) kullanan lazer destekli tekniklerdir. (20) Bu amaçla kullanılan erbium lazer diş hava/su soğutmalı olduğu için minimum sıcaklık artışı sağlarken bakterisidal ve hemostaz yapıcıdır(Blanken, 2005). Kızılötesi ışın olan neodimiyum katkılı itriyum-alüminyum-garnet lazer (1064nm), doğrudan pulpa kaplaması için terapötik fayda sağlayabilir(Shiba et al., 2009). Moritz ve arkadaşları(Moritz, Schoop, Goharkhay, & Sperr, 1998), geleneksel kalsiyum hidroksit pansuman tekniğine ek olarak sürekli dalga CO2 lazer kullanılarak elde edilen doğrudan pulpa kaplamasında olumlu sonuçların elde edildiğini belirtmektedir.

13.Enzimler

13.1. Heme-Oksijenaz-1

Heme-Oksijenaz-1 (HO), hem katabolizmasında hız sınırlayıcı enzimdir. Odontoblastlar ve oksidatif stresli diş pulpa hücreleri HO-1'i eksprese eder, pulpanın moleküler düzeyde oksidatif strese yanıt verebileceğini gösterir. HO-1 indüksiyonu, hipoksik strese ve nitrik oksit aracılı sitotoksisiteye karşı koruma sağlar. HO-1'in insan pulpa hücrelerinde proinflamatuar sitokinlere ve nitrik okside karşı sitoprotektif bir rol oynayabileceği bildirilmiştir. Ek olarak, diş pulpa hücrelerinde Portland çimentosu (BPC) ile indüklenen HO-1 ekspresyonu içeren bizmut oksit, BPC'nin sitotoksik etkilerine karşı koruyucu bir rol oynar(Min et al., 2008).

13.2.Simvastatin

3-hidroksi-3-metilglutaril koenzim, bir redüktaz inhibitörü ve hiperlipidemi için birinci basamak ilaçtır. Statin, osteoblast fonksiyonunu iyileştirir ve osteoklast fonksiyonunu baskılayarak kemik oluşumunun artmasına neden olur. Bu nedenle statin, odontoblastların işlevini iyileştirebilir ve böylece daha iyi dentin oluşumuna yol açabilir. Statin'in anjiyogenezi indüklediği ve nöronal hücreleri arttırdığı bilinmektedir, bu da

statinin dentin rejenerasyonu ile birlikte pulpa rejenerasyonundaki olası etkinliğini gösterir. Çeşitli dokularda anti-inflamatuar etkiye sahiptir, bu nedenle onarıcı dentin oluşumunu hızlandırmak için pulpa kaplama materyalinde ideal bir aktif bileşen olarak kabul edilir(Okamoto et al., 2009).

14.Büyüme Faktörleri

Büyüme faktörleri büyümeyi ve gelişmeyi düzenler, ayrıca yara iyileşmesini ve doku yenilenmesini indükler. Kemik Morfojenik Protein (BMP) ve Kemik morfogenetik protein-2 (BMP-2), birçok farklı hücre tipini etkileyen geniş bir aktivite yelpazesine sahip olan dönüştürücü büyüme faktörü β süper ailesine ait çok işlevli bir büyüme faktörüdür. BMP-2, pulpa iyileşmesi sırasında insan diş pulpa hücrelerinin (hDPC'ler) odontoblastik farklılaşmasını indükler. BMP 7 ve 4 de aynı işlevi ifade eder (Qureshi et al., 2014).

Büyüme faktörleri pulpa hücrelerinin odontojenik farklılaşmasını ve dentin yapımını uyardıkları için pulpa kuafajında da kullanılması düşünülmüştür. Ancak bu maddeler fazla miktarda dentin yapımına neden olabilmektedir. Ayrıca büyüme faktörlerinin depolanmasının zorluğu ve maliyetlerinin yüksek olması vital pulpa tedavilerinde kullanımlarını sınırlamaktadır(Kim et al., 2013).

15.Mine Matriks Proteini (Emdogain)

Mine matriks proteini materyalinin esas içeriği amelogenin maddesidir. Emdogain, diş gelişimi sırasında Hertwig'in epitelyal kök kılıfının mine matriks türevidir. Mine mineralizasyonunda ve periodontal doku oluşumunda önemli rol oynar. Emdogain osteojenik indüksiyon ortamı, HDPC'lerin (insan diş pulpa hücreleri) çoğalmasını arttırdı. Emdogain, odontoblast farklılaşmasını ve onarıcı dentin oluşumunu destekleyen BMP benzeri moleküller içerir. Onarıcı ve yenileyici özelliği de vardır(Kaida, Hamachi, Anan, & Maeda, 2008).Emdogain ve KH'in pulpa kuafajındaki etkilerini karşılaştırmış. Emdogain gruplarında daha az hassasiyet ve daha fazla sert doku oluştuğu görülmüştür(Y. Nakamura et al., 2001; Olsson, Davies, Holst, Schröder, & Petersson, 2005).

16.Kök Hücreler

Dental pulpa kök hücreleri (DPSC'ler) ve İnsan Eksfoliye Edilmiş Süt Dişlerinden (SHED) elde edilen Kök hücreler, kendi kendini yenileme ve çok nesilli farklılaşma kapasitesine sahip yeni bir kök hücre popülasyonu olarak tanımlanmıştır.

Nakamura S ve diğerleri, doku mühendisliği ve rejeneratif tıpta klinik uygulama için mezenkimal kök hücreleri kullanmışlardır. Bu çalışmada

SHED, DSPC'ler ve Kemik İliği Türevli Mezenkimal Kök Hücrelerin (BMMSC'ler) proliferasyon ve kök hücre belirteçlerini karşılaştırdılar. Ek olarak, DSPC'lerin ve SHED'in gen ekspresyon profili, DNA mikrodizisi kullanılarak analiz edildi. SHED'in DSPC'ler ve BMMSC'lerinkinden önemli ölçüde daha yüksek proliferasyon hızına sahip olduğu ve bunun terapötik uygulamalar için bir hücre kaynağı olarak arzu edilen bir seçenek olabileceği sonucuna vardılar(S. Nakamura et al., 2009).

17.Propolis

Propolis; bal arıları tarafından yapılan, reçine kaynaklı antimikrobiyal ve antienflamatuar etkisi bulunan bir maddedir .Flavonoidler, fenolikler, demir, çinko ve diğer çeşitli aromatik bileşikleri içerir.Parolia A ve diğerleri, insan diş özünde histolojik olarak propolis, MTA ve Dycal'ı karşılaştırmış ve Propolis ve MTA'nın Dycal ile karşılaştırıldığında benzer köprü oluşumu gösterdiği sonucuna varmıştır(Parolia et al., 2010).

18.Sonuç

Bu incelemenin sonuçlarına göre, kalsiyum silikat bazlı materyaller, şu anda direkt pulpa kuafajı için kullanılan en etkili biyoseramik türü gibi görünmektedir. Biyoseramikler pulpa kuafaj ajanları olarak kullanıldığında, literatürdeki çalışmaların çoğu biyouyumluluk, biyoaktivite ve antimikrobiyal özellikler dahil olmak üzere biyoseramik malzemeler için uygun özellikler göstermiştir. Ek olarak, pulpa kaplama ajanları olarak kalsiyum fosfat bazlı materyaller üzerinde hem in vitro hem de in vivo araştırmalarda büyük eksiklik bulunmaktadır. Kalsiyum fosfatlar, benzersiz özelliklerinden dolayı gelecekte alternatif kağıt hamuru kaplama malzemeleri olarak düşünülebilir.

Kaynakça

Abou ElReash, A., Hamama, H., Abdo, W., Wu, Q., Zaen El-Din, A., & Xiaoli, X. (2019). Biocompatibility of new bioactive resin composite versus calcium silicate cements: an animal study. *BMC Oral Health, 19*(1), 1-10.

Akhlaghi, N., & Khademi, A. (2015). Outcomes of vital pulp therapy in permanent teeth with different medicaments based on review of the literature. *Dental research journal, 12*(5), 406.

Al-Sanabani, J. S., Madfa, A. A., & Al-Sanabani, F. A. (2013). Application of calcium phosphate materials in dentistry. *International journal of biomaterials, 2013*.

Arandi, N. Z. (2017). Calcium hydroxide liners: a literature review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry, 9*, 67.

Asgary, S., Shahabi, S., Jafarzadeh, T., Amini, S., & Kheirieh, S. (2008). The properties of a new endodontic material. *Journal of endodontics, 34*(8), 990-993.

Bergenholtz, G., Axelsson, S., Davidson, T., Frisk, F., Hakeberg, M., Kvist, T., . . . Sandberg, H. (2013). Treatment of pulps in teeth affected by deep caries–A systematic review of the literature. *Singapore Dental Journal, 34*(1), 1-12.

Best, S., Porter, A., Thian, E., & Huang, J. (2008). Bioceramics: past, present and for the future. *Journal of the European Ceramic Society, 28*(7), 1319-1327.

Blanken, J. W. (2005). Direct Pulp Capping Using an Er, Cr: YSGG Laser. *Journal of Oral Laser Applications, 5*(2).

Cohen, B., & Combe, E. (1994). Development of new adhesive pulp capping materials. *Dental update, 21*(2), 57-62.

Cox, C., Sübay, R., Ostro, E., Suzuki, S., & Suzuki, S. (1996). Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. *Operative dentistry, 21*(1), 4-11.

Cui, C., Zhou, X.-N., & Chen, W.-M. (2011). Self-etching adhesives: possible new pulp capping agents to vital pulp therapy. *Frontiers of medicine, 5*(1), 77-79.

Dammaschke, T., Wolff, P., Sagheri, D., Stratmann, U., & Schafer, E. (2010). Mineral trioxide aggregate for direct pulp capping: a histologic comparison with calcium hydroxide in rat molars. *Quintessence int, 41*(2), e20-30.

Davaie, S., Hooshmand, T., & Ansarifard, S. (2021). Different types of bioceramics as dental pulp capping materials: A systematic review. *Ceramics International*.

Debelian, G., & Trope, M. (2016). The use of premixed bioceramic materials in endodontics. *Giornale italiano di endodonzia, 30*(2), 70-80.

Diamanti, E., Mathieu, S., Jeanneau, C., Kitraki, E., Panopoulos, P., Spyrou, G., & About, I. (2013). Endoplasmic reticulum stress and mineralization inhibition mechanism by the resinous monomer HEMA. *International endodontic journal, 46*(2), 160-168.

Gandolfi, M., Siboni, F., & Prati, C. (2012). Chemical–physical properties of TheraCal, a novel light-curable MTA-like material for pulp capping. *International endodontic journal, 45*(6), 571-579.

Gandolfi, M. G., Siboni, F., Botero, T., Bossù, M., Riccitiello, F., & Prati, C. (2015). Calcium silicate and calcium hydroxide materials for pulp capping: biointeractivity, porosity, solubility and bioactivity of current formulations. *Journal of applied biomaterials & functional materials, 13*(1), 43-60.

Gholami, S., Labbaf, S., Houreh, A. B., Ting, H.-K., Jones, J. R., & Esfahani, M.-H. N. (2017). Long term effects of bioactive glass particulates on dental pulp stem cells in vitro. *Biomedical Glasses, 3*(1), 96-103.

Giraud, T., Jeanneau, C., Bergmann, M., Laurent, P., & About, I. (2018). Tricalcium silicate capping materials modulate pulp healing and inflammatory activity in vitro. *Journal of endodontics, 44*(11), 1686-1691.

Giraud, T., Jeanneau, C., Rombouts, C., Bakhtiar, H., Laurent, P., & About, I. (2019). Pulp capping materials modulate the balance between inflammation and regeneration. *Dental Materials, 35*(1), 24-35.

Goldberg, M., & Smith, A. J. (2004). Cells and extracellular matrices of dentin and pulp: a biological basis for repair and tissue engineering. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine, 15*(1), 13-27.

Gökçek, M., & Bodrumlu, E. H. (2015). VİTAL PULPA TEDAVİLERİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 26*(4).

Hanada, K., Morotomi, T., Washio, A., Yada, N., Matsuo, K., Teshima, H., . . . Kitamura, C. (2019). In vitro and in vivo effects of a novel bioactive glass-based cement used as a direct pulp capping agent. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials, 107*(1), 161-168.

Hilton, T. J. (2009). Keys to clinical success with pulp capping: a review of the literature. *Operative dentistry, 34*(5), 615-625.

Hilton, T. J., Ferracane, J., Mancl, L., & Dentistry, N. P.-b. R. C. i. E.-b. (2013). Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial. *Journal of dental research, 92*(7_suppl), S16-S22.

Hirschberg, C. S., Patel, N. S., Patel, L. M., Kadouri, D. E., & Hartwell, G. R. (2013). Comparison of sealing ability of MTA and EndoSequence Bioceramic Root Repair Material: a bacterial leakage study. *Quintessence International, 44*(5).

Jeanneau, C., Laurent, P., Rombouts, C., Giraud, T., & About, I. (2017). Light-cured tricalcium silicate toxicity to the dental pulp. *Journal of endodontics, 43*(12), 2074-2080.

Jun, S.-K., Lee, J.-H., & Lee, H.-H. (2017). The biomineralization of a bioactive glass-incorporated light-curable pulp capping material using human dental pulp stem cells. *BioMed research international, 2017*.

Kaida, H., Hamachi, T., Anan, H., & Maeda, K. (2008). Wound healing process of injured pulp tissues with emdogain gel. *Journal of endodontics, 34*(1), 26-30.

Karthikeson, P., & Jayalakshmi, S. (2016). Pulp capping agents-a review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 8*(6), 525.

Kim, J. G., Son, K. M., Park, H. C., Zhu, T., Kwon, J. H., & Yang, H. C. (2013). Stimulating effects of quercetin and phenamil on differentiation of human dental pulp cells. *European Journal of Oral Sciences, 121*(6), 559-565.

Komabayashi, T., Zhu, Q., Eberhart, R., & Imai, Y. (2016). Current status of direct pulp-capping materials for permanent teeth. *Dental materials journal, 35*(1), 1-12.

Lee, H., Shin, Y., Kim, S.-O., Lee, H.-S., Choi, H.-J., & Song, J. S. (2015). Comparative study of pulpal responses to pulpotomy with ProRoot MTA, RetroMTA, and TheraCal in dogs' teeth. *Journal of endodontics, 41*(8), 1317-1324.

May, E., & Donly, K. J. (2017). Fluoride release and re-release from a bioactive restorative material. *American Journal of Dentistry, 30*(6), 305-308.

Memiş Özgül, B., Bezgin, T., Şahin, C., & Sarı, Ş. (2015). Resistance to leakage of various thicknesses of apical plugs of Bioaggregate using liquid filtration model. *Dental Traumatology, 31*(3), 250-254.

Mente, J., Geletneky, B., Ohle, M., Koch, M. J., Ding, P. G. F., Wolff, D., . . . Pfefferle, T. (2010). Mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: an analysis of the clinical treatment outcome. *Journal of endodontics, 36*(5), 806-813.

Min, K.-S., Lee, H.-J., Kim, S.-H., Lee, S.-K., Kim, H.-R., Pae, H.-O., . . . Kim, E.-C. (2008). Hydrogen peroxide induces heme oxygenase–1 and dentin sialophosphoprotein mRNA in human pulp cells. *Journal of endodontics, 34*(8), 983-989.

Moritz, A., Schoop, U., Goharkhay, K., & Sperr, W. (1998). Advantages of a pulsed CO2 laser in direct pulp capping: A long-term in vivo study. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery, 22*(5), 288-293.

Mukhtar-Fayyad, D. (2011). Cytocompatibility of new bioceramic-based materials on human fibroblast cells (MRC-5). *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 112*(6), e137-e142.

Murray, P. E., Hafez, A. A., Smith, A. J., & Cox, C. F. (2002). Bacterial microleakage and pulp inflammation associated with various restorative materials. *Dental Materials, 18*(6), 470-478.

Nakamura, S., Yamada, Y., Katagiri, W., Sugito, T., Ito, K., & Ueda, M. (2009). Stem cell proliferation pathways comparison between human exfoliated deciduous teeth and dental pulp stem cells by gene expression profile from promising dental pulp. *Journal of endodontics, 35*(11), 1536-1542.

Nakamura, Y., Hammarström, L., Lundberg, E., Ekdahl, H., Matsumoto, K., Gestrelius, S., & Lyngstadaas, S. (2001). Enamel matrix derivative promotes reparative processes in the dental pulp. *Advances in dental research, 15*(1), 105-107.

Oguntebi, B. R., Heaven, T., Clark, A. E., & Pink, F. E. (1995). Quantitative assessment of dentin bridge formation following pulp-capping in miniature swine. *Journal of endodontics, 21*(2), 79-82.

Okamoto, Y., Sonoyama, W., Ono, M., Akiyama, K., Fujisawa, T., Oshima, M., . . . Shi, S. (2009). Simvastatin induces the odontogenic differentiation of human dental pulp stem cells in vitro and in vivo. *Journal of endodontics, 35*(3), 367-372.

Olsson, H., Davies, J., Holst, K., Schröder, U., & Petersson, K. (2005). Dental pulp capping: effect of Emdogain Gel on experimentally exposed human pulps. *International endodontic journal, 38*(3), 186-194.

Paranjpe, A., Bordador, L., Wang, M.-Y., Hume, W., & Jewett, A. (2005). Resin monomer 2-hydroxyethyl methacrylate (HEMA) is a potent inducer of apoptotic cell death in human and mouse cells. *Journal of dental research, 84*(2), 172-177.

Parirokh, M., & Torabinejad, M. (2010). Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *Journal of endodontics, 36*(1), 16-27.

Parolia, A., Kundabala, M., Rao, N., Acharya, S., Agrawal, P., Mohan, M., & Thomas, M. (2010). A comparative histological analysis of human pulp following direct pulp capping with Propolis, mineral trioxide aggregate and Dycal. *Australian dental journal, 55*(1), 59-64.

Poggio, C., Arciola, C. R., Beltrami, R., Monaco, A., Dagna, A., Lombardini, M., & Visai, L. (2014). Cytocompatibility and antibacterial properties of capping materials. *The Scientific World Journal, 2014*.

Qureshi, A., Soujanya, E., & Nandakumar, P. (2014). Recent advances in pulp capping materials: an overview. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR, 8*(1), 316.

Ree, M., & Schwartz, R. (2015). Clinical applications of premixed bioceramic materials in endodontics. *ENDO, 9*, 111-127.

Renno, A. C. M., Nejadnik, M., Van De Watering, F., Crovace, M. C., Zanotto, E. D., Hoefnagels, J., . . . van den Beucken, J. J. (2013). Incorporation of bioactive glass in calcium phosphate cement: material characterization and in vitro degradation. *Journal of Biomedical Materials Research Part A, 101*(8), 2365-2373.

Sangwan, P., Sangwan, A., Duhan, J., & Rohilla, A. (2013). Tertiary dentinogenesis with calcium hydroxide: a review of proposed mechanisms. *International endodontic journal, 46*(1), 3-19.

Sawicki, L., Pameijer, C. H., Emerich, K., & Adamowicz-Klepalska, B. (2008). Histological evaluation of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide in direct pulp capping of human immature permanent teeth. *Am J Dent, 21*(4), 262-266.

Schuurs, A., Gruythuysen, R., & Wesselink, P. (2000). Pulp capping with adhesive resin-based composite vs. calcium hydroxide: a review. *Dental Traumatology: Review article, 16*(6), 240-250.

Shiba, H., Tsuda, H., Kajiya, M., Fujita, T., Takeda, K., Hino, T., . . . Kurihara, H. (2009). Neodymium-doped yttrium-aluminium-garnet laser irradiation abolishes the increase in interleukin-6 levels caused by peptidoglycan through the p38 mitogen-activated protein kinase pathway in human pulp cells. *Journal of endodontics, 35*(3), 373-376.

Shokouhinejad, N., Nekoofar, M. H., Razmi, H., Sajadi, S., Davies, T. E., Saghiri, M., . . . Dummer, P. M. H. (2012). Bioactivity of EndoSequence root repair material and bioaggregate. *International endodontic journal, 45*(12), 1127-1134.

Solete, P., & Vijaya, P. P. (2014). Advances in Pulp Capping Agents. *Int J Pharm Clin Res, 6*, 320-323.

Voicu, G., Didilescu, A. C., Stoian, A. B., Dumitriu, C., Greabu, M., & Andrei, M. (2019). Mineralogical and microstructural characteristics of two dental pulp capping materials. *Materials, 12*(11), 1772.

Witherspoon, D. E., Small, J. C., & Harris, G. Z. (2006). Mineral trioxide aggregate pulpotomies: a case series outcomes assessment. *The Journal of the American Dental Association, 137*(5), 610-618.

Yuan, Z., Peng, B., Jiang, H., Bian, Z., & Yan, P. (2010). Effect of bioaggregate on mineral-associated gene expression in osteoblast cells. *Journal of endodontics, 36*(7), 1145-1148.

Zarrabi, M. H., Javidi, M., Jafarian, A. H., & Joushan, B. (2011). Immunohistochemical expression of fibronectin and tenascin in human tooth pulp capped with mineral trioxide aggregate and a novel endodontic cement. *Journal of endodontics, 37*(12), 1613-1618.

Zhu, C., Ju, B., & Ni, R. (2015). Clinical outcome of direct pulp capping with MTA or calcium hydroxide: a systematic review and meta-analysis. *International journal of clinical and experimental medicine, 8*(10), 17055.

Zhu, L., Yang, J., Zhang, J., & Peng, B. (2014). A comparative study of BioAggregate and ProRoot MTA on adhesion, migration, and attachment of human dental pulp cells. *Journal of endodontics, 40*(8), 1118-1123.

Bölüm 14

YAPAY ZEKANIN ORTODONTİDE KULLANIMI

Zeynep ÇOBAN BÜYÜKBAYRAKTAR[1]

1 Zeynep Çoban Büyükbayraktar, Dr. Öğretim Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Türkiye, dtzeynepcoban@gmail.com, 0000 0002 4511 5480

1. Giriş

Tıpta ve diş hekimliğinde son yirmi yılda dijital veri işleme teknolojilerindeki ilerleme oldukça dikkat çekicidir. Dijital teknolojinin, özellikle yapay zeka (YZ) teknolojisinin kullanılması, tedavi maliyetini ve süresini, insan uzmanlığına duyulan ihtiyacı ve hatalı tıbbi vakaların sayısını azaltmaya yardımcı olabilmektedir. Bu yaklaşım, gelişmekte olan ülkelerdeki halk sağlığı senaryolarında da devrim niteliğinde bir potansiyele sahiptir (1).

İnsan beyni, dünyadaki en karmaşık hesap makinelerinden biridir. Alan Turing, 1936'da insan hesaplama sürecini simüle edebilen Turing makinesi kavramını gündeme getirmiştir. Turing makinesi kavramı ve hesaplama teorisi, YZ'nin geliştirilmesi için temel oluşturmuştur. Yirmi yıl sonra ilk kez, 1956'da Dartmouth Yaz Araştırma Projesi'nde YZ terimi ortaya çıkmıştır. Tanım olarak YZ, çevresini algılayan ve hedeflerine başarıyla ulaşma şansını en üst düzeye çıkaran eylemlerde bulunan herhangi bir cihazın çalışmasıdır (2). YZ, insan beynini taklit etmek zorunda değildir, daha çok kendi kuralları olan bir problem çözme aracıdır. YZ ile insan benzeri davranışların elde edilmesi için çalışmalar yapılmış ve bilgisayarların birçok parametrede insan sonuçlarını aştığı tespit edilmiştir (3).

YZ'nin bir alt kümesi olarak "makine öğrenimi (MÖ)", makinelerin kendi kendini uyarlayan algoritmalar kullanarak yeteneklerini geliştirmesini sağlayan matematiksel ve istatistiksel tekniklerle karakterize edilir. Örnek verilere (= eğitim verileri) dayalı olarak, makine öğrenimi algoritmaları, bu özel görevi gerçekleştirmek için açıkça programlanmadan kararları tahmin etmek için belirli kalıpları genelleştiren matematiksel modeller üretir (4). Makine öğrenimi algoritmalarının mimarisi, insan beyninin biyolojik sinir ağlarından esinlenmiştir (5, 6). Çeşitli yapay nöronlar, katmanlar halinde düzenlenmiş bir ağ oluşturarak birbirine bağlanır. İlk (giriş) ve son (çıkış) katman arasında, YZ'nin karar vermesinden sorumlu olan belirli sayıda (en az bir) gizli katman vardır. Gerekli gizli katman sayısı (= derinlik), YZ'nin eğitileceği görevin karmaşıklığına bağlıdır. Birden çok gizli katmana sahip makine öğrenme algoritmalarının alt kümesi bu nedenle "derin öğrenme" olarak adlandırılır (5).

Bilgi işlemdeki son gelişmeler sayesinde, YZ algoritmaları artık soyut ve karmaşık görevler için kullanılabilmektedir. Bu durum sağlık hizmetlerinde umut vericidir. YZ algoritmaları, klinisyenlere tıbbi görüntülemeyi analiz etmede, belirli hastalıkların teşhisinde ve dolayısıyla tedavi kararlarını desteklemede yardımcı olmaktadır. Örneğin YZ ile farklı kanser türlerinin tanısında (7) ve Alzheimer hastalığının erken teşhisinde (8) muazzam bir başarı elde edilmiştir.

YZ teknolojisi dental alanda ayırıcı tanı ve radyografik yorumlamadan, restoratif tedaviye kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır (9). Hasta verilerini toplamak ve depolamak için YZ kullanan diş yönetim yazılımı piyasada mevcuttur. Bu noktada, kolayca erişilebilen, eksiksiz, ayrıntılı sanal veri tabanları oluşturmak için YZ kullanılabilir. Etkileşimli ve ses tanıma ara yüzleri, diş hekimlerinin bazı karmaşık görevleri kolayca tamamlamalarına yardımcı olmaktadır. YZ teknolojisine sahip yazılımlar, gerekli verileri belgeleyebilir ve bunları insan emsallerine göre daha hızlı ve verimli bir şekilde klinisyene aktarabilirler (10).

Ortodontik tedaviler ortalama tedavi süresi yaklaşık 29 ay olan uzun prosedürlerdir (11) bu nedenle ortodontistlerin toplumun ihtiyaçlarına uyum sağlamak için daha verimli olmaları gerekir. MÖ tekniklerinin uygulanması bu sorunun çözülmesine yardımcı olabilmektedir.

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve 3D görselleştirmeler, ağız içi tarayıcılar, yüz tarayıcıları, anında diş modelleme yazılımı teknikleri dahil olmak üzere ortodontide en son teknolojik yenilikler ve robotik ve 3D baskı kullanan yeni cihaz geliştirmeleri, hızla diş hekimliğine entegre olmaktadır (12). Bu araçlar, hastanın anatomisinin daha iyi anlaşılmasını sağlar ve belirli hasta için dinamik anatomik rekonstrüksiyonlar oluşturabilir ve bu nedenle 3D tedavi planlaması olasılığını artırır. Evrişimli sinir ağları (ESA'lar), tıbbi görüntü teşhisi için, çoğunlukla anatomik yapıların tespiti, segmentasyonu veya sınıflandırılması için giderek daha fazla uygulanmaktadır. ESA, bir tür derin öğrenme sinir ağıdır. Görüntü tanıma ve sınıflandırmada olağanüstü performans göstermektedir (13). Evrişim katmanında, birden çok filtre, görüntüdeki farklı desenleri çıkarır ve birden çok özellik haritası oluşturur. Bunu, görüntünün boyutunu düzene sokan ve hesaplamayı azaltan havuzlama işlemi izler. Yinelemeli evrişim ve havuzlama işleminden sonra, görüntüyü sınıflandırmak için çıktılar tamamen bağlı katmanlarla birleştirilir. Dermatoloji ve radyoloji gibi tıp alanları, ESA'yı yardımcı tanı aracı olarak uygulamakta (14, 15), ortodonti alanında da giderek artan bir oranda dikkat çekmektedir. Derin öğrenme, son zamanlarda geometrik özellik öğrenme ve sınıflandırma için de kullanılmıştır (13). Büyük veri kümelerindeki kalıpları tanımlamak için eğitilmiş algoritmalar olan MÖ yaklaşımları, veriye dayalı karar vermeyi kolaylaştırmak için idealdir (16).

2. Ortodontide teşhis ve tedavi planlaması

Ortodontik tanı, hastaların nesnel bilgileri ile maloklüzyon ve yüz yapısının durumunun subjektif olarak tanınmasını birleştiren kapsamlı bir prosedürdür (17). Entegre bilgi ve hastanın ihtiyaçlarına dayalı olarak, bir tedavi planı oluşturulmaktadır. Örneğin, ideal ark uzunluğundaki sapmalar ve dudak çıkıntısı miktarı gibi durumlar premolarların çekilmesini veya

çekilmemesini gerektirebilir. Bu belirsizlik, ortodontik tanıyı uzmanların deneyimine bırakmak yerine daha objektif hale getirmek için bilgisayarlı veya otomatik bir tanı sistemi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (18).

Yüz yapılarının farklı bölümlerinin farklı açılardan kapsamlı ve aynı anda değerlendirilmesi ihtiyacı, ortodontik tanıyı zorlu bir süreç haline getirir. Dijital diş hekimliği araçları, hasta verilerinin dijital bir platformda toplanmasını ve teşhis ve tedavi için kullanılabilecek dijital veri tabanının oluşturulmasını sağlamıştır. Dijital veri toplama, teşhis ve tedavi aşamalarının hızını artırmış olsa da, yine de analiz ve karar verme adımları için uzman bir klinisyen ihtiyacını ortadan kaldırmamaktadır (19). YZ ve MÖ teknolojilerini kullanan otomasyon sistemleri, değerlendirme iş yükünü önemli ölçüde azaltmış ve tanısal varyasyonları önlemiştir (20).

Ortodonti alanındaki çeşitli çalışmalarda YZ sistemlerinin farklı algoritmaları test edilmiştir. Tüm bu algoritmalar girdi olarak büyük bir hasta muayene kayıtları veri tabanına ihtiyaç duyuyordu. Sonuçlar, teşhis sırasında YZ kullanımının uzman bir klinisyen ihtiyacını ve teşhis hatalarının sayısını azalttığını göstermiştir. Araştırmacılar, YZ uygulamalarının ortodontik alanda umut verici olduğu sonucuna varmışlardır (19-23).

3. Ortodontide büyüme ve gelişme dönemlerinin belirlenmesi

Ortodontide büyüme ve gelişme önemlidir, çünkü iskelet anomalilerinin tedavisinde kullanılan apareyler, çenelerin büyümesi ve gelişmesi ve fizyolojik yüz büyümesi ile ilişkilidir. Büyüme hızı ve kalan yüz büyümesinin yüzdesi ortodontik tedavinin başarısı için anahtardır ve bu nedenle doğru bir şekilde belirlenmelidir, aynı zamanda yüz gelişimine bağlı olarak tedavi sonrası oluşabilecek nüksü önlemek açısından da önem taşımaktadır (24).

Ortodontik tedavinin zamanlamasını belirlemek için bireysel iskeletsel olgunluğun çeşitli göstergeleri belirlenmiştir. Kronolojik yaş en çok kullanılan göstergelerden biridir (25); bununla birlikte, puberte öncesi büyüme sadece hastanın yaşından değil, aynı zamanda cinsiyet, genetik, etnik köken, beslenme ve sosyoekonomik durumdan da etkilenir (26). Pratikte büyüme ve gelişmeyi belirlemek için radyografik belirteçler, özellikle el-bilek radyografileri sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak boyun omurlarının sefalometrik radyograflarla değerlendirilmesi, büyüme ve gelişmeyi belirlemede daha pratik bir yöntem olarak düşünülmüştür (27).

Spampinato (28), el-bilek radyografileri aracılığıyla kemik yaşını değerlendirmek için derin öğrenme yaklaşımlarını kullanmıştır. İki uzman radyolog tarafından elde edilen kemik yaşı değerleri ile 18 yaşına kadar olan çocukların X-ray sol el taramaları değerlendirilmiştir. Sonuçlar, ma-

nuel ve otomatik değerlendirme arasında yaklaşık 0,8 yıllık bir ortalama tutarsızlık göstermiştir. Kök ve ark.(29) servikal vertebra aşamalarına göre büyümenin belirlenmesi için farklı YZ algoritmalarını karşılaştırmıştır. K-en yakın komşular, Naive Bayes, karar ağacı, yapay sinir ağları (YSA), destek vektör makinesi, rastgele orman ve lojistik regresyon algoritmaları doğruluk açısından test edilmiş ve YSA servikal vertebra evresini belirlemek için tercih edilen yöntem olarak önerilmiştir.

4. Sefalometrik yer işaretlerinin otomatik olarak tanımlanması

Sefalometrik yer işaretlerinin otomatik olarak tanımlanmasıyla tam otomatik sefalometrik analiz denenmiştir. Otomatik ölçümlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebileceği göz önüne alındığında, sefalometrik yer işaretlerinin otomatik olarak tanımlanması, muayene eden hekimin öznelliğini ve ayrıca muayene eden kişiler arasındaki farkı en aza indirebilir, zaman ve çabayı azaltabilir ve son olarak sefalometrik analizin doğruluğunu iyileştirebilir (18). Otomatik yer işareti belirleme için teknik yaklaşımlar dört kategoriye ayrılmaktadır:

1. Görüntü işleme tekniğini kullanan bilgi tabanlı yaklaşım (30)
2. Model tabanlı yaklaşım (31)
3. Yumuşak hesaplama veya öğrenme yaklaşımı (32)
4. Üç yaklaşımın birleşimi (32)

Her yaklaşımın avantajları ve dezavantajları vardır ve farklı doğruluk seviyeleri veya başarı oranları bildirilmiştir.

4.1. Görüntü işleme tekniğini kullanan bilgi tabanlı yaklaşım

Görüntü işleme yaklaşımı için kenar algılama, piksel tabanlı ve eşik tabanlı teknik kullanılmaktadır (33). Bu yöntem kolaydır, kenarlarda bulunan yer işaretlerini tespit etmek için kullanılır ve güvenilirdir. Bir dizi araştırmacı tarafından iyi çalışılmış ve rapor edilmiş olmasına rağmen, görüntü kalitesine oldukça duyarlıdır ve kenarda bulunan yer işaretleri ile sınırlıdır. Bu nedenle, morfolojik varyasyon olduğunda tespitin başarısız olması muhtemeldir (33, 34).

4.2. Model tabanlı yaklaşım

Model tabanlı yaklaşım şablon eşleştirme, aktif şekil modeli ve aktif görünüm modelinden oluşur (34). Bu yöntem, belirli bir şekil üzerinde yer alan noktaları tespit eder; bu nedenle, radyografik görüntü ile eşleştirerek

yer işaretlerini tanımlamak için bir modele ihtiyaç duyar. Örneğin, sella turcica'yı tespit etmek ve sella noktasını belirlemek için ağırlıklı şablon eşleştirme yöntemi uygulanmıştır (34). Bu yaklaşım bir model kullandığından, görüntü ölçeğinden, döndürmeden ve ötelemeden etkilenmez ve şekil değişkenliğini barındırabilir. Ancak modele ihtiyaç duyulması, model deformasyonu ve kısmen gizlenmiş bölgelerin mevcut olması gibi dezavantajları bulunmaktadır.

4.3. Yumuşak hesaplama veya öğrenme yaklaşımı

Yumuşak bilgi işlem yaklaşımı, YZ'nin bir alt kümesi olan uyarlanabilir öğrenme sistemini ifade eder (35). MÖ, YZ'nin büyük bir bölümünü oluşturur ve otomatik yer işareti tanımlaması için kullanılmıştır. Öğrenme prosedürü, özellikleri çıkarır, özelliklerden eşleme yapar ve çıktıyı alır. Model tahminini mümkün kılar ve sonuç olarak öğrenilen model (algoritma) tarafından bir görevin yerine getirilmesine yol açar. Bu nedenle, bu yaklaşım görüntü karmaşasını ve şekil değişkenliğini tolere edebilir, teknikler iyi gelişmiştir ve çok sayıda yazılım mevcuttur. Çok fazla sayıda açıklamalı lateral sefalogram içeren bir eğitim aşamasına ihtiyaç duyduğu için zaman alıcı ve karmaşık bir süreçtir (35).

Lee ve ark.(36) otomatik sefalometrik izleme için derin evrişimli sinir ağı tabanlı analiz kullanmıştır. Yazarlar, geliştirilen yazılımın sefalometrik yer işaretlerinin ayırıcı tanısında yüksek bir başarı oranına (%90'ın üzerinde) sahip olduğunu iddia etmişlerdir. Otomatik izleme modülü, yeni bir web tabanlı yazılıma entegre edilmiştir. Web tabanlı yazılım, profil fotoğraflarında da yumuşak doku profilini algılayabilme ve içerdiği ortognatik cerrahi planlama modülü ile planlı ortognatik tedavi sonrası olası yumuşak doku değişikliklerini simüle edebilme özelliklerine sahiptir.

5. Ortodontide çekimli veya çekimsiz tedavi

Planlama aşaması, ortodontik tedavinin en önemli ve kritik kısmıdır. Çekimler, geri dönüşü olmayan bir durum olduğu için dikkatli bir şekilde planlanmalıdır. Klinisyenler, klinik değerlendirmeler, teşhis fotoğrafları, dental modeller ve radyografllardan elde edilen hasta verileri ile klinik uzmanlıklarını birleştirerek çekim kararı verme aşamasına gelirler. Daha az deneyime sahip uygulayıcılar, daha deneyimli meslektaşlarının kararlarından öğrenebilse de, karar verme süreci için standart bir değerlendirme yönteminin olmaması farklı bir yaklaşım arayışı getirmiştir. Ortodontik çekimler için insan karar verme sürecini taklit etmek için sinir ağları kullanılmıştır. Girdi olarak sagital, vertikal ve molar ilişkiler, angulasyon, overjet, overbite, protrüzyon indeksi, yumuşak doku özellikleri ve hasta şikayetleri verilmiştir. YZ sistemi daha sonra klinisyene bahsedilen gir-

dilerden beslenen analize dayanarak çekime karar vermesi için rehberlik edebilir (1).

Xie ve ark.(37) geri yayılımlı YSA modelini kullanarak diş çekiminin gerekip gerekmediğine karar vermek için yaşları 11 ila 15 arasında olan hastaların ortodontik tedavisi için karar verme uzman sistemi oluşturmuştur. YSA modeli, doğrusal olmayan ilişkileri işleyebilen sinir ağları ile insan sinir sistemini simüle eder ve öğrenme yeteneği sergiler. 200 denek seçilmiş 120'si çekimli tedavi ve 80'i çekimsiz tedavi görmüştür. Her hasta için girdi verisi olarak 23 indeks seçilmiş ve çıktı verisi olarak çekimli veya çekimsiz tedavi olup olmadığı alınmıştır. 200 denekten 180'i eğitim verisi ve 20'si test verisi olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada oluşturulan YSA, test setinde %80 doğruluk göstermiştir. Ayrıca dudak yetersizliği ve IMPA(L1-MP), çıktı verilerine en büyük katkıyı sağlayan iki endeks olmuştur.

6. Ortognatik cerrahi

Günümüzde dijital ortodontinin geliştirilmesine ve ortognatik cerrahinin 3D simülasyonuna büyük yatırım yapılmıştır (38). Otomatik tedavi planlaması ve özelleştirilmiş cerrahi kurulum planlaması, özellikle deneyimsiz doktorlar arasında tanısal kesinliğin artmasını sağlar (39). Knoops ve ark. (40) plastik ve rekonstrüktif cerrahide otomatik tanı ve bilgisayar destekli planlama için bir makine öğrenimi çerçevesi geliştirmişlerdir. Yüzey 3D taramasıyla oluşturulan denetimli öğrenmeyi içeren bir makine öğrenimi çerçevesi olan büyük ölçekli klinik 3D biçimlendirilebilir modeli (3DMM) sunmuşlardır. Model, sağlıklı gönüllülerin ve ortognatik cerrahi hastalarının yüzü ile eğitilmiştir. Otomatik görüntü işleme sayesinde, bir kişinin bir uzmana sevk edilip edilmemesi gerekip gerekmediğini %95,5 duyarlılık ve %95,2 özgüllük ile değerlendirir. Bu sayede, bir uzman, geleneksel zaman alan bilgisayar destekli cerrahi simülasyona ihtiyaç duymadan, ortalama 1,1±0,3 mm doğrulukla cerrahi sonrası sonucun 3D simülasyonunu otomatik olarak üretebilir. Ancak, bu çalışmada sadece yüzey taraması kullanılmış, yumuşak doku hareketine göre altı çizili kemik hareketinin hesaplanması yapılmamıştır.

Knoops'un tanı koymak için 3DMM'yi kullandığı çalışmasına kıyasla, Choi ve ark. (39) lateral sefalogramın 12 ölçüm değerinden elde edilen uygulamalı YSA ve 6 ek indeks kullanmıştır. MÖ modeli, bir gizli katmana sahip 2 katmanlı sinir ağından oluşmaktaydı. 316 hastaya cerrahi tedavi, 156 hastaya ise cerrahi olmayan tedavi uygulanmıştır. Model, hastanın cerrahi tedaviye ihtiyacı olup olmadığı konusunda %96, ameliyat tipinin detaylı teşhisi ve çekim kararı için %91 oranında başarı göstermiştir.

Niño-Sandoval ve ark. (41) YSA kullanarak maksilla morfolojisine dayalı mandibula kemik morfolojisini tahmin etmeye çalışmışlardır. Kolombiyalı hastalardan X ve Y koordinatlarında 19 dönüm noktası olan 299 lateral sefalogram elde edilmiştir. Sonuçlar, kraniyofasiyal rekonstrüksiyon için yardımcı olabilecek olan mandibular değişkenlerin yüksek oranda tahmin edilebilir olduğunu göstermiştir. Patcas ve ark. (42) YZ teknolojileri tarafından ortognatik tedavilerin yüz çekiciliği ve tahmini yaş üzerindeki etkisini değerlendiren ilginç bir çalışma yürütmüştür. Bu tek merkezli çalışma için 146 ardışık ortognatik hastasının ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası fotoğrafları toplanmıştır. Algorizmaya göre, hastaların %66.4'ü tedavi ile düzelmiş ve yaklaşık 1 yıl daha genç bir görünüme kavuşmuştur. Çalışma, YZ'nin estetik iyileşme açısından tedavi sonucunu değerlendirmede objektif bir yöntem olabileceğini göstermiştir.

7. Ortodontik tedavi sonuçlarının tahmini ve aparey üretimi

YSA'lar, girdiler ve çıktılar arasındaki karmaşık doğrusal olmayan ilişkileri tespit etme yetenekleri sayesinde, ortodontik tedavi için öngörücü bir model geliştirmek için kullanılabilmektedirler. YSA'nın, karşılaştıkları durumların ötesinde öğrenme ve genelleme yapma yeteneğine sahip olduğu gösterilmiştir (43). Literatürde Sınıf II ve Sınıf III hastaların tedavi sonuçlarının YSA tekniği kullanılarak simüle edilebileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Araştırmacılar, sinir ağları tekniğinin, farklı maloklüzyon modellerinin simülasyonu için kullanılabilecek umut verici bir araç olduğu sonucuna varmışlardır (43, 44).

Ortodontik tedavinin simülasyonu, dijital bir süreçle üretilen şeffaf plak sistemleri ile popülerlik kazanmıştır. Dijital 3D teknolojisi kullanılarak ortodonti alanında ilk tedavi tekniği olan Invisalign sisteminin 1997 yılında tanıtılması Kesling'in fikrini çok daha pratik hale getirmiştir. Invisalign, tedavinin her adımı için yeni bir modele ihtiyaç duymak yerine, bir dizi hizalayıcı üretmek için değiştirilmiş dijital 3D modeller oluşturmak için bir dizi algoritma kullanmıştır. Sistem, dişlerin artan hareketlerini dijital olarak simüle etmektedir. Girdi verilerine ve istatistiksel analize dayalı olarak, YZ yazılımı diş hareketini ve ortodontik tedavinin sonucunu tahmin etmeye yardımcı olmaktadır. Farklı ortodontik apareylerin üretimi için benzer yazılım programları kullanılmaktadır (45). Geçerli ve etkili bir plak tedavisine sahip olmak için, karşılaştırılabilir, öngörülen ve gerçek sonuçlara sahip olmak esastır (46).

Faltin ve ark. (47), Invisalign tedavilerini planlama yazılımı olan ClinCheck yazılımı tarafından sağlanan tahmini sonuçları gerçek klinik sonuçlarla karşılaştırmış ve sanal ve klinik sonuçlar arasındaki benzerliklerin tatmin edici göründüğü sonucuna varmıştır. Sonuç olarak sistemle

yapılan tedavi ve tedavi planının güvenilir bir tahmin kabiliyetine sahip olduğu kanıtlanmıştır. Daha yakın tarihli iki makalede Buschang ve ark. (46) ve Grünheid ve ark. (48), yazılımın simülasyon kapasitesini test etmek amacıyla ClinCheck tedavi sonuçlarını tekrar klinik sonuçlarla karşılaştırmıştır. Yazılımın daha basit tedavi planlarını simüle etmede başarılı olmasına rağmen, daha karmaşık tedavilerde simülasyon ve klinik sonuçlar arasında önemli farklılıklar olduğunu bulmuşlardır. ClinCheck yazılımı, çekim tedavisinin simülasyonu söz konusu olduğunda son derece sınırlı güvenilirlik göstermiştir. ClinCheck modelleri, karmaşık tedavilerde hastaların nihai oklüzyonunu doğru bir şekilde yansıtamamıştır.

8. TME sınıflandırması

Shoukri ve ark. (49) Temporomandibular eklem osteoartritinde (TMEOA) kondiler morfolojiyi evrelemek için sinir ağı kullanmıştır. Sinir ağı, TMEOA evresini saptamak ve sınıflandırmak ve klinik uzmanların sınıflandırmasıyla karşılaştırmak için 259 kondil üzerinde eğitilmiştir.

Kondiler morfoloji KIBT görüntüsü ile 6 gruba ayrılmıştır. Klinisyenlerin fikir birliği ile karşılaştırıldığında YZ'nin TMEOA evrelemesinin tahmininde %73,5 ve %91,2 doğruluk gösterdiği bulunmuştur. Sonuçlar, TMEOA kondiler morfolojisinin YZ tarafından kapsamlı bir şekilde sınıflandırılabileceğini göstermektedir.

YZ nörolojik, jinekolojik, kardiyotorasik ve çok sayıda genel cerrahi prosedürde robotik cerrahilere uygulanmıştır (50). Yakın gelecekte YZ robotik teknolojilerinin ortognatik cerrahiye de uygulanabilmesi oldukça umut vericidir. Hasta ile sadece robot temas ettiği için enfeksiyon oranı azalabilir ve aynı zamanda çene hareketinin daha yüksek hassasiyeti beklenebilir. Son olarak, teknolojinin gücü sayesinde, tanı ve tedavi felsefesi, geleneksel 'belirtiler ve semptomlar' yaklaşımından 'hassas tıp' yaklaşımına bir paradigma kayması gerçekleşmektedir (51, 52). YZ teknolojisini uygulayarak, "büyük verilere" dayalı bir teşhis/prognostik model oluşturabilir ve tedavi sonuçlarını tahmin edebiliriz. Bu, tahmin sonucunun iyiliğini bir geri bildirim olarak alan yalnızca tek yönlü bir süreç değildir, aynı zamanda olumlu bir geri bildirim döngüsü elde etmek için önceki modelde daha fazla ince ayar yapabilen bir süreçtir. Ortodontik alanda bu kavram, hassas tıp, daha karmaşık bir teşhis süreci, daha kişiselleştirilmiş bir tedavi planlaması ve daha karmaşık bir tedavi süreci anlamına gelir ve bunlar daha az yan etki ve tedavi süresi ile daha verimli bir tedaviye yol açabilmektedir. YZ teknolojisinin uygulanması ve geliştirilmesi yoluyla tıbbi maliyetlerin düşeceği ve tıbbi kalitenin yükseltileceği düşünülmektedir.

9. Sonuç

YZ teknolojisinin diş hekimliği alanında önemli bir etkisi olduğu oldukça açıktır ve şimdiye kadar bu alanda büyük yatırımlar yapılmıştır. YZ, hataları en aza indirmek ve hasta bakımını iyileştirmek için kullanışlı ve pratik bir araç olabilir. YZ teknolojisine yönelik en yaygın eleştirilerden biri, kurumsal girişimlerin uzman klinisyenleri sağlık sisteminden çıkaracağı ve YZ sistemlerini kullanarak tedavi maliyetlerini azaltacağı durumudur. Üstelik bunun gereksiz bir korku olduğunu söylemek zordur çünkü son gelişmeler bu yönde girişimlerin başladığını göstermektedir. YZ'nin yakın gelecekte klinisyenlerin yerini alması pek olası olmasa da, ortodontide dijital 3D teknolojilerinin artan kullanımı, karmaşık verilerin yorumlanmasına yardımcı olan YZ teknolojisinin de kullanılmaya devam edeceğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. Akdeniz S, Tosun Me. A review of the use of artificial intelligence in orthodontics. Journal of Experimental and Clinical Medicine 2021;38:157-62.
2. Nilsson NJ, Nilsson NJ. Artificial intelligence: a new synthesis: Morgan Kaufmann; 1998.
3. Faber J, Faber C, Faber P. Artificial intelligence in orthodontics. APOS Trends Orthod 2019;9:201-5.
4. Yasaka K, Akai H, Kunimatsu A, Kiryu S, Abe O. Deep learning with convolutional neural network in radiology. Japanese journal of radiology 2018;36:257-72.
5. LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning. nature 2015;521:436-44.
6. Srivastava N, Hinton G, Krizhevsky A, Sutskever I, Salakhutdinov R. Dropout: a simple way to prevent neural networks from overfitting. The journal of machine learning research 2014;15:1929-58.
7. Vial A, Stirling D, Field M, Ros M, Ritz C, Carolan M, et al. The role of deep learning and radiomic feature extraction in cancer-specific predictive modelling: a review. Transl Cancer Res 2018;7:803-16.
8. Ding Y, Sohn JH, Kawczynski MG, Trivedi H, Harnish R, Jenkins NW, et al. A deep learning model to predict a diagnosis of Alzheimer disease by using 18F-FDG PET of the brain. Radiology 2019;290:456-64.
9. Khanna S. Artificial intelligence: contemporary applications and future compass. International dental journal 2010;60:269-72.
10. P:V. K. Artificial intelligence applications in healthcare. Asian Hosp Healthc Manag 2017;30.
11. Jung M-H. Factors influencing treatment efficiency: A prospective cohort study. The Angle Orthodontist 2021;91:1-8.
12. Nayyar N, Ojcius DM, Dugoni AA. The role of medicine and technology in shaping the future of oral health. Journal of the California Dental Association 2020;48:127.
13. Schwendicke F, Golla T, Dreher M, Krois J. Convolutional neural networks for dental image diagnostics: A scoping review. Journal of dentistry 2019;91:103226.
14. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. nature 2017;542:115-8.
15. Saba L, Biswas M, Kuppili V, Godia EC, Suri HS, Edla DR, et al. The present and future of deep learning in radiology. European journal of radiology 2019;114:14-24.

16. Jung S-K, Kim T-W. New approach for the diagnosis of extractions with neural network machine learning. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2016;149:127-33.

17. Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM. The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. Clinical orthodontics and research 1999;2:49-52.

18. Choi YJ, Lee K-J, editors. Possibilities of artificial intelligence use in orthodontic diagnosis and treatment planning: Image recognition and three-dimensional VTO. Seminars in Orthodontics; 2021: Elsevier.

19. Yagi M, Ohno H, Takada K, editors. Decision-making system for orthodontic treatment planning based on direct implementation of expertise knowledge. 2010 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology; 2010: IEEE.

20. Murata S, Lee C, Tanikawa C, Date S, editors. Towards a fully automated diagnostic system for orthodontic treatment in dentistry. 2017 IEEE 13th International Conference on e-Science (e-Science); 2017: IEEE.

21. Auconi P, Caldarelli G, Scala A, Ierardo G, Polimeni A. A network approach to orthodontic diagnosis. Orthodontics & Craniofacial Research 2011;14:189-97.

22. Niño-Sandoval TC, Perez SVG, Gonzalez FA, Jaque RA, Infante-Contreras C. An automatic method for skeletal patterns classification using craniomaxillary variables on a Colombian population. Forensic science international 2016;261:159.

23. Wang X, Cai B, Cao Y, Zhou C, Yang L, Liu R, et al. Objective method for evaluating orthodontic treatment from the lay perspective: an eye-tracking study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2016;150:601-10.

24. Kök H, Izgi MS, Acilar AM. Determination of growth and development periods in orthodontics with artificial neural network. Orthodontics & Craniofacial Research 2020.

25. Suri S, Prasad C, Tompson B, Lou W. Longitudinal comparison of skeletal age determined by the Greulich and Pyle method and chronologic age in normally growing children, and clinical interpretations for orthodontics. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2013;143:50-60.

26. Beit P, Peltomäki T, Schätzle M, Signorelli L, Patcas R. Evaluating the agreement of skeletal age assessment based on hand-wrist and cervical vertebrae radiography. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2013;144:838-47.

27. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA, editors. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. Seminars in Orthodontics; 2005: Elsevier.

28. Spampinato C, Palazzo S, Giordano D, Aldinucci M, Leonardi R. Deep learning for automated skeletal bone age assessment in X-ray images. Medical image analysis 2017;36:41-51.

29. Kök H, Acilar AM, İzgi MS. Usage and comparison of artificial intelligence algorithms for determination of growth and development by cervical vertebrae stages in orthodontics. Progress in orthodontics 2019;20:1-10.

30. Ren J, Liu D, Feng D, Shao J, Zhao R, Liao Y, et al., editors. A knowledge-based automatic cephalometric analysis method. Proceedings of the 20th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society Vol 20 Biomedical Engineering Towards the Year 2000 and Beyond (Cat No 98CH36286); 1998: IEEE.

31. Romaniuk B, Desvignes M, Revenu M, Deshayes M-J. Shape variability and spatial relationships modeling in statistical pattern recognition. Pattern Recognition Letters 2004;25:239-47.

32. Yue W, Yin D, Li C, Wang G, Xu T. Automated 2-D cephalometric analysis on X-ray images by a model-based approach. IEEE transactions on biomedical engineering 2006;53:1615-23.

33. Leonardi R, Giordano D, Maiorana F, Spampinato C. Automatic cephalometric analysis: a systematic review. The Angle Orthodontist 2008;78:145-51.

34. Majd M, Shoeleh F. A novel hybrid approach for cephalometric landmark detection. arXiv preprint arXiv:150603936 2015.

35. Alom MZ, Taha TM, Yakopcic C, Westberg S, Sidike P, Nasrin MS, et al. A state-of-the-art survey on deep learning theory and architectures. Electronics 2019;8:292.

36. Lee H, Tajmir S, Lee J, Zissen M, Yeshiwas BA, Alkasab TK, et al. Fully automated deep learning system for bone age assessment. Journal of digital imaging 2017;30:427-41.

37. Xie X, Wang L, Wang A. Artificial neural network modeling for deciding if extractions are necessary prior to orthodontic treatment. The Angle Orthodontist 2010;80:262-6.

38. Han S. The Fourth Industrial Revolution and oral and maxillofacial surgery. Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons 2018;44:205-6.

39. Choi H-I, Jung S-K, Baek S-H, Lim WH, Ahn S-J, Yang I-H, et al. Artificial intelligent model with neural network machine learning for the diagnosis of orthognathic surgery. Journal of Craniofacial Surgery 2019;30:1986-9.

40. Knoops PG, Papaioannou A, Borghi A, Breakey RW, Wilson AT, Jeelani O, et al. A machine learning framework for automated diagnosis and computer-assisted planning in plastic and reconstructive surgery. Scientific reports 2019;9:1-12.

41. Niño-Sandoval TC, Pérez SVG, González FA, Jaque RA, Infante-Contreras C. Use of automated learning techniques for predicting mandibular morphology in skeletal class I, II and III. Forensic science international 2017;281:187.

42. Patcas R, Bernini DA, Volokitin A, Agustsson E, Rothe R, Timofte R. Applying artificial intelligence to assess the impact of orthognathic treatment on facial attractiveness and estimated age. International journal of oral and maxillofacial surgery 2019;48:77-83.

43. Zarei A, El-Sharkawi M, Hairfield M, King G, editors. An intelligent system for prediction of orthodontic treatment outcome. The 2006 IEEE International Joint Conference on Neural Network Proceedings; 2006: IEEE.

44. Auconi P, Scazzocchio M, Cozza P, McNamara Jr JA, Franchi L. Prediction of Class III treatment outcomes through orthodontic data mining. European journal of orthodontics 2015;37:257-67.

45. Vecsei B, Joós-Kovács G, Borbély J, Hermann P. Comparison of the accuracy of direct and indirect three-dimensional digitizing processes for CAD/CAM systems–an in vitro study. Journal of prosthodontic research 2017;61:177-84.

46. Buschang PH, Ross M, Shaw SG, Crosby D, Campbell PM. Predicted and actual end-of-treatment occlusion produced with aligner therapy. The Angle Orthodontist 2015;85:723-7.

47. Faltin RM, de Almeida MA, Kessner CA, Faltin K. Efficiency, three-dimensional planning and prediction of the orthodontic treatment with the Invisalign® System: case report. R Clín Ortodon Dental Press 2003;2:61-71.

48. Grünheid T, Loh C, Larson BE. How accurate is Invisalign in nonextraction cases? Are predicted tooth positions achieved? The Angle Orthodontist 2017;87:809-15.

49. Shoukri B, Prieto J, Ruellas A, Yatabe M, Sugai J, Styner M, et al. Minimally invasive approach for diagnosing TMJ osteoarthritis. Journal of dental research 2019;98:1103-11.

50. Scerri M, Grech V. Artificial intelligence in medicine. Early human development 2020;145:105017.

51. Koenig IR, Fuchs O, Hansen G, von Mutius E, Kopp MV. What is precision medicine? European respiratory journal 2017;50.

52. Jheon A, Oberoi S, Solem R, Kapila S. Moving towards precision orthodontics: An evolving paradigm shift in the planning and delivery of customized orthodontic therapy. Orthodontics & craniofacial research 2017;20:106-13.

Bölüm 15

ENDODONTİDE ELEKTRONİK APEKS BULUCULAR

Güliz Rana TELLIOĞLU AVCI[1]

1 Güliz Rana Tellioğlu Avcı, Uzman Dişhekimi/Endodontist, Elazığ Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi, https://orcid.org/0000-0003-3116-2929

Bu çalışma "Çalışma Boyu Tespitinde Kullanılan Farklı Elektronik Apeks Bulucuların Başlangıç Yıkama Solüsyonları Değiştirilerek Doğruluklarının Karşılaştırılması" adlı tezimden alınmıştır. Tez yazarı: Güliz Rana Tellioğlu Avcı, Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sadullah Kaya, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Diyarbakır, 2021

Kök kanal tedavisi yapılırken çalışma boyunun doğru belirlenmesi tedavinin başarılı olmasında önemli bir aşamadır (Schilder, 2006). Çalışma boyu doğru tespit edilmediğinde dezenfeksiyon ve preparasyon işlemleri eksik olmaktadır. Çalışma boyunun kök kanal uzunluğundan kısa belirlenmesi durumunda temizlenmemiş alanlar kalmakta, uzun çalışıldığı durumda ise periapikal bölgenin irritasyonu meydana gelmektedir. Kök kanal tedavisi her iki durumda da başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir (Chugal, Clive, & Spångberg, 2003).

Çalışma boyu tespiti farklı yöntemlerle yapılmaktadır. Parmak hassasiyeti, radyografik yöntem, elektronik apeks bulucu (EAB) , kağıt konlardaki nemlilik bu yöntemler arasındadır. Radyografik yöntemde radyolojik apeks noktası referans olarak alınmakta ve bu noktaya göre minör ve majör foramen noktaları belirlenmeye çalışılmaktadır. Radyografik yöntemin çeşitli dezavantajları bulunmaktadır. En önemli dezavantajlarından biri ise referans noktalarının her zaman lokalize edilememesidir. Bunun nedenleri arasında; süperpozisyonlar, anatomik varyasyonlar, radyografilerden iki boyutlu görüntü elde edilmesi, bukkolingual yöndeki görüntülerin çakışması ve görüntüde oluşan distorsiyonlar sayılabilir(Krishnan & Sreedharan, 2012). Radyografik yöntemin sayılan bu dezavantajlarını ortadan kaldırmak adına çalışma boyunu tespit etmek için elektronik apeks bulucular gündeme gelmiştir. 1962'de, Sunada kök kanalında çalışma boyunu tespit edebilen ilk cihazı tanıtmıştır (Sunada, 1962). Kök apeksini çevrelemiş dokulardaki elektriksel iletkenlik, kök kanal sistemi içindeki iletkenlikten daha fazladır. Çalışma boyu belirlenirken el aletleri periapikal bölgeye taşmışsa elektronik apeks bulucular dokular arası iletkenlik farkından dolayı uyarı verir (Nekoofar, Ghandi, Hayes, & Dummer, 2006). Suzuki, oral muköz membrana tatbik edilen elektrod ile kök kanalına giren kanal aleti arasında oluşan elektriksel direncin sabit değerde olduğunu belirtmiştir. Bu prensipten yola çıkarak, direnç-bazlı bu cihazların apikal foramendeki periodontal dokuyu belirleyebilmeleri gerekir (Suzuki, 1942). EAB'ler elektriksel empedans ilkelerine göre çalışır. Bu aletler, kök kanal tedavisi uygulamalarına elektronik ilmini getiren önemli buluşlardan biridir. EAB'ler, özellikle kök kanal sisteminin apikal kısmı torus, zigomatik kemik ve gömük dişler gibi anatomik yapılarla örtüldüğünde faydalıdırlar. Bu aletler geleneksel radyografiye yardımcı olarak kullanılıp, alınan radyasyon dozunu azaltmaktadır (Brunton, Abdeen, & Macfarlane, 2002).

1. Elektronik Apeks Bulucuların Çalışma Prensibi

Rezistans (Direnç): Bir maddede serbest elektron akımı olduğunda, bu elektronlar atomlarla çarpışmaktadır. Oluşan bu çarpışma elektronlardaki enerjinin bir kısmının kaybına sebep olup hareketlerini kısıtlar. Çarpışma miktarı arttıkça elektronların akımı azalmaktadır. Bu azalma her

maddede değişiklik göstermektedir. Bu özelliğe direnç denilmektedir. Bir devrede direnci oluşturan madde yalıtkan, elektrik akımının geçtiği madde ise iletken olarak adlandırılır (Nekoofar et al., 2006).

Kapasitans: İki iletken maddenin arasına yalıtkan bir yapı yerleştirildiğinde, kapasitör denilen elektriksel bir cihaz oluşmuş olur. Kapasitör, ayrılmış iki tane metal plaka ile dielektrik denilen bir iletken maddeden oluşur. Kapasitör, doğru akım oluşturan voltaj kaynağına bağlandığında, negatif yüklenmiş elektronlar bir plakadan diğer plakaya doğru hareket ederek bir plakanın pozitif, diğer plakanın ise negatif yüklenmesine neden olur. Voltaj kaynağının bağlantısı kesilirse depolanmış yükü kapasitör koruyacak ve böylece bir taraftan diğer tarafa doğru voltaj olduğu gibi aktarılacaktır. Kapasitörün depolayabildiği yük miktarı ise kapasitansını belirlemektedir (Nekoofar et al., 2006).

Alternatif Akım ve Doğru Akım: Alternatif akımda birim zamanda oluşan akım miktarı değişken iken doğru akımda bu miktar sabittir (Nekoofar et al., 2006).

Empedans: Rezistör ve kapasitör bulunan bir devrede alternatif akıma karşı gelen toplam miktara empedans denilmektedir. Hem kapasitörleri hem de rezistörleri bulunan bir devrede oluşan empedans değeri, kapasitörlerin reaktans ve rezistörlerin direnç değerlerine bağlıdır. Bir maddede oluşan empedans değerini ölçmek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Ana yöntem, maddeye elektrik akımı uygulayıp meydana gelen voltajı ölçmektir. Akım değerinin meydana gelen voltaj değerine bölünmesi empedansı verir (Nekoofar et al., 2006).

Diş Yapısının Elektriksel Özellikleri: Kök kanalları, elektrik akımını iletmeyen sement ve dentin ile çevrelenmiştir. Ancak kök kanalı içindeki iletken maddelerin elektrik akımını ileten periodontal ligamentle ilişkide oldukları minör apikal foramende bulunan küçük bir delik vardır. Kök kanalının dirençli maddeleri (doku, sıvı, dentin) kendilerine has dirençlilikleri ile kesit alanı, materyalin dirençliliği ve uzunluğa bağlı bir rezistör oluştururlar. Kanal eğesi kanal içine girdiğinde kanalın apikal kısmı ile aletin ucu arasındaki direnç, kanal içindeki dirençli materyalin uzunluğu kısaldığı için azalmaktadır (Nekoofar et al., 2006).

2. Elektronik Apeks Bulucuların Tarihçesi

EAB'ler ilk kez Custer tarafından 1918 yılında keşfedilmiştir. Custer, apeksin etrafındaki dokuların sahip olduğu elektrik iletkenliğinin, kök kanal sisteminin iletkenliğinden daha fazla olduğunu ve kök kanal boyunun elektrik iletimi yoluyla saptanabileceğini savunmuştur. Custer, iletkenlik değerleri arasındaki bu farkın, kök kanalının kuru veya alkol gibi yalıtkan bir sıvı ile doldurulduğunda, tespit edilmesinin kolaylaştığını bildirmiş-

tir. Başka bir deyişle; elektriksel direncin apikal foramenin etrafında kök kanalının koronal bölümüne göre daha az olduğunu saptamıştır (Custer, 1918).

Suzuki tarafından bu fikir 1942 yılında köpek dişlerinde doğru akımı kullanmasıyla tekrar ele alınmıştır. Suzuki bu çalışmasında, köpeklerin oral mukozasına yerleştirilen elektrot ile kök kanalı içine yerleştirilen alet arasında elektriksel olarak 6,5 kΩ'luk bir direncin olduğunu ve bu direncin ağızda her bölgede sabit olduğunu tespit etmiştir (Suzuki, 1942).

Sunada, bu prensipleri temel alarak kök kanal uzunluğunu belirlemek için doğru akım kullanan bir alet geliştirmiş, kök kanalı içindeki aletin pulpa odasını veya kanal duvarını perfore edip periodontal membrana temas ettiğindeki elektriksel direncin hemen hemen aletin apekse ulaştığı zaman sahip olduğu elektriksel dirence eşit olduğunu belirtmiştir (Sunada, 1962).

3. Elektronik Apeks Bulucuların Nesil Sınıflaması

3.1. Birinci nesil apeks bulucular (Rezistans tip)

Birinci nesil apeks bulucular, oral mukoza ile periodontal ligament arasındaki 6,5 kΩ'luk elektriksel direnci, kök kanalı içindeki pozitif uç olan alet ile hastanın dudağına yerleştirilmiş negatif uç arasında ölçmektedir. Kök kanalı içindeki alet periodontal ligamente temas ettiğinde devre tamamlanmakta ve cihazın ekranı 6,5 kΩ'u göstermektedir. Bu nokta apikal foramen olarak değerlendirilip, çalışma boyu bu ölçümden hesaplanmaktadır. Ancak rezistans tip apeks bulucu cihazlarda kök kanalı içerisinde çok az miktarda sıvı olduğunda bile hatalı okumalar gözlenmektedir. Bu tip cihazların birçoğunun kök kanalının içi kuru olduğunda doğru sonuç verdiği; cerahat, pulpa dokusu varlığı ya da aşırı kanama durumunda ise her zaman doğru sonuç vermediği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Pommer, Stamm, & Attin, 2002).

Rezistans tip cihazları kullanmaya başlamadan önce tahmini kök kanal çapı belirlenmeli ve kök kanalına tam uyan bir alet seçilmelidir. Bu aletin önceden tahmin edilmesi zordur ve bu cihazların önemli problemlerinden birisi de budur. Başka bir sorun da bu cihazların ölçüme başlamadan önce her seferinde kalibre edilmesi gerektiğidir. Kullanılan pillerin zayıflaması da yanlış ölçümlere neden olabilmektedir. Rezistans tip cihazların yetersiz olduğu başka bir durum da periodontal lezyonlu ve açık apeksli dişlerdir. Her iki durumda da kök kanal aleti periodontal ligamentle temas edemez, böylece normalden uzun çalışma boyu ölçümü elde edilebilir. Rezistans tip cihazlarda doğru akım kullanılmaktadır. Doğru akım bazı hastalarda derin anesteziye rağmen sızlama tarzında hissedi-

lebilmektedir. Ayrıca kalp pili taşıyan hastalarda kullanılan doğru akım tehlikeli olabilmektedir (TINAZ, 2001).

Rezistans tip cihazlar arasında Root Canal Meter, Endodontic Meter, Endodontic Meter S II, Endo Radar ve Dentometer bulunmaktadır (Nekoofar et al., 2006).

3.2. İkinci nesil apeks bulucular (Empedans tip)

Empedans tip apeks bulucular, tek frekanslı, ölçülebilir değerleri kullanan 'empedans' tipindedirler. Bu tip cihazlar rezistans tip cihazlarda bulunan dezavantajların üstesinden gelmiş, farklı prensipte çalışan cihazlardır. Bu cihazlar dişi ucu kapalı, dar ve uzun bir tüp olarak düşünüp çalışmaktadır. Bu çalışma prensibi dişin koronal bölgesinden apikal bölgesine göre giderek artan elektriksel empedansa sahip olmasına dayanmaktadır. Dentin-sement birleşiminde ya da apikal daralımda kök kanalının empedansında çok ani bir düşüş meydana gelmektedir. Empedans değerindeki bu ani değişiklik sayesinde bu cihazlar çalışma boyunu tespit etmektedirler (TINAZ, 2001).

Empedans tip apeks bulucuların diğer apeks bulucular dan farkı dudak klipsi yerine hastaların elinde tuttuğu bir parçasının olmasıdır. Bu özellik enfeksiyon kontrolünde ve dudak klipsinin tam temasta olmamasından kaynaklı hataları önlemede önemli rol oynamaktadır. Başka bir fark ise, kök kanalı içinde çalışan alet yerine kullanılan probdadır. Bu prob yalnızca uç kısmı açıkta kalacak şekilde plastik bir kaplamayla izole edilmiştir. Bu prob kök kanalının kuru olması zorunluluğunu ortadan kaldırıp nemli kanallarda avantajlı olurken kalınlığı sebebiyle dar kanallara sığamamakta ve ölçüm verememektedir. Rezistans tip apeks bulucular gibi bu cihazları da kullanmadan önce kalibre etmek gerekmektedir. Zayıflayan piller yanlış çalışma boyu ölçümlerine neden olabilmektedir (Gordon & Chandler, 2004).

Sono-Explorer (Hayashi Dental Supply, Tokyo, Japonya) adlı cihaz, 1970-1980 yılları arasında yaygın olarak kullanılmıştır. Bu cihaz düşük frekanslı bir ses ile kullanıcıyı uyarır ve alternatif akımla çalışır. Bu cihazın çalışması periodontal ligament ve diş eti oluğu sıvısı arasındaki frekansın aynı olduğu prensibine dayanmaktadır. Klemp diş eti oluğu içine 0,5 mm girecek şekilde adapte edilir, daha sonra eğe, ses gelene kadar kök kanalı içinde ilerletilir. Eğe periodontal ligamente temas ettiğinde aynı frekansta ses meydana gelir. Bu cihazın önemli bir dezavantajı kullanmaya başlarken dişin periodontal sulkusunda kalibre etmeyi gerektirmesidir (Inoue, 1973).

Empedans tip cihazlar arasında Sono-Explorer, Endocater, Endo Analyzer, Apex Finder, Exact-A-Pex ve Formation IV bulunmaktadır (Nekoofar et al., 2006).

3.3. Üçüncü nesil apeks bulucular (Frekans tip)

Rezistans ve empedans tip apeks bulucuların önemli dezavantajlarından biri kök kanalının nemli ya da elektrik ileten bir sıvı ile dolu olduğunda yanlış sonuçlara neden olmasıdır. Yamaoka tarafından 1990 yılında kök kanallarında değişen koşullarda bile daha doğru bir çalışma boyu ölçümüne olanak sağlayan bir elektronik apeks bulucu geliştirilmiştir. Geliştirilen bu apeks bulucu iki farklı (1 kHz ve 5 kHz) dalga boyu kullanımına bağlı olarak kanal aleti ile dudak klipsi arasında meydana gelen maksimum empedans farkına göre çalışmaktadır (Saito & Yamashita, 1990).

Kök kanalı içinde kanal aleti apikale doğru ilerledikçe oluşan empedans değerleri arasındaki fark artar ve en yüksek değere apikal daralımda ulaşır. Bu değeri cihaz çalışma boyu olarak verir. Voltaj değeri 2 µA kadar küçük bir değerde olduğu için hastalar herhangi bir rahatsızlık hissetmemektedir. En önemli avantajı ise sodyum hipoklorit gibi iletken sıvıların ya da doku artıklarının varlığında bile çalışma boyu ölçümlerinin tutarlı olmasıdır (Gordon & Chandler, 2004).

Frekans tip apeks bulucu olarak tanımlanan ilk cihaz Apit/Endex'tir (Osada Electric Co, Tokyo, Japonya). Bu cihazı önceki EAB'lerdan ayıran özellik; 2 farklı frekans değerinde de kullanılması ve kök kanalı içinde elektrolit özelliğinde bir sıvı olması durumunda bile doğru çalışma boyu ölçümü yapabilmesidir. Önemli bir dezavantajı ise cihazın her kullanımdan önce kalibre edilmesi gerekliliğidir (Frank & Torabinejad, 1993).

Kobayashi ve ark. 1991 yılında kendi kendini kalibre edebilen ve nemli ortamda kullanılabilen ilk modern EAB olan Root ZX (J Morita, Tokyo, Japonya)'i kullanmışlardır. Root ZX, apikal daralımı saptamak için aynı anda 0,4 ve 8 kHz'lik frekanslarda oluşan empedans değerlerini ölçüp birbirlerine oranlamaktadır. Matematiksel oranlama ve algoritma hesabı yapması ve kuvvetli mikro işlemcilerinin olması nedeniyle daha doğru sonuçlar verdiği kabul edilmektedir. Root ZX, elde edilen yüksek doğruluk oranları nedeniyle yapılan çalışmalarda altın standart olarak kabul edilmiştir (Gordon & Chandler, 2004).

3.4. Dördüncü nesil apeks bulucular (Orantı tip)

Orantı tip apeks bulucular, farklı frekanslarda oluşan empedans değerlerinin oranlanması prensibiyle çalışmaktadır. Bu cihazlarda benzer çalışma prensibi bulunmakla birlikte verilerin işlenmesi, değerlendirilmesi ve frekans sayısı gibi farklılıklar bulunmaktadır. Bingo 1020 tek

bir frekans kullanırken, AFA Apex Finder 7005 (Analytic Endodontics, Sybron Dental, Orange, CA, ABD) ve Endo Analyzer 8005 (Analytic Endodontics, Sybron Dental, Orange, CA, ABD) 5 farklı frekans kullanmakta ve her üç cihaz da orantı tip apeks bulucular sınıfında yer almaktadır. Bu grupta yer alan başka bir EAB olan Elements Diagnostic Unit Apex Locator (SybronEndo, Anaheim, CA, ABD) cihazı, rezistans ve kapasitansı ayrı ayrı ölçmekte ve elde ettiği bu değerlerden bir sinyal oluşturmaktadır. Bu değerleri kendi tablosunda yer alan değerlerle kıyaslamakta ve aletin kanaldaki lokalizasyonu bu şekilde belirlenmektedir. Bu sınıfta bulunan diğer bir EAB de çoklu frekans temelini baz alarak çalışan Propex (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, İsviçre) cihazıdır. Propex cihazının çoklu frekans kullanarak çalışan diğer cihazlardan farkı, cihazın çalışma boyu ölçümünün elde edilen sinyalin enerjisine bağlı olmasıdır; diğer EAB cihazlarda çalışma boyu ölçümü elde edilen sinyalin genişliğine (amplitüdüne) bağlıdır. Cihazın üretici firması, çalışma boyunun böylece daha hassas bir şekilde ölçülebileceğini savunmaktadır (Plotino, Grande, Brigante, Lesti, & Somma, 2006).

4. Endodontide Elektronik Apeks Bulucu Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları

Kök kanal çalışma boyunun belirlenmesinde EAB kullanılmasının avantajları şu şekilde sıralanabilir:

1. Referans nokta olarak apikal foramen ve apikal daralım noktaları alınmaktadır.

2. Kök kanal uzunluğunun EAB'ler ile belirlenmesinin geleneksel radyografik yöntemle belirlenmesinden daha doğru ve güvenilir sonuçlar verdiği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.

3. Kök kanalında meydana gelen perforasyonların saptanmasında yararlı ve güvenilir bir yöntemdir.

4. Hekim ve hasta radyasyondan korunmuş olmaktadır.

5. Kolay, hızlı ve hassas şekilde ölçüm yapılabilmektedir.

6. EAB'ler tekrarlanabilir ve güvenilir çalışma boyu ölçümleri yapabilmektedir.

7. Çocuk hastalarda film çekiminin zor olması, filmlerin yerleştrilmesinde yaşanan zorluklar ve kusma refleksi, EAB kullanımı ile ortadan kalkmaktadır.

8. Gebe hastalarda alınacak olan radyasyon dozu, EAB kullanımı ile azaltılmaktadır.

Kök kanal çalışma boyunun belirlenmesinde EAB kullanılmasının dezavantajları şu şekilde sıralanabilir:

1. Yapılan çalışma boyu ölçümlerinin kök kanalının içindeki elektro iletkenlerden etkilenebilmesi en önemli dezavantajlarından biridir. Yeni nesil EAB'lerin üretimi ile birlikte bu dezavantajlar neredeyse ortadan kalkmıştır.

2. Özel cihazlara ihtiyaç vardır.

3. Kökün apikal çapı arttıkça çalışma boyu ölçümünün doğruluk oranı azalmaktadır.

4. Vital olan dişlerde her zaman doğru ve tutarlı sonuçlar alınamayabilir.

Anestezik solüsyon, irrigasyon solüsyonları ve kan gibi elektro iletken maddelerin varlığında EAB'lerin performanslarında herhangi bir değişiklik olup olmadığı konusu hala netlik kazanmamıştır (Jarad et al., 2011; Koçak, Koçak, & Sağlam, 2013; Zeren & Şaziye, 2014).

5. Elektronik Apeks Bulucuların Kullanım Alanları

EAB'ler kök kanalı çalışma boyu tespiti dışında en çok perforasyonların teşhisinde kullanılmaktadır. Kök kanal tedavisi esnasında dişlerdeki anatomik zorluklar, hekim hataları, patolojik veya fizyolojik kalsifikasyonlar, eğimli kökler gibi durumlardan ötürü perforasyonlar meydana gelebilmektedir.

Perforasyonlarda meydana gelen kanama, perforasyon varlığını saptamayı kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle devital dişlerde meydana gelen perforasyonlar kolay tespit edilebilirken, vital dişlerde meydana gelen perforasyonlar daha zor tespit edilebilmektedir (Gatot, Arbelle, Leiberman, & Yanai-Inbar, 1991).

EAB'ler apikal kök rezorbsiyonu ve yatay kök kırığının lokalizasyonunu belirlemek için de kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarla EAB'lerin yatay kök kırıklarının lokalizasyonunu saptamadaki yeterliliği değerlendirilmiş ve bu konuda oldukça başarılı oldukları bildirilmiştir (Azabal, Garcia-Otero, & De la Macorra, 2004; A. K. Ebrahim, Wadachi, & Suda, 2006).

EAB'ler, kalp pili taşıyan hastalarda kardiyoloji uzmanına konsülte edilip onay alındıktan sonra, hastaya takılan kalp pilinin çalışma prensibi gözden geçirilerek kullanılmalıdır (Beach, Bramwell, & Hutter, 1996).

6. Elektronik Apeks Bulucuların Doğruluğunu Etkileyebilen Faktörler

Kök kanalı içinde bulunan elektro iletkenler, apikal çap ve kanal aletinin çapı, pulpa vitalitesi, uygulayıcılar arası uygulama farkı ve apikal bölgedeki rezobsiyonlar gibi faktörler EAB'lerin doğruluğunu etkileyebilmektedir. Yeni nesil EAB'lerin tüm bu etkenlerden kısmen etkilendiği ya da etkilenmediği yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir (A. Ebrahim, Yoshioka, Kobayashi, & Suda, 2006; Plotino et al., 2006).

6.1. Apikal foramenin ve kullanılan kanal aletinin çapı

EAB'ler ile çalışma boyu tespiti yapılırken apikal foramenin çapının ya da kullanılan aletin çapının çalışma boyu ölçüm doğruluğuna etkisi konusundaki genel düşünce, kanal aletinin çapının bu cihazların doğrulunu etkilemediği yönündeydi.

Nyguen ve ark. yaptığı bir çalışmada EAB olarak Root ZX kullanmış, 10 nolu eğe ile çalışma boyu ölçümü yaptıktan sonra kök kanalını döner eğelerle genişletmiş ve 60 nolu eğe ile tekrar ölçüm yapmıştır. Sonuç olarak kullanılan eğe çapının çalışma boyu ölçüm değerlerini etkilemediği rapor edilmiştir (Nguyen, Kaufman, Komorowski, & Friedman, 1996).

Son yıllarda yapılan çalışmalar ile çalışma boyu tespitinde kullanılan kanal aletinin çapının EAB'lerin ölçüm doğruluğunu etkilediği saptanmıştır.

Herrera ve ark. yaptığı bir çalışmada kanal aletinin çapının başka bir deyişle apikal bölgede sıkışan bir kanal aletinin kullanımının Root ZX'in doğruluğunu etkilediğini bulmuştur (Herrera, Ábalos, Planas, & Llamas, 2007).

Herrera ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada ise apikal foramen 0,6 mm'ye kadar genişletildiğinde, kullanılan kanal aletinin çapı ne olursa olsun Root ZX'in ölçüm doğruluğunu yüksek bulmuşlardır. Apikal foramenin boyutu 0,7 mm olduğunda ise EAB'nin doğru ölçüm yapabilmesi için #45 nolu eğeden daha büyük bir eğe kullanımının gerektiği bildirilmiştir. Apikal foramenin boyutu 0,8 mm'yi aştığında ise Root ZX'in verdiği sonuçların doğru olmadığı görülmüştür (Herrera, Ábalos, Lucena, Jiménez-Planas, & Llamas, 2011).

Apikal foramenin çapının artması ile EAB'lerin doğruluklarının azaldığı tespit edilmiştir. Akisue ve ark. yaptıkları bir çalışmada, 5 farklı EAB'yi apikal çapları farklı olan dişlerde kullanmışlar ve bu cihazlardan Propex II ve iPex'in doğruluğunun, apikal çapın artması ile azaldığını tespit etmiştir (Akisue et al., 2014).

6.2. Pulpa vitalitesi

EAB cihazların pulpanın vitalitesinden etkilenip etkilenmediği hala kesin olarak bilinmemektedir. Yapılan bir çalışmada Dunlap ve ark. Root ZX ile vital ve devital dişlerde ölçüm yapmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamıştır (Dunlap, Remeikis, BeGole, & Rauschenberger, 1998).

Yapılan başka bir çalışmada pulpa vitalitesinin ölçüm doğruluğunu etkilemediği, devital ve vital dişlerde alınan ölçümler arasında anlamlı bir fark bulunmadığı saptanmıştır (Mayeda, Simon, Aimar, & Finley, 1993).

Pulpa vitalitesinin EAB'lerin doğruluğunu etkilediğini gösteren bir çalışma da yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada, nekroz dişlerin apikalinde yapısal ve patolojik değişikliklerin olabileceği ve bu değişikliklerin EAB'lerin ölçüm doğruluğunu etkileyebileceği bildirilmiştir (Dunlap et al., 1998).

6.3. Elektro-iletken solüsyonlar ve doku sıvıları

Geliştirilen ilk EAB'ler kök kanalı içindeki elektro iletkenlerin varlığında çalışma boyu ölçümlerinde yanlış sonuçlar vermişlerdir (McDonald & Hovland, 1990).

Yeni nesil EAB cihazlarının üreticileri ise ürettikleri bu cihazların elektro iletkenlerden olumsuz etkilenmediklerini öne sürmektedir. Yeni nesil EAB'ler, kök kanalı çalışma boyunu 2 ya da 2'den fazla frekans kullanarak belirlemekte, böylece elektro iletkenlerin varlığından etkilenmeden doğru ölçüm yapabilmektedirler (Jenkins, Walker III, Schindler, & Flores, 2001).

Yapılan bir çalışmada, çalışma boyu ölçüm doğruluğunun kök kanalının içeriği ile ilişkili olduğu, kök kanalı içindeki sodyum hipoklorit (NaOCl) varlığında ise cihazın ölçüm doğruluğunun etkilendiği gösterilmiştir (Shin et al., 2012).

Yapılan başka bir çalışmada, lokal anestezik solüsyonlar, nekrotik doku artıkları ve irrigasyon solüsyonları gibi elektro iletken maddelerin EAB'lerin ölçüm doğruluğunu etkilemediği gösterilmiştir (Fouad & Reid, 2000).

Tüm bu çalışmalara rağmen; anestezik solüsyon, irrigasyon solüsyonları, kan ve nekrotik doku artıkları gibi elektro iletkenlerin EAB'lerin ölçüm doğruluğunu etkileyip etkilemediği tam olarak netlik kazanmamıştır (Jarad et al., 2011).

6.4. Perforasyonlar, kök kırıkları ve rezorpsiyonlar

EAB'lerin kök kanalı çalışma boyu tespitinin yanında, apikal kök rezorpsiyonu, perforasyonlar ve horizontal kök kırıklarını yüksek doğruluk oranlarıyla saptayabildiği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Fuss, Assooline, & Kaufman, 1996; Goldberg, De Silvio, Manfré, & Nastri, 2002).

Kök perforasyonları, periodontal dokular ile kök kanalı arasında oluşan, anatomik olmayan açılmalar olarak tanımlanabilir.

Kök perforasyonlarının meydana geliş nedenlerinden ilki iatrojenik nedenlerdir. Bunun dışında tedavi edilmeyen çürükler ve rezorpsiyonlar da kökte perforasyonlara neden olabilmektedir (Alhadainy, 1994).

Goldberg ve ark. yaptıkları in vitro bir çalışmada, apikal kök rezorpsiyonu oluşturdukları dişlerden Root ZX ile ölçüm almış ve Root ZX'in 0,5 mm'de %62,7 oranında doğru ölçüm yaptığını göstermiştir (Goldberg et al., 2002).

Teorikte, perforasyon veya kök kırığının olduğu nokta periodontal aralıkla temas noktası olduğundan, EAB'nin apeks çizgisini gösterdiği yer, perforasyon bölgesini gösterir.

Justy II'nin kullanıldığı in vitro bir çalışmada, vertikal ve horizontal kök kırığı oluşturulmuş dişlerde alınan ölçümler sonucunda, Justy II'nin horizontal kök kırıklarını saptayabildiği; ancak vertikal kök kırıklarını saptamada yetersiz kaldığı görülmüştür (Azabal et al., 2004).

6.5. Değişik metal tiplerinin etkisi

Değişik metal tiplerinin EAB'lerin ölçüm doğruluğunu etkileyip etkilemediği sorusu gündeme gelmiş olsa da, bir problem olarak görülmemektedir (Kim & Lee, 2004).

Thomas ve ark. yaptıkları çalışmada, 20 adet çekilmiş dişin 10 numaralı eğe ile gerçek boylarını belirlendikten sonra dişlerde Root ZX cihazı kullanarak nikel titanyum ve paslanmaz çelik el aletleri ile elektronik ölçümleri yapmıştır. Sonuç olarak, Ni-Ti ya da paslanmaz çelik eğelerin kullanımının Root ZX'in doğruluğunu anlamlı olarak etkilemediğini bildirmiştir (Thomas, Hartwell, & Moon, 2003).

Nekoofar ve ark., Neosono Ultima EZ (Amadenat) cihazının doğruluğunu paslanmaz çelik ve nikel titanyum eğe kullanarak değerlendirmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamıştır (Nekoofar et al., 2006).

6.6. Kök kanal tedavisi tekrarı

Yaptıkları bir çalışmada Alves ve ark. Tri Auto ZX'in kök kanal tedavisinin tekrarında apikal foramenin yerini tespit etme kapasitesini in

vitro olarak değerlendirmiştir. Kök kanal tedavisi öncesi ve sonrası ölçülen çalışma boyları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Tri Auto ZX, %80' den fazla dişte ±0,5 mm içinde güvenilir bulunmuştur (Alves, Felippe, Felippe, & Rocha, 2005).

Goldberg ve ark. yaptıkları çalışmada 3 farklı apeks bulucuyu (NovApex, Root ZX, Propex) tek köklü dişlerde kök kanal tedavisinin yenilenme sırasındaki çalışma boyunu ilk hesaplanan çalışma boyu ile karşılaştırmış, in vitro olarak ±0,5 mm ve ±1 mm aralığında cihazların doğruluklarını değerlendirmiş ve aralarında anlamlı bir fark bulmamıştır (Goldberg, Marroquín, Frajlich, & Dreyer, 2005).

6.7. Süt dişlerinde elektronik apeks bulucu kullanımı

Kök kanal tedavisinde çalışma boyunun doğru hesaplanması süt dişlerinde daimi diş germinin zarar görmemesi açısından büyük önem taşımaktadır. Daimi dişlere göre süt dişlerinin farklı anatomiye sahip olması çalışma boyunun hesaplanmasında referans alınacak noktaların belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Süt dişlerinde apikal daralımın olmaması ve fizyolojik rezorpsiyona uğramaları sebebiyle apikal açıklığın devamlı değişmesi gibi zorluklar da bulunmaktadır (Mello-Moura et al., 2017).

EAB'ler, çocuklardaki tedavi süresinin kısa tutulması gerekliliği, süt dişlerindeki fizyolojik kök rezorpsiyonu ve farklı kök kanal morfolojileri gibi nedenlerden dolayı çalışma boyu tespitinde avantaj sağlamaktadır (Mohamed & Steier, 2017).

Angwaravong ve ark. Root ZX'in doğruluğunu değerlendirdikleri in vitro bir çalışmada, 60 adet kök rezorpsiyonu olan süt azı dişini kullanmış ve cihazın %96,7 oranında başarılı olduğunu bildirmiştir (Angwaravong & Panitvisai, 2009).

7. Elektronik Apeks Bulucular ile Yapılan In vivo ve In vitro Çalışmalar

EAB'lerin kullanıldığı çalışmalarda, dişler salin, jelatin, aljinat, agar ve diğer kimyasallara gömülerek kullanılmıştır. Baldi ve ark. salin, salin emdirilmiş sünger, agar, jelatin ve aljinatı karşılaştırmış ve aljinatı diğerlerinden üstün bulmuştur. Kolloidal kıvamıyla periodontal ligamenti taklit eden aljinat, kullanımı kolay, elektro iletken bir malzemedir (Baldi et al., 2007).

Alves ve ark. Tri Auto ZX cihazının, kanin dişlerinde kanal tedavisinin tekrarlanması sırasında ölçtüğü değeri, kanal tedavisi öncesi ölçtüğü değerle karşılaştırmıştır. Kullanılan cihazın %80 doğruluk oranı ile ölçüm yaptığı rapor edilmiştir (Alves et al., 2005).

Goldberg ve ark. yaptıkları çalışmada 3 farklı apeks bulucuyu (NovApex, Root ZX, Propex) tek köklü dişlerde kök kanal tedavisinin yenilenme sırasındaki çalışma boyunu ilk hesaplanan çalışma boyu ile karşılaştırmış, in vitro olarak ±0,5 mm ve ±1 mm aralığında cihazların doğruluklarını değerlendirmiş ve aralarında anlamlı bir fark bulmamıştır (Goldberg et al., 2005).

Çekilmiş üst molarlarda meziobukkal ve palatinal kök kanallarında Propex cihazı ile belirlenen çalışma boyları ile radyografik çalışma boylarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, meziobukkal kanallarda EAB'lerle belirlenen ölçümlerin radyografik yönteme göre daha doğru sonuçlar verdiği, palatinal kanallarda ise anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir (Krajczár, Marada, Gyulai, & Tóth, 2008).

Raypex 5 ile Dentaport ZX cihazının karşılaştırıldığı in vivo bir çalışmada, EAB ile belirlenen çalışma boyu ile radyografik apeks arasındaki fark Raypex 5 için 1,0 ± 0,67 mm, Dentaport ZX için 1,08 ± 0,73 mm değerinde bulunmuştur (Pascon et al., 2009).

Evcil ve ark. kesici ve premolar dişlerde yıkama solüsyonlarını (salin, EDTA, NaOCl) değiştirerek Apex Pointer ve Propex cihazlarını in vitro ortamda karşılaştırmış ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulmamıştır (EVCİL, ERSOY, YETER, & TOPÇU).

Er ve ark. kök kanal tedavisinin yenilenmesi sırasında kullanılan üç değişik çözücünün (Guttasolv, Resosolv, Endosolv) Root ZX Mini'nin doğruluğuna etkisini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, EAB'nin doğruluğunun kök kanalı içerisinde çözücü varlığında düştüğünü bildirmiştir (Er, Uzun, Ustun, Canakcı, & Yalpı, 2013).

Kolanu ve ark. kök kanalı çalışma uzunluğunun belirlenmesinde kullanılan eğenin çapının ve apikal foramenin çapının Propex Pixi cihazının doğruluğuna etkisini değerlendirmişlerdir.

Kullanılan eğenin çapından bağımsız olarak apikal foramenin çapı 0,6 mm iken Propex Pixi'nin doğru ölçümler yaptığı, çap 0,8 mm'ye çıkarıldığında ise cihazın ölçüm doğruluğunun düştüğü bildirilmiştir (Kolanu et al., 2014).

Uzunoğlu ve ark. kalsiyum hidroksitin farklı uzaklaştırma teknikleri ile (%0,9'luk salin, %0,9'luk salin ve master apikal eğe (MAF), %17'lik EDTA, %17'lik EDTA ve MAF, %5,25'lik NaOCl, %5,25'lik NaOCl ve MAF), kök kanalından çıkartılmasından sonra, kök kanallarından uzaklaştırılamayan kalsiyum hidroksit artıklarının Root ZX'in doğruluğuna etkisini değerlendirmiştir. %17'lik EDTA- MAF ve%5,25'lik NaOCl – MAF grupları kalsiyum hidroksitin kök kanallarından uzaklaştırılmasında daha etkili bulunmuş ve kalsiyum hidroksitin kalıntılarının Root ZX'in

doğruluğuna olumsuz etki yaptığı bildirilmiştir (Uzunoglu, Eymirli, Uyanik, Çalt, & Nagas, 2015).

Garcia-Herverth ve ark. yaptıkları in vitro bir çalışmada, maksiller ve mandibular molar dişlerde Root ZX Mini ve Raypex 6 cihazlarının doğruluğunu radyografik ve mikroskobik olarak değerlendirmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamamıştır (García-Herverth et al., 2015).

Van Pham ve ark. yaptıkları bir çalışmada çalışma uzunluğunu bilgisayarlı tomografi (CBCT) ve Propex Pixi ile E-Pex Pro cihazları ile belirlemiştir. Çalışmanın sonucunda E-Pex Pro %87,5, Propex Pixi %82,6, CBCT %71,7 doğruluk oranlarını göstermiştir ve bu oranlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Van Pham & Khuc, 2020).

KAYNAKLAR

Akisue, E., Gratieri, S. D., Barletta, F. B., Caldeira, C. L., Grazziotin-Soares, R., & Gavini, G. (2014). Not all electronic foramen locators are accurate in teeth with enlarged apical foramina: an in vitro comparison of 5 brands. *Journal of endodontics, 40*(1), 109-112.

Alhadainy, H. A. (1994). Root perforations: a review of literature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, 78*(3), 368-374.

Alves, A., Felippe, M., Felippe, W., & Rocha, M. (2005). Ex vivo evaluation of the capacity of the Tri Auto ZX to locate the apical foramen during root canal retreatment. *International endodontic journal, 38*(10), 718-724.

Angwaravong, O., & Panitvisai, P. (2009). Accuracy of an electronic apex locator in primary teeth with root resorption. *International endodontic journal, 42*(2), 115-121.

Azabal, M., Garcia-Otero, D., & De la Macorra, J. (2004). Accuracy of the Justy II Apex locator in determining working length in simulated horizontal and vertical fractures. *International endodontic journal, 37*(3), 174-177.

Baldi, J. V., Victorino, F. R., Bernardes, R. A., de Moraes, I. G., Bramante, C. M., Garcia, R. B., & Bernardineli, N. (2007). Influence of embedding media on the assessment of electronic apex locators. *Journal of endodontics, 33*(4), 476-479.

Beach, C. W., Bramwell, J. D., & Hutter, J. W. (1996). Use of an electronic apex locator on a cardiac pacemaker patient. *Journal of endodontics, 22*(4), 182-184.

Brunton, P. A., Abdeen, D., & Macfarlane, T. V. (2002). The effect of an apex locator on exposure to radiation during endodontic therapy. *Journal of endodontics, 28*(7), 524-526.

Chugal, N. M., Clive, J. M., & Spångberg, L. S. (2003). Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 96*(1), 81-90.

Custer, L. (1918). Exact methods of locating the apical foramen. *J Natl Dent Assoc, 5*, 815-819.

Dunlap, C. A., Remeikis, N. A., BeGole, E. A., & Rauschenberger, C. R. (1998). An in vivo evaluation of an electronic apex locator that uses the ratio method in vital and necrotic canals. *Journal of endodontics, 24*(1), 48-50.

Ebrahim, A., Yoshioka, T., Kobayashi, C., & Suda, H. (2006). The effects of file size, sodium hypochlorite and blood on the accuracy of Root ZX apex locator in enlarged root canals: an in vitro study. *Australian dental journal, 51*(2), 153-157.

Ebrahim, A. K., Wadachi, R., & Suda, H. (2006). Accuracy of three different electronic apex locators in detecting simulated horizontal and vertical root fractures. *Australian Endodontic Journal, 32*(2), 64-69.

Er, O., Uzun, O., Ustun, Y., Canakcı, B., & Yalpı, F. (2013). Effect of solvents on the accuracy of the Mini Root ZX apex locator. *International endodontic journal, 46*(11), 1088-1095.

EVCİL, M. S., ERSOY, A. G. D. İ., YETER, A. G. D. K. Y., & TOPÇU, K. M. Ç. Farklı Kanal Yıkama Solüsyonları Kullanılarak İki Farklı Apeks Bulucunun Doğruluğunun Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2012*(2), 132-137.

Fouad, A. F., & Reid, L. C. (2000). Effect of using electronic apex locators on selected endodontic treatment parameters. *Journal of endodontics, 26*(6), 364-367.

Frank, A. L., & Torabinejad, M. (1993). An in vivo evaluation of Endex electronic apex locator. *Journal of endodontics, 19*(4), 177-179.

Fuss, Z., Assooline, L. S., & Kaufman, A. Y. (1996). Determination of location of root perforations by electronic apex locators. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 82*(3), 324-329.

García-Herverth, B. R., Broon, N. J., Cruz, A., Palafox-Sánchez, C. A., Andaracua, S., & Ayón-García, R. (2015). Accuracy of Root ZX mini and Raypex 6 in locating the apical foramen of molars: radiographic and microscopic evaluation. *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia, 12*(3), 239-246.

Gatot, A., Arbelle, J., Leiberman, A., & Yanai-Inbar, I. (1991). Effects of sodium hypochlorite on soft tissues after its inadvertent injection beyond the root apex. *Journal of endodontics, 17*(11), 573-574.

Goldberg, F., De Silvio, A. C., Manfré, S., & Nastri, N. (2002). In vitro measurement accuracy of an electronic apex locator in teeth with simulated apical root resorption. *Journal of endodontics, 28*(6), 461-463.

Goldberg, F., Marroquín, B. B., Frajlich, S., & Dreyer, C. (2005). In vitro evaluation of the ability of three apex locators to determine the working length during retreatment. *Journal of endodontics, 31*(9), 676-678.

Gordon, M., & Chandler, N. (2004). Electronic apex locators. *International endodontic journal, 37*(7), 425-437.

Herrera, M., Ábalos, C., Lucena, C., Jiménez-Planas, A., & Llamas, R. (2011). Critical diameter of apical foramen and of file size using the Root ZX apex locator: an in vitro study. *Journal of endodontics, 37*(9), 1306-1309.

Herrera, M., Ábalos, C., Planas, A. J., & Llamas, R. (2007). Influence of apical constriction diameter on Root ZX apex locator precision. *Journal of endodontics, 33*(8), 995-998.

Inoue, N. (1973). An audiometric method for determining the length of root canals. *Journal of the Canadian Dental Association, 39*(9), 630-636.

Jarad, F., Albadri, S., Gamble, C., Burnside, G., Fox, K., Ashley, J., . . . Preston, A. (2011). Working length determination in general dental practice: a randomised controlled trial. *British dental journal, 211*(12), 595.

Jenkins, J. A., Walker III, W. A., Schindler, W. G., & Flores, C. M. (2001). An in vitro evaluation of the accuracy of the root ZX in the presence of various irrigants. *Journal of endodontics, 27*(3), 209-211.

Kim, E., & Lee, S.-J. (2004). Electronic apex locator. *Dental Clinics of North America, 48*(1), 35-54.

Koçak, S., Koçak, M. M., & Sağlam, B. C. (2013). Efficiency of 2 electronic apex locators on working length determination: A clinical study. *Journal of Conservative Dentistry: JCD, 16*(3), 229.

Kolanu, S. K., Bolla, N., Varri, S., Thummu, J., Vemuri, S., & Mandava, P. (2014). Evaluation of correlation between apical diameter and file size using Propex Pixi apex locator. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR, 8*(12), ZC18.

Krajczár, K., Marada, G., Gyulai, G., & Tóth, V. (2008). Comparison of radiographic and electronical working length determination on palatal and mesio-buccal root canals of extracted upper molars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 106*(2), e90-e93.

Krishnan, I. S., & Sreedharan, S. (2012). A comparative evaluation of electronic and radiographic determination of root canal length in primary teeth: An in vitro study. *Contemporary clinical dentistry, 3*(4), 416.

Mayeda, D. L., Simon, J. H., Aimar, D. F., & Finley, K. (1993). In vivo measurement accuracy in vital and necrotic canals with the Endex apex locator. *Journal of endodontics, 19*(11), 545-548.

McDonald, N., & Hovland, E. J. (1990). An evaluation of the apex locator Endocater. *Journal of endodontics, 16*(1), 5-8.

Mello-Moura, A. C. V., Bresolin, C. R., Moura-Netto, C., Ito, A., Araki, A. T., Imparato, J. C. P., & Mendes, F. M. (2017). Use of artificial primary teeth for endodontic laboratory research: experiments related to canal length determination. *BMC oral health, 17*(1), 131.

Mohamed, A., & Steier, L. (2017). Uncertain Decision-Making in Primary Root Canal Treatment. *Journal of Evidence Based Dental Practice, 17*(3), 205-215.

Nekoofar, M., Ghandi, M., Hayes, S., & Dummer, P. (2006). The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *International endodontic journal, 39*(8), 595-609.

Nguyen, H., Kaufman, A., Komorowski, R., & Friedman, S. (1996). Electronic length measurement using small and large files in enlarged canals. *International endodontic journal, 29*(6), 359-364.

Pascon, E., Marrelli, M., Congi, O., Ciancio, R., Miceli, F., & Versiani, M. (2009). An in vivo comparison of working length determination of two frequency-based electronic apex locators. *International endodontic journal, 42*(11), 1026-1031.

Plotino, G., Grande, N., Brigante, L., Lesti, B., & Somma, F. (2006). Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator and ProPex. *International endodontic journal, 39*(5), 408-414.

Pommer, O., Stamm, O., & Attin, T. (2002). Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. *Journal of endodontics, 28*(2), 83-85.

Saito, T., & Yamashita, Y. (1990). Electronic determination of root canal length by newly developed measuring device. Influences of the diameter of apical foramen, the size of K-file and the root canal irrigants. *Dentistry in Japan, 27*(1), 65-72.

Schilder, H. (2006). Filling root canals in three dimensions. *Journal of endodontics, 32*(4), 281-290.

Shin, H.-S., Yang, W.-K., Kim, M.-R., Ko, H.-J., Cho, K.-M., Park, S.-H., & Kim, J.-W. (2012). Accuracy of Root ZX in teeth with simulated root perforation in the presence of gel or liquid type endodontic irrigant. *Restorative dentistry & endodontics, 37*(3), 149-154.

Sunada, I. (1962). New method for measuring the length of the root canal. *Journal of Dental Research, 41*(2), 375-387.

Suzuki, K. (1942). Experimental study on iontophoresis. *Jpn J Stomatology, 16*, 411-429.

Thomas, A. S., Hartwell, G. R., & Moon, P. C. (2003). The accuracy of the Root ZX electronic apex locator using stainless-steel and nickel-titanium files. *Journal of endodontics, 29*(10), 662-663.

TINAZ, C. (2001). Kanal tedavisinde çalışma boyutu. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 18*(1), 31-37.

Uzunoglu, E., Eymirli, A., Uyanik, M. Ö., Çalt, S., & Nagas, E. (2015). Calcium hydroxide dressing residues after different removal techniques affect the accuracy of Root-ZX apex locator. *Restorative dentistry & endodontics, 40*(1), 44-49.

Van Pham, K., & Khuc, N. K. (2020). The Accuracy of Endodontic Length Measurement Using Cone-beam Computed Tomography in Comparison with Electronic Apex Locators. *Iranian Endodontic Journal, 15*(1), 12-17.

Zeren, A. E., & Şaziye, S. (2014). Süt dişlerinde kanal çalışma boyu ölçümünde kullanılan güncel yöntemler: dijital radyografi ve elektronik apeks bulucular. *Acta Odontologica Turcica, 31*(1), 49-53.

Bölüm 16

ENGELLİ ÇOCUK VE HEMŞİRELİK BAKIMI

Aysel TOPAN[1]
Özlem Öztürk ŞAHİN[2]
Yeliz TAŞDELEN[3]

1 Doç. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Zonguldak, Türkiye, ORCID:0000-0002-5883-0045
2 Doç. Dr., Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye, ORCID:0000-0001-8781-3706
3 Arş. Gör., Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye, ORCID:0000-0002-0444-3904

1. ENGELLİ ÇOCUK VE HEMŞİRELİK BAKIMI

Her toplumda, her yaşta ve her koşulda ortaya çıkabilen engel, çocuklarda kronik hastalıklar gibi yaşamın yeniden düzenlenmesine, destek girişimlere ihtiyaç duymasına neden olmakta ve yaşamın sonuna kadar devam etmektedir (Sarı, 2018). Türk Dil Kurumuna göre engelli tanımı "vücudunda eksik veya kusuru olan, özürlü" şeklindedir (Türk Dil Kurumu, 2018). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ise "bireyin vücudunda bir eksiklik veya sakatlık sebebiyle, bireyde oluşan duyusal, işlevsel, zihinsel ve ruhsal farklılıkları öne sürülerek; toplumsal veya yönetimsel tutum ve tercihler sonucu, hayatın birçok alanında sınırlama ve engellerle karşı karşıya kalması" olarak tanımlamaktadır. DSÖ'nün verilerine göre küresel nüfusun yaklaşık %15'i (bir milyardan fazla insan) bir çeşit engelle yaşamaktadır ve bu sayı her geçen gün artış göstermektedir (World Health Organization, 2021). İnsan olmanın bir parçası olan engellilik, hemen hemen herkesin hayatının bir noktasında geçici veya kalıcı olarak yaşayabileceği bir durumdur.

Ülkemizde 2009 yılında imzalanan ve yürürlüğe giren "Birleşmiş Milletler Engellilerin Haklarına İlişkin Sözleşme" kapsamında engelli bireylere ayrımcılık yapılmaması, engelli bireylerin topluma uyumu için gerekli önlemlerin alınması ve engelli çocuklara yönelik planlamaların yapılması ile ilgili yükümlülükler bulunmaktadır (Resmi Gazete, 2009). Türkiye İstatistik Kurumunun 2019 yılı verilerine göre ülkemizde 2-14 yaş arası çocuklarda engellilik oranları Tablo 1-1'de verilmiştir. (Türkiye İstatistik Kurumu, 2021).

Tablo 1-1: Çocuklarda engellilik ile ilgili oranlar, 2019	
Görmede zorluk çeken	%2,2
Duymada zorluk çeken	%2,0
Yürümede zorluk çeken	%1,4
Öğrenmede zorluk çeken	%1,5
Konuşmada zorluk çeken	%1,1

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu. (2021). İstatistiklerle Çocuk. Retrieved from https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Cocuk-2020-37228

Dezavantajlı grup olan engelli çocukların diğer bütün çocuklarla eşit düzeyde eğitim, sağlık gibi hizmetlerden yararlanması gerekmektedir. Toplumsal yaşamda engelli çocukların var olabilmesi onların engelliden önce birer insan olduklarını kabul etmek ile mümkündür. Ayrıca toplumsal düzenin engelli bireylere uygun olarak yeniden düzenlenmesi engelli

bireylerin toplumda var olmaları için en temel ihtiyaçlarıdır. Hemşireler engelli çocuğa bakım sağlamada insan hakkı gerekliliğini unutmamalıdır. Çocuğun engeli onun insan olmasının önüne geçtiği durumlarda davranış ve tutumlarda olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır (Sarı, 2018).

1.1. Zihinsel Engelli Çocuk

Genetik nedenler, metabolik hastalıklar, enfeksiyonlar, gebelikte veya sonrasında toksik madde maruziyeti, sinir sistemi anomalileri, travma ya da hipoksi gibi pek çok biyolojik neden zihinsel gelişimin yeterli düzeyde olmamasına ve çocukta zihinsel yetersizliğe neden olur. Bunların yanı sıra yoksulluk, şiddet, bağımlılık, çevre güvenliğinde yetersizlik, psikososyal yoksunluk da zihinsel yetersizlik için risk faktörleri olarak değerlendirilmektedir (Sarı, 2018). Zihinsel engelli çocuklar bireysel ve gelişim özellikleri açısından akranlarından farklılık gösterdikleri için farklılıklara uygun olarak geliştirilmiş özel eğitim programlarına dahil edilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliğine göre zihinsel engellilik dört düzey olarak sınıflandırılmıştır (Resmi Gazete, 2018);

Hafif düzeyde zihinsel engelli birey: Zihinsel işlevlerde hafif düzeyde yetersizlik ile tanımlanan, destek ve eğitim ihtiyacı sınırlı düzeyde olan kişidir.

Orta düzeyde zihinsel engelli birey: Zihinsel işlevlerde orta düzeyde yetersizlik nedeniyle yoğun düzeyde destek ve eğitim ihtiyacı olan kişidir.

Ağır düzeyde zihinsel engelli birey: Zihinsel işlevlerindeki yetersizlik nedeniyle her alanda hayat boyu yoğun özel eğitim ve desteğe ihtiyaç duyacak kişidir.

Çok ağır düzeyde zihinsel engelli birey: Zihinsel yetersizliğinin yanı sıra yaşamını devam ettirmek adına hiçbir beceri kazanamayan, hayat boyu bakım ve gözetim ihtiyacı olan kişidir.

Bebeklik döneminden itibaren büyüme ve gelişmenin yakından takip edilmesi, zihinsel yetersizliğin erken tanımlanmasında önemlidir. Yaşa uygun zihinsel becerilerin yerine getirilmesi, öyküde zihinsel yetersizliğe işaret edebilecek durumların irdelenmesi, motor becerilerin değerlendirilmesi, konuşmanın değerlendirilmesi gibi beceriler hemşireler tarafından değerlendirilmelidir. Zihinsel yetersizliğin tanımlanmasında "Denver Gelişimsel Tarama Testi", "Ankara Gelişimsel Tarama Envanteri", "AAMR Uyumsal Davranış Ölçeği", "Stanford Binet Zeka Testi" gibi pek çok farklı ölçek ve testler bulunmaktadır. Çocuğun yaşına ve durumuna uygun testin veya ölçeğin kullanımına karar verilmelidir (McKenzie ve Megson, 2012; Sarı, 2018).

1.2. Görme Engelli Çocuk

Görme engelli birey, görme yeteneğinin kısmi olarak ya da tamamının kaybı ile destek ve eğitim ihtiyacı olan bireydir (Resmi Gazete, 2018). Bir çocuğun görme engellinin bulunması, onun dünyayı algılamasında yetersizliğe, bu durum da çocuğun duygusal, nörolojik ve fiziksel gelişiminde olumsuzluğa neden olur. "Kör", görme keskinliği 20/200 ya da daha az ve görme alanı 20 dereceden az olanlara, "az gören" ise görme keskinliği 20/70 ile 20/200 arası olan kişilere denmektedir. Görme engelli çocuklarda eğitimde kabartma alfabe ya da konuşan kitapların kullanımı tercih edilmektedir. Az gören çocuklarda ise gözlük, büyüteç, büyük puntolu yazı gibi yardımcı materyaller kullanılabilmektedir (Sarı, 2018). Dünyada çocuklarda görme yetersizliğinin en sık nedenleri prematüre retinopatisi, katarakt ve kornea opaklığıdır. Yüksek gelirli ve orta gelirli ülkelerde ise en sık karşılaşılan nedenler serebral görme bozukluğu, optik sinir hipoplazisi ve kalıtsal retina hastalıklarıdır (Solebo ve ark., 2017). Bunların yanı sıra bazı enfeksiyonlar, asfiksi, travma, yaralanma, malignite, A vitamini eksikliği, kızamık, kızamıkçık gibi bulaşıcı hastalıklar, göze uygulanan geleneksel işlemler de çocuklarda görme bozukluğuna neden olabilmektedir. Görme yetersizliğini önlemede yeterli miktarda A vitamini alınması, bağışıklama, prematüre kontrendikasyonlarının önlenmesi, risk grubunda bulunan çocukların izlenmesi ve rutin göz muayenesi gibi girişimlere başvurulmaktadır (Sarı, 2018; Solebo ve ark., 2017).

1.3. İşitme Engelli Çocuk

İşitme engelli birey, işitme yeteneğinin kısmi olarak ya da tamamının kaybı ile destek ve eğitim ihtiyacı olan kişidir (Resmi Gazete, 2018). İşitme engelli kişilerde konuşma becerilerinde de yetersizlikler görülebilir. Enfeksiyonlar, genetik etmenler, akraba evlilikleri, travma, radyasyon, ototoksik ilaçlar, prematürelik, sarılık, down sendromu, menenjit gibi birçok neden işitme kaybına neden olabilmektedir. İşitme kaybı bazı çocuklarda tedavi edilebilir durumda olurken bazı çocuklarda ise kalıcıdır ve yardımcı cihaz kullanımı gerekir (Kırman ve Sarı, 2011; Lieu ve ark., 2020). Çocuklarda işitme kaybı, çocuğun etkili işitsel ve konuşma yeteneklerini geliştirme yeteneğini sınırlar. İşitme kaybının erken rehabilitasyonu, daha yüksek dilsel, akademik ve sosyal becerilerle sonuçlanır. En iyi sonuçları elde etmek için doğru ve zamanında teşhis önemlidir (Alzahrani ve ark., 2015). İşitme engelli çocuklarda en sık karşılaşılan sorun dil gelişiminde olmaktadır. Yeterli dil gelişiminin sağlanamaması toplumda yetersizlik yaşamalarına neden olur ancak işaret dili kullanımı ile bu sorun ortadan kaldırılabilir (Kırman ve Sarı, 2011; Sarı, 2018).

İşitme engelinin sınıflandırılmasında çeşitli sistemler kullanılmaktadır. İşitme kaybı başlama zamanına göre prelingual ve postlingual olarak

sınıflandırılmaktadır. Prelingual işitme kaybı konuşmanın ve dilin gelişmeden önce gerçekleşen kayıptır. Postlingual ise konuşma ve dil becerisi kazanımı sonrasında görülen kayıptır (Kırman ve Sarı, 2011). İşitme kaybının sınıflandırılmasında ayrıca patolojisi de değerlendirilmektedir. İletim tipi işitme kaybında sesin dış kulak yolundan iç kulağa iletilmesinde engel bulunur. Sensörinöral tip işitme kaybında işitme siniri ve nöronlarında hasar bulunur. Miks tip işitme kaybı hem iletim tipi hem de sensörinöral tip kaybın birlikte olduğu durumlardır. Ayrıca santral tip işitme kaybında işitsel korteks ve santral işitme sisteminde hasar görülür. İşitme kaybı ayrıca ses duyma seviyesine göre de sınıflandırılmaktadır (Tablo 1-2) (Alzahrani ve ark., 2015; Sarı, 2018).

Tablo 1-2: İşitme Yetersizliğinin Dereceleri		
10dB-15dB	Normal	Problem yoktur
16dB-25dB	Minimal	Bazı sesleri duyma ve ayırt etmede problem vardır
26dB-30dB	Hafif	Fısıltı ile konuşmayı duyamaz
31dB-50dB	Orta	Konuşmayı anlamada zorlanır
51dB-70dB	Orta-İleri	İşitme cihazı olmadan duyamaz
71dB-90dB	İleri	Sadece şiddetli sesleri duyabilir
91dB ve üzeri	Çok ileri	Çok yüksek şiddette sesleri duyabilir

Kaynak: Sarı, H. Y. (2018). Engelli Çocukların Hemşirelik Bakımı. Içinde Z. Conk, Z. Başbakkal, H. B. Yılmaz, ve B. Bolışık (Ed.), Pediatri Hemşireliği (ss. 877–890). Akademisyen Kitabevi.

İşitme kaybının tanılanmasında çocuğun iyi bir şekilde gözlemlenmesi gerekmektedir. Ağır derecede işitme yetersizliğinde tanı 1 yaşından önce konabilirken, hafif ve orta derece işitme kaybı tanıları çocuğun dudak okumayı öğrenmesi gibi uyum davranışları göstermesi ile daha geç konabilir. Çoğunlukla ilkokul anaokulu döneminde tanı konmaktadır. İşitme kaybı bulunan çocuklarda sorulara uygunsuz cevaplar verme, cihazların sesini açma, fısıltı ile konuşamama, sesin geldiği yöne doğru dönme davranışları görülür (Yoshinaga-Itano ve ark., 2017). İşitme kaybı olan çocukların doğumdan veya kaybın başlangıcından hemen sonra tespit edilmesi ile birçok olumsuz durumun önüne geçilebilir (Lieu ve ark., 2020). Ülkemizde sağlık bakanlığı tarafından "Yenidoğan İşitme Tarama Programı" yürütülmekte ve işitme kaybı olan bebekler tarama programları sayesinde çok daha erken belirlenmektedir (Alzahrani ve ark., 2015; Sarı, 2018).

1.4. Fiziksel Engelli Çocuk

Bedensel (fiziksel) engelli birey, kas ve iskelet sisteminde meydana gelmiş olan yetersizlik nedeniyle destek ve eğitim ihtiyacı olan kişidir

(Resmi Gazete, 2018). Çocuklarda kas-iskelet sistemi engelliliği çok geniş ve çeşitlidir. Kas-iskelet sistemi yetersizlikleri doğuştan veya sonradan edinilebilir, bir çocuğu kısmen veya genel olarak etkilerler ve kalıcı veya geçici bir sakatlık olarak ortaya çıkabilirler (Kraus ve ark., 2014).

Fiziksel engellilik gelişimsel kalça displazisi, konjenital felç, meningomiyelosel, skolyoz, serebral palsi, müsküler distrofi, ekstremite kaybı, travma, kalıtsal sinir hastalıkları, cücelik gibi nedenlerle gelişebilir (Bilsin ve Başbakkal, 2014). Fiziksel engelli çocukların evde bakım gereksinimleri oldukça fazladır (Girgin ve Balcı, 2015). Fiziksel hareketlilik çocuklarda sosyal ve akademik katılımın, sağlıklı benlik saygısının ve bilişsel gelişimin önemli bir parçasıdır. Bu nedenle fiziksel engeli bulunan çocukların terapi veya tedavi seçenekleri multidisipliner ekip tarafından değerlendirilmeli ve uygulanmalıdır (Lucas ve ark., 2016).

2. Engelli Çocukların Yaşadıkları Sorunlar

Engelli çocuklarda normal gelişim gösteren çocuklara kıyasla daha sık sağlık problemleri oluşmaktadır. Engelli çocuklarda sıklıkla karşılaşılan problemlerin başında beslenme ve aktivite sorunları gelmektedir. Sedanter yaşam, sağlıklı yaşam bilgisinde eksiklik, sağlık riskleri konusunda yetersiz bilgi, fiziksel, duygusal ve bilişsel zorlukları nedeniyle spor aktivitelerine yeterince katılmama sıklıkla beslenme bozukluklarına ve obeziteye neden olmaktadır (Coleman ve ark., 2018; Pınarbaşı ve Hisar, 2019). Bir bakım merkezinde bulunan 31 zihinsel engelli 7-18 yaş arası çocuğun incelendiği çalışmada %38,7'sinin boyunun, %25,8'inin ağırlığının üçüncü persantilin altında olduğu belirlenmiştir (Bucak ve ark., 2016). Görme engelli çocuklarda fiziksel aktivite ve obezite düzeyinin incelendiği bir çalışmada da obezite prevelansı %23,9, erkek çocuklarda %25, kız çocuklarda ise %22,2 olarak bulunmuştur. Annenin ev hanımı olması, gelir düzeyinin düşük olması ve fast food tüketiminin olmasının obezite riskini arttırdığı, çocukların yaşı ile obezite arasında pozitif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca spor kulübüne gidenlerde obezite oranı %15 bulunurken gitmeyenlerde %27,7 olarak bulunmuştur (Pınarbaşı ve Hisar, 2019). Yapılan bir meta analiz çalışmasında ise düşük ve orta gelirli ülkelerde çocukluk çağı engelliliği ile malnütrisyon arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca engelli çocukların engelli olmayan çocuklara kıyasla malnütrisyon olasılığının neredeyse üç kat, bodurluk ve zayıflık yaşama olasılığının neredeyse iki kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (Hume-Nixon ve Kuper, 2018).

UNICEF'in verilerine göre engelli çocuklar 1.9 kat daha sık diyare, 1.7 kat daha sık akut respiratuar enfeksiyon ve 1.5 kat daha sık ateş sorunları ile karşılaşmaktadır (UNICEF, 2020). Engelli çocuklarda beslenme bozukluklarına bağlı boşaltım problemleri, kardiyovasküler problemler,

görme kusurları gibi birçok alanda sağlık problemleri ile sık karşılaşılmaktadır. Bunun yanı sıra serebral palsi gibi hastalıklarda da çocuklarda disfaji gibi belirli sağlık sorunlarına sık rastlanılmaktadır (Sarı, 2018). Engelli çocuklarda engeli olmayan çocuklara oranla daha sık psikiyatrik bozukluklar görülmektedir. Engelli çocuklarda bağımsız aktiviteleri gerçekleştirememe, kendini ebeveynlere bağımlı hissetme, akran grupları ile iletişim kuramama ve okula gitmede sorun yaşama çocuklarda anksiyete, depresyon yalnızlık, kendini yetersiz ve işe yaramaz hissetmeye neden olur (Girgin ve Balcı, 2015). Yapılan bir çalışmada zihinsel engelli çocuklarda sıklıkla kaygı, depresyon, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, okul başarısızlığı ve düşük akademik performans görülürken görme engeli olan çocuklarda çoğunlukla depresyon, fiziksel engelli çocuklarda ise çoğunlukla dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu tespit edilmiştir (Zaqueu ve ark., 2021).

Çocukların normal büyümesi, sağlıklı gelişimi, optimum gündüz işleyişi ve aile refahı için uyku kalitesi ve miktarı önemlidir. Ancak engelli çocuklarda birçok sorunun yanı sıra uyku bozuklukları da sıklıkla yaşanmaktadır. Yapılan bir çalışmada nörogelişimsel bozukluğu olan çocuklarda uyku bozukluğu riski 2,8 kat, ebeveynlerinde uyku bozukluğu öyküsü olanların 3,1 kat, çocukta psikiyatrik komorbidite olanların 3,3 kat ve ebeveynleri ile birlikte uyuyanların 13,1 kat artış göstermiştir (Kose ve ark., 2017). Bu nedenle engelli çocukların hemşirelik bakımında uyku bozukluklarının yüksek sıklıkları göz önünde bulundurulmalı ve uyku odaklı eğitimsel ve davranışsal müdahalelere öncelik verilmelidir.

Engelli çocukların engelli olmayan çocuklara oranla daha sık sağlık problemleri yaşadığı yapılan çalışmalar ile pek çok kez bildirilmiştir. Buna rağmen engelli çocuklar sağlık hizmeti sunumunda eşitsizlikler ile karşılaşmaktadır. Temel sağlık gereksinimlerinin karşılanmasında engelli çocukların rutin sağlık kontrolleri ve izlemleri daha az yapılmaktadır. Yetersizliğe eşlik eden birçok sağlık probleminin de bulunması nedeniyle sağlık hizmetinin bu grup çocuklara daha özenli bir şekilde sunulması, bakımın odağına çocuğun konması ve bakımda çocuğun sosyal, psikolojik, fiziksel ve spiritüel bütün gereksinimlerinin irdelenmesi gerekmektedir (Sarı, 2018). 30 ülkede 0-17 yaş arası engelli çocuklar ile yapılan bir çalışmada 30 ülkenin her birinde engelli çocukların son 12 ayda ciddi bir hastalık yaşadıklarını bildirme olasılıkları engelli olmayan çocuklara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle sağlık hizmetlerinin engelli çocukların erişimini kolaylaştıracak şekilde uyarlanması önerilmektedir (Kuper ve ark., 2014).

Kronik hastalık varlığı daha sık olan ve beslenme, uyku, diş sağlığı, gelişim geriliği, konuşma, iletişim problemleri ve malnütrisyon gibi problemleri de daha sık yaşayan engelli çocuğun oldukça komplike olan bakı-

mı genellikle aile içinde verilmektedir ve çoğunlukla anneler daha fazla sorumluluk almaktadır. Bu nedenle annelerin babalara göre genel sağlık durumları daha kötüdür. Annenin engelli çocuğun bakımında babanın desteğini alması yaşam kalitesini arttıran bir faktördür (Lima-Rodríguez ve ark., 2018). Bir hastanede yatarak tedavi gören serebral palsili çocukların anne ve babalarının bakım yüklerini inceleyen bir çalışmada annelerin bakım yüklerinin babalara kıyasla daha fazla olduğu belirlenmiştir (Yıldırım ve ark., 2020). Vergili ve arkadaşları tarafından 2015 yılında yapılan bir çalışmada ise engelli çocuğun kognitif alandaki fonksiyonellik artışının annenin yaşam kalitesinde de artış sağladığı belirlenmiştir (Vergili ve ark., 2015). Engelli çocuğun bakım yükünün ailenin yaşam kalitesine etkisi ailenin gelir düzeyinden ve eğitim seviyesinden, çocuğun engellilik düzeyinden, mevcut sosyal destek sistemlerinden etkilenmektedir. Yapılan bir çalışmada engelli çocukların primer bakımını üstlenen kişinin çoğunlukla anne olduğu, engelli çocuğu olmayan primer bakım vericilerin engelli çocuğu olanlara kıyasla eğitim seviyelerinin daha yüksek olduğu ve tam zamanlı bir işte çalıştıkları belirlenmiştir. Ayrıca engelli çocuğu olan primer bakım vericilerin engelli çocuğu olmayanlara göre daha sık sağlık problemi yaşadıkları ve daha sık ilaç kullandıkları saptanmıştır (Barros ve ark., 2019). Hindistan'da serebral palsili çocukların anneleri ile yapılan nitel bir çalışmada annelerin bakım vermenin yoğun fiziksel aktivitesine bağlı ağrı ve sızı bildirdiği ve çocuğun durumundan dolayı suçluluk hissettiği belirlenmiştir. Ayrıca anneler ciddi mali yüklerinin olduğunu, tedavi için olası seçenekler hakkında bilgi ve farkındalık eksikliği yaşadıklarını ve sosyal etkinliklere katılamadıklarını bildirmişlerdir (Vadivelan ve ark., 2020). Özel bakım gerektiren çocukların bakım vericileri ile yapılan bir çalışmada ebeveynler uyandıklarında fiziksel olarak yorgun olduklarını, ev işleri veya sosyal aktiviteler için çok az enerjileri olduğunu, kendilerini endişeli, öfkeli, çaresiz ve umutsuz hissettiklerini bildirmişlerdir. Ortalama haftalık doğrudan bakım saati 33 saat olarak bulunmuştur (Caicedo, 2014). Engelli çocukların bakımı için harcanan zaman sadece çocuğun yaşı ve ailenin sosyoekonomik düzeyinden değil, aynı zamanda bu değişkenler arasındaki ilişkilerden, çocuğun işlevsel becerilerinden, ebeveynlerin birbirlerinden ne kadar yardım aldığından ve çocuğun adaptasyon durumundan da etkilenmektedir (Dutra ve ark., 2021). Zihinsel ve gelişimsel engelli çocukların ebeveynlerinin depresyon ve kaygı düzeylerini değerlendiren bir çalışmada engelli bir çocuğa ebeveynlik yapmak ile depresyon ve anksiyete semptomları arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca engellilik şiddetinin artmasının ve daha düşük hane geliri olmasının daha yüksek depresyon belirtilerine neden olduğu görülmüştür (Scherer ve ark., 2019). Tüm bunların yanı sıra ailede engelli bir çocuğun varlığı diğer kardeşler üzerinde de etki göstermektedir. Engelli çocuğun ebeveynlere etkilerinin yanı sıra kardeşe etki-

sini inceleyen bir çalışmada ise ailede engelli bir çocuğun varlığının anne ve çocuk ilişkisi örüntülerini olumsuz yönde etkilediği, özellikle kardeş kız çocuk olduğunda ve engelli çocuktan büyük olduğunda anne çocuk ilişkisinin daha olumsuz etkilendiği belirlenmiştir (Pak, 2020).

Engelli çocukların ve aile bireylerinin yaşadığı birçok sağlık probleminin yanı sıra engelli çocukların örgün eğitime devam etme olasılıkları da daha düşüktür. 30 ülkede 0-17 yaş arası engelli çocuklar ile yapılan bir çalışmada 30 ülkenin her birinde engelli çocukların örgün eğitime katılma olasılıkları sağlıklı çocuklara kıyasla çok daha düşük bulunmuştur (Kuper ve ark., 2014). Bunun yanı sıra okula devam edebilen engelli çocuklarda da sıklıkla okulda sağlık ihtiyaçları doğmaktadır. Kaynaştırma eğitimi alan engelli ve özel eğitime ihtiyaç duyan ilkokul çocuklarının okul saatlerinde sağlık ihtiyaçlarının değerlendirildiği bir çalışmada engelli öğrencilerin %39,9'unun bir önceki hafta okul saatlerinde tıbbi bakıma ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir (Kabasakal ve ark., 2020). Engelli öğrencilerin okul saatlerinde ihtiyaç duyduğu tıbbi bakımı karşılamada okul hemşirelerine önemli görevler düşmektedir. Okul hemşireleri, ailelere gerekli danışmanlık, sağlık hizmeti ve sağlık eğitimi verebilir ve öğrencilerin okul saatleri içinde sağlık gereksinimlerine destek olabilir (Sarı, 2018).

3. Engelli Çocuklarda Hemşirelik Yaklaşımları

Engelli çocuğun bakımında hemşire, özel eğitimci, dil terapisti, psikolog, odyolog, fizik tedavi uzmanı, pediatrist, beslenme uzmanı ve sosyal hizmet uzmanı gibi birçok uzmanlık birlikte eğitim, danışmanlık, ev ziyaretleri, dil ve konuşma terapisi, fizik tedavi, psikolojik hizmet sağlaması gerekmektedir. Hemşireler engelli çocuğun bakımında koruyucu-gözetici-savunucu, yönetici, rehabilite edici, rahatlatıcı, eğitici ve danışmanlık rollerini yerine getirir (Köşgeroğlu ve Boğa, 2011). Yetersizliğin tanılanmasında çocuk ve bebeklere hizmet veren hekim ve hemşirelerin konu hakkında donanımlı kişiler olması gerekmektedir. Yetersizlik tanısının geç konulması çocuğun erken dönem müdahalesinden yoksun kalmasına, özellikle yaşamın ilk yıllarında büyüme ve gelişmenin çok hızlı olduğu dönemde müdahale edilememesine neden olmaktadır. Bu nedenle bebek ve çocuk takibi yapan bütün hemşirelerin çocukları yetersizlikler açısından değerlendirmesi, şüpheli durumlarda ileri tetkik için yönlendirmesi, tarama programları ve yetersizlik belirtileri ile ilgili aileleri bilgilendirmesi gereklidir (Sarı, 2018).

Engelli çocuğun bakımında çocuğun bireysel gereksinimlerini belirleyen ve çocuğun haklarını savunan hemşireler, çocuğun yaşam kalitesini değerlendirmeli ve geliştirmeye odaklanmalıdır. Ayrıca erken müdahale programları hakkında aile bilgilendirilmeli, aileye destek verilerek sağlığı geliştirmede eğitim ve danışmanlık rolü üstlenilmelidir. 9-10 yaşındaki

görme engelli çocukların yaratıcı yeteneklerini geliştirmede yaratıcılık konusunda bir eğitim programının etkilerini değerlendiren bir çalışmada çocukların yaratıcı yeteneklerinin eğitim programı sonucunda kontrol grubuna kıyasla cinsiyet farkı gözetmeksizin geliştiği belirlenmiştir. Bu nedenle engelli çocuklar için yaratıcılık ve yetenek geliştirmede, engelli çocukların ailelerine ve öğretmenlerine hayal gücü ve yaratıcı oyunun rolü konusunda rehberlik yapılması önerilmektedir (Al-Dababneh ve ark., 2014). Aile çocuğun öz bakım ihtiyaçlarını belirleme ve karşılama konusunda bilgilendirilmeli ve eğitilmelidir. Çocuğun özel eğitimi ile ilgili aile ile planlama yapılarak çocuk özel eğitime yönlendirilmelidir (Sarı, 2018). Çocuğun olumlu yönlerinin desteklenmesi sağlanmalı, çocuğun geliştirilmesi gereken yönleri aile ile görüşülmelidir. Engelli çocuğun sağlığı geliştirme uygulamaları aile ile birlikte planlanmalıdır. Bunlar; sağlıklı ve dengeli beslenme, yeterli sıvı tüketimi, uygun fiziksel aktivite, ağız hijyeni, diş fırçalama alışkanlığı, uyku rutini oluşturulması, uygun uyku ortamının sağlanması ve emzirme gibi konulardır (Hume-Nixon ve Kuper, 2018; Kose ve ark., 2017; Kuper ve ark., 2014; McKenzie ve Megson, 2012; Zaqueu ve ark., 2021). Engelli çocuklar ve ailelerinin gereksinimlerine yönelik planlanan hemşirelik girişimleri sağlık bakım kalitesini arttırmada etkilidir. Silva ve arkadaşları tarafından 2018 yılında down sendromlu bebeklerin emzirilme oranlarının incelendiği çalışmada emzirme başarısının büyük ölçüde hemşirelerin annelere desteklerine bağlı olduğu belirlenmiştir (Barros da Silva ve ark., 2019). Çocuğun rutin sağlık kontrollerinden geçmesi sağlanmalı ve eşlik eden sağlık problemleri değerlendirilmelidir.

Engelli çocuklarda aşırı kilo ve obezite riski artmıştır. Risk grupları, öncelikle spina bifidalı çocuklar ve ergenler, fonksiyonel hareketlilik bozuklukları, gelişimsel gecikmeler, öğrenme güçlükleri, zeka geriliği, görsel-işitsel bozukluklar, otizm, dikkat eksikliği (hiperaktivite) bozukluğu, astım veya juvenil artrittir. Engelli olan çocuk ve ergenlerde obezite, engelliliğin kendisinden kaynaklanan komplikasyonları daha da kötüleştirmekte ve etkilenen çocuk ve ergenlerin katılımını ve yaşam kalitesini daha da kısıtlamaktadır. Engelli çocuklar için özel olarak yapılandırılmış, sürdürülebilir, etkili önleme ve müdahale programlarının geliştirilmesi önerilmektedir (Reinehr ve ark., 2010).

Engelli çocuğun bakımında aile faktörü unutulmamalıdır. Hem çocuğa bakım veren kişiler olarak ailenin eğitilmesi gerekmekte hem de ailenin stres düzeyi, iyilik hali gibi durumları değerlendirilmelidir. Her aile birbirinden farklı kültürlere, ekonomik düzeylere ve bakış açılarına sahip olduğundan her aile ayrı değerlendirilmelidir. Engelli çocuğun bakımı ailede stres ve anksiyeteye neden olur. Çocuğun bakım yükü arttıkça ebeveynlerin yaşam kalitesinin düştüğü bilinmektedir (Vonneilich

ve ark., 2016). Bu nedenle ailenin destek sistemleri, ekonomik durumu ve sorunlarla baş etme yöntemleri değerlendirilmeli ve aileye uygun girişimler planlanmalıdır. Kronik hastalık ya da engelliliğe sahip çocukların ebeveynlerinde kronik üzüntüyü inceleyen bir sistematik incelemede bulgular, annelerin babalara göre daha yoğun kronik üzüntü yaşadıklarını göstermektedir. Sağlık hizmetlerinde kriz yaşama ve gelişimsel dönüm noktalarının kronik üzüntünün yeniden canlanması için güçlü tetikleyiciler olduğu belirlenmiştir. Hemşirelerin kronik bir hastalığı veya sakatlığı olan bir çocuğa sahip olmanın normal bir sonucunun da kronik üzüntü olduğunu anlamaları ve ebeveynlere uygulanabilecek yararlı stratejiler arasında bilgi sağlama, mola vermeye yardımcı olma, empati ve şefkatli olma girişimlerinde bulunmaları önerilmektedir (Coughlin ve Sethares, 2017). Engelli çocuğu olan ailelerin yaşam kalitesinin değerlendirildiği bir çalışmada ise babaların annelere oranla yaşam kalitesinin daha yüksek olduğu, ailede kendilerine destek olan kişilerin varlığının yaşam kalitesini arttırmada etkili olduğu, ekonomik düzeyi iyi olan ailelerin ekonomik düzeyi orta veya kötü olan ailelere göre daha yüksek yaşam kalitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Anneleri çocuklarının bakımından bir süre uzaklaştırmak, toplumsal yaşama katılımını sağlamak annelerin hayata daha olumlu bakmasını sağlayabilir (Canarslan ve Ahmetoğlu, 2015). Zihinsel engelli çocuğa sahip annelerin depresyon, anksiyete ve stresle başa çıkma durumlarının incelendiği bir çalışmada ise zihinsel engelli çocuğa sahip annelerin depresyon ve anksiyete düzeyleri engeli olmayan çocuğa sahip annelere oranla daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca annelerin başa çıkma yöntemi olarak en çok inkar ve davranışsal olarak boşvermeyi kullandıkları belirlenmiştir (Şengül ve Baykan, 2013). Zihinsel engelli çocuğu olan ailelere uygulanan psikososyal hemşirelik müdahale programının etkilerini inceleyen randomize kontrollü bir çalışmada da hemşirelerin verdiği eğitim, depresyon riskini azaltmada ve sağlıklı aile işlevselliği algısını artırmada etkili olduğu belirlenmiştir (Yıldırım ve ark., 2013). Engelli çocukların ebeveynleri, bireysel ve aile yaşam kalitelerini etkileyen uzun süreli meslek kayıpları ve artan bakım sorumlulukları yaşarlar. Engelli çocuğa sahip ebeveynlerin yaşam kalitelerini değerlendiren bir çalışmada ailelerin engelli çocukları için resmi ve gayri resmi destek almalarının yaşam kalitesini arttırdığı belirlenmiştir. Ancak bakımın uzun vadeli olmasının günlük işlerini etkileyerek aile yaşam kalitelerini zorladığı saptanmıştır (Bhopti ve ark., 2019). Engelli çocuklarda engellilik ciddiyetinin artması ile ebeveyn uyumu azalmakta ve bakım yükü artış göstermektedir. Bunun yanı sıra ebeveynlerin çocuğun engellilik durumuna uyum düzeyinin artış göstermesinin çocuğun engellilik durumuna uyumu da olumlu yönde etkileyebileceği ifade edilmektedir (Palmor Haspel ve ark., 2020). Otizm spektrum bozukluğu olan çocukların anneleri ile yapılan bir çalışmada ebeveynlik stresinin çocukların otizm spektrum bozukluğu semp-

tomları ve davranış sorunları ile pozitif olarak ilişkili olduğu ve sosyal işlevsel desteğin annelerin stresini azaltmada etkili olduğu belirlenmiştir (Miranda ve ark., 2019). Zihinsel engelli çocuğu olan ailelerin yaşamını değerlendiren bir çalışmada ebeveynler engelli çocuğun aile yaşamında hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Olumsuz etkiler engelli çocuğa bakmanın olağanüstü zaman ve ek finansal talep gerektirmesi, normal aile rutinlerinin bozulması ve ebeveynlerin sosyal zamanının azalması şeklindedir. Olumlu etkiler ise ailenin daha manevi olması, ebeveynlerin birbirlerine destek olması ve eş ilişkilerinin ilerlemesi şeklindedir. Bu nedenle engelli çocuğu olan aileler için özel destek sistemleri geliştirilmesi önerilmektedir (Luijkx ve ark., 2017).

Sonuç olarak oldukça özel bakım gerektiren engelli hasta çocuğun bakımında bütüncül, aile merkezli bakım benimsenmeli, çocuğun engelinden önce insan olduğu unutulmamalı ve engelinin türüne ve seviyesine uygun olarak hemşirelik girişimleri planlanmalıdır.

KAYNAKÇA

Al-Dababneh, K. A., al-Masa'deh, M. t. M., ve Oliemat, E. M. (2014). The effect of a training programme in creativity on developing the creative abilities among children with visual impairment. *Early Child Development and Care, 185*(2), 317-339. https://doi.org/10.1080/03004430.2014.924113

Alzahrani, M., Tabet, P., ve Saliba, I. (2015). Pediatric hearing loss: common causes, diagnosis and therapeutic approach. *Minerva pediatrica, 67*(1), 75-90. http://europepmc.org/abstract/MED/25312238

Barros, A. L. O., de Gutierrez, G. M., Barros, A. O., ve Santos, M. (2019). Quality of life and burden of caregivers of children and adolescents with disabilities. *Spec Care Dentist, 39*(4), 380-388. https://doi.org/10.1111/scd.12400

Barros da Silva, R., Barbieri-Figueiredo, M. D. C., ve Van Riper, M. (2019). Breastfeeding experiences of mothers of children with down syndrome. *Compr Child Adolesc Nurs, 42*(4), 250-264. https://doi.org/10.1080/24694193.2018.1496493

Bhopti, A., Brown, T., ve Lentin, P. (2019). Opportunities for participation, inclusion and recreation in school-aged children with disability influences parent occupations and family quality of life: A mixed-methods study. *British Journal of Occupational Therapy, 83*(4), 204-214. https://doi.org/10.1177/0308022619883480

Bilsin, E., ve Başbakkal, Z. (2014). Dünyada ve Türkiye'de Engelli Çocuklar. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 30*(2), 65-78

Bucak, İ. H., Almış, H., Çelik, V., Tekin, M., ve Turgut, M. (2016). health of the children with intellectual disability being cared at the primary care center in Adıyaman. *The Journal of Pediatric Research, 3*(1), 18-22. https://doi.org/10.4274/jpr.58569

Caicedo, C. (2014). Families with special needs children: family health, functioning, and care burden. *J Am Psychiatr Nurses Assoc, 20*(6), 398-407. https://doi.org/10.1177/1078390314561326

Canarslan, H., ve Ahmetoğlu, E. (2015). Engelli çocuğa sahip ailelerin yaşam kalitesinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 17*(1), 13-31.

Coleman, N., Nemeth, B. A., ve LeBlanc, C. M. A. (2018). increasing wellness through physical activity in children with chronic disease and disability. *Curr Sports Med Rep, 17*(12), 425-432. https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000548

Coughlin, M. B., ve Sethares, K. A. (2017). Chronic sorrow in parents of children with a chronic illness or disability: An integrative literature review. *J Pediatr Nurs, 37*, 108-116. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2017.06.011

Dutra, L. R., Coster, W. J., Neves, J. A. B., Brandao, M. B., Sampaio, R. F., ve Mancini, M. C. (2021). Determinants of time to care for children and ado-

lescents with disabilities. *OTJR (Thorofare N J), 41*(1), 15-23. https://doi.org/10.1177/1539449220944600

Girgin, B. A., ve Balcı, S. (2015). Fiziksel engelli çocuk ve ailesinin evde bakım gereksinimi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4*(2), 305–317.

Hume-Nixon, M., ve Kuper, H. (2018). The association between malnutrition and childhood disability in low- and middle- income countries: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Trop Med Int Health, 23*(11), 1158-1175. https://doi.org/10.1111/tmi.13139

Kabasakal, E., Ozcebe, H., ve Arslan, U. (2020). Are the health needs of children with disabilities being met at primary schools? *J Intellect Disabil, 24*(4), 448-458. https://doi.org/10.1177/1744629518818657

Kırman, A., ve Sarı, H. Y. (2011). İşitme engelli çocuk ve adölesanların sağlık durumları. *Güncel Pediatri, 9*, 85-92.

Kose, S., Yilmaz, H., Ocakoglu, F. T., ve Ozbaran, N. B. (2017,). Sleep problems in children with autism spectrum disorder and intellectual disability without autism spectrum disorder. *Sleep Med, 40*, 69-77. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2017.09.021

Köşgeroğlu, N., ve Boğa, S. M. (2011). yaşam aktivitelerine dayalı hemşirelik modeli (yadhm)'ne göre zihinsel engelli bireylerin sorunları ve hemşirelik. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi, 4*(1), 148-156.

Kraus, T., Singer, G., Wegmann, H., Tschauner, S., Svehlik, M., Steinwender, G., ve Sorantin, E. (2014). Injuries in physically disabled children. *Semin Musculoskelet Radiol, 18*(5), 513-521. https://doi.org/10.1055/s-0034-1389269

Kuper, H., Monteath-van Dok, A., Wing, K., Danquah, L., Evans, J., Zuurmond, M., ve Gallinetti, J. (2014). The impact of disability on the lives of children; cross-sectional data including 8,900 children with disabilities and 898,834 children without disabilities across 30 countries. *PLoS One, 9*(9), e107300. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107300

Lieu, J. E. C., Kenna, M., Anne, S., ve Davidson, L. (2020). Hearing loss in children: A review. *JAMA, 324*(21), 2195-2205. https://doi.org/10.1001/jama.2020.17647

Lima-Rodríguez, J. S., Baena-Ariza, M. T., Domínguez-Sánchez, I., ve Lima-Serrano, M. (2018). Intellectual disability in children and teenagers: Influence on family and family health. Systematic review. *Enfermería Clínica (English Edition), 28*(2), 89-102. https://doi.org/10.1016/j.enfcle.2017.10.007

Lucas, B. R., Elliott, E. J., Coggan, S., Pinto, R. Z., Jirikowic, T., McCoy, S. W., ve Latimer, J. (2016). Interventions to improve gross motor performance in children with neurodevelopmental disorders: a meta-analysis. *BMC Pediatrics, 16*(1). https://doi.org/10.1186/s12887-016-0731-6

Luijkx, J., van der Putten, A. A. J., ve Vlaskamp, C. (2017). A valuable burden? The impact of children with profound intellectual and multiple disabilities on family life. *Journal of Intellectual ve Developmental Disability, 44*(2), 184-189. https://doi.org/10.3109/13668250.2017.1326588

McKenzie, K., ve Megson, P. (2012). Screening for intellectual disability in children: A review of the literature. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 25*(1), 80-87. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2011.00650.x

Miranda, A., Mira, A., Berenguer, C., Rosello, B., ve Baixauli, I. (2019). Parenting stress in mothers of children with autism without intellectual disability. Mediation of behavioral problems and coping strategies. *Front Psychol, 10*, 464. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00464

Pak, M. (2020). A field study on the relationship between children with disabled sibling and their mothers. *Turkish Journal of Child and Adolescent Mental Health, 27*(1), 33-39. https://doi.org/10.4274/tjcamh.galenos.2020.24633

Palmor Haspel, S., Benyamini, Y., ve Ginzburg, K. (2020). Transactional model of parental adjustment and caregiving burden following a children's acquired disability. *J Pediatr Psychol, 45*(10), 1177-1187. https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsaa075

Pınarbaşı, S. E., ve Hisar, F. (2019). Görme engelli çocukların fiziksel aktivite ve obezite düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi 6*(2), 75-82.

Reinehr, T., Dobe, M., Winkel, K., Schaefer, A., ve Hoffmann, D. (2010). Obesity in disabled children and adolescents: an overlooked group of patients. *Dtsch Arztebl Int, 107*(15), 268-275. https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0268

Resmi Gazete. (2009). *Engellilerin Haklarına İlişkin Sözleşme*. Erişim Tarihi: 07.11.2021. https://resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/07/20090714-1.htm

Resmi Gazete. (2018). *Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği*. Erişim Tarihi: 07.11.2021.https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_07/09101900_ozel_egitim_hizmetleri_yonetmeligi_07072018.pdf

Sarı, H. Y. (2018). Engelli Çocukların Hemşirelik Bakımı. In Z. Conk, Z. Başbakkal, H. B. Yılmaz, ve B. Bolışık (Eds.), *Pediatri Hemşireliği* (pp. 877-892). Akademisyen Kitabevi.

Scherer, N., Verhey, I., ve Kuper, H. (2019). Depression and anxiety in parents of children with intellectual and developmental disabilities: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One, 14*(7), e0219888. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219888

Solebo, A. L., Teoh, L., ve Rahi, J. (2017). Epidemiology of blindness in children. *Arch Dis Child, 102*(9), 853-857. https://doi.org/10.1136/archdischild-2016-310532

Şengül, S., ve Baykan, H. (2013). Zihinsel engelli çocukların annelerinde depresyon, anksiyete ve stresle başa çıkma tutumları. *Kocatepe Tıp Dergisi, 14*, 30-39.

Türk Dil Kurumu. (2018). *Engelli Tanımı*. Erişim Tarihi: 22.05.2021. https://sozluk.gov.tr/

Türkiye İstatistik Kurumu. (2021). *İstatistiklerle Çocuk*. Erişim Tarihi: 22.11.2021. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Cocuk-2020-37228

UNICEF. (2020). *Children with disabilities: Ensuring their inclusion in COVID-19 response strategies and evidence generation*. Erişim Tarihi: 22.06.2021. https://data.unicef.org/resources/children-with-disabilities-ensuring-inclusion-in-covid-19-response/

Vadivelan, K., Sekar, P., Sruthi, S. S., ve Gopichandran, V. (2020). Burden of caregivers of children with cerebral palsy: an intersectional analysis of gender, poverty, stigma, and public policy. *BMC Public Health, 20*(1), 645. https://doi.org/10.1186/s12889-020-08808-0

Vergili, Ö., Oktaş, B., ve Koçulu, E. (2015). Engelli çocuğun bağımsızlık düzeyinin kendisine bakım verenler üzerindeki sağlıkla ilgili yaşam kalitesi açısından etkisinin incelenmesi. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal, 1*(1). https://doi.org/10.21020/sbfjournal.41867

Vonneilich, N., Ludecke, D., ve Kofahl, C. (2016). The impact of care on family and health-related quality of life of parents with chronically ill and disabled children. *Disabil Rehabil, 38*(8), 761-767. https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1060267

World Health Organization. (2021). *Disability*. Erişim Tarihi: 22.05.2021. https://www.who.int/health-topics/disability#tab=tab_1

Yıldırım, A., Hacihasanoglu Asilar, R., ve Karakurt, P. (2013). Effects of a nursing intervention program on the depression and perception of family functioning of mothers with intellectually disabled children. *J Clin Nurs, 22*(1-2), 251-261. https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2012.04280.x

Yıldırım, M., Düken, M. E., Suna Dağ, Y., ve Yayan, E. H. (2020). Serebral palsili çocuğa sahip anne ve babaların bakım yüklerinin karşılaştırılması. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. https://doi.org/10.34087/cbusbed.605646

Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A. L., Wiggin, M., ve Chung, W. (2017). Early hearing detection and vocabulary of children with hearing loss. *Pediatrics, 140*(2). https://doi.org/10.1542/peds.2016-2964

Zaqueu, L., Teixeira, M. C. T. V., Lowenthal, R., Mari, J. J., Miguel, E. C., Rohde, L. A., ve Paula, C. S. (2021). Disability in children and adolescents: the extent of the impact on psychiatric disorders and educational deficits. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*. https://doi.org/10.47626/2237-6089-2020-0059

Bölüm 17

BÜYÜME VE GELİŞME KURAMLARI

Edanur TAR[1]

1 Arş. Gör. Edanur TAR, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Osmaniye, TÜRKİYE. ORCID ID: 0000-0001-8821-8554.

1. Büyüme ve Gelişmenin Tanımı

1.1. Büyüme

Büyüme, zaman içinde bazı miktarlarda fiziksel artış anlamına gelir. Boy, kilo, vücut oranları ve genel fiziksel görünüm açısından değişiklikleri içerir. Bu, büyümenin, olgunlaşma sürecinde birey içinde meydana gelen tüm yapısal ve fizyolojik değişiklikleri içerdiği anlamına gelir. Örneğin, bir çocuğun büyümesi, çocuğun vücut ağırlığının, boyunun ve farklı organlarının gelişmesi şeklindedir. Bu nedenle büyüme, vücudun tamamının veya herhangi bir kısmının fiziksel boyutunda bir artış anlamına gelir ve ölçülebilir özelliktedir (Papalia ve diğerleri, 2008; Cameron ve Schell, 2012).

1.2. Gelişme

Gelişme, organizmadaki niteliksel değişiklikleri bir bütün olarak ifade eder. Gelişim, fiziksel, duygusal ve entelektüel değişikliklerin meydana geldiği sürekli bir süreçtir. Büyümeden hem daha geniş hem de daha kapsamlı bir terimdir ve büyüme olmadan da mümkündür. Dolayısıyla gelişim, bir organizmanın farklı organlarının işlev ve faaliyetlerinde yer alan tüm bu psikolojik değişiklikleri içermekle birlikte sürekli ve kademeli bir süreçtir. Bu nedenle gelişme, hem olgunlaşma hem de çevre ile etkileşim işlevi nedeniyle zaman içinde büyüme ve kabiliyette bir değişim sürecidir (Papalia ve diğerleri, 2008; Cameron ve Schell, 2012).

1.2.1. İnsan Gelişimi

İnsan gelişimi fiziksel, zihinsel, duygusal ve sosyal olmak üzere 4 boyutta incelenmektedir. Boyutlardan her biri gelişimin belirli noktalarına odaklansa da söz konusu boyutlar arasında önemli bir ilişki vardır. Bilişsel gelişimin fiziksel, duygusal ve sosyal gelişimden etkilenmesi bu duruma örnek olarak sunulabilir (Papalia ve diğerleri, 2008; Cameron ve Schell, 2012). Fiziksel gelişim; vücut ve duyu sistemlerindeki değişiklikler, motor gelişim, cinsel gelişim ve sağlık, uyku, beslenme gibi fiziksel gelişim ile ilgili süreçleri kapsamaktadır. Zihinsel gelişim; düşünme, öğrenme, hatırlama, problem çözme iletişim ile ilişkili tüm bilişsel süreçlerdeki değişimleri içermektedir. Duygusal gelişim; sevgi, bağlılık, güvenlik gibi duyguların gelişimine odaklanırken sosyal gelişim ise sosyalleşme süreci, çevreyle iletişim ve ahlak gelişimi gibi konuları içermektedir (Cameron ve Schell, 2012; Santrock, 2020).

Tablo 1. Büyüme ve gelişme arasındaki farklar *(Onur, 1995; Papalia ve diğerleri, 2008; Cameron ve Schell, 2012)*

Büyüme	Gelişme
▪ Büyüme, fizyolojik değişiklikleri ifade eder.	▪ Gelişim, bireydeki genel değişiklikleri ifade eder. ▪ Olgunluk hedefine doğru düzenli ve tutarlı bir türdeki değişiklikleri içerir.
▪ Niceliksel açıdan değişiklikler büyüme olarak adlandırılır.	▪ Kantitatif yön ile birlikte kalitatif gelişim değişiklikleri mecvuttur.
▪ Büyüme yaşam boyunca devam etmez.	▪ Gelişim yaşam boyu devam eder.
▪ Olgunlaştıktan sonra büyüme durur.	▪ Gelişim ilerleyicidir.
▪ Büyüme, hücrelerin çoğalması nedeniyle oluşur.	▪ Gelişim, hem olgunlaşma hem de çevre ile etkileşim nedeniyle oluşur.
▪ Büyüme hücreseldir.	▪ Gelişim örgütseldir.
▪ Büyüme, gelişim sürecinin bir parçasıdır.	▪ Gelişme daha geniş ve kapsamlı bir terimdir.
▪ Büyüme, vücudun belirli yönlerindeki değişiklikleri ve organizmanın davranışını tanımlamak için belirtilebilir.	▪ Gelişim, organizmadaki değişiklikleri bir bütün olarak tanımlar.
▪ Büyümenin ürettiği değişiklikler, ölçüm konularıdır. Doğaları gereği ölçülebilir ve gözlemlenebilirler.	▪ Gelişim, doğrudan ölçülmesi zor olan niteliksel değişiklikleri beraberinde getirir. Farklı durumlarda keskin davranış gözlemiyle değerlendirilirler.
▪ Büyüme, gelişme getirebilir veya getirmeyebilir.	▪ Büyüme olmadan gelişme mümkündür.

2. Gelişmenin İnsan Yaşam Döngüsü ve Yaşam Tarihindeki Aşamaları

İnsani gelişme, döllenmeden ölüme kadar geçen dönemi kapsayan aşamalarla anlatılır. Gelişimin her aşaması, yaşam süresi boyunca bir dönemi içerirken kendine özgü özellikler ve belirli bir gelişme hızına sahiptir. Ancak insanlar zamana ve gelişim hızına göre bir aşamadan diğerine farklılık gösterir. Gelişimin çeşitli aşamalarının sınıflandırılması konusunda bir fikir birliği olmamasına rağmen, insan yaşam süresi sekiz gelişim aşamasına ayrılabilir (McCrae, 2002; Roberts ve Caspi, 2003; Wortman ve diğerleri, 2012).

Tablo 2. Gelişmenin İnsan Yaşam Döngüsü ve Yaşam Tarihindeki Aşamaları
(McCrae, 2002; Roberts ve Caspi, 2003; Wortman ve diğerleri, 2012)

Yaşam Evresi	Yaş Aralığı	Tanımı
1. Doğum Öncesi	Döllenmeden bebeğin doğumuna kadar geçen süre	▪ Gebe kaldıktan kısa bir süre sonra tek hücreli bir organizma büyür ve çoğalır. ▪ Bu, temel vücut yapıları ve organları oluşup büyüdüğü için yaşam süresindeki en hızlı fiziksel gelişim dönemidir. ▪ Fetüs işitir, duyusal uyaranlara (annesinin sesi gibi) tepki verir, öğrenir, hatırlar ve doğumdan sonra hayata uyum sürecini başlatır.
1.1. Birinci Trimester	Gebeliğin 1–13 haftalar arasında geçen süre	▪ Embriyojenez
1.2. İkinci Trimester	Gebeliğin 14 –26 haftalar arasında geçen süre	▪ Boy uzunluğunda hızlı büyüme
1.3. Üçüncü Trimester	Gebeliğin 27. Haftasından- doğuma kadar geçen süre	▪ Ağırlık ve organ olgunlaşmasında hızlı büyüme
2. Bebeklik ve Yürümeye Başlayan Çocukluk	Doğumdan- 3 yaşına kadar geçen süre	▪ Yenidoğan, dünyayı öğrenmesine yardımcı olan duyularla donatılmıştır. ▪ Çevresel etkiler beynin daha karmaşık büyümesini sağlar ve çocuk çevresi ile etkileşime girerek onu şekillendirir. ▪ Fiziksel büyüme, motor, algısal ve entelektüel becerilerin gelişiminin yanı sıra gerçekleşir. ▪ Çocuklar, dili anlama ve kullanma, problem çözme, öz farkındalık ve duygusal kontrol konularında ilerlemeler gösterirler. ▪ Daha bağımsız hale gelirler, diğer çocuklarla etkileşime girmekle ilgilenirler, ebeveynler ve başkalarıyla bağlar oluştururlar.
3. Erken Çocukluk	3-6 yaş	▪ Çocuklar, ilkokula başlamadan önce bu oyun yıllarında istikrarlı bir şekilde büyürler. ▪ Çocukların kasları güçlenir ve vücutlarını kontrol etme ve koordine etme konusunda daha iyi hale gelirler. ▪ Çocukların vücutları orantılı olarak daha ince ve yetişkinlere benzer hale gelir. ▪ Hafıza, dil ve hayal gücü gelişir. ▪ Çocuklar daha bağımsız hale gelir ve duygularını daha iyi düzenleyebilir ve doğru ve yanlış duygusu geliştirebilir. ▪ Çocuklar kendi özelliklerinin ve duygularının daha fazla farkına varırlar. ▪ Aile, çocukların birincil sosyal bağı olmaya devam eder, ancak diğer çocuklar daha önemli hale gelir ve akranlarla yeni bağlar kurulur.
4. Orta Çocukluk	6-11 yaş	▪ Büyüme yavaşlar ve sağlık, orta çocukluk döneminde yaşam boyu herhangi bir zamanda olduğundan daha iyi olma eğilimindedir. ▪ Güç ve atletik yetenek önemli ölçüde artar. ▪ Çocuklar akıl yürütme, hatırlama, okuma ve aritmetik kullanma becerilerinde gelişme gösterirler. ▪ Çocuklar bilişsel olarak ilerledikçe ve sosyal deneyim kazandıkça, kendilerini anlarlar ve küçük çocuklara kıyasla ahlaki konular hakkında daha karmaşık şekillerde düşünürler. ▪ Arkadaşlıklar geliştikçe, akranlar ve grup üyelikleri daha önemli hale gelir

5. Gençlik	11-18 yaş	▪ Ergenlerin vücutları hızla büyür. ▪ Fiziksel ve cinsel olarak olgunlaşırlar. ▪ Bazı olgunlaşmamış düşünceler devam etse de, ergenler sofistike ve yetişkinlere benzer şekillerde akıl yürütebilirler. ▪ Ergenler, ebeveynlerinden ayrı olarak kendileri hakkında bilgi edinmeye ve kim olduklarını keşfetme sürecine başlamaya yönlendirilirler. ▪ Ergenlerin çoğu ebeveynleriyle iyi ilişkiler sürdürür, ancak akran gruplarının önemi artar. Ergenler ve akranları karşılıklı olarak birbirlerini etkiler. ▪ Ergenlerin aile ve akranlarıyla olan etkileşimleri sayesinde kim olduklarına dair bir his oluşturmaya başlarlar.
6. Erken Yetişkinlik	18-40	▪ Erken yetişkinlikte, fiziksel durum zirve yapar ve ardından zamanla hafif düşüşler gösterir. ▪ Sigara, diyet ve fiziksel aktivite gibi yaşam tarzı seçimleri sağlığı etkilemede büyük rol oynar. ▪ Erken yetişkinliğe girdiklerinde, genç yetişkinler aile evinden ayrılmak, üniversiteye gitmek, olgun romantik ilişkiler kurmak ve kariyere başlamak gibi pek çok değişiklik yaşarlar. Genç yetişkinlerin kendilerini kavrayışları karmaşıktır ve yaşam değişikliklerini deneyimledikçe ve yeni sorumluluklar ve yeni roller üstlendikçe değişir. ▪ Genç yetişkinler kariyer, yaşam tarzı ve yakın ilişkilerle ilgili kararlar alır ve uygular. ▪ Genç yetişkinlerin çoğu işgücüne katılır, bir eşle evlenir veya uzun vadeli bir bağ kurar ve ebeveyn olur. ▪ Bu geçişlerin zamanlaması değişir, ancak çoğu yetişkin rollerine 20'li yaşların ortalarına kadar girer. ▪ Bazı gelişim bilimcileri, ergenlik ve erken yetişkinlik arasında, orta öğretimi tamamlama ile iş ve aile gibi yetişkin rollerini benimseme arasındaki dönemi temsil eden, ortaya çıkan yetişkinlik olarak adlandırılan bir geçiş dönemini tanımlar.
7. Orta Yetişkinlik	40-65 yaş	▪ Orta yetişkinlikte insanlar görme, işitme, fiziksel dayanıklılık ve cinselliklerindeki değişiklikleri fark etmeye başlarlar. Temel zihinsel yetenekler, uzmanlık ve pratik problem çözme becerileri zirve yapar. ▪ Kariyer değişiklikleri ve aile geçişleri, yetişkinlerin kendileri hakkındaki anlayışlarını geliştirmeye devam etmelerini gerektirir. ▪ Bazı yetişkinler tükenmişlik ve kariyer değişiklikleri yaşarken, diğerleri kariyerlerinin zirvesinde başarılı liderlik pozisyonlarına ve artan kazanç gücüne sahiptir. ▪ Stres, çocukların bağımsız olmalarına, boş bir yuvaya uyum sağlamalarına ve yaşlı ebeveynlere sağlıkları ve kişisel ihtiyaçları konusunda yardım etmekten kaynaklanır.
8. Geç Yetişkinlik	65 ve üzeri	▪ Çoğu yaşlı yetişkin, fiziksel düşüşlere rağmen sağlıklı ve aktif kalır. ▪ Tepki verme süresi yavaşlar ve çoğu yaşlı yetişkin, hafıza ve zekanın bazı yönlerinde düşüş gösterir, ancak uzmanlık ve bilgelikteki artış kayıpları telafi eder. ▪ Yaşlı yetişkin arkadaşlıklarının çoğu eski arkadaşlıklardır ve bunlar çok yakın olma eğilimindedir ve bir destek kaynağıdır. ▪ Aynı zamanda, yaşlı yetişkinlerin yeni arkadaşlıklar kurma olasılığı hayatın diğer zamanlarına göre daha azdır. ▪ Emekliliğe ayak uydururlar, azalan fiziksel sağlık ve güçle yüzleşirler, kişisel kayıplarla (sevilen birinin ölümü gibi) baş ederler, yaklaşan ölüm hakkında düşünürler ve hayatlarında anlam ararlar.
Ölüm		▪ Ölümün kendisi bir süreçtir. ▪ İster ani ister beklenmedik olsun, uzun süreli bir hastalığın veya basitçe yaşlılığın sonucu olsun, ölüm kalp atışının, dolaşımın, nefes almanın ve beyin aktivitesinin durmasını gerektirir. ▪ Bir kişinin ölümü, sosyal bağlamında değişikliklere neden olur (aile üyeleri ve arkadaşları bu kayba uyum sağlamalı ve kabul etmelidir).

4. İnsan Gelişimi Üzerine Temel Alan Kuramlar

Gelişim teorileri, insanın yaşamı boyunca nasıl büyüdüğü ve değiştiğine odaklanmaktadır. Bu kuramlar; fiziksel, sosyal, duygusal ve bilişsel gibi gelişimin çeşitli yönlerini ele almaktadır. İnsan gelişimi araştırmacıları, ömür boyu meydana gelen değişiklikler için birçok teorik açıklama sunar. Bazı teoriler gelişmeyi basitten karmaşığa geçen sürekli bir süreç olarak görürken, diğer teoriler gelişmeyi değişen denge ve değişim dönemleri ile karakterize edilen bir süreç olarak görür. Çeşitli gelişim teorileri, insana nasıl bakıldığına göre farklılık gösterir (Lerner, 2001; Santrock, 2020).

4.1. Freud'un Psikoseksüel Gelişim Kuramı

Freud'a göre, bir bireyin kişiliği 'id', 'ego' ve 'süperego'dan oluşur (Conk ve diğerleri, 2013). İd, ruhun içgüdüsel enerjisinin ve dürtülerin bir parçasıdır. Zevk ilkesine dayanarak, davranışı kendini tatmin etmeye yönlendirir. Ego, bilinçli benliği temsil eder ve kimliğin ilkel dürtülerini ve süperegonun taleplerini toplumun fiziksel ve sosyal ihtiyaçlarıyla dengeleyen parçasıdır. Süperego, toplumsal taleplerin ve kısıtlamaların içselleştirilmesi sonucu oluşan bireyin vicdanıdır (Freud, 2014; Kupfersmid, 2019; Lantz, 2020).

Freud'un gelişim teorisi, bir kişinin içinden geçmek zorunda olduğu bir dizi psikoseksüel aşamaya dayanmaktadır. Gelecekteki gelişim üzerinde zararlı etkiler olmadan bir sonraki aşamaya girilmeden önce her aşamanın başarıyla tamamlanması gereklidir. Freud'a göre, belirli vücut alanları ihtiyaçların ifade edilmesi ve gerçekleştirilmesi için birincil yerlerdir ve bu alanlar aşamadan aşamaya değişir. Her bir aşamanın başarı ile tamamlanması yetişkinlikte sağlıklı bir kişilik gelişimine yol açar. Belirli bir aşamadaki çatışmayı çözememek ise ileriki dönemlerde yetişkin davranışlarını etkileyebilecek saplantılara neden olabilir (Freud, 2014; Cameron ve Schell, 2012; Conk ve diğerleri, 2013; Kupfersmid, 2019; Lantz, 2020; Papalia ve diğerleri, 2008).

Tablo 3. Freud'un Psikoseksüel Gelişim Kuramının Özellikleri *(Cameron ve Schell, 2012; Conk ve diğerleri, 2013; Kupfersmid, 2019; Lantz, 2020; Papalia ve diğerleri, 2008).*

Dönem	Özellikler
Oral Dönem (0-1 yaş)	▪ Zevk kaynağı: Ağız (ana haz ve keşif kaynağı) ▪ Birincil ihtiyaç: Güven ▪ Büyük Çatışma: Sütten kesme
Anal Dönem (1-3 yaş)	▪ Zevk kaynağı: Anüs ve mesane (duyusal tatmin ve kendini kontrol etme) ▪ Birincil ihtiyaç: Bağımsızlık ▪ Büyük Çatışma: Tuvalet eğitimi

Fallik Dönem (3-6 yaş)	▪ Zevk kaynağı: Çocuğun genital organı ▪ Büyük Çatışma: Oidipus ve Electra Kompleksi
Latent Dönem (6-12 yaş)	▪ Bu aşamada cinsel içgüdüler azalır ve çocuklar süperego veya vicdanı daha da geliştirmeye başlar. ▪ Çocuklar ahlaki açıdan kabul edilebilir şekilde davranmaya ve ebeveynlerinin ve diğer önemli yetişkinlerin değerlerini benimsemeye başlar.
Genital Dönem (12-18 yaş)	▪ Zevk kaynağı: Yeniden uyanmış cinsel dürtüleri deneyimler. ▪ İkincil cinsiyet özelliklerini geliştirir. ▪ Görünüşle ilgili endişeler sergiler. ▪ Bağımsızlık için çabalar. ▪ Entelektüel olarak olgunlaşır. ▪ Büyük Çatışma: Kimlik krizi yaşar.

4.2. Erikson'un Psikososyal Gelişim Kuramı

Erik Erikson (1902–1994) gelişimi şekillendirmede sosyal dünyanın, toplumun ve kültürün rolüne odaklanmıştır. Erikson'un sekiz aşamalı psikososyal gelişim kuramı gelişimin farklı dönemlerinde oluşan sosyal etkileşim ve çatışmalara odaklanarak yaşam boyu büyüme ve değişimi tanımlamaktadır. Bebeklikten ölüme kadar insan gelişimini tanımlayan kuramın her aşamasında bireyler daha fazla büyüme ve daha sonraki işleyişi etkileyen gelişimsel bir çatışma ile karşı karşıyadır. İnsanların krize ne kadar iyi hitap ettiklerini, gelişimin bir sonraki aşamasında ortaya çıkan taleplerle başa çıkma yetenekleri belirler (Cameron ve Schell, 2012; Syed ve McLean, 2017).

Belirli bir aşamadaki bir krizi çözmedeki başarılarından bağımsız olarak, bireyler biyolojik olgunlaşma ve sosyal beklentiler tarafından bir sonraki psikososyal aşamaya yönlendirilir. Hiçbir kriz asla tam olarak çözülemez ve çözülmemiş krizler yaşam boyunca yeniden ele alınır. Erikson (1963), bir krizi çözmek için asla çok geç olmadığına inansa da, insanlar mevcut taleplere ve psikososyal aşamalarının krizlerine odaklandıkça, bir önceki aşamada mevut olan krizi çözmenin zamanla daha zor hale gelebilir (Erikson,1963; Cameron ve Schell, 2012; Conk ve diğerleri, 2013; Lerner, 2001; Onur, 1995; Papalia ve diğerleri, 2008; Syed ve McLean, 2017).

Tablo 4. Erikson'un Psikososyal Gelişim Kuramı Evreleri *(Syed ve McLean, 2017)*

Gelişim Evresi	Yaş	Psikososyal Kriz
1.Gelişim Evresi	0-1 yaş	▪ Güven X Güvensizlik
2.Gelişim Evresi	1-3 yaş	▪ Özerklik X Kuşku Ve Utanç.
3.Gelişim Evresi	3-6 yaş	▪ Girişkenliğe X Suçluluk
4.Gelişim Evresi	6-12 yaş	▪ Başarı X Aşağılık
5.Gelişim Evresi	12-18 yaş	▪ Kimlik Kazanma X Rol Karmaşası

6.Gelişim Evresi	19-40 yaş	▪ Dostluk Kazanmaya X Yalnızlık
7.Gelişim Evresi	40-65 yaş	▪ Üretkenlik X Durgunluk
8.Gelişim Evresi	65 ve üzeri	▪ Benlik Bütünlüğü X Umutsuzluk

4.3. Havıghurst Biyolojik ve Sosyal Gelişim Kuramı

Gelişimin biyolojik, sosyal ve kültürel etkileşimden oluştuğunu savunan Havighurst'e göre bireylerin belirli dönemlerde başarmaları gereken görevleri vardır. Bu görevlerde başarıya ulaşılması daha sonraki görevlerde başarı ve mutluluğa yol açar. Başarısızlık ise bireylerde daha sonraki görevlerde zorlukları, mutsuzluğu ve toplumun olumsuz tutumunu beraberinde getirir. Fiziksel olgunlaşma, kişisel değerler ve beklentiler, toplumsal beklenti ve talepler gelişim görevlerini etkileyen temel faktörlerdendir (Çok, 1976; Özer ve Özer, 2006; Merriam ve Mullins, 1981).

Tablo 5. Havighurst Biyolojik ve Sosyal Gelişim Kuramının Özellikleri
(Merriam ve Mullins, 1981)

Dönem	**Özellikler**
Bebeklik ve İlk Çocukluk (0 -6 yaş) dönemi	▪ Yürümeyi, yemek yemeyi, konuşmayı, dışkı kontrolünü, cinsiyet farklılıklarını, kavram oluşturma ve dili öğrenme, okumaya hazır hale gelme ve doğru ile yanlışı ayırma ve vicdan gelişimi.
Orta Çocukluk (6-12 yaş) dönemi	▪ Gündelik oyunlar için gerekli fiziksel becerileri, akranlarıyla iletişimi, cinsiyete göre sosyal rolü öğrenme. ▪ Okuma, yazma ve hesap ile ilgili temel becerileri, vicdan, ahlak ve değerler sistemi, sosyal grup ve kurumlara karşı tutum, özerklik geliştirme.
Ergenlik (12-18 yaş) dönemi	▪ Akranlarıyla yeni ve daha olgun ilişkiler kurabilme, cinsiyete göre sosyal role sahip olma, bedenini tanıma, duygusal bağımsızlığa ulaşma, evlilik, aile hayatı ve meslek edinmek için hazırlanma, ahlaki değerlere sahip olma, toplumsal uyum.
Genç Yetişkinlik (18-30 yaş) dönemi	▪ Eş, çocuk, aile, iş hayatı ile vatandaşlık sorumluluklarını yerine getirme.
Yetişkinlik (30-60 yaş) dönemi	▪ Yaşının getirdiği fizyolojik değişiklikleri kabul etme, vatandaşlık ve toplumsal sorumluklara sahip olma, ekonomik özgürlüğünü sürdürme, çocukların yetişkin olma sürecini destekleme.
Yaşlılık (61 ve üzeri) dönemi	▪ Yaşının getirdiği sınırlılıklara uyum sağlama, akranlarıyla açık bir yakınlık kurma, toplumsal ve vatandaşlık sorumluluklarını yerine getirme.

4.4. Arnold Gesell'in Olgunlaşma Kuramı

Gesell (1929)'e göre "insanoğlu dünyaya biyolojik bir programla gelmiştir ve ana baba belirli kurallara zorlamadan, çocuğu kendisinden alacağı doğal ipuçlarına göre eğitmeyi bilmelidir" (Özer ve Özer, 2006). Arnold Gesell (1929), Olgunlaşma kuramını 1920' lerde bir dizi sistematik ve periyodik çalışmalar sonucunda geliştirmiştir. Gesell (1929)'e göre;

- Gelişim biyolojik bir süreçtir ve olgunlaşma tarafından yönetilir.
- Bireylerde zamanla oluşan değişiklikler, önceden belirlenmiş bir plan doğrultusunda kendiliğinden ortaya çıkar.

- Çevresel faktörlerin gelişimde önemli bir rolü yoktur. Bireysel farklılıklar dahil gelişimi etkileyen temel faktör kalıtımdır (Gesell, 1929; Kaya, 2010; Onur,1995; Özer ve Özer, 2006; Smith, 2014).

4.5. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramı

Piaget (2000), insan gelişimini zihinsel gelişimle açıklamaktadır. Zihinsel büyüme bireyin gelişiminde en önemli unsurdur. Zihinsel süreçler karmaşık ve içseldir, davranışçıların savunduğu gibi koşullanmalarla tek başına açıklanamaz. Değişik yaşlarda görülen düşünce yapılarındaki farklılıklar sistematik bir biçimde ortaya konmuştur. İnsan çevreden gelen uyarıcıların pasif bir alıcısı değildir (McLeod, 2018; Piaget, 2000).

Piaget, zihnin simgesel tasarımları anlama ve kullanma becerisine ve bilişsel yeteneklerin gelişimine de önem vermiştir. Piaget, insanı bilgiyi analiz eden, dış dünyanın bir iç modelini oluşturan ve stratejiler geliştiren bir yapı olarak görmektedir. İnsanın düşünme ve dünyayı anlamlandırmasını 4 farklı dönemden geçerek oluşturduğunu savunur (Murray, 1993; Erdener, 2009; Conk ve diğerleri, 2013).

Tablo 6. Piaget'in Bilişsel Gelişim Kuramının Özellikleri (McLeod, 2018; Murray, 1993; Piaget, 2000)

Dönem	Özellikler
Duyusal-motor dönem (0-2 yaş)	▪ Duyusal organlar ve kaslar daha işlevsel hale gelir.
İşlem öncesi dönem (2-7 yaş)	▪ Düşünme yeteneği gelişir.
Somut işlemler dönemi (7-11 yaş)	▪ Şu andaki olaylar hakkında akıl yürütmeyi öğrenir.
Soyut işlemler dönemi (11 yaş ve üzeri)	▪ Soyut olarak ilişkileri görebilir ve akıl yürütebilir.

4.6. Kohlberg'in Ahlaki Gelişim Kuramı

Kohlberg (1984), ahlaki gelişimin, ahlaki akıl yürütmeye dayalı olduğunu ve birbirini izleyen bir dizi evrelerden oluştuğunu öne sürmüştür (Santrock, 2014). Kohlberg (1984)' e göre ahlâk gelişimi bilişsel gelişim ile paralellik gösteren bir yaklaşım içerisindedir. Kohlberg ahlaki gelişim kuramı; gelenek öncesi, geleneksel ve gelenek sonrası şeklinde 3 evreden oluşmaktadır. Kohlberg (1984)'e göre ahlak gelişiminde önemli olan, bir sonraki gelişim düzeyine ulaşmaktır (Kohlberg, 1984; Santrock, 2014).

Tablo 7. Kohlberg'in Ahlaki Gelişim Kuramının Özellikleri *(Kohlberg, 1984; Santrock, 2014)*

Seviye	**Yaş**	**Özellikler**
1. Seviye- Gelenek Öncesi Ahlak Gelişimi	0-9 yaş	▪ Birey kişisel ihtiyaçlar ve başkalarının kurallarına dayalı olarak hareket eder.

2. Seviye- Geleneksel Ahlak Gelişimi	9-13 yaş	▪ Birey için önemli olan başkalarının onayı, ailenin beklentileri, geleneksel değerler, toplum kuralları ve ülkeye bağlılıktır.
3. Seviye- Gelenek Sonrası Ahlak Gelişimi	13 ve üzeri yaş	▪ Birey, demokratik olarak oluşturulmuş yasalara sahip olmanın ahlakını anlar.

4.7. Gilligan'ın Ahlaki Gelişim Kuramı

Gilligan (1977), ahlak gelişiminde "ahlak sevgisi" kavramının önemine dikkat çekmiştir. Kohlberg'in ahlaki gelişim kuramı aşamalarının kesin ve evrensel olmadığını belirtmektedir. Gilligan (1977)'a göre ahlak gelişiminde önemli olan şey "ahlak sevgisini" kazanmaktır. Gilligan (1977) ceza ile ahlakın geliştirilemeyeceğini ve her bireyin kendisinden kaynaklanan uyaranlara göre adil olma, dürüst olma gibi doğru davranışları gösterdiğini düşünmektedir. Gilligan (1977)'a göre ahlaki gelişim kadın ve erkekte farklıdır. Kadınlar erkeklerden farklı olarak koruyuculuk ve sorumluluk perspektifine daha çok sahiptir (Gilligan, 1977; Senemoğlu, 2005; Can, 2006).

Tablo 8. Gilligan'a Göre Ahlak Gelişimi Evreleri *(Gilligan, 1977; Senemoğlu, 2005; Can, 2006).*

Evre	Özellikler
1. Bencillik (Gelenek Öncesi Evre)	▪ Bu evrede temel problem bireyin hayatını sürdürebilmesine yönelik uyumudur. ▪ Birey kendi ihtiyaçlarından hareketle ahlaki değerlendirmelerde bulunur.
2. Sosyal Oluşum (Geleneksel Evre)	▪ Bu evrede sosyal normlar ahlaki yapıyı etkiler. ▪ Başkaları için iyilik yapmak, fedakârlıkta bulunmak, incitmekten korkmak, başkalarına karşı sorumluluk duygusu hissetmek bu dönemde ortaya çıkar.
3. İlkeli Ahlaksallık (Gelenek Sonrası Evre)	▪ Pasif direniş ahlakı olarak da ele alınan bu evrede bencillik ile sorumluluk arasındaki sürtüşme, kişinin hem kendine hem de başkalarına karşı sorumlu olduğu anlayışının benimsenmesiyle ortadan kalkar.

4.8. Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı

Bandura (1977)'nın yaptığı çalışmalar sonucunda geliştirdiği Sosyal öğrenme kuramında öğrenme için her davranışın mutlaka yapılması ve sonuçlar doğrultusunda davranışın şekillendirilmesi söz konusu değildir. Bandura (1977)'ya göre öğrenmenin temelinde gözlem ve başkalarının yaptığı davranışları taklit etme yatmaktadır. Kuram, gözlem ve model alma ile davranış ve duyguların değişeceğini bildirmektedir. Davranışları-

mızın çoğu başkalarını gözlemleyerek elde ettiğimiz düşüncelerin yönlendirici etkisiyle oluşmaktadır (Bandura, 1977; Bayrakçı, 2007; Korkmaz, 2017).

4.9. Vygotsky'nin Sosyokültürel Kuramı

Başta çocuk gelişimi olmak üzere öğrenme ve öğretim konusunda da çalışmaları olan Vygotsky'e göre gelişim, çocukların kişisel süreçlerinden ziyade yetişkinlerin bilişsel gelişimleri sistematik bir şekilde sağladıkları görüşündendir (Baysen ve Silman, 2012). Dolayısıyla çocukların gelişiminde yetişkinlerin önemli bir rolü bulunmaktadır. Yetişkinler, çocuklara bilişsel açıdan güçlenebilecekleri bazı etkinlikler ve eylemler sunarlar ve bunları başarmaları konusunda onlara yardımcı olurlar. Vygotsky'nin kuramı, konuşma dili ile beraber bilişsel gelişimin sağlanması konusunda toplum ve kültüre dikkat çeker. Vygotsky'ye göre bilişsel gelişim doğumdan yedi yaşına kadar dört dönemden geçmektedir (Baysen ve Silman, 2012; Esteban, 2018; Mahn, 1999; Rose, 2003).

Tablo 9. Vygotsky'nin Bilişsel Gelişim Dönemleri *(Baysen ve Silman, 2012; Esteban, 2018; Mahn, 1999; Rose, 2003).*

Dönem	**Özellik**
İlkel Dönem (0-2 yaş)	▪ Bebeğin zihinsel süreçleri doğadaki hayvanlarınki ile örtüşmektedir. ▪ Bu süreçte bebek koşullanma ile öğrenir.
Naif Psikoloji Dönemi (2-3 yaş)	▪ Bu dönem dil gelişimi ile başlar. ▪ Çocuk dili iletişim kurmak için öğrenir ancak simgesel işlevleri gelişmemiştir.
Benmerkezci Konuşma Dönemi (3-6 yaş)	▪ Bu dönem çocuğun simgesel yapıyı öğrenmesiyle başlar. ▪ Çocuk problem çözmede dili iletişim aracı olarak kullanabilir. ▪ 6-7' li yaşlara kadar benmerkezci konuşma devam etmektedir.
İçeriye Büyüme Dönemi (6-7 yaş)	▪ Bu dönemde çocuklar içsel konuşmaya başlar. ▪ Bu dönemde çocukta düşünce kavramı sesten bağımsız olarak gelişmeye başlar.

4.10. Bowlby'nin Bağlanma Kuramı

Bağlanma kuramı, temel bakım veren kişi ile bebeğin ilişkisini inceler ve anne ile bebek arasındaki ilişkiyi duygusal bağlanma olarak ifade eder. Bu kuram ile Bowlby (1982a), "psikanalitik, etiyolojik ve biyolojik yaklaşımların bir bakıma sentezini" öne sürerek, insan kişiliği ve davranışlarının kökeninde erken çocukluk ilişkilerinin bulunduğunu savunmaktadır. Bu dönemdeki travma ya da olumsuz ilişkilerin çocuğun gelişiminde kalıcı etkileri olduğunu belirtmektedir. Özellikle, çocuğun annesi ile olan ilişkisinin kişinin hayatında ilk ve en önemli bağlanma olduğun-

dan erken çocukluk ve ileri yaşamdaki büyük öneminden bahsetmektedir (Bowlby, 1982a; Bowlby, 1982b).

Bağlanma teorisinin temeli, anne veya bakıcıların bebeğin gereksinimlerine duyarlılığı ile çocukta güvenlik duygusu gelişiminin sağlanmasına dayanmaktadır. Bağlanma kuramı sosyal davranışlar, ilişkisel beklentiler, kendilik değeri ve sosyal-duygusal yeterlilikler üzerine kurulmuştur. Bağlanma kuramının temel varsayımlarından biri, bireyin güçlü duygusal bağları olan kişiyle ve başkalarıyla olan ilişkilerinde güven ile sosyal-duygusal yeterliliklere ilişkin duygularını belirler. Kurama göre, bakıcılar ile yaşamın erken dönemlerindeki ilişkiler, çocukların gelişiminde önemli bir rol oynamakta ve bireylerin yaşamları boyunca sosyal ilişkilerini etkilemektedir (Bowlby, 1976; Shaver ve Mikulincer, 2002; Laible, 2007).

4.11. Sullivan Kişilerarası İlişkiler Kuramı

Sullivan, kişiliğin sosyal bir çevrede geliştiğini ve insanların diğer insanlar olmadan bir kişiliğe sahip olamayacağını savunmaktadır. Kurama göre "kişilik, kişinin içinde yaşadığı ve varlık bulduğu kişilerarası ilişkiler den ayrı düşünülemez". Sağlıklı gelişim ise ancak çevredeki insanlarla yakın ilişki kurabilme becerisine bağlıdır (Sullıvan, 1953; Pincus ve Ansell, 2003).

Tablo 10. Sullivan Kişilerarası İlişkiler Kuramı *(Sullıvan, 1953; Pincus ve Ansell, 2003)*

Dönem	Özellik
Bebeklik (0-1 yaş)	▪ Bebek, ihtiyaçları ve arzularını karşılamak için bakıcılara güvenmeyi öğrenir.
Çocukluk (1-5 yaş)	▪ Çocuk, ihtiyaçların ve arzuların anında tatmin edilmesini geciktirmeyi öğrenmeye başlar.
İlk gençlik (6-8 yaş)	▪ Çocuk akran ilişkileri kurmaya başlar.
Ön ergenlik (9-12 yaş)	▪ Çocuk aynı cinsiyetten akranlarıyla başarılı bir şekilde ilişki kurar.
Erken ergenlik (13-17 yaş)	▪ Ergen bağımsız olmayı öğrenir ve karşı cinsten kişilerle ilişki kurar.
Geç ergenlik (18-20 yaş)	▪ Kişi karşı cinsten biriyle samimi ve uzun süreli bir ilişki kurar.

4.12. Bronfenbrenner'ın Ekolojik Sistemler Kuramı

Bronfenbrenner (1979)'e göre insan gelişimi, birey merkezli ve iç içe geçmiş sistemlerden oluşan bir çevre içinde gerçekleşmektedir. Bu sistemlerin ilk basamağı mikro-sistem ile başlayıp mezo-sistem, ekzo-sistem, makro-sistem ve krono-sistem ile devam etmektedir (O'Reilly ve Rudy, 2001; Tudge ve diğerleri, 2009).

Tablo 11. Bronfenbrenner'ın Ekolojik Sistemler Kuramının Özellikleri
(O'Reilly ve Rudy, 2001; Tudge ve diğerleri, 2009).

Sistemler	Özellikleri
1. Mikro-sistem	▪ Aile, akran grubu, okul çevresi gibi ortamlarda bireyin faaliyetleri, sosyal rolleri ve kişilerarası ilişkilerini kapsayan en yakın ve en temel sistemdir.
2. Mezo-sistem	▪ Okul- aile, akran grubu-aile gibi çoklu mikrosistemler arasında oluşan bağlantılardır. Bireylerin gelişiminde çeşitli mikrosistemler arasında etkileşim oluşmaktadır.
3. Ekzo-sistem	▪ Ekonomik sistem, yerel hükümetler ve kitle iletişim araçları gibi toplumun temel kurumlarını oluşturan, bireyin doğrudan etkileşim halinde olmadığı ancak gelişimini etkileyebilen çevresel faktörlerdir.
4. Makro-sistem	▪ Toplumun inanç sistemleri, kaynakları, tehlike ve fırsatları, yaşam biçimleri gibi bireyin gelişimini toplumsal, kültürel ve kurumsal düzeyde destekleyen sistemdir.
5. Krono-sistem	▪ Bu sistem kardeş doğumu, okula başlama ve ergenliğe geçiş gibi zamanla meydana gelişen değişimlerin bireylerin gelişimleri üzerindeki etkilerini kapsar.

Kaynaklar

Bandura, A. (1977). Social learning theory. New York: General Learning Press.

Bayrakçı, M. (2007). Sosyal öğrenme kuramı ve eğitimde uygulanması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14), 198-210.

Baysen, E ve Silman, F. (2012). Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenme ve öğretme kuramlar, yaklaşımlar, modeller (Ed. Zeki Kaya). Ankara: PegemA Yayınları, 197-225.

Bowlby, J. (1976). Human personality development in an ethological light. In Animal models in human psychobiology, Boston: Springer.

Bowlby, J. (1982a). Nature and function of attachment behaviour. Attachment and loss (second ed.). USA: Basic Books.

Bowlby, J. (1982b). Patterns of attachment and contributing conditions. Attachment and loss (pp. 331–338) (second ed.). USA: Basic Books

Cameron, N. and Schell, L. (Eds.). (2012). Human growth and development. Academic Press.

Conk, Z., Yılmaz, H., Bolışık, B., Başbakkal, Z. (2013). Pediatri hemşireliği. Ankara: Akademisyen Tıp Kitabevi.

Çok, F. (1976). Gelişim psikolojisi, kuramlar, yöntemler ve yaşamın ilk yılları (kısaltarak çeviri). *AÜ Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2 (26), 641-670.

Erdener, E. (2009). Vygotsky'nin düşünce ve dil gelişimi üzerine görüşleri: Piaget'e eleştirel bir bakış. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1) , 85-103.

Erikson, E., H. (1963). Childhood and society, New York: W. W. Norton.

Esteban, G., M. (2018). The biosocial foundation of the early Vygotsky: Educational psychology before the zone of proximal development. *Hist Psychol*. 21(4):384-401.

Freud, S. (2014). Haz İlkesinin Ötesinde Ben ve İd, çev. Ali Babaoğlu, 4.

Gesell, A. (1929). Maturation and infant behavior pattern. Psychological Review, 36(4), 307–319.

Gilligan, C. (1977). In a different voice: women's conceptions of self and morality. *Harvard Educational Review*, 47 (4).

Can, G. "Kişilik Gelişimi". (2006). (ed.) Binnur Yeşilyaprak. Eğitim Psikolojisi, Gelişim Öğrenme-Öğretim. Ankara: PegemA Yayınları.

Kaya, A. (2010). Eğitim Psikolojisi. Dördüncü Basım. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Kohlberg, L. (1984). The Psychology of Moral Development. Essays on Moral Development. Vol. 2, San Francisco: Harper and Row. Korkmaz, İ. (2017). Sosyal öğrenme kuramı. Pegem Atıf İndeksi.

Kupfersmid, J. (2019). Freud's Clinical Theories Then and Now. Psychodyn Psychiatry. *Spring*, 47(1):81-97.

Laible, D. (2007). Attachment with parents and peers in late adolescence: Links with emotional competence and social behavior. *Pers Individ Dif,* 43:1185-97.

Lantz, S., E. & Ray, S. (2020). Freud Developmental Theory.

Lerner, R., M. (2001). Concepts and theories of human development. Psychology Press.

Mahn, H. (1999). Vygotsky's methodological contribution to sociocultural theory. *Remedial and Special education*, *20*(6), 341-350.

McCrae, R., R. (2002). The maturation of personality psychology: Adult personality development and psychological well-being. *Journal of Research in Personality*, 36(4), 307-317.

McLeod, S. (2018). Jean Piaget's theory of cognitive development. *Simply Psychology*, 1-9.

Piaget, J. (2000). Piaget's theory of cognitive development. *Childhood cognitive development: The essential readings*, 2, 33-47.

Merriam, S., & Mullins, L. (1981). Havighurst's adult developmental tasks: A study of their importance relative to income, age and sex. *Adult Education*, *31*(3), 123-141.

Murray, R., T. (1993). Comparing theories of child development, Third Edition. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.

Onur, B. (1995). Gelişim psikolojisi. Ankara: İmge Kitabevi.

O'Reilly, R., C., Rudy, J., W. (2001). Conjunctive representations in learning and memory: principles of cortical and hippocampal function. *Psychological review,* 108(2), 311.

Özer, M., K., Özer, D., S. (2006). Çocuklarda motor gelişim, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Papalia, D., Olds, S., Feldman, R. (2008). Human Growth and Development. New York: McGraw Hill.

Pincus, A., L. & Ansell, E., B. (2003). Interpersonal Theory of Personality. In I. B. Weiner (Ed.). Handbook of psychology. New Jersey: John Wiley & Sons.

Roberts, B., W., Caspi, A., Moffitt, T., E. (2003). Work experiences and personality development in young adulthood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(3), 582.

Rose, A. (2003). Casement, Vygotsky's Place in Our Teacher Education Classroom. *EJournal of Teaching & Learning in Diverse Settings,* 1, 120-124.

Santrock, J., W. (2014). Ergenlik. 14. Baskı. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. Santrock, J., W. (2020). Yaşam Boyu Gelişim. çev. Galip Yüksel, Ankara: Nobel Kitabevi.

Shaver, P., R., Mikulincer, M. (2002). Attachment-related psychodynamics. *Attach Hum Dev*, 4:133-161.

Senemoğlu, N.(2005). Gelişim Öğrenme ve Öğretim, Kuramdan Uygulamaya. 12. Baskı. Ankara: Gazi Kitabevi.

Smith, J., T. (2014). Erken Çocukluk Döneminde Gelişim. Beşinci Basım. Ankara: Nobel Yayınevi.

Sullivan, H. (1953). The Interpersonal Theory of Psychiatry. New York: Norton.

Syed, M., & McLean, K. C. (2017). Erikson's theory of psychosocial development.

Tudge, J., R., Mokrova, I., Hatfield, B., E., Karnik, R., B. (2009). Uses and misuses of Bronfenbrenner's bioecological theory of human development. *Journal of family theory & review*, 1(4), 198-210.

Wortman, J., Lucas, R., E., Donnellan, M., B. (2012). Stability and change in the Big Five personality domains: Evidence from a longitudinal study of Australians. *Psychology and aging*, 27(4), 867.

Bölüm 18

KARACİĞER HASTALIKLARI VE FERROPTOZ

Tuğba ÇELİK SAMANCI[1]

1 Araştırma Görevlisi Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, ORCID ID: 0000-0002-5063-8104

Hücre Ölümü

Hücre ölümü, hem patolojik hem de fizyolojik koşullar altında hücrenin yaşamının sonunu işaret eden kaçınılmaz ve önemli bir durumdur (Biermann, Maueröder, & Brauner, 2016). Yaygın olarak bilinen apoptoz ve nekroz gibi hücre ölümlerinin yanı sıra farklı yolakların aktivasyonuna ve farklı protein alt kümelerine dayanan çok sayıda çeşitli hücre ölüm tipleri tanımlanmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, nekroz ve apoptoza ek olarak, benzersiz biyolojik süreçlere ve patofizyolojik özelliklere sahip otofaji, nekroz, piroptoz, parthanatos, netosis, nekrotik apoptoz ve ferroptoz gibi çeşitli düzenlenmiş hücre ölüm (RCD) tiplerinin de bulunduğunu göstermiştir (R. Tang et al., 2020). RCD, hücrelerde normal gelişme ve homeostazın sürdürülmesi için oldukça önemli bir süreçtir. Bu hücre ölüm tipleri birbirleriyle birçok yönden benzer özelliklere sahip olmasına rağmen birbirlerinden temel oldukça farklı özellikleri de bulunmaktadır. RCD'ler karaciğer hasarını da içeren çeşitli hasar durumlarında hasarın oluşumu ve ilerlemesine büyük role sahiptirler (Belavgeni, Meyer, Stumpf, Hugo, & Linkermann, 2020a; Morris, Walker, Berk, Maes, & Puri, 2018). Yapılan çalışmalar, çeşitli hasar durumlarında birden fazla hücre ölüm tipi bir arada bulunarak hasarın ilerlemesine katkıda bulunabildiği bildirilmiştir (D. Tang, Kang, Berghe, Vandenabeele, & Kroemer, 2019).

Ferroptoz

Ferroptoz, ilk olarak 2012 yılında reaktif oksijen türlerinin (ROS) birikimiyle karakterize edilen, demire bağımlı, apoptotik olmayan hücre ölüm şekli olarak tanımlanmıştır (Dixon et al., 2012). Ferroptozta hücre ölüm sürecine genellikle büyük miktarda demir birikimi ve lipid peroksidasyonu eşlik etmektedir (Li et al., 2020; Xie et al., 2016a).

Ferroptoz, hücre morfolojisi ve işlevinde nekroz, apoptoz ve otofajiden oldukça farklıdır (Xie et al., 2016a). Ferroptoz, nekrozisde izlenen stoplazma ve organellerin şişmesi ve hücre zarının yırtılmasını içeren morfolojik değişimlere sahip olmadığı gibi hücre küçülmesi, kromatin yoğunlaşması, apoptotik cisimlerin oluşumu gibi geleneksel hücre apoptozunun özelliklerine de sahip değildir. Ayrıca otofajinin aksine, ferroptoz, otofajik vakuollerin oluşumuna da içermemektedir. Morfolojik olarak, ferroptoz, diğer hücre ölümü türlerinden farklı bir süreç olan, membran yoğunluğunun artması ve mitokondriyal kristanın azalması veya kaybolması ile mitokondrinin bariz büzülmesi olarak kendini göstermektedir. Ancak hücre zarı sağlam kalmakta, çekirdek normal boyutunu korumakta ve kromatin yoğunlaşması bulunmamaktadır (Dixon et al., 2012; Su et al., 2019). Ferroptozu indükleyen faktörler, doğrudan ve dolaylı olarak glutatyon peroksidazı (GSH) etkileyebilir ve bu da antioksidan kapasitede azalmaya ve reaktif oksijen türlerinin (ROS) birikmesine neden olarak oksidatif stresi

tetikleyebilmektedir. Ferroptoz, esas olarak demir homeostazı ve lipid peroksidasyon metabolizmasında genetik değişiklikleri içermektedir, ancak spesifik düzenleyici mekanizması tam olarak aydınlatılmamıştır (B. Zhou et al., 2020).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, ferroptozun tümörler, sinir sistemi hastalıkları, iskemi reperfüzyon hasarı, karaciğer ve böbrek hastalıkları gibi çeşitli hastalıklarının ortaya çıkmasında ve gelişmesinde önemli bir düzenleyici rol oynadığını ve ilgili hastalıkların tedavisi ve prognozunun iyileştirilmesine yönelik araştırmaların odak noktası haline geldiğini göstermiştir (Stockwell, Jiang, & Gu, 2020; Weiland et al., 2019).

Ferroptozun Uyarılması

Ferroptozu indükleyen faktörler temel olarak dört kategoriye ayrılabilmektedir. Bunlardan ilki erastindir. Erastin sistem Xc'yi doğrudan inhibe edip GSH seviyelerini azaltan ferroptoz indükleyicidir. Sistem Xc, fosfolipit zarında bulunan aminoasit taşıyıcıdır. Hücre içinde ve dışında sistin ve glutamatın taşınımında rol alır. Alınan sistein GSH sentezindeki sisteine indirgenir ve Xc sisteminin aktivitesinin inhibisyonu sistin inhibisyonuna bağlı GSH sentezini etkiler bu da antioksidan kapasitede azalmaya, ROS artışına, oksidatif strese ve ferroptoza yol açar. Erastinin diğer bir hedefi de mitokondriyal disfonksiyonu indükleyen transmembran kanallarıdır (VDAC). Erastin, VDAC'ler üzerine etki ederek mitokondriyal işlev bozukluğuna ve ferroptoza yol açmaktadır (Skonieczna et al., 2017; B. Zhou et al., 2020). Ayrıca erastin aracılı ferroptozun şaperon aracılı otofajiyi teşvik ettiği bununda GPX47'nin bozulmasını desteklediği bulunmuştur (Wu et al., 2019). İkinci kategori GPX4 aktivitesini doğrudan indükleyen ferroptozu indükleyen RSL3 ve DPI7'dir. Üçüncü kategori GPX4 bozulmasını destekleyen FIN56'dır. GPX4, GPX ailesinin üyesi olan lipid peroksidasyon oluşumunu engelleyerek ferroptoz oluşumuna yol açan ana düzenleyicidir. GPX4 GSH'ı oksitlenmiş glutatyona (GSSG) dönüştürür ve sitotoksik lipid peroksitleri alkollere indirger. GPX4'ün inhibisyonu, lipid peroksidasyonunun birikmesine yol açar (Imai, Matsuoka, Kumagai, Sakamoto, & Koumura, 2017). Dördüncü kategori ise demirin doğrudan oksidasyonu ve GPX48'in etkisizleştirilmesinin birleşik etkisiyle ferroptoza neden olan FINO2'dir (Li et al., 2020). Ferroptoz mekanizması üzerine araştırmaların derinleşmesiyle birlikte, demir şelatörlerine ek olarak, ferrostatin-1 (Fer-1), liprokstatin-1 ve vitamin E gibi birçok spesifik inhibitörler de bulunmuştur. Bu maddeler lipid peroksit oluşumunu engelleyerek ferroptozu engellemektedir (Kajarabille & Latunde-Dada, 2019).

Ferroptoz Mekanizması

Ferroptoz, yakın tarihte keşfedilen kompleks bir hücre ölüm şeklidir. Ferroptoz metabolizmasında yer alan biyolojik ve patolojik bağlamlar keşfinden kısa bir süre sonra tam olarak tanımlanamamasına rağmen son yıllarda ferroptozun üzerine yapılan çalışmalar ferroptoz mekanizmasını büyük ölçüde aydınlatmıştır (Kajarabille & Latunde-Dada, 2019; Li et al., 2020). Bu durum ferroptozun indüklenebileceğini ve bastırılabileceğini ancak bu süreçlerin oldukça karmaşık olduğunu ve mekanizmanın moleküler seviyelerde daha da aydınlatılması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca ferroptoz mekanizmasının çeşitli hastalıklarda patolojik sürecin yönetilmesinde farklı mekanizmalar üzerinden ilerleyebildiği gösterilmiştir (Belavgeni, Meyer, Stumpf, Hugo, & Linkermann, 2020b; Jia et al., 2021). Aşağıda ferroptoz ile ilişkili mekanizmalar özetlenmiştir.

Ferroptozda Demir Mekanizması

Demir vücutta önemli bir eser elementtir. Oksijen taşınımı, mitokondriyal solunum, DNA replikasyonu ve hücre sinyalizasyonu gibi çoğu hücresel sürecin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Ancak vücuttaki demirin anormal dağılımı veya yüksek konsantrasyonu normal fizyolojik süreçleri etkileyebilmektedir. Demir, Fe+2 iyonları oluşturabilir ve böylece oksidasyon-indirgenme reaksiyonlarında elekton transferinde rol alabilir (Verbon et al., 2017). Bağırsak absorbsiyonu veya eritrosit yıkımı ile oluşan Fe+2, Fe3+'ya oksitlenebilir. F3+'da transferrine (TF) bağlanarak TF-Fe3+'yı oluşturur. Fe3+ daha sonra Fe+2'ye indirgenir ve ferritinde depolanır. Fazla Fe+2 ise Fe+3'e oksitlenir. Demirin bu dönüşümü hücrelerdeki demir homeostazını sağlanmasında büyük öneme sahiptir (Forcina & Dixon, 2019). Ancak hücre içerisinde aşırı oranda Fe+2 biriktiğinde fenton reaksiyonu aracılığıyla hidroksil radikalleri oluşumu meydana gelir ve bu durum çeşitli dokularda sitotoksisiteyle sonuçlanabilir (Li et al., 2020). Ferroptozda demir ile ilişkili hücre ölüm tipi olduğundan demir homeostazının bozulması ferroptoz oluşumunda önemli fonksiyona sahiptir. Ayrıca ferroptoz sürecinde demir metabolizması ile ilişkili genlerinde büyük önemi bulunmaktadır. Örneğin büyük miktarda demir birikimine yol açan Nükleer reseptör koaktivatör 4 demir salınımı için ferttinin taşınmasında rol oynar. Ancak bu koaktivatörün tükenmesi ferroptozun zayıflamasına yol açar (Xie et al., 2016b).

Ferroptozda Reaktif Oksijen Türleri

Ferroptozun en önemli göstergelerinden biri peroksit (H_2O_2), süperoksit (O), singlet oksijen ve çeşitli kaynaklardan üretilen serbest radikallerdir. Aerobik organizmalar için oldukça gerekli bir element olan oksijen, oksidatif fosforilasyon yoluyla enerji sağlamak amacıyla mitokondride kullanılır (Wang, Liu, Zhao, & Gao, 2020). Hücresel solunum ve oksi-

datif reaksiyonlar yoluyla organik bileşiklerin bozunması sırasında artan miktarda ROS üretimi gerçekleşir. Yaşam için oldukça elzem olan oksijen böyle durumlarda organizmanın ölümünü tetikleyebilmektedir (Seibt, Proneth, & Conrad, 2019). Dokularda meydana gelen ROS artışı, hücresel toksisiteye neden olabilir. Düşük konsantrasyonlu ROS hücrelerde tarafından savunma amaçlı kullanılmasına rağmen ROS'un yüksek konsantrasyonları oksidatif ve antioksidan sistemler arasında bir dengesizlik olarak tanımlanan hücresel oksidatif strese neden olmaktadır ve bu durum ferroptoz gelişimini tetikleyebilmektedir.

Ferroptozda Lipid Metabolizma Yolağı

Mevalonat yolu, ferroptoza karşı hücresel duyarlılığın düznlenmesinden sorumlu metabolik bir yolaktır. Kolestrol sentezi, koenzim Q10 (CoQ10) üretimi için önemli bir ürün olan izopentenil pirofosfat (IPP), mevalonatın doğrudan bir metabolitidir (Moosmann & Behl, 2004). Mevalonat yolu, GPX4'ün aktif merkezinde bulunan selenoprotein sentezini düzenleyerek ferroptozu etkiler. IPP üretiminin baskılanması, selenosisteinin GPX4'e dahil edilmesi için özel bir taşıyıcı olan selenosistein tRNA'nın olgunlaşmasına müdahale eder (Yang & Stockwell, 2016). Ayrıca, farnesil pirofosfattan türetilen CoQ10 sentezinin baskılanması mitokondriyal hasarı indükleyebilir; böylece ferroptozu kolaylaştırır (Shimada et al., 2016).

Sistem Xc− inhibisyonunun, oksidatif lipit parçalarını azaltan aldo-keto redüktaz aile üyelerinin aşırı ekspresyonu ile ilişkili olduğu, lipit ve sistein metabolizması arasındaki olası ilişkilerin yanı sıra ferroptozda lipit peroksidasyon mekanizması hakkında bilgi sağlar (Yang & Stockwell, 2016). Lipid metabolizmasına dahil olan iki enzimin (yani, PUFA'ların asilasyonunu katalize eden açil-CoA sentetaz uzun zincirli aile üyesi 4 ve membran fosfolipidine dahil edilmesi için gerekli bir enzim olan lizofosfatidilkolin açiltransferaz 3) silinmesi, RSL3'ün neden olduğu ferroptozu inhibe eder (Shindou & Shimizu, 2009; Soupene & Kuypers, 2008). Bu, ferroptotik hücre ölümünün lipit sentezinin inhibisyonu tarafından baskılandığını gösterir. Oksitlenmiş PUFA'lar daha sonra bozunur, böylece ferroptozda toksik lipid hidroperoksitler üretir.

Ferroptozda Diğer Yolaklar

Ferroptoz oluşumu yukarıda anlatılan mekanizmalara ek olarak kükürt transfer yolları ve diğer yolaklar tarafındanda düzenlenebilmektedir. ROS artışına bağlı gelişen oksidatif stres durumunda, metionin sisteine dönüştürülebilir ve GSH sentezlenir (McBean, 2012). Ayrıca, p62-Keap1-NRF2, ATG5-ATG7-NCOA ve glutamin metabolik yolları hücre içi demir iyonları ve ROS oluşumunu düzenleyebilir ve ferroptozda düzenleyici rol oynayabilir (Xie et al., 2016b).

Nükleer faktör eritroid 2- ilişkili faktör (Nrf2), antioksidan yanıtın oluşmasında ve indüklenebilir hücre savunma sisteminin oluşturulmasında oldukça önemli bir fonksiyona sahiptir (Jones 2008). Nrf2, temel bir lösin fermuar (bZIP) transkripsiyon faktörüdür ve MAf proteinleri ile heterodimerize olma özelliğindedir. Fizyolojik koşullar altında Kelch benzeri ECH ile ilişkili protein 1 (Keap1), Nrf2'nin düşük seviyelerinin korunmasına yardımcı olarak, proteosomal bozulmasını uyarır. Ancak, oksidatif stres altında, Nrf2 proteini baskılanır ve stabilize olur. Bu durum çeşitli yolların aktivasyonuna neden olur. Bu süreç Keap-1 'i doğrudan engelleyen ve aynı anda Nrf2 aktivasyonunu destekleyen çok işlevli bir protein olan otofaji reseptörü p62'nin kontrolü altındadır. Bu yolun ferroptoz mekanizmasıyla ilişkili olarak hepatoselüler karsinoma (HCC) üzerine yapılan bir çalışmada p62-Keap1-Nrf2 yolunun feeroptozu inhibe ettiği bulunmuştur (Sun et al., 2016a).

Nrf2, çekirdeğe yer değiştirebilme ve düzenleyici bölgelerde bulunan antioksidan yanıt elementlerine (ARE) bağlanabilme özelliğindedir. Bu heterodimerizasyon sırasında sitoprotektif genlerin transkripsiyonunun aktive etme özelliğindedir. Ayrıca Nrf2, çoklu hücre savunma mekanizmalarını aktive ederek hücrelerin detoksifikasyon aktivitesini güçlendirici etki göstermektedir. Nrf2, GSH sentezi ve konjugasyonunun düzenlenmesinde yer alan GCL, GSR gibi genler veya antioksidan proteinleri kodlayan tioredoksin (TXN) ve tioredoksin redüktaz 1 (TXNRD1) genlerin düzenlenmesinde de önemli fonksiyona sahiptir. Ayrıca heme oksijenaz 1(-HO-1), ferroşelataz (FECH) ve hem ferritin de Nrf'nin kontrolü altındadır. Bu durum Nrf 2'nin ferroptoz sürecindeki rolünü göstermektedir.

Karaciğer Hastalıklarında Ferroptoz

Hepatositler, plazmada glukoz konsantrasyonunun stabil tutulmasında ve lipoprotein konsantrasyonlarının korunmasına yardımcı olarak insan sağlığı açısından oldukça önemli fonksiyonel özelliğe sahiptir. Karaciğer dokusunun virüslere, toksik ajanlara veya metabolitlere uzun süreli veya yüksek dozlardaki maruziyeti karaciğer fizyolojisinde değişimlere yol açmaktadır. Ayrıca hepatositler, demir depolanmasından sorumlu primer hücrelerdir. Çeşitli nedenlere bağlı olarak karaciğer hastalıklarının inflamasyona, fibrozise ve nihayetinde siroza ilerlemesinde farklı hücre ölüm tiplerinin rol oynadığı bilinmektedir (Gautheron, Gores, & Rodrigues, 2020). Yapılan çalışmalar çeşitli hücre ölüm tiplerinin (örn., nekroptoz, piroptoz ve ferroptoz), hücre zarı geçirgenliğide bozulmaya ve hücresel bileşenlerin salınımına neden olmasından dolayı inflamatuar yanıtlar ortaya çıkardığını, bağışıklık hücrelerinin fonksiyonunda ve hepatik stellat hücrelerin aktivasyonuna katkıda bulunduğunu göstermektedir (Gautheron et al., 2020; Guicciardi, Malhi, Mott, & Gores, 2013). Karaciğer hastalıkları ile hem kalıtsal hemde sonradan meydana gelen demir yük-

lenmesinin arasındaki ilişki bilinmektedir. Herhangi bir nedenle hücrede bulunan kontrolsüz serbest demir, karaciğer üzerinde toksik bir etki uygulayarak karaciğer hastalıklarının uyarılmasında rol oynar ve ciddi yan etkilere yol açar (Macías-Rodríguez et al., 2020).

Alkolik Karaciğer Hastalığı ve Ferroptoz

Alkol ile indüklenmiş karaciğer hastalığına (ALD) ile ilişki çalışmalar ADL gelişmi ve ilerlemesinin ferroptoz ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Jia et al., 2021). Sirtuin 1 (SIRT1), lipid metabolizması ve inflamasyonun düzenlenmesinde rol oynayan sınıf III histon proteindir (You, Jogasuria, Taylor, & Wu, 2015). Sirtuin 1 eksikliği glutatayon depolarında artışa, lipid peroksidasyonunda azalmaya ve sonuç olarak ferroptozu azaltıcı etkiye sahiptir (Z. Zhou et al., 2019).

Yine yukarıdaki çalışmaya benzer şekilde alkol ile oluşturulmuş ALD modelinde lipid metabolizması düzenleyicisi olan Lipin-1 in etkisinin araştırıldığı çalışmada Lipin-1'i aşırı eksprese eden transgenik farelerde (Lpin1-Tg) alanin transperaz (ALT) ve aspartat transferaz (AST) seviyelerinin ve demir birikiminin artttığı, GSH'ın azaldığı görüldü. Ayrıca steatohepatitinde arttığı aldo-keto redüktaz ailesi 1 üyesi gibi ferroptotoik gen eksperesyonunda bozulduğu gözlendi (Z. Zhou et al., 2019).

Alkolik Olmayan Yağlı Karaciğer Hastalığı ve Ferroptoz

Alkolik olmayan yağlı karaciğer hastalığı (NAFLD) ve ferroptoz mekanizması arasındaki ilişki tam olarak belirlenememiştir. Ancak NAFLD durumunda hepatik steatozu takiben gerçekleşen alkolik olmayan steatohepatit (NASH) durumunda ROS arışına bağlı olarak lipid peroksidasyonu ve karaciğer demir depolarında artışın meydana geldiği önceki çalışmalarda gösterilmiştir(Nelson et al., 2011). Ayrıca NAFLD ya da NASH hastalarında vitamin E ve flebotomi ile demirin azaltılmasına yönelik uygulamaların karaciğer hasarını iyileştirdiği gözterilmiştir(Sanyal et al., 2001). Fareler üzerinde yapılan bir başka çalışmada da farelerde Western diyet (WD) veya metin kolin eksik (MCD) diyet ile beslenen farelerde GPX4 protein ekspresyonlarında artış meydana geldiği gözlenmiştir (Qi, Kim, Zhou, Lim, & Kim, 2020). Çalışmada farlerin feroptoz indükleyici olan RSL-3 ile tedavisi hepatik GPX4'ün azalmasına, ALT seviyerlerinin artmasına, TNF, IL-6 ve IL-1β gibi sitonkinlerde artışa ve hepatik steatoz gelişimine neden olmuştur. TUNEL boyaması sonucu hepatosit ölümünün doğrulanması da bu hasarın lipid peroksiasyonuna bağlı apoptoz indükleyici faktör (AIF) aracılı hücre ölümü aktivasyonu yoluyla olduğunu kabul edilmiştir. Ancak farelerin GPX+ aktivatörü olan sodyum selenit (SS) ile tedavisi hepatositlerin hayatta kalmasını teşvik ederek steatohepatitin gerilemesine neden olmuştur. Bu bilgiler NAFLD veya NASH'ın önlenmesi

ve tedavisinde ferroptozunda önemli fonksiyonun olabileceğini daha ileri çalışmalarda ferroptozun NAFLD sürecindeki etkisinin incelenmesinin yenilikçi terapotik yaklaşımların geliştirilmesine katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir.

Kolin eksikliği olan etiyonin takviyeli diyet (CDE) ile oluşturulan NASH modelinde ferroptozun nekroptaza etkisi araştırılmıştır. CDE diyet farelerde lipid birikimi, inflamatuar hücre infiltrasyonu, ALT ve AST seviyelerinde artışa neden olarak hepatik hasar meydana getirmiştir. Hücre ölümü şekli hem hem in vivo propidium iyodür (PI) boyama hem de kaspaz-3 bıyama ile değerlendirilmiştir. CDE diyet ile beslenen farelerde hücre ölüm tipinin nekroz olduğu nekroptoz olmadığı kabul edilmiştir. Farelere ferroptoz inhibitörü olduğu bilinen E vitamini analoğu Trolox uygulamaının ise nekrotik hücre ölümü ve inflamatuar sitokinleri azalttığı görülmüştür. Bu durumda ferroptoz inhibitörünün nekroz üzerindeki bu etkisi ferroptozun muhtemelen gözlenen nekroz gelişimine katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır (Tsurusaki et al., 2019). Bu çalışmalar ferroptozun NAFLD üzerindeki belirsizliğinin giderilmesine katkıda bulunsa da bu etkiyi net bir şekilde ortaya koyabilmek için daha detaylı ve çeşitli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Karaciğer Fibrozu ve Ferroptoz

Genellikle NAFLD sürecinde NASH gelişimi sonrası meydana gelen karaciğer fibrozisi kronik karaciğer hastalıklarının en önemlilerinde biridir. Karaciğer fibrozisi, karaciğer dokusunda hücre dışı matriksin aşırı birikmesi olarak tanımlanmaktadır. Gelişmiş karaciğer fibrozisi, karaciğer yetmezliğine ve HCC'ye yol açan karaciğer sirozuna neden olabilmektedir. Karaciğer patogenezinin en önemli noktasının hepatik stellat hücrelerin aktivasyonu oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalar ferroptozun karaciğer fibroz gelişimi ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Yu ve ark. 2020 yılında yağtığı çalışmada yüksek demir içeriğine sahip diyetle beslenen farelerin, ferroptoz ile karaciğer fibrozuna duyarlıklıklarının arttığı görülmüştür. Ayrıca ferroptoz inhibitörü ferrostatin-1 ile tedavin bu süreci tersine çevirdiği sonuç olarak da ferroptozun karaciğer fibrozuna katkıda bulunduğu gösterilmiştir (Yu et al., 2020).

Asetominofen İlişkili Karaciğer Hasarı ve Ferroptoz

Asetominofen (APAP) kaynaklı karaciğer hasarının temel mekanizması GSH seviyelerinde azalma, demir birikimi ve lipid peroksidasyonunda artış şeklinde gözlenmektedir (Krenkel, Mossanen, & Tacke, 2014). Ancak APAP kaynaklı karaciğer toksisitesinin mekanizması tam olarak bilinmemektedir. In vitro çalışmalarda spesifik ferroptoz inhibitörü olan

ferrostatin 1'in (Fer-1) APAP kaynaklı toksisistede hepatositleri koruyucu role sahip olduğu görülmüştür (Lőrincz, Jemnitz, Kardon, Mandl, & Szarka, 2015; Wang et al., 2020). Fer-1'in APAP ilişkili toksisite üzerindeki etkisi diğer antioksidanların etkisine benzer şekilde görülmüştür (Lőrincz et al., 2015).

APAP ilişkili hepatotoksisite üzerine yapılan bir başka çalışmada da Deferoksamin (DFO) ile hücre içi demir şelasyonun artışının APAP kaynaklı karaciğer hasarını iyileştirici etki gösterdiğini bildirmiştir (Schnellmann, Pumford, Kusewitt, Bucci, & Hinson, 1999).

Ayrıca hem in vivo hem de in vitroda APAP ilişkili hepatotoksisite de Fer-1'in karaciğer hücrelerinde hücre ölümünü önlediği ve GSH seviyelerini koruduğu gösterilmiştir (Yamada et al., 2020).

Yapılan çalışmalarda elde deilen bulgular APAP ilişkili toksisite mekanizmasının ferroptoz ile ilgili olduğunu düşündürsede bu konuda kesin kanıtlar bulunmamaktadır. Bu nedenle APAP ilişkili toksisitede ferroptozun rolünü gösterebilmek için ferroptoz indükleyici ve baskılayıcıların kullanıldığı, GPX4 aktivitesinin incelendiği detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Hepatoselüler Karsinoma ve Ferroptoz

Hepatoselüler karsinoma (HCC) dünya çapında kansere bağlı ölümlerin önde gelen nedenlerinden biridir (Sim & Knox, 2018). HCC tedavileri oldukça sınırlı etkinliğe sahip olduğundan HCC gelişim ve ilerlemesinin altında yatan mekanizmaların tanımlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan çalışmalar ferroptozun HCC'de hayati role sahip olduğunu göstermektedir.

HCC ve ferroptoz mekanizmasında HCC hastalarında tek basamak ilaç olan multikinaz inhibitörü sorafenibin büyük rolü bulunmaktadır (Llovet et al., 2008). Çalışmalar sorafenibin ferroptoz yolunu indükleyebileceğini göstermiştir. Louandre ve ark 2013 yılında yaptıkları çalışmada demir şelatör deferoksamin ile hücre içi demir depolarının azaltılmasının, HCC hücrelerini sorafenib ve DFX'in sitotoksik etkilerinden koruduğunu, ferroptozzisi baskıladığını göstermiştir (Louandre et al., 2013). Lachaier ve ark., diğer kinaz inhibitörleriyle karşılaştırıldığında, sorafenib'in ferroptotik etkinlik gösteren tek ilaç olduğunu bildirmiştir, bu da ferroptozun uyarılmasının sorafenibin spesifik bir özelliği olduğunu ve sorafenib'in RAF kinaz inhibitör etkisi ile ilişkili olmadığını düşündürmüştür (Lachaier et al., 2014). Sorafenib ile indüklenen ferroptoz, kinaz inhibitör etkisinden bağımsız olarak HCC'de hücre ölümünün indüklenmesi için etkili bir mekanizma olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, bu süreçteki kesin mekanizmaları aydınlatmak için hala daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

İlerleyen zamanlarda yapılan çalışmalar Rb, NRF2 ve MT-IG'nin sorafenib kaynaklı ferroptozu inhibe etiğini, bu nedenle üç düzenleyicinin inhibisyonu, HCC tedavisi için umut verici stratejiler sağlayan sorafenib direncini iyileştirebileceğini göstermiştir (Louandre et al., 2013; Sun et al., 2016b). Haloperidolun ise sorafenib kaynaklı ferroptozu teşvik ettiği ve HCC'de sorafenib ile kombinasyon tedavisi için bir strateji sağlayacağını göstermiştir. Ayrıca Demir metabolizmasına ek olarak, lipid metabolizması da HCC'de ferroptoz için kritik öneme sahiptir,

HCC'de ferroptoz konusunda bazı ilerlemeler kaydedilmiştir; bununla birlikte, ayrıntılı sinyal iletim yolları ve HCC'de ferroptozun anahtar transkripsiyonel düzenleyicileri bilinmemektedir. HCC'deki ferroptozun anlaşılmasının, HCC'nin tedavisini ve prognozunu iyileştirmek için umut vericidir.

Akut İmmun Hepatit Modeli ve Ferroptoz

Ferroptozun akut immun hepatitis (AIH) modeline etkisi üzerine literatürde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. 2020 yılında Zeng ve ark., aşırı nitras stresiyle ilişkili AIH modelinde demir üretimi ile ilişkili bir enzim olan İndoleamin 2,3-Dioksijenaz 1 (IDO)'in hepatosit ferroptozunu geliştirdiği bildirildi. Çalışma ConA farelerde IDO uygulamasının ferroptoza neden olduğunu, IDO1 eksikliğinde ise xCT ekspresyonunun aktive edilerek reaktif nitrojen türlerinde azalmaya neden olduğu gösterildi (Zeng et al., 2020).

Bir başka çalışmada Calveolin-1'in, AIH modelinde hepatositleri ferroptoza karşıkorumada merkezi role sahip olduğu gösterilmiştir. Cav-1 eksikliğinin, aşırı nitrojen yanıtı ile ilişkili ConA kaynaklı hepatoselüler ölümü ve ferroptozu ağırlaştırdığı bulunmuştur.

Karaciğer dokularında ferroptotik olaylar ve RNS üretiminin eşlik ettiği aşağı regüle edilmiş Cav-1, in vivo ve in vitro ferrostatin-1 (bir ferroptoz inhibitörü) tarafından kurtarılan ConA'nın neden olduğu karaciğer hasarının sonucuna katkıda bulunmuştur. Ek olarak, Cav-1 eksikliği, aşırı nitrojen stres yanıtı ile ilişkili ConA kaynaklı hepatoselüler ölümü ve ferroptozu ağırlaştırıcı etki göstermiştir (Deng et al., 2020).

Bu çalışmalar temel olarak ferroptozun AIH modeliyle ilişkisini göstermesine rağmen ferroptoz mekanizmasına ve özellikle AIH'da GPX4'ün rolüne dair bilgi vermemektedir.

Bu nedenle AIH modeliyle ilişkili çalışmalarda GPX4 ekspresyonu üzerindeki etkilerin araştırıldığı ve daha mekanizma temelli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynakça

Belavgeni, A., Meyer, C., Stumpf, J., Hugo, C., & Linkermann, A. (2020a). Ferroptosis and Necroptosis in the Kidney. *Cell Chemical Biology*, *27*(4), 448–462. https://doi.org/10.1016/j.chembiol.2020.03.016

Belavgeni, A., Meyer, C., Stumpf, J., Hugo, C., & Linkermann, A. (2020b). Ferroptosis and Necroptosis in the Kidney. *Cell Chemical Biology*, *27*(4), 448–462. https://doi.org/10.1016/J.CHEMBIOL.2020.03.016

Biermann, M., Maueröder, C., & Brauner, J. M. (2016). Apoptosis: its origin, history, maintenance and the medical implications for cancer and aging. *Physical Biology*, *13*(3), 031001. https://doi.org/10.1088/1478-3975/13/3/031001

Deng, G., Li, Y., Ma, S., Gao, Z., Zeng, T., Chen, L., … Gao, L. (2020). Caveolin-1 dictates ferroptosis in the execution of acute immune-mediated hepatic damage by attenuating nitrogen stress. *Free Radical Biology and Medicine*, *148*, 151–161. https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2019.12.026

Dixon, S. J., Lemberg, K. M., Lamprecht, M. R., Skouta, R., Zaitsev, E. M., Gleason, C. E., … Stockwell, B. R. (2012). Ferroptosis: an iron-dependent form of nonapoptotic cell death. *Cell*, *149*(5), 1060–1072. https://doi.org/10.1016/J.CELL.2012.03.042

Forcina, G. C., & Dixon, S. J. (2019). GPX4 at the Crossroads of Lipid Homeostasis and Ferroptosis. *Proteomics*, *19*(18). https://doi.org/10.1002/PMIC.201800311

Gautheron, J., Gores, G. J., & Rodrigues, C. M. P. (2020). Lytic Cell Death in Metabolic Liver Disease. *Journal of Hepatology*, *73*(2), 394. https://doi.org/10.1016/J.JHEP.2020.04.001

Guicciardi, M. E., Malhi, H., Mott, J. L., & Gores, G. J. (2013). Apoptosis and necrosis in the liver. *Comprehensive Physiology*, *3*(2), 977–1010. https://doi.org/10.1002/cphy.c120020

Imai, H., Matsuoka, M., Kumagai, T., Sakamoto, T., & Koumura, T. (2017). Lipid Peroxidation-Dependent Cell Death Regulated by GPx4 and Ferroptosis. *Current Topics in Microbiology and Immunology*, *403*, 143–170. https://doi.org/10.1007/82_2016_508

Jia, M., Zhang, H., Qin, Q., Hou, Y., Zhang, X., Chen, D., … Chen, Y. (2021). Ferroptosis as a new therapeutic opportunity for nonviral liver disease. *European Journal of Pharmacology*, *908*, 174319. https://doi.org/10.1016/J.EJPHAR.2021.174319

Kajarabille, N., & Latunde-Dada, G. O. (2019, October 1). Programmed cell-death by ferroptosis: Antioxidants as mitigators. *International Journal of Molecular Sciences*, Vol. 20. Int J Mol Sci. https://doi.org/10.3390/ijms20194968

Krenkel, O., Mossanen, J. C., & Tacke, F. (2014). Immune mechanisms in acetaminophen-induced acute liver failure. *Hepatobiliary Surgery and Nutrition*, *3*(6), 331. https://doi.org/10.3978/J.ISSN.2304-3881.2014.11.01

Lachaier, E., Louandre, C., Godin, C., Saidak, Z., Baert, M., Diouf, M., … Galmiche, A. (2014). Sorafenib induces ferroptosis in human cancer cell lines originating from different solid tumors. *Anticancer Research*, *34*(11), 6417–6422.

Li, J., Cao, F., Yin, H. liang, Huang, Z. jian, Lin, Z. tao, Mao, N., … Wang, G. (2020). Ferroptosis: past, present and future. *Cell Death & Disease*, *11*(2). https://doi.org/10.1038/S41419-020-2298-2

Llovet, J. M., Ricci, S., Mazzaferro, V., Hilgard, P., Gane, E., Blanc, J.-F., … Bruix, J. (2008). Sorafenib in Advanced Hepatocellular Carcinoma. *New England Journal of Medicine*, *359*(4), 378–390. https://doi.org/10.1056/nejmoa0708857

Lőrincz, T., Jemnitz, K., Kardon, T., Mandl, J., & Szarka, A. (2015). Ferroptosis is Involved in Acetaminophen Induced Cell Death. *Pathology Oncology Research : POR*, *21*(4), 1115–1121. https://doi.org/10.1007/S12253-015-9946-3

Louandre, C., Ezzoukhry, Z., Godin, C., Barbare, J. C., Mazière, J. C., Chauffert, B., & Galmiche, A. (2013). Iron-dependent cell death of hepatocellular carcinoma cells exposed to sorafenib. *International Journal of Cancer*, *133*(7), 1732–1742. https://doi.org/10.1002/ijc.28159

Macías-Rodríguez, R. U., Inzaugarat, M. E., Ruiz-margáin, A., Nelson, L. J., Trautwein, C., & Cubero, F. J. (2020). Reclassifying Hepatic Cell Death during Liver Damage: Ferroptosis—A Novel Form of Non-Apoptotic Cell Death? *International Journal of Molecular Sciences 2020, Vol. 21, Page 1651*, *21*(5), 1651. https://doi.org/10.3390/IJMS21051651

McBean, G. J. (2012). The transsulfuration pathway: a source of cysteine for glutathione in astrocytes. *Amino Acids*, *42*(1), 199–205. https://doi.org/10.1007/S00726-011-0864-8

Moosmann, B., & Behl, C. (2004). Selenoproteins, cholesterol-lowering drugs, and the consequences: revisiting of the mevalonate pathway. *Trends in Cardiovascular Medicine*, *14*(7), 273–281. https://doi.org/10.1016/J.TCM.2004.08.003

Morris, G., Walker, A. J., Berk, M., Maes, M., & Puri, B. K. (2018, July 1). Cell Death Pathways: a Novel Therapeutic Approach for Neuroscientists. *Molecular Neurobiology*, Vol. 55, pp. 5767–5786. Springer. https://doi.org/10.1007/s12035-017-0793-y

Nelson, J. E., Wilson, L., Brunt, E. M., Yeh, M. M., Kleiner, D. E., Unalp-Arida, A., & Kowdley, K. V. (2011). Relationship between the pattern of hepatic iron deposition and histological severity in nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology*, *53*(2), 448–457. https://doi.org/10.1002/hep.24038

Qi, J., Kim, J. W., Zhou, Z., Lim, C. W., & Kim, B. (2020). Ferroptosis Affects the Progression of Nonalcoholic Steatohepatitis via the Modulation of Lipid Peroxidation–Mediated Cell Death in Mice. *American Journal of Pathology*, *190*(1), 68–81. https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2019.09.011

Sanyal, A. J., Campbell-Sargent, C., Mirshahi, F., Rizzo, W. B., Contos, M. J., Sterling, R. K., … Clore, J. N. (2001). Nonalcoholic steatohepatitis: Association of insulin resistance and mitochondrial abnormalities. *Gastroenterology*, *120*(5), 1183–1192. https://doi.org/10.1053/gast.2001.23256

Schnellmann, J. G., Pumford, N. R., Kusewitt, D. F., Bucci, T. J., & Hinson, J. A. (1999). Deferoxamine delays the development of the hepatotoxicity of acetaminophen in mice. *Toxicology Letters*, *106*(1), 79–88. https://doi.org/10.1016/S0378-4274(99)00021-1

Seibt, T. M., Proneth, B., & Conrad, M. (2019). Role of GPX4 in ferroptosis and its pharmacological implication. *Free Radical Biology & Medicine*, *133*, 144–152. https://doi.org/10.1016/J.FREERADBIOMED.2018.09.014

Shimada, K., Skouta, R., Kaplan, A., Yang, W. S., Hayano, M., Dixon, S. J., … Stockwell, B. R. (2016). Global survey of cell death mechanisms reveals metabolic regulation of ferroptosis. *Nature Chemical Biology*, *12*(7), 497–503. https://doi.org/10.1038/NCHEMBIO.2079

Shindou, H., & Shimizu, T. (2009). Acyl-CoA:lysophospholipid acyltransferases. *The Journal of Biological Chemistry*, *284*(1), 1–5. https://doi.org/10.1074/JBC.R800046200

Sim, H. W., & Knox, J. (2018, January 1). Hepatocellular carcinoma in the era of immunotherapy. *Current Problems in Cancer*, Vol. 42, pp. 40–48. Curr Probl Cancer. https://doi.org/10.1016/j.currproblcancer.2017.10.007

Skonieczna, M., Cieslar-Pobuda, A., Saenko, Y., Foksinski, M., Olinski, R., Rzeszowska-Wolny, J., & Wiechec, E. (2017). The Impact of DIDS-Induced Inhibition of Voltage-Dependent Anion Channels (VDAC) on Cellular Response of Lymphoblastoid Cells to Ionizing Radiation. *Medicinal Chemistry (Shariqah (United Arab Emirates))*, *13*(5). https://doi.org/10.2174/1573406413666170421102353

Soupene, E., & Kuypers, F. A. (2008). Mammalian long-chain acyl-CoA synthetases. *Experimental Biology and Medicine (Maywood, N.J.)*, *233*(5), 507–521. https://doi.org/10.3181/0710-MR-287

Stockwell, B. R., Jiang, X., & Gu, W. (2020, June 1). Emerging Mechanisms and Disease Relevance of Ferroptosis. *Trends in Cell Biology*, Vol. 30, pp. 478–490. Trends Cell Biol. https://doi.org/10.1016/j.tcb.2020.02.009

Su, L. J., Zhang, J. H., Gomez, H., Murugan, R., Hong, X., Xu, D., … Peng, Z. Y. (2019). Reactive Oxygen Species-Induced Lipid Peroxidation in Apoptosis, Autophagy, and Ferroptosis. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, *2019*. https://doi.org/10.1155/2019/5080843

Sun, X., Ou, Z., Chen, R., Niu, X., Chen, D., Kang, R., & Tang, D. (2016a). Activation of the p62-Keap1-NRF2 pathway protects against ferroptosis in hepatocellular carcinoma cells. *Hepatology*, *63*(1), 173–184. https://doi.org/10.1002/HEP.28251/SUPPINFO

Sun, X., Ou, Z., Chen, R., Niu, X., Chen, D., Kang, R., & Tang, D. (2016b). Activation of the p62-Keap1-NRF2 pathway protects against ferroptosis in hepatocellular carcinoma cells. *Hepatology (Baltimore, Md.)*, *63*(1), 173–184. https://doi.org/10.1002/HEP.28251

Tang, D., Kang, R., Berghe, T. Vanden, Vandenabeele, P., & Kroemer, G. (2019). The molecular machinery of regulated cell death. *Cell Research*, *29*(5), 347–364. https://doi.org/10.1038/S41422-019-0164-5

Tang, R., Xu, J., Zhang, B., Liu, J., Liang, C., Hua, J., … Shi, S. (2020). Ferroptosis, necroptosis, and pyroptosis in anticancer immunity. *Journal of Hematology & Oncology*, *13*(1). https://doi.org/10.1186/S13045-020-00946-7

Tsurusaki, S., Tsuchiya, Y., Koumura, T., Nakasone, M., Sakamoto, T., Matsuoka, M., … Tanaka, M. (2019). Hepatic ferroptosis plays an important role as the trigger for initiating inflammation in nonalcoholic steatohepatitis. *Cell Death and Disease*, *10*(6). https://doi.org/10.1038/s41419-019-1678-y

Verbon, E. H., Trapet, P. L., Stringlis, I. A., Kruijs, S., Bakker, P. A. H. M., & Pieterse, C. M. J. (2017). Iron and Immunity. *Https://Doi.Org/10.1146/Annurev-Phyto-080516-035537*, *55*, 355–375. https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PHYTO-080516-035537

Wang, H., Liu, C., Zhao, Y., & Gao, G. (2020). Mitochondria regulation in ferroptosis. *European Journal of Cell Biology*, *99*(1). https://doi.org/10.1016/J.EJCB.2019.151058

Weiland, A., Wang, Y., Wu, W., Lan, X., Han, X., Li, Q., & Wang, J. (2019, July 1). Ferroptosis and Its Role in Diverse Brain Diseases. *Molecular Neurobiology*, Vol. 56, pp. 4880–4893. Mol Neurobiol. https://doi.org/10.1007/s12035-018-1403-3

Wu, Z., Geng, Y., Lu, X., Shi, Y., Wu, G., Zhang, M., … Yuan, J. (2019). Chaperone-mediated autophagy is involved in the execution of ferroptosis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *116*(8), 2996–3005. https://doi.org/10.1073/PNAS.1819728116

Xie, Y., Hou, W., Song, X., Yu, Y., Huang, J., Sun, X., … Tang, D. (2016a). Ferroptosis: process and function. *Cell Death and Differentiation*, *23*(3), 369–379. https://doi.org/10.1038/CDD.2015.158

Xie, Y., Hou, W., Song, X., Yu, Y., Huang, J., Sun, X., … Tang, D. (2016b). Ferroptosis: process and function. *Cell Death and Differentiation*, *23*(3), 369–379. https://doi.org/10.1038/CDD.2015.158

Yamada, N., Karasawa, T., Kimura, H., Watanabe, S., Komada, T., Kamata, R., … Takahashi, M. (2020). Ferroptosis driven by radical oxidation of n-6 polyunsaturated fatty acids mediates acetaminophen-induced acute

liver failure. *Cell Death & Disease 2020 11:2*, *11*(2), 1–16. https://doi.org/10.1038/s41419-020-2334-2

Yang, W. S., & Stockwell, B. R. (2016). Ferroptosis: Death by Lipid Peroxidation. *Trends in Cell Biology*, *26*(3), 165–176. https://doi.org/10.1016/J.TCB.2015.10.014

You, M., Jogasuria, A., Taylor, C., & Wu, J. (2015). Sirtuin 1 signaling and alcoholic fatty liver disease. *Hepatobiliary Surgery and Nutrition*, *4*(2), 88–100. https://doi.org/10.3978/J.ISSN.2304-3881.2014.12.06

Yu, Y., Jiang, L., Wang, H., Shen, Z., Cheng, Q., Zhang, P., … Wang, F. (2020). Hepatic transferrin plays a role in systemic iron homeostasis and liver ferroptosis. *Blood*, *136*(6), 726–739. https://doi.org/10.1182/BLOOD.2019002907

Zeng, T., Deng, G., Zhong, W., Gao, Z., Ma, S., Mo, C., … Gao, L. (2020). Indoleamine 2, 3-dioxygenase 1enhanceshepatocytes ferroptosis in acute immune hepatitis associated with excess nitrative stress. *Free Radical Biology and Medicine*, *152*, 668–679. https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2020.01.009

Zhou, B., Liu, J., Kang, R., Klionsky, D. J., Kroemer, G., & Tang, D. (2020, November 1). Ferroptosis is a type of autophagy-dependent cell death. *Seminars in Cancer Biology*, Vol. 66, pp. 89–100. Semin Cancer Biol. https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2019.03.002

Zhou, Z., Ye, T. J., Bonavita, G., Daniels, M., Kainrad, N., Jogasuria, A., & You, M. (2019). Adipose-Specific Lipin-1 Overexpression Renders Hepatic Ferroptosis and Exacerbates Alcoholic Steatohepatitis in Mice. *Hepatology Communications*, *3*(5), 656–669. https://doi.org/10.1002/hep4.1333

Bölüm 19

TROMBOSİTTEN ZENGİN BİYOMATERYALLERİN DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANIMI

Esra ATEŞ YILDIRIM[1]

1 Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji ABD. Kat :1 Gölköy\BOLU

1.GİRİŞ

Trombosit, kanda bulunan en küçük kan hücresidir ve kanama sırasında kanın pıhtılaşmasını sağlayan hücre parçalarıdır. Trombositler çekirdeksiz ve kanda 150.000 ile 400.000 arasında sayıya sahiptirler (Koçyyiğit İD. ve ark., 2012).

Trombositten zengin biyomateryaller kırk yılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır. Tıpta ve diş hekimliğinde sık kullanımı olan trombositten zengin ürünler, kanlanmanın doku rejenerasyonunun ilk basamağı olarak bilinmesiyle birlikte doku büyümesini desteklemek ve yeni damarlanmayı arttırmak amacıyla büyüme faktörünün kaynağı olarak geliştirilmiştir. Bu durum, rejeneratif tedavide, trombosit ve trombosit konsantrasyonlarına olan ilgiyi arttırmıştır. Kolay ve hızlı elde edilebilmesi, kişinin kendi kanından elde edilerek otolog olması, biyouyumluğu ve göreceli olarak maliyetinin düşük olması PRF'nin yaygın kullanımasının nedenlerindendir (Kızıltoprak M. ve ark., 2018).

Choukroun ve ark tarafından 2001 yılında maksillofasiyal cerrahide kullanım için trombosit kaynaklı PRF(Trombositten Zengin Fibrin) geliştirilmiştir. Lökosit içeriğinin fazla olmasından dolayı bu PRF L-PRF (Lökositten ve Trombositten Zengin Fibrin) olarak kullanılmaktadır(Choukrpun J. ve ark., 2000, Dohan Ehfenrest DM ve ark., 2009)

L-PRF'nin kullanımını takiben PRF'nin özelliklerinin geliştirlmesi amacıyla çalışmalar hızlandırılmış ve çeşitli PRF türevleri geliştirilmiştir. Sacco ve ark 2006 yılında daha yoğun ve daha fazla büyüme faktörü elde etmek amacıyla CGF yi tanımlamışlardır (Sacco L. Ve ark.,2006). 2013 yılında ise Tunalı ve ark cam tüpteki silika partikül etkileşimini engellemek amacıyla titanyum tüpler kullanılarak T-PRFyi tanımladılar(Tunalı M. ve ark.,2013). 2014 yılında Choukroun ve ark tarafından lökosit yoğunluğu fazla olan A-PRF geliştirildi(Choukroun J. ve ark.,2014). 2017 yılında yine Choukroun ve ark. tarafından PRF'nin kullanım alanlarının yaygınlaştırmak amacıyla enjekte edilebilir form olan İ-PRF geliştirmiştir (Choukroun J.ve ark.2017).

Diş hekimliğinde trombositten zengin b,yomateryaller başlıca yara iyileşmesinde, greft mataryelleriyle etkinliğin arttırılmasında,kemik içi ve furkasyon defektlerinde, dişeti çekilmelerinde,palatal bölede verici bölgeye, alveol soketin korunması gibi kullanım amacı mevcuttur (Choi BH ve ark., 2005, Cieslik-Bielecka A ve ark.,2008, Shi B ve ark., 2007).

2.Trombosit Kaynaklı Ürünler ve Tarihsel Gelişimi

Trombositten zengin biyomateryaller; iyileşme sürecini hızlandırmak, bölgede hemoastazı sağlamak, meydana gelebilecek enfeksiyonların

önününe geçmek, ve rejenerasyonu artırmak amacıyla tıp ve diş hekimliğinde kullanılmaktadır (Dohan DM. ve ark.,2006)

Trombosit kaynaklı biyomataryeller ilk olarak 1970'lerde fibrin yapıştırıcıları olarak ortaya çıkmış (Mathras H. ve ark., 1970) ve plazmadaki fibrinojen yoğunluğunun düşük olması,trombositten yoksun olması, fibrin yapıştırıcıların biyolojik ve mekanik özelliklerini kötü yönde etkilemesi sebebiyle günümüzde artık kullanılmamaktadır(Dohan DM. ve ark.,2006, Mathras H. ve ark., 1970, Dohan Enferest DM.,2012a)

Trombosit konsantreleri 1997'de tanımlanmış ve ilk olarak ''Trombosit jeli'' olarak adlandırılmıştır (Whitman DH.,1997) . Daha sonra gerçekleştirilen çalışmalarda trombositten zengin biyomateryallerin trombosit jeli yerine ''Trombositten zengin plazma (TZP/PRP)'' terimi kullanıma girmiştir (Marx RE VE ARK.,1998) . PRP, içeriği dolayısıyla fibrin yapıştırıcılarına kıyasla daha fazla büyüme faktörü içermektedir (Malhotra A. Ve ark.,2013).

2001'de PRP'nin hem fiziksel dezavantajları hem de zorlu hazırlaması yüzünden Choukroun ve ark. ''Trombositten zengin fibrin (TZF,PRF)'' biyomateryalini geliştirmişlerdir (Dohan DM, Choukroun J. ve ark.,2006) . Bu yapının %100 otolog olması sebebiyle ikinci nesil trombosit konsantresi olarak adlandırılmıştır (Dohan Enferest DM.ve ark.,2012b,-Choukroun J. ve ark.,2001) .

2006'da Sacco ve ark. daha yoğun bir fibrin matriks ve daha fazla büyüme faktörü üretmek amacıyla antikoagülan içermeyen bir tüpte kanı santrifüj ederek ''Konsantre büyüme faktörü (CGF)'nü geliştirmiştir (Sacco L. ve ark.,2006, Kim T-H. ve ark.,2014) .

Dohan ve arkadaşlarının 2009'da yaptığı bir çalışmada trombosit içerikli bu biyomateryaller fibrin ve lökosit yoğunluklarına göre 4'e ayrılmıştır (Ehrenfest DMD. Ve ark.,2009) :

- saf trombositten zengin plazma (P-PRP)
- saf trombositten zengin fibrin (P-PRF)
- lökosit ve trombositten zengin plazma (L-PRP/ PRP)
- lökosit ve trombositten zengin fibrin (L-PRF/ PRF)

Tunalı ve ark. 2013'de geliştirmiş olduğu ''Titanyum trombositten zengin fibrin (T-PRF/T-TZF)''de, titanyum tüpte gerçekleştirilen santrifüj işlemi sonucu cam tüpe benzer trombosit agregasyonu ve pıhtı oluşumu belirtilmiştir. Ancak titanyumun trombosit aktivasyonunu tetiklemesinin cam tüpteki silikaya kıyasla daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bu PRF türünün kan konsantresine karışabilecek silika partiküllerinin önüne

geçilerek L-PRF'ye kıyasla olumsuz etkilerin ekarte edilmesi avantajlarındandır (Tunalı M. ve ark.,2013) .

2014 senesinde Choukroun ve ark. lökosit yoğunluğu PRF'ye oranla daha çok olan"ileri (advanced) lökosit ve trombositten zengin fibrini (A-TZF/A- PRF)" geliştirmişlerdir (Choukroun J.,2014) .

2017 senesinde, trombosit ve lökosit yoğunluğunun fazla olduğu sıvı formda gerçekleştirilen araştırmalar sonucu Choukroun ve ark. enjekte edilebilir trombositten zengin fibrin (I-TZF/I-PRF)'yi geliştirmişlerdir (Miron RJ ve ark.,2017) .

2.1.Trombosit Konsantreleri ve Özellikleri

2.1.1. Trombositten Zengin Plazma (Platelet-rich plasma /PRP/TZP)

PRP, kanın santrifüj edilmesi sonucu ortaya çıkan otojen bir plazmadır ve kişinin kendi kanı kullanıldığından dolayı kanla taşınan hastalıkların bulaşma tehlikesini ortadan kaldırır (Mathas H. ve ark.1970., Arora S. ve ark 2017) .

Marx ve ark. 25 yıl önce maksillofasiyal rekonstrüksiyon için oral cerrahide kullanmıştır. Bu, diş hekimliğinde PRP'nin ilk kullanımı olarak literatürde geçer (Marks RE. ve ark 1998, Ferrari M. ve ark.,1987) .

PRP pıhtılaşmış normal bir kan yapısıyla kıyaslandığında 20 kat daha fazla trombosit içerir ve bu sayı fazlalığı biyolojik olarak aktivite göstermesini sağlamaktadır (Raja VS ve ark.,2008, Marx RE. ve ark.,2001) . PRP'nin hazırlanma aşamasında pıhtılaşma faktörlerinin ve bunlara ilave olarak sığır trombinine, kalsiyum klorid'e (CaCl2) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum PRP'nin saf otolog bir biyomateryal sınıfından çıkarmaktadır (Kobayashi E ve ark.,2016, Anitua E. ve ark 2007) . PRP'de uzun süren santrifüj ve hazırlık aşamaları kullanımını zorlaştırmaktadır ve PRP'nin yapısındaki büyüme faktörlerini hızlı bir şekilde salınımı ise bir diğer dezavantajıdır (Kobayashi ve ark.,2016).

2.1.2. Trombositten Zengin Fibrin (TZF/PRF)

Trombositten Zengin Fibrinin yapısında lökosit bulundurmayan fibrin örgüsü yoğun trombosit içeren ve bu materyalin yalnızca jel formunda bulunan materyaldir.

Hazırlanması L-PRP'nin hazırlanması ile benzer olsa bile hazırlanırken daha yüksek yoğunlukta bir materyal oluşturmak için ikinci santrifüj işleminden hemen önce pıhtılaştırıcı bir materyal eklenir ve PRF'nin L-PRP'ye göre hazırlanma süreci ile arasındaki temel farktır (Dohan Ehfenrest DM.,2012b) . Maliyetinin yüksek olması ve hazırlanma sürecinin karmaşık olması lökosit ve trombositten zengin fibrin'e (L-PRF) göre dezavantajdır (Ehrenfest DMD.,2009) .

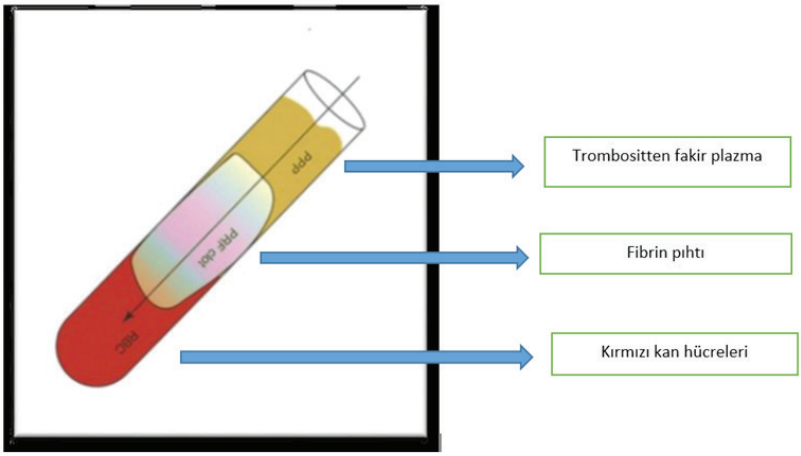
2.1.3.Lökosit ve Trombositten Zengin Fibrin(L-TZF\L-PRF)

PRF yani L-PRF, hastanın kendi kanının santrifüj edilmesiyle elde edilen ve herhangi bir yabancı madde veya pıhtılaşma faktörü içermeyen, otojen bir materyaldir. Trombositten zengin fibrin ikinci nesil trombosit konsantresi olarak kabul edilmektedir ve kolay bir elde edilir. İlk olarak ağız içi ve yüz bölgesinde kullanılmak amacıyla Choukroun ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (Choukroun J. ve ark.,2000).

Choukroun'un PRF'si olarak adlandırılan L-PRF, lökosit ile trombosit açısından zengin, otojen bir biyomateryaldir. PRF'nin lökosit sayısının fazla olmasından dolayı L-PRF(lökositten ve trombositten zengin fibrin) olarak adlandırılır. Elde edilmesinden dolayı PRF ikinci nesil trombosit konsantresi olarak da adlandırılmıştır. İçerisine herhangi bir antikoagülan veya sığır trombini eklenmeden elde edilmesinden dolayı tamamen otojen olarak kabul edilmektedir (Dohan DM ve ark.,2006a).

Hazırlanma protokolü yalnızca tek santirifüj ile 2700 rpm'de 12 dakikalık basit bir santrifüj protokolünü içermektedir. Pıhtılaşma önleyici herhangi bir made kullanılmadığı için kan alınmını takiben satrifü hemen başlamakta ve işlem sonucunda sonucunda tüpte üç tabaka görülmektedir. Tüpün en alt kısımda kırmızı kan hücreleri, üst kısımda hücresiz plazma en ve orta kısımda lökositlerden ve trombositten zengin kısımda bulunmaktadır (Choukroun J. ve ark.,2006).

L-PRF trombositlerin ve lökositlerin güçlü bir fibrin matriksi içinde üç boyutlu dağılımından oluşmaktadır. L-PRF hemen hemen tüm trombositler ile lökositlerin %50'sinden fazlasını içerir (Dohan Ehrenfest DM. ve ark.,2010).



Şekil 1:Santrifüj işlemi sonrası PRF tüpteki tabakalar

L-PRF ile ilgili çalışmalarda fibrin maddesinin içeriğindeki beyaz kan hücrelerinin ve bu hücrelerin yara iyileşmesine belirgin olumlu katkılarının olduğu gösterilmiştir. Bunun sonucunda cerrahi işlemlerde L-PRF kullanılarak daha düşük enfeksiyon oranları ile daha olumlu klinik sonuçlar gözlemlenmiştir. L-PRF kullanımı ile iyileşmenin ilk aşamalarında nötrofil ve makrofaj sayısında artış meydana gelir ve nekrotik dokularla debrisin fagositozuna yardımcı olur. Ayrıca içinde bulunan sitokinler ve büyüme faktörlerinin salınımıyla, rejenerasyonu tetiklemektedir (Martin P, Leibovich SJ.,2005).

L-PRF'nin yapısındaki üç temel bileşen bulunur ve bu bileşenler doku yenilenmesine yardımcı olur. Bunlar lökositler, trombositler, kırmızı kan hücreleridir. L-PRF üç boyutlu bir matrikstir ve içerdiği büyüme faktörleri bulunmaktadır. Bu büyüme faktörleri: tranforme edici büyüme faktörü (TGF-β), trombosit kaynaklı büyüme faktörü (PDGF),vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEGF), insülin kaynaklı büyüme faktörü (IGF) ve epidermal büyüme faktörü (EGF)'dür. L-PRF ile yara iyileşmesi için rejenerasyon açısından önemli olduğunu göstermiştir (Dohan Ehfenrest DM. ve ark.,2006b).

L-PRF'deki lökositler yara iyileşmesinde öncü rol oynayan ana hücre tipidir. Yapılan çalışmalar doku rejenerasyonu sırasında lökositlerin güçlü etkisini ortaya çıkarmıştır (Perut F. ve ark.,2013)

2.1.4.Konsatre Büyüme Faktörü(CGF)

CGF 2006 yılında geliştilmiş olup 2400-2700 rpm arasındaki farklı hızlar kullanılarak santrifüj işlemi uygulanarak ve klasik prf cihazlarından farklı bir santrifüj cihazıyla elde edilmektedir. (Weibrich G. Ve ark.,2005, Sohn D-S. Ve ark.,2011) . Bu cihazın santrifüj protokolü otomatik olarak kan örneğini sırasıyla:

- 30 sn hızlandırma
- 2700 rpm'de 4dk
- 2400 rpm'de 4dk
- 2700 rpm'de 4dk
- 3000 rpm'de 3dk
- 36 sn durdurmak için yavaşlatma (Yu B, Wang Z.,2013) .

CGF PRF'ye kıyasla fibrinin yapısı gerilmeye karşı yüksek dayanıklılığı ve viskozitesinin yüksek oluşu, yapısındaki büyüme faktörlerini daha uzun süre muhafaza etmesine sebep olur. Bu durum, yapısındaki büyüme faktörlerinin uzun süreler boyunca ortama salınmasını sağlar (Kim T-H. ve ark.,2014) .

2.1.5. Titanyum Trombositten Zengin Fibrin (T-PRF/T-TZF)

Cam tüp kullanılarak elde edilen trombositten zengin fibrinin oldukça başarılı sonuçları vardır ancak O' Connell ve ark. cam tüpler kullanılarak elde edilen PRF'nin kanda silika parçaları ile etkileşimde bulunulabileceğini ve bunun sonucunda fibrin oluşumunu etkileyebileceğini belirtilmiştir (O'Connell SM. ve ark.,2007).

T-PRF 2013 yılında Tunalı ve arkadaşları tarafından titanyum tüpler kullanılarak geliştirilmiştir. T-PRF PRF'ye kıyasla daha sıkı ve matür bir yapıda fibrin elde edilmiştir (Tunalı M. ve ark.,2013).

Titanyum biyouyuymlu bir mataryeldir ve tıpta, omurga cerrahilerinde protez olarak, kalp damar cerrahisinde stent mataryeli olarak ve daha birçok alanda kullanır. Diş hekimliğinde ise titanyum mataryeli protetik bar yapımında implant üstü protezlerde alt yapı olarak ve implant mataryeli olarak kullanılmaktadır.

Titanyum tüp kullanımıyla silika içerikli kuru cam veya cam kaplı plastik tüplerden kana geçebilecek silikanın olumsuz yan etkileri önlenmekte ve silika parçacıları ile aktive olan tüplere göre elde edilen pıhtıdan daha biyouyumlu olduğu gösterilmiştir (O'Connell SM. ve ark.,2007).

Tunalı ve arkadaşlarının yaptığı diğer bir çelışmada ışık ve florasan mikroskobuyla yapılan incelemede T-PRF ve L-PRF karşılaştırılmış T-PRF'nin daha kalın olgun fibrin ve matriks içerdiği gözlenmiştir (Tunalı M. ve ark.,2013).

T-PRF antikoagülan içermeyen titanyum tüpe 10 ml venöz kan örneği 2800 rpm'de 12 dakika santrifüj edilmesiyle elde edilir. Titanyum tüpte antikolagülan bir madde olmadığından bir kaç dakika sonra koagülasyon başlamaktadır. Üst kısımda hücresiz plazma kısmı,orta kısımda fibrin,alt kısımda da kırmızı kan hücreleri santrifüj işlemi sonucu oluşur (Dohan DM. ve ark.,2006).

T-PRF L-PRF'nin kullanıldığı birçok alanda diş hekimliğinde kullanılmakta olup T-PRF daha uzun rezorbsyon süresine sahiptir. T-PRF kemik defektlerinde, palatal doku iyileşmesinde, maksiller sinüs augmentasyonlarında, dişeti çekilmelerinin tedavisi ve başka alanda kullanılabilir (Ustaoğlu G. ve ark.2020a, Ustaoğlu G.ve ark.,2016, Olgun E.ve ark.,2018, Ustaoğlu G. ve ark.2020b)

2.1.6. İleri Trombositten Zengin Fibrin (A-TZF/A-PRF)

Choukroun ve ark. 2014'de lökosit yoğunluğu PRF'ye kıyasla daha fazla olan A-PRF'yi geliştirmişlerdir (Choukroun J.,2014) . A-PRF'nin 1500 rpm'de 14 dk santrifüj işlemi sonucunda elde edilmektedir (Ghanaati S. ve ark.,2014, Masuki H. ve ark.,2016) .

Rpm hızının düşük olması polimerizasyon için ihtiyaç duyulan süreyi uzatmasının yanı sıra fibrin yapısının L-RPF' ye göre daha hafif, yumuşak olmasını sağlar ve bu yapı fibrin ağının daha hızlı degrade olmaktadır (Kobayashi E. ve ark.,2016) .

A-PRF yapılan çalışmalarda, PRF'yle kıyaslandığında %30 ve bundan daha büyük oranlarda küçük olduğunu göstermişlerdir. Fibrin ağındaki bu zayıf fiziksel yapı, L-PRF'ye kıyasla daha az miktarda büyüme faktörü bulundurmasına ve bu büyüme faktörlerinin kısa bir zamanda ortama salınmasına neden olur(Dohan Ehrenfest DM. ve ark.,2018) .

2.1.7 Enjekte Edilebilir Trombositten Zengin Fibrin (I-PRF/I-TZF)

Choukroun ve ark. tarafından 2017'de geliştirilen I-PRF enjekte edilebilmesi sebebiyle PRF türlerinden ayrılmaktadır. Alınan kan örneği 700-800 rpm'de 3-4 dk santrifüj edilmesi, oluşan yapıdaki fibrin ağ yapısının daha çok büyüme faktörü içermektedir. Bu nedenle, elde edilen yapının rejeneratif kapasitesinde artma bildirilmiştir (Choukroun J. ve ark.,2014,). Santrifüj işleminde camsız ve antikoagülan içermeyen tüpler kullanılır (Wend S. ve ark.,2017). I-PRF'de plazma oluşturmak için gerekli olan tüm kan bileşenleri 3 dklık santrifüj süresinde tüpün üst kısımında sarı turuncu bir üst faza ve kırmızı bir alt faza ayrılır. I-PRF, üst sıvı fazının kontrollü aspirasyonu ile bir şırınga kullanılarak toplanır ve kullanılır (Miron RJ. ve ark.,2017).

Şekil2:I-PRF'nin santrifüj sonucu görüntüsü

I-PRF diz artroplastisi, plasitik cerrahide, kalp ameliyatları sonrası enfeksiyonu azaltmak, spor yaralanmaları, ortopedide tendon / ligament yaralanmalarında, osteoartrit, kas-iskelet rejeneratif prosedürleri, menisküs tedvisinde kullanılmaktadır.Bunun yanında dermatolojide alopesi, akne vb. alanlarda kullanılmaktadır (Jain NK, Gulati M.,2016, M a - ria-Angeliki G. ve ark.,2015). PRF'den 7-11 gün boyunca büyüme faktörlerinin salındığı çalışmalarda bildirilmiştir. Devamlı büyüme faktörlerinin salınımı hücre proliferasyonu, migrasyonu ve farklılaşması üzerinde daha güçlü uyarıcı etkisi olduğu bildirilmiştir (He L.. ve ark.,2009).

Enjekte edilebilir yapısından dolayı diş hekimliğinde partiküler kemik greftleriyle kombine (sticky bone) veya deri ve diş etine enjeksiyon yöntemi gibi kullanımı bulunmaktadır.

2.2.Trombositten Zengin Fibrinin İçeriği

2.2.1.Trombositler

Trombositler büyüme faktörlerinin ana kaynağıdır. Trombositler megakaryositlerin sitoplazmik parçalanmasıyla oluşur ve kanın 1 mm^3'ünde 150 – 400 bin trombosit bulunmaktadır. (Dohan Enfehrest DM. ve ark.,2009). Trombositler kan dolaşımına katıldıklarında çekirdekleri yoktur bu sebeple ömürleri 7-10 gündür. Boyutlarının küçük olması ve şekilleri itibariyle kan damarı duvarına doğru devamlı olarak bir itme kuvveti olur ve endotel hasarı olduğunda görev alacak şekilde şekilde pozisyon almaktadırlar (Dohan Ehfenrest DM. ve ark.,2006, Blair P. ve ark.,2009).

Trombositlerin üç farklı tipte granülü vardır bunlar:lizozomal, alfa ve yoğun granüllerdir . Lizozomal granüller sindirim enzimlerini içerirken, yoğun granüller adenozin difosfatın salgılanması ve depo işlevini üstlenirler, serotonin ve kalsiyum içerirler, alfa granüller ise trombositlere özgü en temel granüllerdir (Rivera J. ve ark.,2009).

Alfa granüller β-tromboglobulin veya özgün olmayan fibrinojen, fibronektin, trombospondin, immunoglobulinler, büyüme faktörleri, pıhtılaşma faktörleri, ve fibrinolizis inhibitörleri gibi proteinler içerirler. Bu granüller yara iyileşmesi ve hemoostaz sağlanmasında görev alırlar (Jedlitschky G. ve ark.,2012).

Damar bütünlüğünün bozulmasıyla trombositler devreye girer ve pıhtılaşma sistemi aktive olur. Trombositler önce endotel hasarının olduğu bölgede kollajen açığa çıkarırlar ve kollajenle etkileşimleri sonucu tromboplastin salgılarlar. Bölgedeki birincil tıkacı oluşumu tromboplastinin, protrombini trombone, trombinin ise fibrinojeni fibrine dönüştürmesi sonucu olur (Nurden AT.,2011,Rivera j. ve ark.,2009, Blair P. ve ark.,2009).

Trombositlerde bulunan büyüme faktörleri ve sitokinler yara iyileşmesi üzerinde de görevleri bulunmaktadır (Anitua E. ve ark.,2004). Endotel hasarı sonucunda trombosit tıkacı oluşur ardından trombositlerde degranülasyon olur ve ortama birçok büyüme faktörü, koagülasyon faktörleri ve inhibitörleri, serotonin, histamin gibi birçok mediyatör salımı olur. Bu mediyatörler sayesinde hedef hücrede hücre içi sinyal moleküllerini etkinleştirerek yara iyileşmesinde gen ekspresyonuyla iyileşmeye yardımcı olur (Mazor Z. Ve ark.,2009).

2.2..2.Büyüme Faktörleri

2.2.2.1.Transforme Edici Büyüme Faktörü(TGF-β)

Sitokinler içerisinde en güçlü fibrosisin gerçekleşmesini sağlayan TGF-ß'dır. Trombositlerde ve kemik dokuda oldukça fazla bulunur ve TGF-ß fibroblastların kemotaksisi, hücrelerden fibronektin ve kollajen üretimini indüklemektedir (Kumar RV. ve ark.,2013, Border WA, Noble NA.,1994) . Fibrogenezisi, proteaz inhibitörleri artırması sonucu proteaz miktarını azaltarak ve kollajen yıkımını önleyerek göstermektedir (Lind M.,1996). TGF-ß kemikte osteoblastların mitozunu kemotaksisini sağlarken alkalen fosfataz, kollajen ve osteoblastlarda osteopontin sentezini sağlamakta böylece kemik yapımı artışına neden olmaktadır.Ayrıca osteoklast inhibisyonunu yapmaktadır.TGF-β anjiyogenezisde de görev almaktadır (Border WA. ve ark1994).

2.2.2.2.Trombosit Kaynaklı Büyüme Faktörü(PDGF)

PDGF'nin asıl kaynağı trombositledeki α granülleridir ancak monositler, makrofajlar ve endotelyal hücrelerden de sentez edilirler . PDGF mezenşimal orijinli fibroblast, glial hücreler, düz kas ve kemik hücrelerini stimüle eder. Kemikte osteoblat sentezini arttırır, kemikte mitojenik, kemotaktik etkilerde rol oynar. (Hsieh SC, Graves DT.,1998, Alvarez RH.,2006). PDGF bunun dışında mitojenik ve kemotaktik aktivite artışı ile bağ dokusu büyümesini ve protein sentezini stimüle eder,böylece yara iyileşmesinde rol oynamaktadır.

PDGF ortama ilk salınan büyüme faktörüdür. Bu büyüme faktörü, mezenkimal hücreler için temel düzenleyici olmasının yanı sıra yara iyileşmesi esnasında ekstra sellüler matriksin (ECM) tekrardan yapılandırılması amacıyla kollajen üretiminide uyarmaktadır (Antoniades HN, Hunkapiller MW.,1983).

2.2.2.3.Vasküler Endotelyal Büyüme Faktörü(VEGF)

VEGF başlıca anjiogenezden sorumlu büyüme faktörüdür. Anjiogenez rejenerasyonda ve yara iyileşmesinde önemli bir reaksiyondur. VEGF endotel hücrelerinin mitojenik aktivitelerini ve Von-Willebrand faktö-

rün(VWF) salınımını arttırarak prostosiklinin üretimini sağlar . VEGF Sistemik arterler için güçlü bir vazodilatör ve antiagregandır. Vasküler geçirgenliğin artmasında histaminden ve bradikinine göre daha fazla etkilidirler (Ruiz de Almodovar C. ve ark.,2009).

2.2.2.4.İnsülin Kaynaklı Büyüme Faktörü(IGF)

IGF fibroblastlar ve osteoblastlar ve birçok hücre tarafından sentezlenir.IGF bağlayıcı proteinlerle kemik matriksi içerisinde depo edilir ve daha sonra TGF-β ile birlikte osteoblastik aktivite ile yeni kemik sentezlenmesini arttırabilmek amacıyla bağlayıcı proteinlerden ayrılırlar. IGF'ler, osteojenik hücrelerin çoğalmasını ve bu hücrelerde bulunan alkalin fosfataz, kollagen, integrinlerin ve osteokalsin sentezini uyararak. osteojenik hücrelerin farklılaşması ve çoğalmasını artırmasıyla kemik yapım ve yıkım döngüsüne önemli katkı sağlamaktadır (Garant PR. 2003.).

IGF birçok hücrenin farklılaşmasında ve çoğalmasında rol oynar. Hücrelerin matrikslerinde bulunan apoptotik uyaranlara karşı hücreleri korur ve apoptozu da düzenlerler (Leitner G. ve ark.,2006).

2.2.2.5.Fibroblast Büyüme Faktörü(FGF)

Başta fibroblastlar olmak üzere osteoblaslar, kondroblastlar ve endotel hücreleri gibi bir takım hücreler üzerinde mitojenik etkilere sahip bir büyüme faktörüdür. Ayrıca anjiyogenesizde yer alır ve gerek duyulan yeni damar hücrelerinin çoğalmasını indükler.FGF fibroblastlardan kollajenaz üretimine yardım eder. Yara iyileşmesi sürecinde keratinosit hücrelerinin göçünü ve çoğalmasını yardımcı olur (Turner N, Grose R.,2009).

2.2.2.6.Trombosit Kaynaklı Epitelyal Büyüme Faktörü(PDEGF)

PDEGF kollagenaz sentezini, endotelyal kemotaksiyi ve anjiogenezisi uyarır. Mezankimal ve epitel hücrelerde çoğalmayı uyarırlar (Fiuraskova M. ve ark.,2005) .

2.2.3.Lökositler

Lökositler bağışıklık sisteminde yer alırlar vekanda ortalama 4000–10000/µl civarında bulunurlar. Ölü doku artıklarını, mikroorganizmaları, yabancı partikülleri ürettikleri antikorlar arayıcılığıyla ya da fagositoz arayıcılığıyla yok ederler. (Mazzucco L. ve ark.,2008).

Lökositler sitoplazmalarında granül bulundurup bulundurmamalarına göre granülositler ve agranülositler olarak ikiye ayrılırlar. Granülositler, kemik iliğinde bulunan myeloidden oluşurlar, nükleusları loblu veya parçalı olması sonucunda polimorf nükleer lökosit olarak isim alırlar. Bu granüllerin sitoplazmalarının boyanması göre lökositler:nötrofil,eizonofil,bazofil olarak guruplandırılırlar. Agranülositler (granülositelerin boyanmaması) lenfositler ve monositlerdir. Retiküloendotelyal sistemden

monositler gelişir, lenfositler ise lenfoid dokularda gelişirler (Mazzucco L. ve ark.,2009).

Lökositlerin en önemli etkisi antimikrobiyal etkileridir ve bu antimikrobiyal etki trombosit konsantrelerinde önemli olmaktadır. Lökosit bulundurma durumlarına göre iki grup oluşturulan PRF türünde antimikrobiyal etkinlikleri karşılaştırılmış ve araştırmada, , L-PRF uygulanmış hastalarda, lökosit bulundurmayan, trombositten zengin plazma uygulanmış vakalara kıyasla diren takılma ve göğüs yarası enfeksiyonu oluşma oranlarında azalma görülmüştür (Khan SN. ve ark.2000). Trombositten zengin kan ürünlerinde lökositlerin etkinliği lökositlerin konsantrasyonuna ve kalitesiyle ilişkilidir PRF'lerin santrifüj sırasında hasarlanması, tüpün sert ani hareketi, uygun sıcaklıklarda bulunmama ve uzun süre saklama içerisindeki lökositlere zarar verebilir ve patolojik bir enflamasyon başlayabilir (Dohan Ehrenfest DM. ve ark.,2014).

Lökositlerin başlıca görevi enflamasyonla ilgili olsa da antienflamatuar sitokinler ve opioid peptitler sayesinde patolojik ağrı giderilmesinde de etkilidirler. Trombositten zengin kan ürünleri bu gibi özellikler sayesinde ağrı kesici olarak da etki gösterirler (Wasterlain AS. ve ark.,2009, Bielecki T. Ve ark.,2012) . Nötrofillerde bulunan jelatinaz, kollagenaz, elastaz, lizozim, miyeloperoksidaz ve serprosidin dokuda yıkım meydana getiren enzimleridir ve lökositler bu enzimler sayesinde katabolik olaylarda yer alır trombositleri ise anabolik olaylarda yer olır böylece vücudun dengede kalmasına yardımcı olur (Faurschou M, Borregaard N.,2013,Wasterlain AS.ve ark.,2009).

2.2.4.Fibrin

Fibrin fibrinojenin trombin ile aktivasyonuyla oluşan protein yapıdır ve trombositlerin α granüllerinde bulunur. Hemostaz sırasında trombositlerin agregasyonlarında rolü vardır. Trombosit tıkacında doğal bir yapıştırıcı görevi gören fibrinden oluşan pıhtı, yeni damarlanma için bir çatı görevindedir (Yazigi Junior JA. ve ark.,2015).

PRF mikrovaskülarizasyon gelişimini sağlayan ve epitelyal hücre göçünü yönlendiren fibrin bazlı doğal bir biyomateryaldir. Doğal fibrin pıhtıya çok yakın özellikler taşır. PRF'nin yara iyileşmesine olan etkileri, fibrin jelin 3 boyutlu yapısı ve ağda hapsolan büyüme faktörleri ve sitokinlerin aktiviteleri ile açıklanabilir. PRP'ye göre daha yoğun miktarda fibrin içermektedir ve bu yapı degredasyona karşı direnç knamasını sağlar (Lösche W. Ve ark.,200).

PRF mikrovaskülarizasyon gelişimini sağlayan ve epitelyal hücre göçünü yönlendiren fibrin bazlı doğal bir biyomateryaldir. Doğal fibrin pıhtıya çok yakın özellikler taşır. PRF'nin yara iyileşmesine olan etkileri,

fibrin jelin 3 boyutlu yapısı ve ağda hapsolan büyüme faktörleri ve sitokinlerin aktiviteleri ile açıklanabilir. PRP'ye göre daha yoğun miktarda fibrin içermektedir ve bu yapı degredasyona karşı direnç knamasını sağlar (Lösche W. Ve ark.,200).

2.2.5.Fibrinojen

Fibrinojen koagülasyonun ardından oluşan bir son üründür ve fibrin monomerlerinin birincil molekülüdür. Fibrinojen kan plazmasında ve trombositlerin α-granüllerinde bulunumaktadır. Plazmadaki serbest halde bulunan çözünebilen fibrinojen, trombosit agregasyonuyla açığa çıkan trombin tarafından aktifleştirilerek kalsiyum iyonlarının varlığında fibrin iplikler oluşturur. Bunun sonucunda fibrin, plazmada bulunan inaktif fibrinojenin aktive olması sağlanır. Fibrin iplikleri ve aralarına karışan kanın şekilli elemanlarıyla çözünemeyen bir fibrin ağı meydana getirirler. Oluşan fibrin, vasküler defekt üzerinde biyolojik yapıştırıcı olan polimerize fibrin jeli meydana getirerek ilk oluşan trombosit kümelerinin etrafında vasküler defekt boyunca koruyucu duvar yani bir matriks oluşur.Bu yapının içinde, hücrelerden yara iyileşmesini uyaran büyüme faktörleri ve sitokinler salgılanmaktadır. Bu, normal koagülasyon mekanizmasıdır. Fibrin oluşumu iyileşmenin ilk basamağıdır (Box FM. ve ark.,2007,Brutin D. ve ark.,2011).

Fibrinojen doku yaralanmasından sonra makrofaj ve monositlerin aktivitelerini düzenler, iyileşme sürecinde rejenerasyon ve enflamasyon reaksiyonları dengede tutmaktadır (Flick MJ. ve ark.,2004).

Fibrinin ağının trombositten zengin kan ürünlerinin içerisindeki yoğunluğunun ve biyokimyasal özellikleri bireyden elde edilen kanda bulunan fibrinojen ve trombin miktarıyla değişkenlik göstermektedir. Trombin konsantırasyonunun yüksekliği hızlı polimerizasyona sebep olur ve sıkı fibrin ağı oluşur. Fibrin ağının sıkı olması hücre göçünü ve sitokin salınımını engeller. Bu durumun tersinde ise yavaş polimerizasyon sonucu sitokin salınımının fazla olur, hücre göçüne yardımcı olan esnek yapıda fibrin ağı oluşur (van HINSBERGH VW. ve ark.,2001, Choukroun J. ve ark.,2006b).

3.Trombositten Zengin Kan Ürünlerinin Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları

Trombositten zengin kan ürünleri (PRF) diş hekimliğinde birçok alanda kullanılmaktadır. En sık yara iyileşmesini hızlandırmakta kullanılsada, sert doku greftlemelerinde greft materyali ile kombine olarak, yumuşak doku yaralanmalarında, kist enükleasyonlarından sonra, distraksiyon osteogenezisinde, periferal sinir yaralanmalarında, sinüs lift prosedürlerinde, alveolar sırt augmentasyonunda, kemik içi ve furkasyon

defektlerinde, dişeti çekilmelerinde, palatal bölede verici bölgeye, alveol soketin korunması ve TME gibi birçok alanda trombosit ürünleri kullanılmaktadır (Choi B-H. ve ark.,2005, Kazakos K. ve ark.,2009).

Oral ve maksillofasiyal cerrahide greftleme operasyonlarında PRF ile otojen greftler, ksenojen greftler, allojen greftlerin kombine kullanımı sıklıkla kullanılmaktadır. PRF'nin salgıladığı büyüme faktörleri sayesinde greft materyalinin matürasyonunu artmaktadır. Yapılan hayvan çalışmaları ve klinik çalışmalar sonucunda PRF ile kemik greftinin kombine kullanılmasının kemik kalitesiyle birlikte kemik yapımınıda arttığı bildirilmiştir (Choi B-H. ve ark.,2005)

İçeriğinde lökosit miktarından dolayı L-PRF adı verilen PRF türü içeriğinde bol miktarda immün hücrelerin (lökositler)bulunmaktadır. Bu sebeple L-prf enfeksiyonların önlemesi amacıyla üçüncü molar dişlerin çekim soketlerine yerleştirilmiş, osteomiyelit enfeksyonlarında yaklaşık 10 kat düşüş olabileceği gösterilmiştir (Hoaglin DR, Lines GK.,2013).

PRF, trombin ve kalsiyum klorid ile muamele edildikten sonra jel formunu almaktadır ve trombositten zengin jel (TZJ) olarak da adlandırılmaktadır. Kist enükleasyonundan sonra PRF'nin jel formunun kist kavitesine uygulanmasının kemik yoğunluğunu arttırdığı bildirilmiştir. TZJ uygunanan bölgede kemik dokusunun iyileşmesini hızlandırdığı gibi uygulandığı bölgedeki yumuşak doku iyileşmesini de hızlandıracağı düşünülmektedir (Cieslik–Bielecka A.,2008).

Maksillofasiyal bölgede yapılan ortognatik cerrahi 3. molar diş çekimi ve implant gibi cerrahi işlemlerde periferal sinir yaralanması olabilmekte ve cerrahi operasyondan sonra inferior alveoler sinir, lingual sinir, hypoglossal sinir, fasiyal sinirlerde hasar meydana gelebilmektedir. Sinir dokusunun tedavisinde mikro suturlar, fibrin-siyanoakrilat yapıştırıcılar, greftleme ve lazer gibi uygulmalar kullanılır. Bu tedavilerin sonucunda sinirin yenilenme kapasitesi sınırlıdır (Elgazzar R. ve ark.,2008). Ratlarda yapılan bir çalışmada deneklerin bilateral olarak siyatik sinirleri kesilmiş sonrasında sinir dokusu birleştirilip PRF uygulaması yapılmış 12 hafta sonra biyopsi örneği alınmış ve PRF uygulanan taraf uygulanmayan taraftan sayıca sinir lifi bakımından fazlaca bulunmuştur(Gao h. Ve ark.,2020). Yapılan diğer çalışmalarda da PRF kullanımının sinir dokusunun erken dönem tamirinin geç dönem tamirine göre daha iyi sonuç verdiği bildirilmektedir bu sonuca göre erken dönem iyileşmeyi arttır (Lynch Se Gr, Marxs Re.,1999). Bu sonuçla trombositten zengin materyaller sinir yaralanmalarında da alternatif bir yöntem olarak kullanılabilceği söylenebilir.

Trombositten zengin materyallerin kemik iyileşmesini hızlandırması, bu materyallerin distraksiyon osteogenezisinde de kullanımı düşünülmüştür. Yapılan çalışmalarda distraksiyon operasyonun hemen ardından

PRF başlanan vakalarda kemik rejenerasyonunun arttığı gözlenmiş ancak 5 günlük bir latent periodun ardından distraksiyona başlanan olgularda kemik rejenerasyonunda artma gözlenmemiştir. Ancak her iki gruptada uygulanan ve uygulanmayan guruplara göre anlamlı bir fark bulunamamıştır (Swennen GR, Schutyser ve ark.,2005).Bu ve benzer çalışmalar ileri ve zor olan maksillofasyial cerrahilerde de kullanımının avantajlarını göstermektedir.

Bir diğer maksillofaiyal rutin cerrahilerden olan sinüs yükseltme prosüdürleri için de kullanılmaktadır. Sinüs cerrahisi için tek başına bir greft materyali olarak kullanılabilirken, Schneiderian membranın perforasyonlarında onarım amacıyla ve ayrıca lateral sinüs yaklaşımı sırasında lateral pencereyi kapatmak içinmembran yerine de kullanılabilmektedir. Bu bahsedilen işlemlerin başarı şansı yüksek olmasına rağmen, çok az sayıda karşılaştırma yapan çalışma bulunmaktadır (Mazor Z.ve ark.,2009, Tajima N. ve ark.,2013, Simonpieri A. ve ark.,2011).

Trombositten zengin biyomateryaller alveolar sırt augmentasyonlarında kemik ve yumuşak doku iyileşmesini arttırdığı ve augmentasyondan sonraki zamanda kemikteki rezorbsyonu azaltttığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Shi B. ve ark.,2007).Alveolar sırt korumada greft matarye li içerisine PRF eklenerek kemik oluşum hızını arttırmaktada kullanımı mevcuttur (Clark D. ve ark.,2018).

Furkasyon defektlerinin tedavisinde de sık sık trombositten zengin biyomateryaller kullanılmaktadır. PRF (Trombositten Zengin Fibrin) flep cerrahisinde tek başına veya mine matriks türevi gibi diğer altın standartlarına göre karşılaştıran pek çok randomize klinik çalışma bulunmaktadır. Bu bilgiler ışığında PRF ile rejeneratif periodontal tedaviyi takiben periodontal cep derinliği azaltmasında ve aynı zamanda klinik ataşman kazanımın fayda sağladığı gösterilmiştir (Agarwal A. ve ar.,2016, Elgendy EA. ve ark., 2015). Furkasyon sınıf II tutulumu olan vakalarda da benzer pozitif sonuçlar elde edilmiştir. Bazı klinik çalışmalarda PRF'nin tek başına veya kemik greftleri gibi diğer biyomateryallerle birlikte kullanılmasının, sadece flep cerrahisine veya sadece kemik greft materyaline kıyasla istatistiksel olarak daha iyi sonuçlara yol açtığını göstermektedir (Bajaj P. ve ar.,2013, Pradeep AR. ve ark.,2016).

Kemik içi ve furkasyon defektlerinde iyileşmeyi artttırıp hızlandırıdığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. PRF tek başına kullanılabileceği gibi çeşitli greft mataryelleri ile birlikte de kullanılabilir (Lei L, Yu Y. ve ark.,2020, Ustaoğlu G. ve ark.,2020).

Son yıllarda PRF'nin en yaygın kullanım alanlarından biri dişeti çekilmelerinin tedavisidir. L-PRF'nin yumuşak doku rejenerasyonu üzerinde daha doğrudan etkili olduğu kanıtlanmıştır bu sebeple mukogingival

bölgede kullanımı üzerine çeşitli klinik çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan randomize klinik çalışmalarda, Miller I ve II çekilmelerde kalın biyotipe sahip bireylerde bağ dokusu greftine alternatif olarak başarılı bir şekilde kullanılabileceği bilinmektedir. PRF hasta morbiditesi azaltmakta ve yara iyileşmesini arttırmaktadır (Agarwal SK. ve ark.,2016, Aleksić Z. ve ark.,2010, Aroca S. ve ark.,2009). PRF doğru hasta seçimi olduğu takdirde, Miller Sınıf I ve II resesyon defektleri için bağ dokusu greftli kadar etkili olarak gösterilmiştir. Yara iyileşmesini artırması ve ikincil bir yara bölgesi yaratmaması ise en büyük avantajlarındandır (Bozkurt Doğan Ş. ve ark.,2015). Ayrıca enjekte edilebilen PRF ile bağ dokusu birlikte kullanılarak bağ dokusunun etkisinliğini arrtırmayı amaçlayan çalışmalar mevcuttur (Uçak Türer O. Ve ark.,2020).

PRF'nin ağrı yönetimi ve serbest dişeti greftlerinin palatal donör alanı epitelizasyonunu ve iyileşmesine yardımcı olarak hasta konforunu arttırdığı bildirilmiştir (Jankovic S. ve ark.,2012, Jankovic. S. ve ark.,2010, Femminella B. ve ark.,2016).

Alveolar soket korumasının amacı çekim sonrasında ilk aylarda kemikte meydan gelen hızlı rezorbsyonu rengellemek ve en aza indirmektir. Bu amaçla greft mataryelleri, ve PRF membrenlar kullanılabilir. Bu teknikle ilgili çalışmalarda PRF üstün olarak bulunmuştur (Canellas J. ve ark.,2020).

Temporomandibular bozukluklarda (TMD), kas hiperfonksiyonu veya parafonksiyonu, travmatik yaralanmalar, hormonal etkiler ve eklem değişikliklerinin neden olduğu çok faktörlü rahatsızlıklardır. TME rahatsızklarında hastada ağrı, ağız açmada kısıtlılık, deviasyon, defleksiyon, eklemden ses gelmesi gibi çeşitli semptolar görülebilmektedir (Liu F, Steinkeler A.,2013, Canellas ve ark.,2020). Tme hastalıklarında gece plağı yapımı, botox uygulamaları, eklem içine uygulanan ilaçlar, artrosentez, NSAİ kullanımı ve kas gevşetici ilaçlar tedavi seçenekleri arasında yer almaktadır. Trombositten zengin biyomateryaller bu tedavilere ek olarak eklem içi enjeksiyon şeklinde uygulanıp, ağrıyı azaltma ve ağız açma kısıtlılığında azalma sağladığı çalışmalarda gösterilmiştir (Yuce E, Komerik N..,2020).

KAYNAKÇA

Agarwal A, Gupta ND, Jain A. Platelet rich fibrin combined with decalcified freeze-dried bone allograft for the treatment of human intrabony periodontal defects: a randomized split mouth clinical trail. Acta odontologica Scandinavica. 2016;74(1):36-43

Agarwal SK, Jhingran R, Bains VK, Srivastava R, Madan R, Rizvi I. Patient-centered evaluation of microsurgical management of gingival recession using coronally advanced flap with platelet-rich fibrin or amnion membrane: A comparative analysis. European journal of dentistry. 2016;10(1):121-33.

Aleksić Z, Janković S, Dimitrijević B, Divnić-Resnik T, Milinković I, Leković V. [The use of platelet-rich fibrin membrane in gingival recession treatment]. Srpski arhiv za celokupno lekarstvo. 2010;138(1-2):11-8.

Alvarez RH, Kantarjian HM, Cortes JE. Biology of platelet-derived growth factor and its involvement in disease. Mayo Clinic proceedings. 2006;81(9):1241-57

Anitua E, Andia I, Ardanza B, Nurden P, Nurden AT. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. Thrombosis and haemostasis. 2004;91(01):4-15.

Anitua E, Sanchez M, Orive G, Andía I. The potential impact of the preparation rich in growth factors (PRGF) in different medical fields. Biomaterials. 2007;28(31):4551-60.

Antoniades HN, Hunkapiller MW. Human platelet-derived growth factor (PDGF): amino-terminal amino acid sequence. Science. 1983;220(4600):963-5.

Aroca S, Keglevich T, Barbieri B, Gera I, Etienne D. Clinical evaluation of a modified coronally advanced flap alone or in combination with a platelet-rich fibrin membrane for the treatment of adjacent multiple gingival recessions: a 6-month study. J Periodontol. 2009;80(2):244-52

Arora S, Agnihotri N. Platelet derived biomaterials for therapeutic use: review of technical aspects. Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion. 2017;33(2):159-67.

Bajaj P, Pradeep AR, Agarwal E, Rao NS, Naik SB, Priyanka N, et al. Comparative evaluation of autologous platelet-rich fibrin and platelet-rich plasma in the treatment of mandibular degree II furcation defects: a randomized controlled clinical trial. J Periodontal Res. 2013;48(5):573-81.

Bielecki T, Dohan Ehrenfest DM, Everts PA, Wiczkowski A. The role of leukocytes from L-PRP/L-PRF in wound healing and immune defense: new perspectives. Current pharmaceutical biotechnology. 2012;13(7):1153-62.

Blair P, Flaumenhaft R. Platelet alpha-granules: basic biology and clinical correlates. Blood reviews. 2009;23(4):177-89.

Border WA, Noble NA. Transforming growth factor β in tissue fibrosis. New England Journal of Medicine. 1994;331(19):1286-92.

Bozkurt Doğan Ş, Öngöz Dede F, Ballı U, Atalay EN, Durmuşlar MC. Concentrated growth factor in the treatment of adjacent multiple gingival recessions: a split-mouth randomized clinical trial. J Clin Periodontol. 2015;42(9):868-75.

Box FM, van der Grond J, de Craen AJ, Palm-Meinders IH, van der Geest RJ, Jukema JW, et al. Pravastatin decreases wall shear stress and blood velocity in the internal carotid artery without affecting flow volume: results from the PROSPER MRI study. Stroke. 2007;38(4):1374-6.

Buescher JJ. Temporomandibular joint disorders. American family physician. 2007;76(10):1477-82.

Brutin D, Sobac B, Loquet B, Sampol J. Pattern formation in drying drops of blood. Journal of fluid mechanics. 2011;667:85.

Canellas J, da Costa RC, Breves RC, de Oliveira GP, Figueredo C, Fischer RG, et al. Tomographic and histomorphometric evaluation of socket healing after tooth extraction using leukocyte- and platelet-rich fibrin: A randomized, single-blind, controlled clinical trial. Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery. 2020;48(1):24-32.

Choi BH, Zhu SJ, Kim BY, Huh JY, Lee SH, Jung JH. Effect of platelet-rich plasma (PRP) concentration on the viability and proliferation of alveolar bone cells: an in vitro study. Int J Oral Maxillofac Surg. 2005;34(4):420-4.

Choukroun J, Adda F, Schoeffer C, Vervelle A. PRF: an opportunity in perio-implantology. Implantodontie. 2000;42:55-62.

Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunité en paro-implantologie: le PRF. Implantodontie. 2001;42(55):e62.

Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, Dohan SL, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2006;101(3):e56-60.

Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, Dohan SL, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2006b;101(3):e56-60

Choukroun J. Advanced PRF, & i-PRF: platelet concentrates or blood concentrates. J Periodontal Med Clin Pract. 2014;1(1):3.).

Choukroun J, Ghanaati S. Reduction of relative centrifugation force within injectable platelet-rich-fibrin (PRF) concentrates advances patients' own inflammatory cells, platelets and growth factors: the first introduction to the low speed centrifugation concept. European journal of trauma and

emergency surgery : official publication of the European Trauma Society. 2018;44(1):87-95.

Cieslik-Bielecka A, Bielecki T, Gazdzik TS, Cieslik T, Szczepanski T. Improved treatment of mandibular odontogenic cysts with platelet-rich gel. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2008;105(4):423-9.

Clark D, Rajendran Y, Paydar S, Ho S, Cox D, Ryder M, et al. Advanced platelet-rich fibrin and freeze-dried bone allograft for ridge preservation: A randomized controlled clinical trial. J Periodontol. 2018;89(4):379-87.

Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2006;101(3):e37-e44.

Dohan DM, Choukroun J, Diss A, Dohan SL, Dohan AJ, Mouhyi J, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2006b;101(3):e45-50

Dohan Ehrenfest DM, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). Trends in biotechnology. 2009;27(3):158-67

Dohan Ehrenfest DM, Del Corso M, Diss A, Mouhyi J, Charrier JB. Three-dimensional architecture and cell composition of a Choukroun's platelet-rich fibrin clot and membrane. J Periodontol. 2010;81(4):546-55.

Dohan Ehrenfest DM, Bielecki T, Jimbo R, Barbé G, Del Corso M, Inchingolo F, et al. Do the fibrin architecture and leukocyte content influence the growth factor release of platelet concentrates? An evidence-based answer comparing a pure platelet-rich plasma (P-PRP) gel and a leukocyte-and platelet-rich fibrin (L-PRF). Current pharmaceutical biotechnology. 2012a;13(7):1145-52.

Dohan Ehrenfest DM, Bielecki T, Mishra A, Borzini P, Inchingolo F, Sammartino G, et al. In search of a consensus terminology in the field of platelet concentrates for surgical use: platelet-rich plasma (PRP), platelet-rich fibrin (PRF), fibrin gel polymerization and leukocytes. Current pharmaceutical biotechnology. 2012b;13(7):1131-7.

Dohan Ehrenfest DM, Andia I, Zumstein MA, Zhang CQ, Pinto NR, Bielecki T. Classification of platelet concentrates (Platelet-Rich Plasma-PRP, Platelet-Rich Fibrin-PRF) for topical and infiltrative use in orthopedic and sports medicine: current consensus, clinical implications and perspectives. Muscles, ligaments and tendons journal. 2014;4(1):3-9.

Dohan Ehrenfest DM, Pinto NR, Pereda A, Jiménez P, Corso MD, Kang B-S, et al. The impact of the centrifuge characteristics and centrifugation protocols on the cells, growth factors, and fibrin architecture of a leukocyte-and

platelet-rich fibrin (L-PRF) clot and membrane. Platelets. 2018;29(2):171-84.

Ehrenfest DMD, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte-and platelet-rich fibrin (L-PRF). Trends in biotechnology. 2009;27(3):158-67.

Elgazzar R, Mutabagani M, Abdelaal S, Sadakah A. Platelet rich plasma may enhance peripheral nerve regeneration after cyanoacrylate reanastomosis: a controlled blind study on rats. International journal of oral and maxillofacial surgery. 2008;37(8):748-55.

Elgendy EA, Abo Shady TE. Clinical and radiographic evaluation of nanocrystalline hydroxyapatite with or without platelet-rich fibrin membrane in the treatment of periodontal intrabony defects. Journal of Indian Society of Periodontology. 2015;19(1):61-5.

Faurschou M, Borregaard N. Neutrophil granules and secretory vesicles in inflammation. Microbes and infection. 2003;5(14):1317-27.

Femminella B, Iaconi MC, Di Tullio M, Romano L, Sinjari B, D'Arcangelo C, et al. Clinical Comparison of Platelet-Rich Fibrin and a Gelatin Sponge in the Management of Palatal Wounds After Epithelialized Free Gingival Graft Harvest: A Randomized Clinical Trial. J Periodontol. 2016;87(2):103-13.

Ferrari M, Zia S, Valbonesi M, Henriquet F, Venere G, Spagnolo S, et al. A new technique for hemodilution, preparation of autologous platelet-rich plasma and intraoperative blood salvage in cardiac surgery. The International journal of artificial organs. 1987;10(1):47-50.

Fiuraskova M, Brychtova S, Sedlakova E, Benes P, Zalesak B, Hlobilkova A, Tichy M, Kolar Z. Molecular changes in PDEGF and bFGF in malignant melanomas in relation to the stromal microenvironment. Anticancer Res. 2005 Nov-Dec;25(6B):4299-303. PMID: 16309232.

Flick MJ, Du X, Degen JL. Fibrin (ogen)-αMβ2 interactions regulate leukocyte function and innate immunity in vivo. Experimental biology and medicine. 2004;229(11):1105-10.

Fujioka-Kobayashi M, Miron RJ, Hernandez M, Kandalam U, Zhang Y, Choukroun J. Optimized platelet-rich fibrin with the low-speed concept: growth factor release, biocompatibility, and cellular response. Journal of periodontology. 2017;88(1):112-21.

Gao H, Wang B, Cao J, Li X, Huang C, Wu J, Liu Z. [Experimental study on autologous injectable platelets rich fibrin combined with bone mesenchymal stem cells in treating sciatic nerve injury in rats]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2020 May 15;34(5):637-642.

Garant PR. Oral cells and tissues: Quintessence; 2003

Ghanaati S, Booms P, Orlowska A, Kubesch A, Lorenz J, Rutkowski J, et al. Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engi-

neering by means of inflammatory cells. Journal of Oral Implantology. 2014;40(6):679-89.

He L, Lin Y, Hu X, Zhang Y, Wu H. A comparative study of platelet-rich fibrin (PRF) and platelet-rich plasma (PRP) on the effect of proliferation and differentiation of rat osteoblasts in vitro. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2009;108(5):707-13.

Hoaglin DR, Lines GK. Prevention of localized osteitis in mandibular third-molar sites using platelet-rich fibrin. International journal of dentistry. 2013;2013:875380

Hsieh SC, Graves DT. Pulse application of platelet-derived growth factor enhances formation of a mineralizing matrix while continuous application is inhibitory. Journal of cellular biochemistry. 1998;69(2):169-80.

Jain NK, Gulati M. Platelet-rich plasma: a healing virtuoso. Blood research. 2016;51(1):3-5

Jankovic S, Aleksic Z, Milinkovic I, Dimitrijevic B. The coronally advanced flap in combination with platelet-rich fibrin (PRF) and enamel matrix derivative in the treatment of gingival recession: a comparative study. The European journal of esthetic dentistry : official journal of the European Academy of Esthetic Dentistry. 2010;5(3):260-73.

Jankovic S, Aleksic Z, Klokkevold P, Lekovic V, Dimitrijevic B, Kenney EB, et al. Use of platelet-rich fibrin membrane following treatment of gingival recession: a randomized clinical trial. The International journal of periodontics & restorative dentistry. 2012;32(2):e41-50

Jedlitschky G, Greinacher A, Kroemer HK. Transporters in human platelets: physiologic function and impact for pharmacotherapy. Blood. 2012;119(15):3394-402.

Nurden AT. Platelets, inflammation and tissue regeneration. Thrombosis and haemostasis. 2011;105(S 06):S13-S33

Kazakos K, Lyras D, Verettas D, Tilkeridis K, Tryfonidis M. The use of autologous PRP gel as an aid in the management of acute trauma wounds. Injury. 2009;40(8):801-5.

Kızıltoprak M., USLU MÖ. Diş Hekimliğinde Trombosit Konsantrasyonlarının Tarihsel Gelişimi Ve Özellikleri Cumhuriyet Dental Journal: 2018; 21(2):152-166

Kim T-H, Kim S-H, Sándor GK, Kim Y-D. Comparison of platelet-rich plasma (PRP), platelet- rich fibrin (PRF), and concentrated growth factor (CGF) in rabbit-skull defect healing. Archives of oral biology. 2014;59(5):550-8.

Khan SN, Bostrom MP, Lane JM. Bone growth factors. The Orthopedic clinics of North America. 2000;31(3):375-88

Kobayashi E, Flückiger L, Fujioka-Kobayashi M, Sawada K, Sculean A, Schaller B, et al. Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. Clinical oral investigations. 2016;20(9):2353-60.

Koçyiğit İD, Tunalı M, Özdemir H, Kartal Y, Süer BT. İkinci nesil trombosit konsantrasyonunun klinik uygulamaları. Cumhuriyet Dental Journal 2012;15(3):279-87

Kumar RV, Shubhashini N. Platelet rich fibrin: a new paradigm in periodontal regeneration. Cell and tissue banking. 2013;14(3):453-63

Lei L, Yu Y, Han J, Shi D, Sun W, Zhang D, et al. Quantification of growth factors in advanced platelet-rich fibrin and concentrated growth factors and their clinical efficacy as adjunctive to the GTR procedure in periodontal intrabony defects. J Periodontol. 2020;91(4):462-72

Lind M. Growth factors: Possible new clinical tools: A review. Acta Orthopaedica Scandinavica. 1996;67(4):407-17.

Leitner GC, Gruber R, Neumüller J, Wagner A, Kloimstein P, Höcker P, et al. Platelet content and growth factor release in platelet-rich plasma: a comparison of four different systems. Vox sanguinis. 2006;91(2):135-9.

Liu F, Steinkeler A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. Dental clinics of North America. 2013;57(3):465-79.

Lösche W, Karapetow F, Pohl A, Pohl C, Kocher T. Plasma lipid and blood glucose levels in patients with destructive periodontal disease. Journal of clinical periodontology. 2000;27(8):537-41.

LYNCH SE GR, MARXS RE,. Tissue Engineering. Quintessence books. 1999:217-26.

Swennen GR, Schutyser F, Mueller MC, Kramer FJ, Eulzer C, Schliephake H. Effect of platelet-rich-plasma on cranial distraction osteogenesis in sheep: preliminary clinical and radiographic results. Int J Oral Maxillofac Surg. 2005;34(3):294-304.

Malhotra A, Pelletier MH, Yu Y, Walsh WR. Can platelet-rich plasma (PRP) improve bone healing? A comparison between the theory and experimental outcomes. Archives of orthopaedic and trauma surgery. 2013;133(2):153-65.

Maria-Angeliki G, Alexandros-Efstratios K, Dimitris R, Konstantinos K. Platelet-rich Plasma as a Potential Treatment for Noncicatricial Alopecias. International journal of trichology. 2015;7(2):54-63

Martin P, Leibovich SJ. Inflammatory cells during wound repair: the good, the bad and the ugly. Trends in cell biology. 2005;15(11):599-607.

Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 1998;85(6):638-46

Marx RE. Platelet-rich plasma (PRP): what is PRP and what is not PRP? Implant dentistry. 2001;10(4):225-8.

Masuki H, Okudera T, Watanebe T, Suzuki M, Nishiyama K, Okudera H, et al. Growth factor and pro-inflammatory cytokine contents in platelet-rich plasma (PRP), plasma rich in growth factors (PRGF), advanced platelet-rich fibrin (A-PRF), and concentrated growth factors (CGF). International journal of implant dentistry. 2016;2(1):1-6.

Matras H. Effect of various fibrin preparations on reimplantations in the rat skin. Osterreichische Zeitschrift fur Stomatologie. 1970;67(9):338-59

Matras H. Die Wirkungen vershiedener fibrinpraparate auf kontinuitat-strennungen derrattenhaut. Osterr Z Stomatol. 1970;67(9):338-59. Gibble J, Ness P. Fibrin glue: the perfect operative sealant? Transfusion. 1990;30(8):741-7.

Mazor Z, Horowitz RA, Del Corso M, Prasad HS, Rohrer MD, Dohan Ehrenfest DM. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. J Periodontol. 2009 Dec;80(12):2056-64.

Miron RJ, Fujioka-Kobayashi M, Hernandez M, Kandalam U, Zhang Y, Ghanaati S, et al. Injectable platelet rich fibrin (i-PRF): opportunities in regenerative dentistry? Clinical oral investigations. 2017;21(8):2619-27

Mazzucco L, Balbo V, Cattana E, Guaschino R, Borzini P. Not every PRP-gel is born equal. Evaluation of growth factor availability for tissues through four PRP-gel preparations: Fibrinet, RegenPRP-Kit, Plateltex and one manual procedure. Vox sanguinis. 2009;97(2):110-8.

Mazzucco L, Balbo V, Cattana E, Borzini P. Platelet-rich plasma and platelet gel preparation using Plateltex. Vox sanguinis. 2008;94(3):202-8.

O'Connell SM. Safety issues associated with platelet-rich fibrin method. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology OralRadiology and Endodontology. 2007;103(5):5

Olgun E, Ozkan SY, Atmaca HT, Yalim M, Hendek MK. Comparison of the clinical, radiographic, and histological effects of titanium-prepared platelet rich fibrin to allograft materials in sinus-lifting procedures. Journal of investigative and clinical dentistry. 2018;9(4):e12347.

Perut F, Filardo G, Mariani E, Cenacchi A, Pratelli L, Devescovi V, et al. Preparation method and growth factor content of platelet concentrate influence the osteogenic differentiation of bone marrow stromal cells. Cytotherapy. 2013;15(7):830-9.

Pradeep AR, Karvekar S, Nagpal K, Patnaik K, Raju A, Singh P. Rosuvastatin 1.2 mg In Situ Gel Combined With 1:1 Mixture of Autologous Platelet-Rich Fibrin and Porous Hydroxyapatite Bone Graft in Surgical Treatment of

Mandibular Class II Furcation Defects: A Randomized Clinical Control Trial. J Periodontol. 2016;87(1):5-13.

Raja VS, Naidu EM. Platelet-rich fibrin: evolution of a second-generation platelet concentrate. Indian Journal of Dental Research. 2008;19(1):42.

Rivera J, Lozano ML, Navarro-Núñez L, Vicente V. Platelet receptors and signaling in the dynamics of thrombus formation. Haematologica. 2009;94(5):700-11

Ruiz de Almodovar C, Lambrechts D, Mazzone M, Carmeliet P. Role and therapeutic potential of VEGF in the nervous system. Physiological reviews. 2009;89(2):607-48

Sacco L. Lecture. International academy of implant prosthesis and osteoconnection. 2006;12(4).

Simonpieri A, Choukroun J, Del Corso M, Sammartino G, Dohan Ehrenfest DM. Simultaneous sinus-lift and implantation using microthreaded implants and leukocyte- and platelet-rich fibrin as sole grafting material: a six-year experience. Implant dentistry. 2011;20(1):2-12.

Shi B, Zhou Y, Wang YN, Cheng XR. Alveolar ridge preservation prior to implant placement with surgical-grade calcium sulfate and platelet-rich plasma: a pilot study in a canine model. The International journal of oral & maxillofacial implants. 2007;22(4):656-65.

Sohn D-S, Heo J-U, Kwak D-H, Kim D-E, Kim J-M, Moon J-W, et al. Bone regeneration in the maxillary sinus using an autologous fibrin-rich block with concentrated growth factors alone. Implant dentistry. 2011;20(5):389-95.

Tajima N, Ohba S, Sawase T, Asahina I. Evaluation of sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using platelet-rich fibrin as sole grafting material. The International journal of oral & maxillofacial implants. 2013;28(1):77-83.

Tunalı M, Özdemir H, Küçükodacı Z, Akman S, Fıratlı E. In vivo evaluation of titanium-prepared platelet-rich fibrin (T-PRF): a new platelet concentrate. The British journal of oral & maxillofacial surgery. 2013;51(5):438-43.

Turner N, Grose R. Fibroblast growth factor signalling: from development to cancer. Nat Rev Cancer. 2010 Feb;10(2):116-29. doi: 10.1038/nrc2780. PMID: 20094046.

Ucak Türer O, Ozcan M, Alkaya B, Surmeli S, Seydaoglu G, Haytac MC. Clinical evaluation of injectable platelet-rich fibrin with connective tissue graft for the treatment of deep gingival recession defects: A controlled randomized clinical trial. J Clin Periodontol. 2020;47(1):72-80

Ustaoğlu G, Ercan E, Tunali M. The role of titanium-prepared platelet-rich fibrin in palatal mucosal wound healing and histoconduction. Acta odontologica Scandinavica. 2016;74(7):558-64.

Ustaoğlu G, Uğur Aydin Z, Özelçi F. Comparison of GTR, T-PRF and open-flap debridement in the treatment of intrabony defects with endo-perio lesions: a randomized controlled trial. Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal. 2020a;25(1):e117-e23.

Ustaoğlu G, Paksoy T, Gümüş K. Titanium-Prepared Platelet-Rich Fibrin Versus Connective Tissue Graft on Peri-Implant Soft Tissue Thickening and Keratinized Mucosa Width: A Randomized, Controlled Trial. Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. 2020b;78(7):1112-23

Van HINSBERGH VW, Collen A, Koolwijk P. Role of fibrin matrix in angiogenesis. Annals of the New York Academy of Sciences. 2001;936(1):426-37.

Wasterlain AS, Braun HJ, Dragoo JL. Contents and formulations of platelet rich plasma. Platelet Rich Plasma in Musculoskeletal Practice: Springer; 2016. p. 1-29.

Weibrich G, Kleis WK, Hitzler WE, Hafner G. Comparison of the platelet concentrate collection system with the plasma-rich-in-growth-factors kit to produce platelet-rich plasma: a technical report. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2005;20(1).

Wend S, Kubesch A, Orlowska A, Al-Maawi S, Zender N, Dias A, et al. Reduction of the relative centrifugal force influences cell number and growth factor release within injectable PRF-based matrices. Journal of Materials Science: Materials in Medicine. 2017;28(12):1-11.

Whitman DH, Berry RL, Green DM. Platelet gel: an autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. Journal of oral and maxillofacial surgery. 1997;55(11):1294-9.

Yazigi Junior JA, Dos Santos JB, Xavier BR, Fernandes M, Valente SG, Leite VM. Quantification of platelets obtained by different centrifugation protocols in SHR rats. Revista brasileira de ortopedia. 2015;50(6):729-38

Yu B, Wang Z. Effect of concentrated growth factors on beagle periodontal ligament stem cells in vitro. Molecular medicine reports. 2013;9(1):235-42.

Yuce E, Komerik N. Comparison of the Efficiacy of Intra-Articular Injection of Liquid Platelet-Rich Fibrin and Hyaluronic Acid After in Conjunction With Arthrocentesis for the Treatment of Internal Temporomandibular Joint Derangements. The Journal of craniofacial surgery. 2020;31(7):1870-4.

Bölüm 20

DORSUM MANUS EXTENSOR TENDONLARI ANATOMİSİ, PATOLOJİLERİ VE CONNEXUS İNTERTENDİNEİ

Şahi Nur KALKIŞIM[1]

1 Öğr. Gör. Dr, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler Teknolojisi Bölümü, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, skalkisim@ktu.edu.tr
Orchid ID: 0000-0003-2248-5558

GİRİŞ

İnsanda tüm üst ekstremite değerlendirildiğinde fonksiyonel açıdan el bölgesi kilit bir özelliğe sahiptir çünkü bu bölgeye uygulanacak herhangi bir tedavi ekstremitenin bütününü etkileyebilmektedir. Elin anatomisi ile birlikte hareketlerinin, özellikle de küçük eklemler çevresindeki motor dengenin bilinmesi; fonksiyonların mekanizmalarının daha iyi anlaşılması, rekonstrüktif girişimlerdeki ve rehabilitasyondaki başarı şansının artması açısından büyük önem taşımaktadır (1). Vücutta tüm major sistemlerin (kemikler, tendonlar, eklemler, damarlar, sinirler, cilt, cilt altı dokusu, vs.) üç boyutlu, bu kadar kompleks şekilde toplandığı bir başka bölge yoktur (2). Bölge kemikleri 27 kemikten oluşur. Bunlar 8 adet Ossa carpi [carpalia], 5 adet Ossa metacarpi [metacarpalia] ve 14 adet Ossa digitorum [phalanges] olarak gruplandırılır (3-6). Kemikleşmeleri intrauterin yaşamın üçüncü ayında gövdelerinden başlar (5). Elin dorsal ve palmar olmak üzere iki yüzü vardır (3-5, 7-12).

1. Dorsum Manus Anatomisi

Dorsum manus (el sırtı) extensor tendonlar ve kemik yapılarının altında uzandığı küçük deri altı dokularıyla sarılmış zayıf bir deri ile kaplıdır (13). Derisi ince ve gevşektir. Bilek eklemi ekstansiyonda ve parmaklar abduksiyonda iken uzun m.extensor digitorum tendonları kolayca görülür. Parmakların sırtında tendonlar iyice yassılaştığı için görülemezler. Yumruk durumunda metacarpal kemiklerin caputları muayene edilebilir. Gevşek deri altı dokusu altında metacarpal kemikler kolayca palpe edilebilir. Bilek diğer elle sıkılıp, bir dakika kadar avuç açıp kapatılırsa, dorsum derisi altında rete venosum dorsum görülebilir (14, 15). Nadiren dorsumda “m.extensor digitorum brevis manus” olarak isimlendirilen küçük kas karıncığı görülebilir (16). M.extensor digitorum communis’in 4 yassı tendonu radius’un arkasındaki en iç tünelden geçerek 2-5.parmakların sırtına giden 4 kirişe ayrılırlar. İşaret parmağında m.extensor indicis ve küçük parmakta m.extensor digiti minimi tendonları da bu ortak tendonların iç taraflarına tutunurlar. Caput metacarpale proximalinde connexus intertendinei adı verilen 3 oblik bant bu tendonları birbirine bağlarlar (14, 17).

2. Dorsum Manus’taki Extensor Tendonlar

M.extensor digitorum insanlarda en temel parmak extensor kasıdır ve tüm parmakların üzerine yerleşen tendonu distal yönde ilerlemektedir (18). İşaret, orta ve yüzük parmağına giden extensor digitorum tendonları ve küçük parmağa giden çift extensor digiti minimi belirgindir ve her biri ayrı ayrı parmaklara doğru yönelen ağ gibi kabarıntı, kabarık ve tek görünür. M.extensor digitorum’un dört tendonu her biri birkaç tabakadan

meydana gelmektedir (19). Kaslar ve tendonların anatomik varyasyonları sıklıkla önkol ve el cerrahisi sırasında tespit edilir (20).

2. 1. Tendon Anatomisi:

Kasın kemiğe yapıştığı kısımlara tendon veya aponeurosis denir. Bunlar birbirine paralel kollajen liflerden oluşmuşlardır (14, 21). Tendonlar parlak, lifli halat yapısında, uzunluğu ve kalınlığı değişken olan, bazen yuvarlak, bazen yassı olabilen, şekilleri değişen ve esneklikten yoksun yapılardır. Neredeyse tamamen beyaz fibröz dokudan oluşurlar. Liflerin her biri dalgalı paralel şekilde olan yapılar birbirleri ile sıkıca birleşmektedir (22). Aponeurosis'ler geniş, membran veya şerit-tendon şeklinde, bir inci gibi beyaz renkli, yanardöner, parlak, ve tendonların yapısına benzer yapılardır (22, 23).

Tendonlar kaslarda gerilim meydana geldiğinde gerilir ve kaslar istirahat halindeyken esnek şekilde gevşer (24). Tendonlar, kas ile kemik arasında mekanik güç naklediciliğinin yanı sıra, kas kontraksiyonunu da düzenlerler (21, 25). Tendonlar kuvveti kastan kemiğe iletir ve kas hasarı sınırlamak için dış güçler tarafından absorbe eden bir tampon gibi hareket eder. Tendonlar oldukça dayanıklı yapılardır (21, 23, 26, 27). Tendon ve tendon kılıf anatomsinin bilinmesi zedelenmelerde cerrahi girişimler için son derece önemlidir (25, 28, 29).

2.1.1. Tendon Histolojisi:

Tendonlar makroskobik olarak, sedefi-beyaz renkte silindirik ya da yassılaşmış kiriş şeklinde yapılardır. Tendinöz lifler, fasiküller ve bunları ayıran konnektif doku sepralarından ibaret bir yapısı vardır. Konnektif doku örtüsü ya da paratenon tarafından sarılmıştır (21, 25, 27, 29). Tendonun kemiğe yapışması, santral fibrillerinin korteksi delerek kemik içine girmesi, periferik fibrillerin periost fibrilleri ile birbirlerine karışması sayesinde olur. Kıkırdak yapışma yerlerinde ise tendon lifleri perikondrium içine girerek dağılırlar. Bu yapışmalar oldukça kuvvetlidir (21, 25, 29). Tendon hücreleri fibroblastlarla aynı hücre içi organizasyona sahiptirler (25, 27). Diğer bütün bağ doku hücrelerinde olduğu gibi, tenositler intrasellüler matriksteki dört büyük grup makromolekülü üretirler; Proteoglikanlar, yapısal glikoproteinler, elastin ve kollajen. Kollajen, tendonun temel kompenentidir (25, 29).

Tendonlar dıştan iki tip bağ dokusuna sahip paratenon (tendon kılıfı) ile çevrilidir. Zayıf areolar ve yağlı doku olan paratenon, stratum fibrosum ve stratum synoviale olarak iki tabakaya ayrılır. Bu tabakalardan biri tendona, diğeri bitişik konnektif dokuya yapışır. Paratenon hareket yeteneği yüksek tendonlarda bulunur ve tendona kan akımı sağlar (26, 27, 29-31).

2.1.2.Tendonun Damar ve Sinirleri

Tendon, endotenonun birbirine bağlı septalarının ayırdığı, kollajen lif demetlerinden oluşur. Bu septalarda, tendonu besleyen ve metabolik ürünleri uzaklaştıran damarlar, inervasyonunu sağlayan sinirler yer alır (25). Tendonlar üç ayrı yerden kan desteğine sahiptirler. Proksimalden (kendi kasından), kas-tendon bileşkesinden arterioller yolu ile gelir. Bu iki kaynaktan, tendonun beslenmesi için gerekli kanın ancak %25-30'u sağlanabilir. Tendonun geri kalan büyük kısmı ise; paratenon, mezotenon ve sinovyal kılıf aracılığı ile gelen damarlar ile ve sinovyal sıvıdan difüzyon ile sağlanır (25, 29, 31). Tendonların inervasyonu tamamen afferent ve iki kaynaktan olur. En önemli kaynak, kendi kası ile muskulotendinöz bileşke yoluyla gelmesidir. Diğeri ise, subcutaneus ve derin external lokal sinirlerdir (25, 26).

2. 2. Dorsum Manus'taki Zonlar:

El sırtı tendonlar arasındaki farklı bağların varlığı ve tendonların çeşitliliğinden dolayı daha büyük bir anatomik değişkenlik özelliğine sahiptir. El sırtındaki extensor tendonların değişkenliği ve çeşitliliğinin bilinmesi el lezyonlarının yeterli değerlendirilmesinde çok önemlidir (32). Tendon onarımında diagnostik ve terapotik açıdan Kleinart ve Verdan'ın yaptığı bölgelendirme günümüz tendon cerrahisinde uluslararası geçerliliğini korumaktadır. Bu evrelendirme parmak uçlarından distal önkola kadar sekiz bölgeyi içermesine karşın daha sonra proximal önkol kaslarını da içeren 9. zonda bu tabloya eklenmiştir (2, 32-35). Zone 6'da yüzük, uzun ve küçük parmağın tendonları distal ve oblik yönde uzanan connexus intertendinei ile bağlanır. Buradaki ara bağlantılar extensor tendon yaralanmaları değerlendirilirken düşünülmelidir (33).

- Zone 1 (art.interphalangeales distalis [DIP])
- Zone 2 (phalanx media)
- Zone 3 (art.interphalangeales proximalis [PIP])
- Zone 4 (phalanx proximalis)
- Zone 5 (art.metacarpophalangeales [MP])
- Zone 6 (dorsum manus)
- Zone 7 (regio carpalis, retinaculum musculorum extensorum)
- Zone 8 (antebrachii posterior distalis)
- Zone 9 (antebrachii posterior proximalis)

Elin extensor tendonları oldukça yüzeysel bir seyir izler, bu yüzden yırtılmalara, hayvan ısırıklarına, yanıklara veya künt travma sonucu olu-

şan yaralanmalara karşı hassastırlar. Extensor tendon yaralanmaları genellikle acil serviste teşhis edilir. Extensor tendon yaralanmaları elin dahil olduğu bölge ve komplex yaralanmalara bağlı olarak operatif müdahale gerekebilir. Bazı yaralanmalar acil serviste tamir edilebilir, diğerleri bir el cerrahı tarafından tamir edilmelidir. Tamir hedefi tendon devamlılığını sağlamak ve fonksiyonu geri yüklemektir (33).

2.2.1. Retinaculum Extensorum'un Altında Bulunan Kanallar:

Tendonlar el bileği dorsal yüzeyinde ön kolun derin fasciasının kalınlaşmasıyla oluşan retinaculum musculorum extensorum'un altından geçmektedir. Retinaculum musculorum extensorum tendonların doğru hareket etmesini sağlamaktadır (36). Retinaculum extensorum dorsal extensor tendonları altı ayrı synovial kompartmana böler, bu kompartmanlar ulna ve radius'a bağlandığı noktada ayrılırlar (30). Retinaculum extensorum ile karpal kemikler arasında altı kanal var. Bu kanalların içinden synovial kılıflarla sarılı ekstensor kas kirişleri geçer (7, 8, 9-12, 30) (Şekil 1).

1- Birinci kanal: Radius'un proc.styloideus'unun dış tarafındadır. İçinde m. abductor pollicis longus'un ve m. extensor pollicis brevis'in kirişi bulunur.

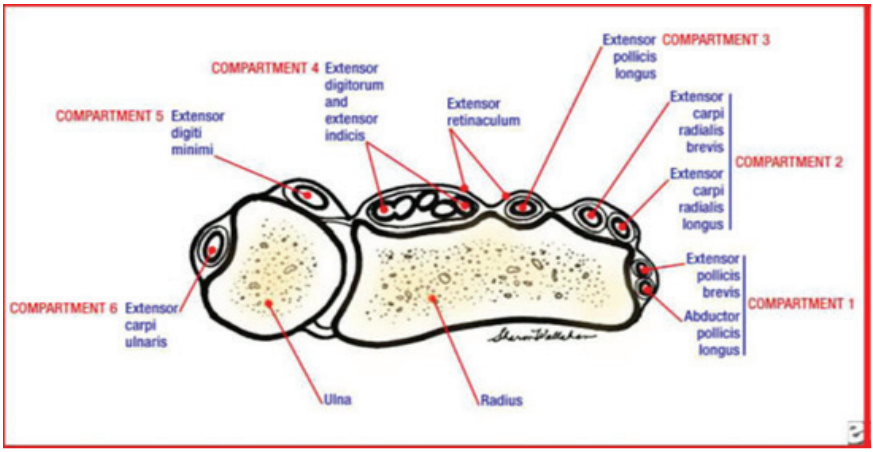
2- İkinci kanal: Radius'un proc.styloideus'unun dorsalinde yer alır. İçinde m. extensor carpi radialis longus'un ve m. extensor carpi radialis brevis'in kirişleri bulunur.

3- Üçüncü kanal: Radius'un dorsal yüzünün ortalarındadır. İçinde m.extensor pollicis longus'un kirişi bulunur.

4- Dördüncü kanal: El bileğinin ortalarında bulunur ve en geniş kanaldır. İçinde m. extensor digitorum'un kirişleri ile m. extensor indicis'in kirişi bulunur.

5- Beşinci kanal: Radius ile ulna arasında bulunur. İçinden m. extensor digiti minimi'nin kirişi geçmektedir.

6- Altıncı kanal: Proc.styloideus ulnae ile caput ulnae arasında yer alır. İçinde m.extensor carpi ulnaris'in kirişi bulunur.



Şekil 1: *Retinaculum extensorum'un altında bulunan kompartımanlar (37)*

3. Dorsum Manus'taki Extensor Tendonların Patolojileri

3.1. Dorsum Manus Yaralanmaları (Zone 6)

El sırtı olan altıncı bölgede extensor tendonlar çok yüzeydedir. Bu bölgedeki tek ya da kısmi yırtılmalar art. metacarpophalangealis'de ekstansiyon hareketinin kaybı ile sonuçlanmayabilir, çünkü bitişik extensor tendonlara gelen extensor kuvvetler hala connexus intertendinei üzerinden iletilir. Primer cerrahi onarımı zorunludur (32, 38).

Zon 6'daki connexus intertendinei'nin proksimal yöndeki yaralanmaları özel dikkat gerektirir. Bir parmağın extensor tendonu tamamen yırtılsa bile connexus yoluyla tam ekstansiyon yapabilir (33). Lezyon, tendonları birbirine bağlayan tendonlar arası bağlantının (connexus intertendinei) distalindeyse art.metacarpophalangeal'de önemli ekstansiyon kaybı olabilir (2).

3. 2. Extensor Tendon Yaralanmaları

Extensor tendon anatomisi oldukça komplike olmasına rağmen, yaralanmaları genellikle hafife alınmaktadır. Anatomik bölgeler içinde tendon yaralanmalarının kategorik sınıflandırması teşhis işlemi için çok önemlidir (32). Yaralanmaya göre atel tedavisinden, primer tamir ve rekonstrüktif girişimlere kadar değişen tedavi seçenekleri mevcuttur (39).

Kompleks el sırtı yaraları ile aynı anda meydana gelen extensor tendon yaralanmalarının onarımı zordur (13). Cilt, extensor tendon, kemik ve/veya eklem lezyonlarını içeren el dorsalindeki kompleks yaralanmaların tedavisinin başarısızlıkla sonuçlanması, sadece extensor fonksiyonunu

bozmakla kalmaz, parmakların fleksiyon hareketini de önemli derecede etkiler (40). Aponeurosis dorsalis'lerinin şeklinde anormallikler nedeniyle çıkık ortaya çıkar ve bu doğuştan veya patolojik ve travmatik sebepli olabilir (41). Travmatik yaralanma yaygın bir sekeli olan m.extensor digitorum communis tendon çıkığı da konjenital olabilir. Bu hastalarda erken çerrahi yaklaşım deformite ve hastalığın ilerlemesini önlemeye yardımcı olabilir (42). Travma sonrası durumlar ve connexus intertendinei kullanılarak yapılan onarımlarda oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır (41, 42).

3. 3. Tendinit

Tendinit gevşek bir tendonun yaralanma, tekrarlayıcı hareket, yetersiz egzersiz veya aşırı kullanılması nedeniyle inflamasyonu olarak tanımlanır (43). Tendonlar, kaslar kasılıp gevşedikçe tendon kılıfı içerisinde ileri ve geri doğru harekt eder. Aşırı kullanıma bağlı olarak tendon kılıf içerisindeki synovial sıvı azalmaya başlar. Gerilmeye bağlı tendonlarda iltihap olur (44).

3. 4. Tenosinovyit

Tendonların ve kılıflarının inflamasyonlarına genel anlamda tenosinovyitler denir. Tendosinovyit, tendovajinit ve tendotektinit aynı hastalık grubunu ifade eden sözcüklerdir. Bir yaraya giren bakteriler sonucu meydana gelir (8). İnflamasyon olduğu zaman parmak şişer ve hareket ağrılı olur. 2., 3. ve 4. Parmakların tendonları çoğunlukla her zaman sinovyal kılıflar arasında bulundukları için enfeksiyonun genellikle parmağa bulaşması sınırlıdır (6). Bileğin herhangi bir dorsal kompartmanında en sık etkilenen birinci (DeQuervain tenosynovit), ikinci (intersection-kavşak sendrom) ve altıncı (extensor carpi ulnaris) kompartmanları tarafından sıklıkla izlenir (32).

3. 5. Romatoid Artrit

Sinovyal dokuları tutan sistematik bir hastalıktır. Flexor ve extensor tendonlar da patolojiye eşlik eder. Flexor ve extensor tendonlar arasındaki denge bozulur, extensorler bloke olup flexor gibi çalışırlar (45). Romatoid artritli hastaların %50'si tendonlarla ilgilidir. Daha sıklıkla dorsal kompartmant etrafında merkezleşir. Extensor tendon rüptürlerine ilave olarak, parmakların gerilmesinde ani güçsüzlük romatoidli hastalarda sebeplerin bir tanesine bağlı olabilir: metacarpophalangeal eklemlerde extensor tendonlarda ulnar sublikasyon, metacarpophalangeal eklemlerin akut çıkıklarında, nervus interosseous posterior sıkışması görülebilir (46). Romatoid artritin dejeneratif değişiklikleri extensor tendonların yerinden çıkmasına neden olabilir (41).

3. 6. Tendon Transferleri

Tendon transferlerinin cerrahi uygulamasında, fonksiyonsuz bir sinir-kas-tendon ünitesini hareketlendirmek için çalışan bir kasın kuvvetinin kullanılması fikri esastır. El hassasiyeti, eklem değişkenliği, iskelet dengesi, yumuşak doku esnekliği ve dolaşım durumuna göre değerlendirilmelidir. Tendon transferi bazı hareketlerin kaybolduğu bir hasta için yararlı olabilir (47).

Tenodez (tendonun kemiğe bağlanması) önceden kararlaştırılmış bir basınç altında el bileğinin fleksiyon/ekstansiyon eksen hareketinin m.extensor digitorum communis proksimalinin tendonlarını sabitlemeyi kapsar. Her bir extensor tendonun yapısı aktif tenodez'in bir tipidir. Bazı tendonlar aktif ve diğerleri kuvvetsiz veya felç olduğu durumlarda yapılır. Romatoid artrit var iken parmakların extensor ve flexor tendonlarının yırtılması transfer için kullanışlı olan tendonların narin olmaları ya da eksikliği sebebiyle tenodez ile tamir edilir (48). Tendon greft cerrahisi uygulanırken normal yapı ve varyasyonlar gibi anatomik bilgiler göz önüne alınmalıdır (49).

4. Connexus İntertendinei (Juncturae Tendineum)

Dorsum manusda caput metacarpalenin hemen proximal kısmında m.extensor digitorum'un tendonları oblik seyirli ara bantlar olan connexus intertendinei ve fascia intertendineus ile birbirine bağlanır. El sırtında kirişler arasında bulunan yan bağlar ve art. carpometacarpea'ların dorsal bağı gibi görev yaparlar (3-5, 8, 9) . Art.metacarpophalangeal seviyelerinde longitudinal ve lateral güçlerin dağılımında önemli rol oynar (50). Klinik ve fonksiyonel olarak, parmakların ekstansiyonunda özellikle üçüncü ve dördüncü parmakların bağımsız ve kuvvetli ekstansiyon yapamadıkları; bunun nedeninin de parmak uzun extensor tendonları arasındaki ilişki olduğu bilinmektedir. Bu ilişki, connexus intertendinei veya junctura tendineum olarak da ifade edilmektedir (51).

Connexus intertendinei zayıf, geniş ve düzdür ve nadiren bir tendondan bağımsız uzandığı görülür. Çünkü m.extensor digitorum tendonlarının lifleri katmanlıdır, connexus intertendinei'ler parmaklar ekstansiyon ve fleksiyonda iken yandan giden bu tendonların çeşitli tabakalarını çekecektir. Bu özellikle orta, yüzük ve küçük parmağın tabakalarında görünür. Bir yumruk yapıldığında tendonlar metacarpal kemiklerin başlarının yuvarlak sonlanma yerinde sabit bir uzantı olur (19). Bu bantlar extensor digitorum communis tendon aralığında metacarpophalangeal eklemlerin stabilizasyonu, ekstansiyon hareketinin koordinasyonunda ve yeniden kuvvet dağılımında rol oynar. Ayrıca parmakların bağımsız ekstansiyonunu önler ve tendon laserasyonlarını önlemek adına köprü görevi gördüklerinden

dolayı klinik açıdan önemlidirler (52-54). Cerrahi olarak aponeurosis dorsalis'in tamirinde kullanılırlar (55).

Birkaç yazar yayınladıkları çalışmalar da connexus intertendinei anatomik varyasyonlarını ve fonksiyonel rollerini belirtmişlerdir (52-54, 56, 57). Connexus intertendinei yaygın olarak yüzük parmağına giden extensor tendon ayrılarak bitişik parmaklara yönelir. Çoğunlukla art.metacarpophalangeal'in proximalinde ortaya çıkarlar. Bir tendondan ayrılıp diğer parmağa giden tendon ile birleşir. Fonksiyon olarak ulnar taraftaki üç parmağın bağımsız ekstansiyon yapmasını sınırlar. art.metacarpophalangeal'de küçük ve orta parmağın fleksiyonunda yüzük parmağının bağımsız ekstansiyonunu önler. M.extensor indicis proprius (EIP)'da connexus yoktur (58). Bu ara bağlantılar bir parmağın ana extensor tendonunun bütünlüğü bozulduğunda (kesildiğinde) bile parmağın ekstansiyon hareketini sağlayabilir (38). Komşu tendonlar arasında güç dağılıması bir mekanizma gibi parmaklar arasında bağlantılı hareketlere katkılarda bulunabilir. Dolayısıyla, connexus intertendinei'nin cerrahi olarak yer değişimi (çıkarılması) bağımsız parmak hareketlerinin üretme yeteneğini arttırması bekleniyor olabilir (18). Birçok araştırma bu yapıların anormalliklerinin daha sonra extensor tendon çıkıklarına katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir (59).

Connexus intertendinei fonksiyonu elin sırtındaki extensor tendonları birbirine bağlamaktır. Varlığı değişkendir. 2001'de Von Schroeder ve Botte 3 tipini tanımladı (28, 52, 60) .

Tip 1- İnce, filamentous yapıdadır. Öncelikle yüzük parmak, işaret parmağı ve küçük parmağa giden EDC tendonlar arasında olur.

Tip 2- Daha kalın ve belirgindir. Öncelikle yüzük parmağı, orta ve küçük parmak tendonları arasında bulunur.

Tip 3- Orta, yüzük ve küçük parmak tendonlarından kayma şeklinde olur. Bunlar m.extensor digiti minimi tendonunu da kapsar. İki alt tipi tanımlanmıştır.

Tip 3y- İki bitişik parmak arasında ayrılıp birleşir.

Tip 3r- İki tendon arasında enine kavşak şeklinde bağlantı yapar.

Connexus intertendinei'lerin bulundukları intermetacarpal aralıktaki anatomisi ve dağılımı tenoplasty ya da tendon transferlerinde, sublikasyon ve tendon tamiri gibi dorsum manusu ilgilendiren cerrahi girişimlerde son derece önemlidir (60). Parmak onarımlarında el sırtından hazırlanan flaplerin kullanımında önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden connexus intertendinei'lerin anatomisi ve dağılımı bu bölgedeki flapleri planlarken, kesileri tasarlarken ya da el sırtının flaplerinde çıkarma gibi cerrahi işlemleri

gerçekleştirmek için iyice tanımlanmalıdır. Parmaklar arasında etkileşim ve connexus intertendinei gibi yumuşak dokuların yapısını anlamak tendonların yaralanmaları ve sublikasyonları gibi el sırtını kapsayan vakalarda son derece önemlidir. Connexus intertendinei tendon yaralanmalarında bir köprü görevi görerek tendonların korunmasını sağlayabilir ve cerrahi olarak el tendonlarının uygun tespiti için kullanılabilir (58).

KAYNAKLAR

1- Gürcan, S. ve Adıyaman, S. (2008):Elin Anatomisi Ve Kineziyolojisi, Türkiye Klinikleri J., 1(1):1-9.

2- Oğuz, H., Dursun, E., Dursun, N. (2004): Tıbbi Rehabilitasyon. İkinci Baskı, Nobel Kitabevleri, İstanbul, s. 256-259, 891-919.

3- Arıncı, K. ve Elhan, A. (2001): Anatomi. Birinci cilt. Ankara Üniv. Güneş Kitabevi Ltd. Şti., Ankara, s. 191-198.

4- Taner, D. (2003): Fonksiyonel Anatomi. Üçüncü baskı. Hekimler Yayın Birliği, Ankara, s. 110-116.

5- Yıldırım, M. (2004): Topografik Anatomi. 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, s. 82-90.

6- Moore, K. L. and Agur, A. M. R. (2002): Essential Clinical Anatomy. Second Edition, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore-Philadelphia, pp:464-479.

7- Gökmen, F. G. (2003): Sistematik Anatomi. İzmir Güven Kitabevi, İzmir, s.195-201.

8- Snell, R.S. (1998): Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi (Çev. M. Yıldırım). 5. Baskıdan Çeviri. Nobel Tıp Kitabevleri ve Yüce Yayım, İstanbul, s. 423-462.

9- Yıldırım, M. (2000): İnsan Anatomisi. 5. Baskı. Nobel tıp kitapevleri ltd. şti., İstanbul, s. 98-111.

10- Ernest, W. (1998): Klinik Anatomi (Çev. M. Yıldırım). 3. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, s. 103-118.

11- Kuran, O. (1993): Sistematik Anatomi. 3. Baskı, Filiz Kitabevi, İstanbul, s. 200-205

12- Özdemir, E. ve Özdemir, R. (1998): Hareket Sisteminde Özet Fonksiyonel Anatomi. Hekimler Yayın Birliği, Ankara, s. 71-91.

13- Koul, A. R., Patil, R. K., Philip, V. (2008): Complex Extensor Tendon İnjuries: Early Active Motion Following Single-Stage Reconstruction. The Journal Of Hand Surgery, 33E (6): 753–759.

14- Dere, F. (1994): Anatomi Ders Kitabı.Üçüncü Baskı. Okullar Pazarı Kitabevi, Adana, s. 71-117.

15- DERE, F. (1999): Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 1. Cilt. 5. Baskı. Nobel Tıp Kitabevi, Adana, s. 120-122.

16- Bolla, S. R., Vollala, V. R., Bovindala, B., Madabhshi, C. (2008): Extensor digitorum brevis manus: Its clinical significance and morphology. International Journal of Anatomical Variations, 1: 32–34.

17- Von Schroeder, H. P. and Botte, M. J. (2001): The dorsal aponeurosis, intrinsic, hypothenar, and thenar musculature of the hand. Clin. Orthop. Relat. Res. 2(383): 97-107.

18- Keen, D. A. and Fuglevand, A.J. (2003): Role of intertendinous connections in distribution of force in the human extensor digitorum muscle. Muscle Nevre, 28 (5) : 614-622.

19- Goldfinger, E. (1991): Human Anatomy For Artists: The Elements Of Form. Oxford Univ. Press, United States, pp. 183-185.

20- Jacobina, C., Bastos, P., Siqueira, S. L., Issa, M. J., Baumfeld, D., Orlandi, C., Barroso, T., Duarte, P., Villela, R., Nelson, A., Toledo, J., Teixeira, M.A., Finch, F. (2007): Extensor digitorum brevis manus: a rare muscle on the dorsum of the hand. Braz. J. Morphol. Sci., 24 (4): 208-210.

21- Aydın, N., Bezer, M., Güven, O. (2004): Tendonların yapısı ve iyileşme süreci: Derleme. Marmara Üniv. Tıp Fak. Ortop. ve Travm. A. B. D. Dirim (Kasım-Aralık), s. 11-15.

22- Kalkişim, Ş. (2010). Fetus Dorsum Manuslarında Extensor kas tendonları arasındaki Connexus İntertendineilerin anatomik incelenmesi (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

23- Pankaj, S. and Mafulli, N. (2005): Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. J. Bone&Joint Surgery AM., 87(A)(1):187-202.

24- Cutts, A., Alexander, R.M., Ker, R.F. (1991): Ratios of cross-sectional areas of muscles and their tendons in a healthy human forearm. Journal of Anatomy, 176: 133-137.

25- Kömürcü, M. (1995): Tendon İnjürilerinden Sonra Oluşan Yapışıklıkların Tendon Kılıfı Tamiri ve Aprotinin ile Önelenmesi. (Uzmanlık Tezi, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Ortopedi ve Travmatoloji A.B.D).

26- Sharma, P. and Mafulli, N.(2006): Biology of tendon injury: Healing, Modeling and Remodeling. J. Muskuloskelet Neuronal İnteract, 6(2): 181-190.

27- Wang, J. H.C. (2006): Mechanobiology of tendon. Journal of Biomechanics, 39: 1563-1582.

28- Walsh, W. R. (2006): Repair and Regeneration of Ligaments, Tendons, and Joint Capsule (Orthopedic Biology and Medicine). Humana pres, New Jersey, pp. 3-5, 49-56.

29- Tomak, Y. (1997): Fleksör Tendon Tamiri Sonrası Yapışıklığın Önlenmesinde Politetrafloroetilin Cerrahi Membran Etkinliği. (Uzmanlık Tezi, On Dokuz Mayıs Üniv. Tıp Fak. Ortopedi ve Travmatoloji A.B.D).

30- Lee, J. C. and Healy, J.C. (2005): Normal Sonographic Anatomy of the Wrist and Hand. Radiographics, 25(6): 1577-1590.

31- Dağdeviren, A. (2003): Histoloji-Embriyoloji-Fizyoloji. Atlas Kitapçılık, Ankara, s. 43-51.

32- Clavero, J. A., Golanó, P., Fariñas, O., Alomar, X., Monill, J. M., Esplugas, M. (2003): Extensor Mechanism of the Fingers: MR Imaging–Anatomic Correlation. RadioGraphics, 23(3): 593-611.

33- Newport, M. L. (1997): Extensor Tendon Injuries in the Hand. J. Am. Acad. Orthop. Surg., 5 (2): 59-66.

34- Tubiana, R. and Gilbert, A. (2005): Tendon, Nerve And Other Disorders, Surgery Of Disorders Of The Hand And Upper Extremity. Taylor&Francis Group, United Klagdom, pp. 3-7.

35- Polatkan, S. (2007): Elin Tendon Yaralanmalarının Rehabilitasyonu – Eğitim. Türk. Fiz. Tıp Rehab. Derg., 53 cilt. Özel Sayı 2: 23-26.

36- Hoppenfeld, S. and DeBoer, P.(2003): Ortopedide Cerrahi Girişimler Anatomik Yaklaşım (Çev. U.Şaylı). 3. Baskı. Güneş Kitabevi, Ankara, s. 180-183, 241-245.

37- Mahmood, U., Knox, K., Patel, P. (2010): Zone VII Extensor Tendon Injuries of the Hand. www.ePlasty.com, Interesting Case, March 11.

38- Arrowsmith, J. and Page, R. E.: Flexor and extensor tendon injuries of the hand. Surgery (Oxford), 21(10): 252-255, 2003.

39- Bilgin, S. S. ve Armangil, M. (2008): Elde Tendon Ve Sinir Yaralanmalarına Cerrahi Yaklaşım, Turk. Klin. J. , 1(1): 30-37.

40- Ademoğlu, Y., Arıkan, G., Kaplan, İ., Ada S., Kul, F., Enhoş, A. (2001): Ekstensor tendonların kompleks yaralanmalarınının tedavisinde immobilizasyon ve erken pasif hareket yöntemlerinin karşılaştırılması, Acta. Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 35 (1):28-34.

41- Wheeldon, F.T. (1954): Recurrent dislocation of extensor tendons in the hand, Journal of Bone and Joint Surgery, 36 B (4): 612-617.

42- Dell, P. C. (2000), Renfree, K. J., Dell, R. B.: Surgical Correction of Extensor Tendon Subluxation and Ulnar Drift in the Rheumatoid Hand. Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery. 4(1): 14-21.

43- Koob, T. J. (2002): Biomimetic approaches to tendon repair. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 133: 1171–1192.

44- Demiralp, B., Taşatan, E., Muhtaroğulları, M., Demiralp, B. (2005): Mesleki Bağlantılı Kas-İskelet Sistemine Ait Patolojiler. Gü. Dis. Hek. Fak. Derg., 22(2): 137-143.

45- Altun, N. Ş., Atik, O. Ş., Bölükbaşı, S., Cila, E., Kaymak, Ö., Şener, E. E., Şimşek, A., Yetkin, H. (1997): Ortopedi ve Travmatoloji. 2. Baskı, Hekimler Yayın Birliği, Ankara, s. 205-221.

46- Smith, P. (2002): Lister's The Hand Diagnosis And İndications. Fourth Edition, Churchill Livingstone, London,U.K., pp. 350-353.

47- Gutowski, K. A. (2003): Hand II: Peripheral Nerves and Tendon Transfers. Plastic Surgery, 9 (33): 34-36.

48- Friden, J.(2005): Tendon Transfers in Reconstructive Hand Surgery. Taylor&Francis Group, London and New York, pp. 69-83, 121-132.

49- Das, S., Sulaiman, I. M., Hussan, F., Latiff, A. A., Suhaimi, F. H., Othman, F.(2008): The additional tendons of the extensor digitorum muscle of the hand: An anatomical study with a clinical significance. Bratisl. Lek. Listy., 109(12): 584-586.

50- Benatar, N. (1994): Radial subluxation of the connexus intertendineus at the MP joint of the little finger in musicians treated by connexus intertendineus proximalization. J Hand Surg [Br]., 19(1):81-87.

51- Arıncı, A., Topalan, M., Dokuztuğ, F., Erer, M. (1993): El dorsumundaki intertendinöz ilişkilerin kadavralarda incelenmesi. Acta. Orthop. Traumatol. Turc. , 27: 269-271.

52- Von Schroeder, H. P. and Botte, M. J. (2001): Anatomy and functional significance of the long extensors to the fingers and thumb. Clin Orthop Relat Res., 383(2):74-83.

53- Song, S. W., Rhee, S.K., Kim, H. M., Song, H. S. (2009): Extension limitation and deviation of fingers by the scarred Junctura Tendineum: A Case Report. Arch Orthop Trauma Surg., 129(6):833-836.

54- Von Schroeder, H. P., Botte, M. J., Gellmann, H. (1990): Anatomy of the juncturae tendinum of the hand. J. Hand Surg. 15A: 595-602.

55- Çelik, S., Bilge, O., Pınar, Y., Gövsa, F. (2008): The Anatomical Variations of the Extensor Tendons to the Dorsum of the Hand. Clinical Anatomy, 21: 652–659.

56- Zilber, S. and Oberlin, C. (2004): Anatomical variations of the extensor tendons to the fingers over the dorsum of the hand: a study of 50 hands and a review of the literature. Plast. Reconstr. Surg., 113(1): 214-221.

57- Kalkışım ŞN, Çan MA, Uzun Ö, Öksüz E. C. (2018): Morphological and morphometric evaluation of intertendinous connections among extensor tendons in fetal hands. Surg Radiol Anat. Sep;40(9):979-988.

58- Pinar, Y., Bilge, O., Govsa, F., Celik, S., Aktug, H. (2009): Anatomo-histological analysis of the juncturae and their relations to the extensor tendons to the dorsum of the hand. Surg. Radiol. Anat., 31(2): 77-83.

59- Kang, N. and Smith, P. (2001): Congenital Absence of the Juncturae Tendini Contributing to Dislocation of the Extensor Tendons. The Journal of Hand Surgery, 26A (3): 501-505.

60- Hirai, Y., Yoshida, K., Yamanaka, K., Inoue, A., Yamaki, K., Yoshizuka, M. (2001): An anatomic study of the extensor tendons of the human hand. J Hand Surg [Am]., 26(6):1009-1015.

Bölüm 21

PLEXUS LUMBOSACRALİS ANATOMİSİ VE KLİNİK ÖNEMİ

Canan ERTEMOĞLU ÖKSÜZ[1]

1 Öğr. Gör Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik Programı, certemoglu@ktu.edu.tr, Orchid ID: 0000-0002-2020-7661

PLEXUS LUMBOSACRALİS ANATOMİSİ VE KLİNİK ÖNEMİ

Plexus lumbosacralis'in anatomik organizasyonu kendine özgü özelliklere sahiptir. Topografik özellikleri ve varyasyonları hakkındaki detaylı bilgi ile yaralanmalar önlenebilir veya minimum seviyeye indirilebilir. Bu bağlamda, plexus lumbosacralis'in anatomik yapısını ve seyrini anlamak, sinirde oluşabilecek potansiyel hasarı önleyebilmek açısından bu bölgelere yapılan tüm müdahalelerde önemlidir (1).

1. PLEXUS LUMBOSACRALİS

Plexus lumbosacralis, lumbal, sacral ve coccygeal spinal sinirlerin ramus ventralis'lerinin birleşmesi ile oluşur. Genellikle plexus lumbalis ve plexus sacralis olmak üzere iki kısımda incelenir. Plexus lumbalis karın arka duvarında, plexus sacralis ise pelvis arka duvarında yer alır. Plexus lumbalis ile plexus sacralis alt extremiteyi, plexus sacralis ayrıca plexus pudendalis aracılığı ile perineum'u ve plexus coccygeus aracılığı ile de coccygeal bölgeyi inerve eder (2, 3).

Plexus lumbosacralis zedelenmeleri nadir olarak abdomen ve pelvis'e yapılan cerrahi girişimler sırasında veya tümör, inflamasyon gibi nedenlerle ortaya çıkabilir. Etkilenen sinirlere bağlı olarak alt extremitede motor ve duyu kaybı oluşur (2).

1.1. Plexus Lumbalis

Plexus lumbalis, alt extremiteyi inerve eden sinirleri içeren temel plexus olup, m. psoas major'un derininde veya içinde, ikinci ve beşinci lumbal vertebraların proc. transversus'larının ön tarafında bulunur (1-5). Tepesini corpus vertebra'ların tabanını da spina iliaca anterior superior, lig. inguinale ile pubis'i birleştiren hattın oluşturduğu bir üçgen meydana getirir (6). Birinci, ikinci ve üçüncü lumbal spinal sinirlerin ramus ventralis'leri ile dördüncü lumbal spinal sinirin ramus ventralis'inin büyük bir bölümünün birleşmesi ile oluşur. Bazen birinci lumbal spinal sinire onikinci torakal spinal sinirin (n. subcostalis) küçük bir bölümünün ramus ventralis'inden de ek bir dal katılır (% 50) (2, 3, 6-9).

Plexus lumbalis, plexus brachialis gibi karışık bir yapıya sahip değildir. Bu plexus'da dallar genellikle iki veya üç sinirden çıkar. Bireyler arasında farklı şekillerde olmasına rağmen bu sinirler, genellikle kendi aralarında birleşerek halkalar oluştururlar (3, 9).

Onikinci torakal spinal sinirin bir dalı birinci lumbal spinal sinirin ramus ventralis'i ile birleşir ve daha sonra üst ve alt olmak üzere iki dala ayrılır. Geniş olan üst daldan n. iliohypogastricus ve n. ilioinguinalis çıkar.

Alt dal ise daha ince olup ikinci lumbal spinal sinirden bir dalla birleşerek n. genitofemoralis'i oluşturur (2, 3, 6). Bundan sonra plexus lumbalis, dorsal ve ventral kısımlarına ayrılır. İkinci lumbal spinal sinirin geri kalan bölümü, üçüncü ve dördüncü lumbal spinal sinirlerin (dördüncü spinal sinirin bir kısmı plexus sacralis'e katılır) daha ince olan ventral kısımları ile birleşerek n. obturatorius'u oluşturur. Bazen %20 oranında üçüncü ve dördüncü lumbal spinal sinirlerin ventral kısımları birleşerek n. obturatorius accessorius'u oluştururlar (2, 3). İkinci ve üçüncü lumbal spinal sinirlerin dorsal kısımları tekrar iki dala ayrılır. Bunların daha ince olan dalları birleşerek n. cutaneus femoris lateralis'i geri kalan kalın iki dalı ise dördüncü lumbal spinal sinirin ramus dorsalis'i ile birleşerek n. femoralis'i oluşturur (2, 3, 6, 9, 10). Plexus lumbalis'in dorsal kısmından ayrıca rr. clunium (gluteales) superiores ile m. iliopsoas'a giden dallar çıkar (2).

Plexus Lumbalis'in Klinik Önemi

Bebeklerde ve çocuklarda, özellikle karın alt bölgesinin cerrahi uygulamalarında (crista iliaca'dan kemik grefti alma, apendektomi, kasık fıtığı onarımı) plexus lumbalis yaralanabilir. Bu tür cerrahi girişimlerde, çoğunlukla n. cutaneus femoris lateralis, n. ilioinguinalis ve n. genitofemoralis'in etkilendiği kasık ağrısı, meralgia paresthetica ve testis ağrısı gibi klinik durumlarla karşılaşılabilir (11).

Alt extremitenin inervasyonunda plexus lumbalis'in üç ana sinirinin, n. cutaneus femoris lateralis, n. femoralis ve n. obturatorius'un katkısı bulunur. Özellikle, bu sinirlerin blokajı siyatik blokaj ile kombine edilirse alt extremite tamamen bloke edilmiş olur (12).

Alt extremitenin anestezisi ve analjezisi için uygulanan bölgesel tekniklerin, üst extremiteye uygulanan tekniklerden daha zor olduğu kabul edilir. Plexus lumbalis'in derinliğinin ve kökleri arasındaki mesafelerin plexus'un yerinin tespit edilmesini zorlaştırdığı, birden fazla prosedür gerektirdiği ve yüksek başarısızlık oranıyla sonuçlandığı varsayılmıştır. Aksine kronik ağrının yönetiminde yetişkinler ve çocuklar için cerrahi analjezi sağlanmasında plexus lumbalis blokajında hem posterior hem de anterior yaklaşımlar kullanılmaktadır. Duyusal ve motor blokajda, posterior yaklaşımların anterior yaklaşımlardan daha yaygın bir blokla sonuçlandığı bildirilir. Posterior yaklaşımlarla daha iyi plexus lumbalis anestezisi elde edilmesi muhtemel olsa da, teknik olarak daha zordur ve özellikle büyük hacimlerde lokal anestezik kullanılıyorsa yanlışlıkla extradural veya subarachnoid blok ile ilişkili olabilir (13).

1.1.1. Plexus Lumbalis'in Dalları

1.1.1.1. N. Iliohypogastricus (L1)

M. psoas major'un lateral kenarının üst kısmından çıkar. M. quadratus lumborum'u önden çaprazlayarak crista liaca'ya oblik olarak uzanır. Böbreğin arka yüzü ile komşudur. Crista iliaca'nın üzerinde m. transversus abdominis'in posterior'unu deler ve ramus cutaneus lateralis ve ramus cutaneus anterior dallarına ayrılır (2, 3, 6, 7). Duyu ve motor dalları vardır. Motor dalları karın ön duvarı kaslarının inervasyonuna katılır. Duyu dalları ise gluteal bölgenin üst lateral kısmı ile suprapubik bölgeye dağılır (2, 7).

a. Ramus cutaneus lateralis: Crista iliaca'nın hemen yukarısında m. obliquus internus abdominis ve m. obliquus externus abdominis'i delerek regio glutealis'in orta- dış kısmındaki deride dağılır (3).

b. Ramus cutaneus anterior: Somatomotor dalları m. obliquus internus abdominis ile m. transversus abdominis arasında seyreder ve bu kasları inerve eder. Daha sonra m. obliquus internus'u deler ve anulus inguinalis superficialis'in ve iki cm yukarısında da m. obliquus externus'un fasciasını delerek deri altına çıkar. Sensitif dalları regio hypogastrica'nın derisinde dağılır (3).

1.1.1.2. N. Ilioinguinalis (L1)

N. ilioinguinalis, n. iliohypogastricus'tan daha küçüktür. M. psoas major'un lateral kenarının üst kısmından n. iliohypogastricus'un biraz altından çıkar. M. quadratus lumborum'u önden çaprazlayarak crista iliaca'ya doğru uzanır. Böbreğin arka yüzü ile komşuluk yapar. Crista iliaca'nın ön yarısında bazen n. iliohypogastricus ile bağlantı yapar ve önce m. transversus abdominis'i sonra da m. obliquus internus abdominis'i deler ve bu kasa motor dallar gönderir. Daha sonra canalis inguinalis içerisinde funiculus spermaticus (kadında lig. teres uteri)'un altında olmak üzere birlikte seyrederek anulus inguinalis superficialis'ten geçer (2, 3). Uyluk üst-medial kısmı ile erkeklerde nn. scrotales anteriores olarak radix penis ile scrotum'un ön tarafında, kadınlarda ise nn. labiales anteriores olarak mons pubis ile labium majus'ta dağılır (3, 7).

Bu sinirin somatomotor dalları, aralarında seyrettiği karın ön duvarı kasları olan m. obliquus internus abdominis ve m. transversus abdominis'i inerve eder. Duyu dalları da inguinal bölgenin mediali ve erkekte scrotum kadında da labium majus derisinin duyusunu alır (2, 3)

N. Ilioinguinalis'in Klinik Önemi

N. iliohypogastricus ve n. ilioinguinalis bir kesi ile kesilebilir veya kasık bölgesinde genişleyen bir lezyon tarafından basıya maruz kalabilir. Sinirlerin orijinleri paravertebral bölgede sıkışabilir (7).

Gerektiğinde n. iliohypogastricus ile n. ilioinguinalis'in dağıldığı bölge, spina iliaca anterior superior'un 4-6 cm arkasından crista iliaca'nın labium externum'u boyunca ve m. transversus abdominis'i deldiği yere bir anestezik madde verilerek uyuşturulabilir (3).

1.1.1.3. N. Genitofemoralis (L1, L2)

Önce m. psoas major'un içinde seyreder ve üçüncü ve dördüncü lumbal vertebra seviyesinde karın boşluğu içinde kasın anterior yüzünden çıkar. Burada sadece kasın fasciası ve peritoneum ile örtülüdür. Ureter'i arkadan çaprazlar. Kasın içinde veya çıktıktan sonra lig. inguinale'nin üzerinde ramus genitalis ve ramus femoralis dallarına ayrılır (2-4, 6).

a. Ramus genitalis: M. psoas major boyunca aşağı doğru uzanarak, a. ve v. iliaca externa'nın son kısmını önden çaprazlar ve anulus inguinalis profundus'tan geçer, canalis inguinalis'e girer. Erkekte canalis inguinalis'te funiculus spermaticus içerisinde seyreder ve m. dartos ile m. cremaster'i ayrıca scrotum derisini inerve eder. Kadında yine canalis inguinalis'te lig. teres uteri boyunca seyrederek mons pubis ile labium majus pudendi derisinde dağılır ve duyusunu alır (2, 3, 12).

b. Ramus femoralis: M. psoas major'un üzerinde, r. genitalis'in lateralinde aşağı doğru iner ve a. iliaca externa ile birlikte lacuna vasorum'dan geçer. Vagina femoralis içinde a. femoralis'in ön-dış tarafında bulunur. Lig. inguinale'nin aşağısında vagina femoralis ile fascia lata'yı deler, yüzeyelleşir ve uyluğun ön yüzü üst bölümünde ufak bir bölgenin deri duyusunu alır (2,3).

N. Genitofemoralis'in Varyasyonları

N. iliohypogastricus ve n. ilioinguinalis, birlikte tek bir kök şeklinde çıkabilir veya n. ilioinguinalis, crista iliaca hizasında n. iliohypogastricus ile birleşebilir. N. ilioinguinalis bulunmayabilir ve n. genitofemoralis'in r. genitalis'i onun dağılacağı yerde dağılmış olabilir. Bazen de r. genitalis bulunmaz, bu durumda da o bölgede n. ilioinguinalis dağılır. R. femoralis ile n. cutaneus femoris lateralis veya n. femoralis'in r. cutaneus anterior'u dağıldıkları alanlar bakımından farklılık gösterebilirler ve biri diğerinin dağıldığı bölgede dağılabilir (3).

N. Genitofemoralis'in Klinik Önemi

Bu sinir cremaster refleksi ile ilişkilidir. Cremaster refleksinde, erkekte uyluk bölgesinin derisinin stimulasyonu m. cremaster'in refleks olarak kontraksiyonuna yol açar ve sonuçta scrotum içerisinde bulunan testis'in yukarı doğru çekildiği görülür (4).

N. genitofemoralis m. psoas major'un önünden geçtiği noktada, böbreğin alt kısmından kaynaklanan tümörlü bir lezyon veya dilate bir üreter veya büyük bir abdominal anevrizma tarafından bası altında kalabilir. Ayrıca canalis inguinalis'de sıkışabilir veya kesilebilir (7).

1.1.1.4. N. Cutaneus Femoris Lateralis (L2, L3)

Sadece duyu lifleri taşır. M. psoas major'un lateral kenarının orta kısmından çıkar ve m. iliacus'un anterior'unda spina iliaca anterior superior'a doğru seyreder. Lig. inguinale'nin altından, m. sartorius'un da yüzeyelinden geçer uyluğun anterior'unda ve deri altında ön ve arka dallarına ayrılır. Uyluk bölgesinin lateralinin deri duyusunu alır (2, 3, 6, 8, 12).

Ön dalı, spina iliaca anterior superior'un 10 cm kadar aşağı kısmında fascia lata'yı deler, yüzeyelleşir ve dize kadar uyluk anterior ve lateral kısmının derisinde dağılır (3, 6).

Arka dalı, ön dalın biraz yukarı kısmında fascia lata'yı deler, yüzeyelleşir ve dallarına ayrılır. Uyluğun orta kısmına kadar lateral ve arka taraf derisinde dağılır (3,6).

N. Cutaneus Femoris Lateralis'in Klinik Önemi

N. cutaneus femoris lateralis uzun bir seyre sahip olduğundan pelvis'te ya da uylukta hasar görebilir. Bir trafik kazası esnasında emniyet kemeri ya da dar ve düşük bel kot pantolon giyme (kot pantolon hastalığı- Jeanskranheit) sonucu da sinire bası oluşabilir (14). Sinirin dağıldığı bölgelerde parestezi veya bazen ağrı ortaya çıkabilir. Yürürken ve ayakta dururken, uyluğun dış ve ön yüzünde uyuşukluk, karıncalanma ve ağrı ile karakterize olan tabloya Meralgia paresthetica adı verilir. Nedeni tam bilinmeyen bu durum, bir m. spinalis tümörünün ilk belirtisi de olabilir (8).

1.1.1.5. N. Obturatorius (L2, L3, L4)

Genellikle üçüncü lumbal spinal sinirden gelen dal en kalın ve ikinci lumbal spinal sinirden gelen dal ise çok incedir. Pelvis girişi yakınında m. psoas major'un medial kenarından çıkarak aşağı doğru iner, fakat burada a. ve v. iliaca communis tarafından örtülü olduğu için görülmez (3, 6). N. obturatorius, art. sacroiliaca'nın önünde ve a. ve v. iliaca communis'in arkasında seyrederek linea terminalis'i çaprazlar. Pevis minor'un lateral du-

varında a. ve v. iliaca interna ile üreter'in dış tarafında öne doğru uzanarak canalis obturatorius'a girer. Kanalda veya kanaldan çıkar çıkmaz ramus anterior ve ramus posterior dallarına ayrılır ve uyluk bölgesine ulaşır. Bu iki dal arasında m. obturator externus ve m. adductor brevis'in bir bölümü yer alır (2-4, 8).

N. obturatorius'un motor dalları m. obturator externus ile uyluğun adductor grup kaslarını (m. adductor longus, m. adductor brevis, m. adductor magnus, m. gracilis) inerve eder ve kalça ekleminin adduction'unu yönetir. Duyu dalları ise art. coxae'ya, uyluğun dize yakın bir yerde medial kısım derisine ve art. genus'a gider (2, 8).

a. Ramus anterior: M. obturator externus'un superior'undan geçerek pelvisten çıkar. M. pectineus ile m. adductor longus'un derininde, m. obturator externus ve m. adductor brevis'in önünde seyreder. Art. coxae'ya sensitif, m. adductor longus, m. gracilis ve çoğunlukla da m. adductor brevis'e üç adet somatomotor dal (rr. musculares) gönderir. M. pectineus'a da dallar gönderebilir. M. adductor longus'un alt kenarından çıkıp m. sartorius'un iç kenarını takip ederek dizin medial tarafına gelen büyük bir r. cutaneus deri dalını verir. N. saphenus'a katılmak için m. adductor longus'un fascia'sını daha sonra da derin fascia'yı delerek yüzeyelleşir, bacağın medial yüzünün üst kısmında ve art. genus derisinde dağılır (3, 6).

R. anterior, m. adductor longus'un alt kenarında n. saphenus ve n. cutaneus femoris anterior (n. femoralis'in dalları) ile birleşerek, m. sartorius'un derininde plexus subsartorialis'i oluşturur. Bazı kaynaklarda r. anterior, r. superficialis olarak da bulunabilir ve n. obturatorius accessorius bulunduğu zaman onunla birleşir (3).

b. Ramus posterior: M. obturator externus'u delerek m. adductor brevis'in arkasından geçer ve m. adductor brevis ile m. adductor magnus'un arasına girer, burada dallarına ayrılır. Bu dalın rr. musculares'leri m. obturator externus, m. adductor magnus ve m. adductor brevis'i (r. anterior'dan inerve olmadığı zaman) inerve eder. Bir kısım lifleri de a. femoralis ve a. poplitea ile birlikte art. genus'a arka taraftan girer ve membrana synovialis'de dağılır (3, 8).

N. Obturatorius'un Klinik Önemi

N. obturatorius gebe uterus'un baskısı ile doğum sırasında ve n. femoralis'i zedeleyen aynı nedenlerle (pelvis tümörleri, psoas abseleri, pelvis ve femur kırıkları, delici yaralanmalar, özellikle diabetes mellitus'ta görülen nöritler) felce uğrayabilir. Çoğunlukla da n. femoralis ile birlikte felce uğrar. Bu durumda adductor grup kaslar etkileneceğinden uyluğun adduksiyonu ve dış rotasyonu iyice zayıflar; bacak bacak üstüne atma hareketi çok zorlaşır. Uyluğun medialinde küçük bir alanda duyu kaybı

görülür. Sinir, art. coxae ve art. genus'u inerve ettiği için kalça eklemi ağrılarının diz bölgesine yansıyan ağrısı olabilir (2, 8).

Canalis obturatorius hernilerinde de n. obturatorius baskı altında kalabilir ve uyluğun iç kısmında yayılan ve özellikle kendini dizde belli eden bir ağrı ile sonuçlanır. Buna Howship-Romberg Sendromu denir (8).

N. obturatorius, pelvis yan duvarında yer alır ve parietal periton'u inerve eder. Pelvis boşluğuna sarkan iltihaplanmış appendix vermiformis, sinir uçlarını uyararak sağ uyluğun iç tarafına yansıyan ağrılara neden olur. Yumurtalık iltihaplarında da benzer belirtiler ortaya çıkabilir (4).

1.1.1.6. N. Obturatorius Accessorius (L3, L4)

Üçüncü ve dördüncü lumbal spinal sinirlerin ramus ventralis'lerinin anterior bölümlerinden oluşan % 10-29 oranında görülen ince bir sinirdir. Bazen n. obturatorius'un bir kısım lifleri a. ve v. iliaca externa ile birlikte lig. inguinale'nin arkasından geçerek n. obturatorius accessorius'u oluşturur. M. psoas major'un medial kenarını takip eder, foramen obturatum'a girmeyerek pubis üst kolu üzerinden geçer ve m. pectineus'un derinine girer. N. obturatorius accessorius'un bulunduğu durumlarda m. pectineus, n. femoralis yerine bu sinir tarafından inerve edilir ve n. obturatorius'un ön dalı (r. anterior) ile birleşir. Bazen art. coxae kapsülüne sensitif dallar verebilir (2, 3, 6)

N. Obturatorius Accessorius'un Varyasyonları

N. obturatorius'un bir deri dalı olduğunda, n. femoralis'in dalı olan r. cutaneus anterior'lar ince olarak bulunurlar. N. obturatorius accessorius olmadığı zaman, n. obturatorius'dan art. coxae'ya iki dal gelir. N. obturatorius accessorius çok ince şekilde bulunabilir, bu gibi durumlarda da art. coxae kapsülünde dağılarak son bulur (3).

1.1.1.7. N. Femoralis (L2, L3, L4)

Plexus lumbalis'ten çıkan en kalın sinirdir. M. psoas major'un lifleri arasında oluşur ve bu kasın lateral kenarının alt yarısından çıkar. M. psoas major ile m. iliacus arasındaki olukta aşağı doğru seyreder. Fascia iliaca ve peritoneum ile örtülüdür, lig. inguinale'nin derininde lacuna musculorum'dan geçer geçmez dallarına ayrılır ve uyluk bölgesine girer (2, 3, 6, 12).

Motor dalları uyluğun ön bölgesindeki kasları bazen de m. pectineus'u inerve eder. Duyu dalları uyluğun ön bölgesi, uyluğun medialinin alt kısmı, bacağın ön ve ayağın medial kısmının küçük bir bölgesinin deri duyusunu alır (2).

Femoral üçgen içinde aşağıya doğru inerken birçok dala ayrılır. Bu dallarda iki tanesi uzundur ve vagina femoralis'in dış kenarına dayalı olarak canalis adductorius'a girerler. Bu iki daldan dışta olanı m. vastus medialis'e girer. İçteki daha büyükçe olanı n. saphenus adını alır. Dizin medialinde m. sartorius ve m. gracilis arasından deri altına çıkar (8).

a. Rami musculares: M. iliacus, m. pectineus, m. sartorius ve m. rectus femoris'e, üst kısımlarından giren somatomotor dallar gönderir. Kalın bir dal, a. circumflexa femoris lateralis'in r. descendens'i ile birlikte aşağı inerek m. vastus lateralis'e giderek bu kası inerve eder. M. vastus medialis'i inerve eden dal ise n. saphenus'a paralel, canalis adductorius'un dışında, a. femoralis'in de lateralinde seyrederek kasa girer. M. intermedius'u inerve eden lifler ise uyluğun ortalarında kasa ön yüzünden girerler. Ayrıca bu dalların herhangi birinden ayrılan ince bir dal da, m. articularis genus ve art. genus'a gider (3).

b. Rami cutanei anteriores: Uyluk anterior'unun orta ve medial kısmında uzanan iki kalın dal (n. cutaneus femoris medialis-uyluğun ön ve medial bölgesine, n. cutaneus femoris intermedius-uyluğun ön orta bölgesine) şeklinde bulunurlar. Uyluğun ortasında bulunan lifler lig. inguinale'nin 7-8 cm kadar aşağısında fascia lata'yı bazen de m. sartorius'u delerek yüzeyelleşirler ve dallarına ayrılarak uylukta dize kadar olan bölümün derisinde dağılırlar (2, 3, 15).

c. N. saphenus: N. femoralis'in en uzun ve en kalın dalı olup, bacak iç yüzünden deri duyusu alır. N. saphenus, Scarpa üçgeninden Hunter kanalına a. femoralis'in önünde iner (3, 6). M. sartorius'un derininde olmak üzere a. ve v. femoralis ile birlikte canalis adductorius'a girer. Önce a. femoralis'i dıştan, daha aşağıda ise önden çaprazlayarak iç tarafında seyreder. Canalis adductorius'un alt kısmına doğru, kanalı oluşturan yapılardan lamina vastoadductoria'yı delerek kanaldan çıkarak yüzeyelleşir. Dizin iç tarafında ve m. sartorius'un derininde olarak aşağı iner ve hemen m. sartorius ile m. gracilis'in kirişleri arasında fascia lata'yı delerek deri altına ulaşır (2, 3, 8). Buradan itibaren yüzeyel olarak v. saphena magna ile birlikte bacağın medialinde rr. cutanei cruris mediales adı altında seyreder. Bacağın alt 1/3'lük kısmında iki uç dalına ayrılır. Bu dallardan biri tibia'nın medial kenarında uzanarak ayak bileğinde sonlanır. Diğeri ise malleolus medialis'in anterior'undan geçerek ayak başparmağı köküne kadar olan bölümün ve ayak sırtının medialinin derisinde dağılır. Burada n. peroneus superficialis'in bir dalı ile birleşir (3).

N. femoralis ve n. saphenus uyluktaki tüm seyirleri boyunca m. sartorius ile örtülmüşlerdir (8).

N. saphenus'un Yan Dalları

R. infrapatellaris, dizin medialinde n. saphenus'dan ayrılır, m. sartorius ile fascia lata'yı delerek yüzeyelleşir ve patella'nın ön taraf derisinin duyusunu alır (3).

Diz bölgesinin yukarısında, r. cutaneus anterior (n. femoralis'in dalı), dizin aşağısında n. saphenus'un diğer dalları ile dizin lateralinde ise n. cutaneus femoris lateralis'in dalları ile anastomoz yaparak plexus patellaris'i oluşturur (3).

Rr. cutanei cruris mediales, n. saphenus'un r. infrapatellaris'i verdikten sonraki ve v. saphena magna ile birlikte seyreden bölümüdür. Bacak anterior ve mediali derisinden duyu alır (3).

d. Diz eklemine verdiği dallar: N. femoralis, art. coxae'ya verdiği dallardan başka art. genus'a da üç adet dal gönderir. Birinci dal, uzundur ve m. vastus lateralis'e giden somatomotor liften ayrılır ve eklem kapsülünü ön tarafından delerek ekleme girer. İkinci dal, m. vastus medialis'e giden sinirden ayrılır ve kası delerek derinindeki a. genicularis descendens'in r. articularis'i ile birlikte seyreder. Eklem kapsülünü medialden delerek membrana synovialis'de dağılır. Üçüncü dal ise m. vastus intermedius'a giden sinirden ayrılır, m. articularis genus'u da inerve ettikten sonra art. genus'da dağılır (3).

N. Femoralis ve N. Saphenus'un Deri Üzerindeki Projeksiyonu

Lig. inguinale'nin tam ortasından dizin iç-ön kısmına çizilen eğik çizgi başlangıçta n. femoralis'in sonra n. saphenus'un projeksiyonunu verir. Dizin iç-ön noktası ile bacağın iç-ön kenarı boyunca, malleolus medialis'in ön kenarına ulaşılırsa n. saphenus'un bacaktaki seyri ortaya çıkar (8).

N. Femoralis'in Klinik Önemi

N. femoralis zedelenmesi nadir olmakla birlikte bıçak veya kurşun yarası, femur üst ucu kırıkları, konjenital kalça çıkığı, total kalça artroplastileri, m. psoas major apseleri ve m. iliacus hematomları veya lig. inguinale arkasındaki bölgede femoral anevrizma ya da herni sonucu ortaya çıkabilir (2, 7, 9). Bu durumda m. quadriceps femoris, m. sartorius ve kısmen m. iliopsoas etkileneceği için uyluğun flexionu ve bacağın extansionu zayıflar. Bu hastalarda ileri doğru yürümek çok zorlaşır (iki taraflı lezyonda olanaksızlaşır). Hasta ileri yürürken hafifçe öne eğilir ve sık sık uyluğunu eliyle geriye iter. Arkaya doğru yürümek daha kolaydır. Uyluk ve bacağın ön ve medial bölgelerinde duyu kaybı görülür. Diz bölgesinde yansıyan ağrı olabilir, patellar refleks kaybolur (2, 4, 8).

N. femoralis lezyonları çoğunlukla n. obturatorius'u da birlikte tutarlar. Pelvis tümörleri psoas abseleri, pelvis ve femur kırıkları, delici ya-

ralanmalar, özellikle diabetes mellitus'ta görülen nöritler n. femoralis'i felce uğratabilir (8).

1.2. Plexus Sacralis

Plexus sacralis, pelvis boşluğu arka duvarında ve sacrum'un her iki ön-yan tarafında yer alır. Arkada m. piriformis, önde a. ve v. iliaca interna, üreterler, solda colon sigmoideum, sağda ileum kıvrımları ile komşudur. Dördüncü lumbal spinal sinirin ramus ventralis'inin bir bölümü ile beşinci lumbal spinal sinirin ramus ventralis'i birleşerek truncus lumbosacralis'i oluşturur. Plexus sacralis, truncus lumbosacralis, ilk üç sacral spinal sinirin ramus ventralis'leri ve dördüncü sacral spinal sinirin ön ramus ventralis'inden gelen küçük bir dalın katılması ile oluşur (1-3, 5-7, 16). Dördüncü sakral spinal sinirin geri kalan bölümü, daha aşağıda bulunan sinirlerle birlikte plexus pudendalis ile plexus coccygeus'un yapısına katılır. Dördüncü sakral spinal sinirin bir kısmının plexus lumbalis'e bir kısmının da pleksus sacralis'e katılması nedeniyle n. furcalis olarak da adlandırılır. Plexus sacralis, tabanı sacrum'a tepesi de foramen ischiadicum majus'a doğru yönelmiş bir üçgen şeklindedir. N. ischiadicus, üçgenin tepe kısmından aşağıya doğru uzanır ve plexus sacralis'in devamı şeklindedir (3, 6, 9).

Plexus sacralis ventral ve dorsal kısımlara ayrılır. Hem ventral hem dorsal kısımlardan, m. quadratus femoris, m. piriformis, m. gemellus superior, m. gemellus inferior ve m. obturator internus'u inerve eden dallar çıkar (2, 10, 16). Ventral kısımdan n. cutaneus femoralis posterior, n. tibialis ve plexus sacralis'in başlangıç kısmına yakın olarak da n. pudendus çıkar. Dördüncü sakral spinal sinirin ramus ventralis'inden gelen dal n. pudendus'a katılır; ayrıca m. levator ani, m. coccygeus ve m. sphincter ani externus'u inerve eden dallar verir. Plexus sacralis'in dorsal kısmından n. gluteus superior, n. gluteus inferior, n. peroneus communis ve rr. clunium (gluteales) mediales çıkar (2).

Plexus Sacralis'in Klinik Önemi

Plexus sacralis'in pelvis'ten gluteal bölgeye çıkan bu dalları, spina iliaca posterior superior ile tuber ischiadicum arasında çizilen bir çizginin üstündeki bölgeye derince bastırılarak duyulan ağrı duyusuyla saptanabilinir (8).

1.2.1. Plexus Sacralis'in Dalları

1.2.1.1. N. Musculi Quadrati Femoris (L4, L5, S1)

M. piriformis'in aşağısında foramen ischiadicum majus'un foramen infrapiriforme kısmından geçerek pelvis'i terkeder. M. quadratus femoris ile m. gemellus inferior'un tendonlarının derininden geçerek bu kas-

lara derin düzlerinden girer ve somatomotor dallar gönderir. Ayrıca art. coxae'ya da sensitif bir dal gönderir (3).

1.2.1.2. N. Musculi Obturatorii Interni (L5, S1, S2)

M. piriformis'in aşağı kısmında foramen ischiadicum majus'un foramen infrapiriforme kısmından geçer. M. obturator internus ve m. gemellus superior'a somatomotor dallar verir. Daha sonra spina ischiadica'yı çaprazlayarak foramen ischiadicum minus'dan fossa ischioanalis'e girer ve m. obturator internus'un yüzeyelinde uzanarak bu kasta sonlanır (3).

1.2.1.3. N. Musculi Piriformis (S1, S2)

Bazen çift olarak bulunabilir. M. piriformis'e derin yüzünden girer ve bu kası inerve eder (3).

1.2.1.4. N. Gluteus Superior (L4, L5, S1)

M. piriformis'in yukarısında foramen ischiadicum majus'un foramen suprapriforme kısmından geçerek pelvis'i terkeder ve gluteal bölgeye girer, üst ve alt dallarına ayrılır. M. gluteus medius ve m. gluteus minimus kasları arasında dışa doğru seyreder. Üst dalı m. gluteus medius'u, alt dalı ise m. gluteus minimus ve m. tensor fasciae latae'yı inerve eder (2, 3, 8)

N. Gluteus Superior'un Klinik Önemi

N. gluteus superior travma, konjenital kalça çıkığı veya poliomyelit hastalığı sonucu etkilenebilir. Bu sinirin zedelenmesi halinde m. gluteus medius ve m. gluteus minimus etkileneceğinden bu kasların pelvis'i destekleyici fonksiyonları bozulur. Bu durumda hasta her adım atışında sağlam tarafa doğru eğilir. Hasta yürürken ortaya çıkan bu belirtiye Trandelenburg belirtisi adı verilir. Aynı yürüyüş femur başının arkaya doğru çıkıklarında da görülür (2).

N. gluteus superior felcinde özellikle m. gluteus medius'daki fonksiyon kaybına bağlı olarak 'ördek yürüyüşü' ortaya çıkar (8).

1.2.1.5. N. Gluteus Inferior (L5, S1, S2)

M. piriformis'in aşağısında foramen ischiadicum majus'un foramen infrapriforme kısmından geçerek pelvis'i terk eder ve m. gluteus maximus'a derin yüzünden girerek inerve eder (2, 3).

1.2.1.6. N. Cutaneus Femoralis Posterior (S1, S2, S3)

Pelvis'den m. priformis'in distal kısmında foramen ischiadicum majus'un foramen infrapiriforme kısmından geçerek pelvis'i terk eden sade-

ce duyu lifleri taşıyan deri siniridir. A. glutae inferior ile m. gluteus maximus'un altında ve n. ischiadicus'un medialinde aşağıya doğru seyrederek uyluk ve bacağın arka yüzü ile perineum derisinde dağılır. Uyluk bölgesinde fascia lata'nın derininde, m. biceps femoris'in caput longum'unun yüzeyelinde dize kadar uzanarak derin fascia'yı deler ve yüzeyelleşir. V. saphena parva ile seyrederek bacağın orta kısımlarında n. suralis'e dallar verir. Seyri boyunca rami clunium (glutealis) inferiores ve rami perineales dallarını verir. Uyluğun arka kısmındaki fossa poplitea üzerindeki ve bacağın arka üst kısmındaki derinin duyusunu da alan dallarını verir (2, 3).

a. Rami clunium (glutealis) inferiores: M. gluteus maximus'un inferior'u seviyesinde ayrılan üç-dört dal şeklindedir. Ayrıldığı bu yerde derin fascia'yı delerek gluteal bölgenin mediali ve alt yarısı derisinde dağılır. Bazen medial'deki dalı, direkt olarak plexus sacralis'den de ayrıbilir (3).

b. Rami perineales: M. gluteus maximus'un inferior'u hizasında ayrılan dallardır. İçe ve aşağı doğru uzanarak ischiocrural kasların başlangıçları üzerinden geçerler. Uyluk ve perineum arasında yer alan olukta ilerlerler ve derin fascia'yı delerek yüzeyelleşirler ve dış genital organların posterior'ları ile uyluk medialinin üst kısmında dağılırlar. Uzun bir dalı perineum'un fascia'sı içinde anterior'a doğru ilerleyerek erkeklerde scrotum ile radix penis'te, kadınlarda ise labium majus'un derisinde dağılır. Burada n. pudendus'un rr. scrotales posteriores ve rr. rectales inferiores dalları ile bağlantı yaparlar. Ayrıca uyluk arka-mediali ve fossa poplitea derisinde dağılan femoral dalları ile bacak posterior'unda n. suralis'e katılan lifleri yer alır (3).

N. Cutaneus Femoralis Posterior'un Varyasyonları

N. tibialis ve n. peroneus communis, plexus sacralis'ten ayrı ayrı çıktıklarında n. cutaneus femoris posterior da ayrı iki dal olarak çıkar. Ventral kısmı n. tibialis ile seyreder ve perineum ile uyluk medilainde dağılan dallar verir. Dorsal kısmı ise n. peroneus communis ile m. piriformis'in içinden geçer ve gluteal bölge ile uyluk lateralinde dağılır. Dış genital organlara doğru seyreden uzun dalı, lig. sacrotuberale'yi delebilir. N. suralis'e katılan lifleri bulunmayabilir veya bulunduğunda da ayak bileğine kadar uzanabilirler (3).

1.2.1.7. N. Ischiadicus (L4, L5, S1, S2, S3)

Vücudun en uzun ve en kalın siniridir. Plexus sacralis'in devamı şeklinde olan n. ischiadicus, pelvis'i foramen ischiadicum majus'un foramen infrapiriforme kısmından geçerek terk eder (2, 3, 7). Uyluk posterior'undaki kaslar ile bacak ve ayak kaslarının tümüne somatomotor lifler, ayak derisi tümü ile bacak derisinin büyük bir kısmına da sensitif dallar gönderir (3, 7).

N. ischiadicus, m. obturator internus, m. gemellus superior, m. gemellus inferior ve m. quadratus femoris'in posterior'unda, m. gluteus maximus'un ise anterior'unda yer alır (3). M. gluteus maximus'un altında aşağıya doğru seyrederken tuber ischiadicum ile trochanter major arasının tam ortasından m. quadratus femoris'i çaprazlayarak uyluk bölgesine girer (2, 8). Uyluğun orta hattı boyunca m. adductor magnus ve m. biceps femoris'in caput breve'sinin arka yüzlerine dayalı olarak aşağı iner. Kendi arka yüzü m. biceps femoris'in caput longum'u tarafından örtülmüştür (8). M. piriformis'in alt kenarı ile uyluğun alt 1/3 kısmına kadar uzanır, fossa poplitea'nın tepesinden fossaya girer girmez ana dallarına, n. tibialis (L4-S3) ve n. fibularis (peroneus) communis (L4-S2), ayrılır (3, 8).

N. ischiadicus n. tibialis ve n. fibularis (peroneus) communis'e ayrılmadan önce, n. tibialis'den m. semitendinosus, m. semimembranosus ve m. biceps femoris'in caput longum'una somatomotor dallar ile art. coxae'ya sensitif dallar gönderir. N. fibularis (peroneus) communis'den ise sadece m. biceps femoris'in caput breve'sine somatomotor dallar gönderir (3).

Plexus sacralis'in dorsal lifleri n. fibularis (peroneus) communis'i, ventral lifleri ise n. tibialis'i oluşturur. Bu iki sinir, aslında bir kılıf içinde n. ischiadicus adı ile fossa poplitea'nın yakınına kadar uzanırlar (3, 8). Fakat fossa poplitea yakınına geldiklerinde birbirlerinden ayrılırlar. Birlikte seyrettikleri kısımda bile bu iki sinir arasında bulunan sığ oluk farkedilebilir. N. tibialis kalın olup n. ischiadicus'un devamı şeklindedir. Bazen bu sinirler, plexus sacralis'den ayrı ayrı çıkarak aşağıya doğru seyredebilirler. Bazen n. fibularis (peroneus) communis'in m. piriformis lifleri arasından da çıkabilirler. Bu durumda gerçek bir n. ischiadicus oluşmuş olmaz (3).

N. Iscihiadicus, N. Fibularis (Peroneus) Communis, N. Tibialis'in Deri Üzerindeki Projeksiyonu

***N. ischiadicus**:* Bir taraf gluteal bölgesinin elle hissedilebilen tuber ischiadicum'u ile trochanter major'u düz bir çizgi ile birleştirilir ve bunun lateral 2/3'ü ile medial 1/3'ünün birleştiği yer birinci nokta olarak; gluteal bölge ile uyluk arasındaki deride oluşan sulcus glutealis'in lateral 3/5'i ile medial 2/5'inin birleştiği yer ikinci nokta olarak ve regio poplitea'nın orta noktası da üçüncü nokta olarak belirlenir. Bu üç nokta birleştirildiğinde n. ischiadicus'un deri üzerindeki projeksiyonu elde edilmiş olur (3).

Ayrıca bir taraf gluteal bölgesinin orta noktasından başlayan çizgi trochanter major ve tuber ischiadicum arasının tam ortasından geçirdikten sonra fossa poplitea'nın ortasında dikey olarak indirilirse n. iscihiadicus ortaya çıkar (8).

N. Fibularis (Peroneus) communis: Fossa poplitea dış-üst duvarını m. biceps femoris'in tendonu boyunca izleyen bir çizgi collum fibula'dan hafifçe öne doğru dolandırılırsa bu sinir ortaya çıkar (8).

N. Tibialis: Fossa poplitea tepesinden başlayıp dikey olarak tam orta hattından geçirip bacak arka yüzü orta hattının biraz iç tarafından malleolus medialis'in arkasına ulaşılırsa bu sinirin seyri ortaya çıkar (8).

N. Iscihiadicus'un Klinik Önemi

Büyüklüğü nedeniyle n. ischiadicus'un zedelenmesi çok kolaydır. Disk hernilerinde, konjenital veya travmatik kalça çıkık-kırıklarında, doğum sırasında bebek bacaklarının traksiyonunda, pelvis tümörlerinde kesici ve delici yaralanmalarda veya yanlış ya da sterilizasyona uyulmadan yapılan intramusculer enjeksiyon sonucu zedelenebilir. Zedelenmesi halinde m. biceps femoris, m. semimembranosus ve m. semitendinosus inervasyonu bozulacağından bacak flexionu önemli ölçüde azalır. Ayrıca bacak ve ayak kasları da etkileneceği için lezyon tarafındaki ayak üzerinde durmak ve dolayısı ile yürümek oldukça zorlaşır. Bacağın ve ayağın medial kısımları dışında kalan tüm bölgelerinde duyu kaybı görülür (2, 4, 8).

N. ischiadicus tamamen kesildiğinde n. tibialis ve n. fibularis (peroneus) communis'den inerve olan hamstring kasları ile bacak ve ayağın tüm kasları felce uğrar. Achilles ve babinski refleksleri kaybolur. Ancak n. ischiadicus genellikle kısmi felce uğrar (8).

'Siyatik'deyimi n. ischiadicus'un dağıldığı alanında oluşan yaygın ağrının tanımlanması için kullanılır. Ağrı, gluteal bölgede (özellikle medialde), uyluk arka bölgesinde, bacak ve ayağın da yan bölümününde olur (4, 8). Siyatik, genellikle sinirin ventral veya dorsal köklerinden bir veya birkaçının bası altında kalması sonucunda oluşur. Eğer tek bir kök bası altındaysa ağrı sadece o bölümün inervasyon alanında oluşur (8).

M. biceps femoris'in caput longum'u n. tibialis'ten, caput brevesi de n. fibularis (peroneus) communis'ten inerve olduğu için bu kasın başları ayrı ayrı hasar görebilir (8).

Patrick 'F-ab-er-e' işareti: Ağrılı extremitenin topuğu extansiondaki karşı dizin üstüne koyulur. Hasta diz bu pozisyonda iken aşağı doğru bastırılamaz. Kısaca bu dizin flexion+ abduction+dış rotasyon+extantion hareketlerinde şiddetli ağrı gelişir. Bu işaret art. coxae'da bir hasar olduğunun göstergesidir. Siyatik'de 'F-ab-er-e' işareti ağrısız bir şekilde yapılabilir (8).

Laseque işareti: Sırt üstü yatan bir hasta dizi extansionda iken kalçasına flexion yaptırarak extremiteyi yukarıya doğru kaldırırsa n. ischiadi-

cus'un tüm dağılım bölgesinde yaygın ağrı hisseder. Bu ağrı siyatik sinir hastalığının bir işaretidir (8).

N. ischiadicus'un cerrahi müdahale ile dikilmesi çok iyi sonuç vermemektedir. Ayaktaki küçük kasların aktif hale gelmesi ender olarak görülür. Duyunun tümüyle geri dönmesi de zordur. Ayak tabanındaki duyu kaybı sonucunda burada atrofik ülserler gelişebilir (4).

N. Ischiadicus'un Terminal Dalları

N. Tibialis (N. Popliteus Medialis/Internus) (L4, L5, S1, S2, S3)

N. ischiadicus'un daha kalın olan terminal dalıdır. N. ischiadicus ile aynı doğrultuda uzanır ve m. biceps femoris'in caput longum'unu çaprazlar ve fossa poplitea'ya ulaşır. Fossa poplitea'yı dikey olarak tam ortasından geçer. N. tibialis, fossa poplitea'da ve bacağın arka bölgesinde seyreder. Önce a. ve v. poplitea'nın posterior ve lateralinde yer alır ve aşağı doğru indikçe a. ve v. poplitea'yı arkadan çaprazlayarak bu damarların medialine geçer. Fossa poplitea'dan v. poplitea, a. poplitea ve n. tibialis derinden yüzeyele VAN sırasıyla geçerler. Sinir en yüzeyel oluşumdur. Fascia poplitea tarafından örtülmüş olan n. tibialis, fossa poplitea'nın yağ dokusu içinde bulunur. M. popliteus ile fascia poplitea arasındadır. Fossa poplitea'ya girerken m. semimembranosus ile örtülüdür. M. popliteus'u posterior'undan çaprazlayarak m. gastrocnemius'un başları arasından fossayı terkeder ve arcus tendineus musculi solei'nin altından geçerek bacaktaki derin ve yüzeyel flexor kaslar arasındaki a. tibialis posterior ile m. tibialis posterior ile m. soleus arasında malleolus medialis'in arkasına kadar ulaşır. Bacağın alt kısmında tendo calcaneus'un iç kenarı boyunca uzanır. Retinaculum flexorum'un derinindeki üçüncü kanaldan ayak tabanına girer, n. plantaris medialis ve n. plantaris lateralis olarak terminal dallarına ayrılır. N. tibialis bacak üst bölümünde a. tibialis'in medialinde bulunur. Daha sonra a. tibialis posterior'u arkasından lateraline geçer (2, 3, 8).

N. tibialis, fossa poplitea içinde laterale doğru n. cutaneus surae medialis dalını verir. Bu dal, r. communicans peronealis ile birleşerek n. suralis'i yapar. Birleşme fossa poplitea içinde olabileceği gibi bacağın orta kısmında da olabilir. N. tibialis fossa poplitea içinde ayrıca kas dallarını ve art. genus'a da dallar verir (8).

Uyluk bölgesinde hamstring grubu kasları (m. biceps femoris'in caput longum'u, m. semitendinosus ve m. semimembranosus); bacağın arka kısmında ise m. gastrocnemius, m. soleus, m. plantaris, m. popliteus, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus ve m. flexor hallucis longus'u inerve eder (2, 8).

N. plantaris lateralis ve n. plantaris medialis'in motor dalları ayak tabanındaki kasları inerve eder. Duyu dalları ise ayak tabanının deri duyusunu alır. N. suralis ise bacağın arka lateral ve ayağın lateral kenarının deri duyusunu alır (2).

N. Tibialis'in Klinik Önemi

N. tibialis, derinde ve iyi korunmuş olduğu için kolayca zedelenmez ancak fossa poplitea'yı ilgilendiren travmalarda, tibia kırıklarında veya diz ekleminin arkaya doğru çıkıklarında zedelenebilir. Bu sinirin zedelenmesi halinde bacağın flexionu ile ayağın plantar flexion ve inversion hareketlerinde zayıflama görülür. Sağlam m. peroneus longus ayağa çok az plantar flexion yaptırabilir. Ayak parmakları adduction veya abduction yapamaz. Hasta, ayak parmakları üzerinde yükselemez. Zorlukla yürür. Dorsiflexorların karşı etkisiyle ayak pençe ayağı (claw-foot) durumuna girer. Art. talocruralis deforme olur. Achilles refleksi kaybolur. Ayağın tüm plantar yüzü ve topukta duyu kaybı ortaya çıkar. Tarsal tünel sendromu n. tibialis'in malleolus medialis ile retinaculum musculorum flexorum arasında sıkışması ile ortaya çıkan ve ayak tabanında şiddetli ağrıya neden olan bir durumdur (2, 8).

N. Tibialis'in Yan Dalları

a. Rami musculares: Bacak posterior'undaki bütün flexor'lere somatomotor dallar gönderir. M. gastrocnemius'un başları arasından geçer ve bu iki başa, m. soleus'a, m. popliteus'a, m. plantaris'e dallar gönderir. Bu nedenle n. tibialis bacağın alt kısımlarında hasar görürse, bu kaslar çok etkilenmezler. Daha distale doğru, bazen tek kök bazen de ayrı ayrı lifler olarak çıkan dallar m. tibialis posterior, m. soleus, m. flexor hallucis longus ve m. flexor digitorum longus'a giderler. M. flexor hallucis longus'a giden dal (n. interosseus cruris) a. fibularis (peronea) ile seyreder (3).

b. N. cutaneus surae medialis: Bu sinir, m. gastrocnemius'un başları arasından geçerken n. tibialis'den ayrılır ve v. saphena parva ile birlikte seyreder. Bacağın orta kısımlarında fascia cruris'i deler ve yüzeyelleşir ve n. fibularis (peroneus) communis'den gelen n. cutaneus surae lateralis ile birleşir ve n. suralis'i oluşturur (3).

N. suralis: N. fibularis (peroneus) communis'ten ayrılan n. cutaneus surae lateralis'in bacak posterior'unun ortalarında n. cutaneus surae medialis ile birleşmesiyle oluşur. M. gastrocnemius'un iki başı arasında aşağı doğru iner ve v. saphena parva ile birlikte bacağın arka ortalarında derin fascia'yı deler. V. saphena parva ile birlikte malleolus lateralis'in arkasına kadar tendo calcaneus'un lateral kenarı boyunca uzanır. Malleolus lateralis'in arkasından geçerek ayak sırtının lateralinde n. cutaneus dorsalis lateralis olarak küçük parmağa kadar seyreder. N. suralis'in, malleolus

lateralis'in arka kısmından geçerken rr. calcanei laterales'leri verir ve calcaneus'un laterali derisinde dağılır (3, 6).

N. Suralis'in Klinik Önemi

N. suralis'den lokal anestezi ile malleolus lateralis'in 1 cm. üstünde biyopsi alınabilir. Nöropatik ve nöral atrofilerde n. suralis biyopsileri tanı bakımından değer taşır. Ayrıca cerrahide sinir grefti olarak kullanılmaya da uygundur (8).

c. Rami calcanei mediales: Ayak bileğinde n. tibialis'den ayrılan bu dallar, retinaculum flexorum'u delerek topuğun medial derisinde dağılır (3).

N. Tibialis'in Terminal Dalları

***a. N. Plantaris Medialis**:* Malleolus medialis'in hemen arkasında ayrılır. İki terminal dalından daha kalın olanıdır. Retinaculum flexorum'un derininden geçtikten sonra m. abductor hallucis ile m. flexor digitorum brevis arasında derinde seyrederken başparmak tarafına n. digitalis plantaris proprius dalını verir. Metatarsal kemiklerin basislerine yakın medial 3,5 parmakta dağılacak olan n. digitalis plantaris communis olarak üç dala ayrılarak yüzeyelleşir. Daha sonra parmak kökleri yakınında (birinci, ikinci ve üçüncü aralıklarda) n. digitalis plantaris proprius olarak ikişer dala ayrılarak parmakların birbirlerine bakan yüzlerinde dağılırlar. N. plantaris medialis, ayağın plantar yüzünde a. plantaris medialis ile seyreder. Ayağın plantar yüzünün medial 3,5 parmağından deri duyusu alır (3, 8).

N. Plantaris Medialis'in Klinik Önemi

N. plantaris medialis'in baskı altında kalmasıyla oluşan tabloya Tarsal Tünel Sendromu denir. Başparmağın küçük kaslarında felç ve atrofi, ayak tabanının iç kısmında duyu kaybı vardır (8).

***b. N. Plantaris Lateralis**:* Daha incedir. Retinaculum flexorum ve m. abductor hallucis'in derininde başlar. I. ve II. tabaka kasların arasından ayağın dış kenarına doğru seyreder. Retinaculum flexorum'un altından geçer ve m. quadratus plantae ile m. flexor digitorum brevis'in arasından geçerek r. superficialis ile r. profundus dallarına ayrılır. R. superficialis, ayak plantar yüzünün lateral 1,5 parmak derisinde dağılır. Bu dal da önce n. digitalis plantaris communis, sonra da n. digitalis palmaris proprius olarak ayrılır. Ayrıca dördüncü interosseal aralıktaki iki mm. interossei'ye ve m. flexor digiti minimi brevis'e somatomotor dal gönderir. R. profundus ise a. plantaris lateralis ile birlikte seyrederek m. adductor hallucis ile uzun flexor kas kirişleri derininde mediale doğru seyreder. Daha çok somatomotor lifler içeren bu dal dördüncü interosseal aralıktaki mm. inte-

rossei ve birinci mm. lumbricales hariç olmak üzere, tüm mm. interossei ve mm. lumbricales'leri ve m. adductor hallucis'i inerve eder (3,8).

N. Fibularis (Peroneus) Communis (N. Popliteus Lateralis) (L4, L5, S1, S2)

N. ischiadicus'un daha dışta ve ince olan terminal dalıdır. N. ischiadicus'dan fossa poplitea'nın yukarısında ayrıldıktan sonra, m. biceps femoris'in medial kenarını takip ederek aşağıda m. gastrocnemius ile m. biceps femoris arasındaki olukta laterale doğru caput fibula'ya doğru seyreder. Caput fibula yakınında verdiği n. cutaneus surae lateralis dalı, bacağın 1/3 üst kısmının arka ve lateral tarafının deri duyusunu alır. M. gastrocnemius'un caput laterale'sinin yüzeyinde fossayı terk eder. N. peroneus communis, collum fibula etrafında dolanarak bacağın ön-dış kısmında m. peroneus longus'un başlangıç kısmına girer ve n. fibularis (peroneus) superficialis ve n. fibularis (peroneus) profundus dallarına ayrılır (2, 3, 8).

N. fibularis (peroneus) communis, profundus ve superficialis dallarına ayrılmadan önce diz eklemine üç adet sensitif dal gönderir. Ayrıca bacağın arka ve yukarı kısmından duyu alan n. cutaneus surae lateralis, bacağın ortalarında n. tibialis'den ayrılan n. cutaneus surae medialis ile birleşerek n. suralis'i oluşturur (3).

***a. N. Fibularis (Peroneus) Superficialis*:** Collum fibula ile m. peroneus longus arasında başlar. Septum intermusculare anterior içerisinde, peroneal kaslar ile m. extensor digitorum longus arasında aşağı uzanır ve bacağın alt 1/3'ünde fascia cruris'i delerek yüzeyelleşir. Bacağın distal bölümüne deri dalları verir ve n. cutaneus dorsalis medialis ve intermedius olmak üzere iki dalına ayrılır. N. cutaneus dorsalis medialis, ayak bileğini retinaculum extensorum'un yüzeyelinden çaprazlayarak geçer, ayak sırtına gelir ve burada iki dalına ayrılır (3, 8). Medial dalı başparmağın medialinde, lateral dalı ise ikinci ve üçüncü parmakların birbirine bakan yüzlerinde dağılır. Parmaklarda dağılan bu dallara n. digitalis dorsalis pedis adı verilir. N. cutaneus dorsalis intermedius, ayak sırtının ortalarında iken önce iki dala ayrılır. Parmak kökleri yakınında da nn. digitales dorsales pedis olarak tekrar dallarına ayrılarak üçüncü-beşinci parmakların birbirlerine bakan yüzlerinde dağılır. N. peroneus superficialis, bacakta m. fibularis (peroneus) longus ve m. fibularis (peroneus) brevis'e somatomotor dallar vererek inerve eder. Duyu dalı bacağın alt kısmının ön-dış bölgesi ile ayağın ve ayak parmaklarının dorsal yüzünün deri duyusunu alır (2, 3).

b. N. Fibularis (Peroneus) Profundus (N. Tibialis Anterior): M. fibularis (peroneus) longus ile collum fibula arasından başlar, fibula'yı öne-içe doğru dolanarak m. extensor digitorum longus'un derinine girer ve membrana interossea cruris'in ön yüzünde a. tibialis anterior ile bir-

likte seyrederek aşağı iner. N. fibularis (peroneus) profundus, bacakta m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus, m. fibularis (peroneus) tertius, m.extansor digitorum brevis ve m. extensor hallucis longus'a somatomotor dallar verir. Ayrıca ayak bileği eklemine de sensitif dallar gönderir (2, 3, 8).

M. tibialis anterior ile m. extansor hallucis longus tendonları arasında retinaculum extensorum'un altından geçerek ayak sırtına girer, burada medial ve lateral dallarına ayrılır. Lateral dalı, m. extensor digitorum brevis'in altından geçerek bu kası inerve eder. Bir dalı da ikinci mm. interossei dorsales'i inerve eder. Medial dalı, ayak sırtında derinde seyreder ancak ucu ayağın dorsal yüzünde başparmakla ikinci parmak arasında deri altına çıkar ve buranın deri duyusunu alır. A. dorsalis pedis ile birlikte seyrederek birinci parmak aralığında iki dalına ayrılır (n. digitalis dorsalis) ve birinci ile ikinci parmağın birbirine bakan yüzlerinde dağılır. Ayrıca birinci mm. interossei dorsales'e de ilave bir somatomotor dal verebilir (2, 3, 8).

N. Fibularis (Peroneus) Communis'in Klinik Önemi

N. peroneus communis m. peroneus longus'un derinine girmeden önce collum fibula'nın arkasında yüzeyelleştiği için buradan kolayca palpe edilebilir (8).

N. peroneus communis, caput fibula düzeyinde yüzeyelleştiği için alt extremitenin en sık zedelenen siniridir. Caput fibula ile yakın komşuluğu nedeniyle bu bölgenin travmalarında sıkışabilir veya kesilebilir (2, 4, 8). M. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus, m. extansor digitorum longus, m. fibularis (peroneus) tertius, m. fibularis (peroneus) longus ve m. fibularis (peroneus) brevis ile m. extansor digitorum brevis felce uğrayacaktır. Bunlar ayak bileği ve parmakların dorsiflexion ve eversion hareketlerini yöneten kas grubudur (8). Bu sinirin zedelenmesi halinde ayağın dorsiflexion ve eversion hareketleri etkilenir. Hasta yürürken ayak ucunu kaldıramaz ve düşük ayak (foot drop) denilen deformite ortaya çıkar. Hasta ayağını çok yukarıya kaldırarak yürür. Ayağın ucu inversion ve flexion pozisyonunda yere düşer. Hasta ayağa basılınca taban yere şiddetle kapanır. Bacağın ön-dış bölgesi ile ayağın dorsal ve lateral kısımlarında da duyu kaybı görülür (2, 8).

1.3. Plexus Pudendalis

İkinci ve üçüncü sacral spinal sinirin ventral dallarından gelen bir kısım liflerle dördüncü sacral spinal sinirin çoğunun, pelvis boşluğunda ve m. piriformis'in anterior'unda oluşturduğu plexus'tur. Plexus pudendalis, bazen plexus sacralis'in bir kısmı olarak da kabul edilir. Bu takdirde plexus pudendalis'en söz edilmez ve dalları da plexus sacralis'in dalları arasında sayılır (3).

1.3.1. Plexus Pudendalis'in Dalları

a. Rami Viscerales: Medulla spinalis'in ikinci, üçüncü ve dördüncü sacral segmentlerinde nuclei parasympathici sacrales'te parasempatik nöronların perikaryonları bulunur. Bu nöronların aksonları medulla spinalis'i ikinci, üçüncü ve dördüncü sacral spinal sinirlerin ventral dallarından gelen preganglionik parasempatik lifler (nn. splanchnici pelvici=nn. errigentes) içerirler. Bu sinirler, pelvis içerisindeki organların parasempatik inervasyonunu sağlarlar. Pelvis organları yakınında veya içi boş organların duvarındaki bazı ganglionlarda sinaps yaparlar. Pelvis organlarından duyu da getirirler (visseral afferent). Plexus hypogastricus superior'dan gelen liflerle birleşerek plexus pelvicus'u (plexus hypogastricus inferior) oluştururlar. Plexus pelvicus'u oluşturan lifleri teker teker diseksiyonla takip etmek mümkün değildir, fakat parasempatik liflerin gittikleri yerler, klinik vaka takibi ve hayvan deneyleriyle tespit edilebilmiştir (2, 3).

b. Rami Musculares: M. coccygeus ile m. levator ani'ye giderler. M. sphincter ani externus'a giden perineal dal, m. coccygeus'un içinden veya m. levator ani ile bu kasın arasından geçerek fossa ischioanalis'e girer (3).

c. **N. Pudendus (S2, S3, S4):** M. piriformis ile m. coccygeus arasından geçip kısa bir intrapelvic seyirden sonra pelvis'i foramen ischiadicum majus'un foramen infrapiriforme kısmından terkeder. Spina ischiadica'yı arkadan dolanarak a. ve v. pudenda interna ile birlikte foramen ischiadicum minus'tan geçerek fossa ischioanalis (ischiorectalis)'e girer ve canalis pudendalis (Alcock kanalı) içinde perineal bölgeye ve dış genital organlara doğru seyreder. Canalis pudendalis'e girdikten hemen sonra nn. rectales inferiores dalını verir. Diaphragma urogenitale'nin yakınında nn. perineales ve n. dorsalis penis (clitoridis) olmak üzere iki terminal dalına ayrılır (2, 3, 5, 7) .

N. Pudendus'un Klinik Önemi

N. pudendus, vagina duvarından spina ischiadica ve lig. sacrospinale'ye doğru sokulan bir enjektör iğnesi ile verilen anestezik madde ile anestezi yapılabilir (3).

1.4. Plexus Coccygeus

Dördüncü sacral spinal sinirin ramus ventralis'inden gelen küçük bir dal ile beşinci sacral ve coccygeal spinal sinirlerin ramus ventralis'lerinin birleşmesi ile plexus coccygeus oluşur. Çok küçük olan bu plexus'tan çıkan n. anococcygeus, lig. sacrotuberale'yi delerek yüzeyelleşir ve m. levator ani'nin bir kısmını, m. sphincter ani externus'un posterior'unu, art sacrococcygea'yı ve coccygeal bölgenin derisini inerve eder (2, 17).

KAYNAKLAR

1. Matejčík, V. (2010). Anatomical Variations of Lumbosacral Plexus. Surgical and Radiologic Anatomy, 32(4), 409-14.

2. Taner, D. (2000). Fonksiyonel Anatomi, 2. Baskı, Ankara: Hekimler Yayın Birliği, 149-55.

3. Arıncı, K., Elhan, A. (2001). Anatomi 2. Cilt, 3. Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi Ltd Şti, 173-81.

4. Snelll, RS. (1997). Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi, 5. Baskıdan Çeviri, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 288, 289,302, 534, 610-2.

5. Neufeld, EA., Shen, PY., Nidecker, AE., Runner, G., Bateni, C., Tse, G., Chin, C. (2015). MR Imaging of The Lumbosacral Plexus: A Review of Techniques and Pathologies. Journal of Neuroimaging, 25(5), 691-703.

6. Sforsini, C., Wikinski, JA. (2006). Anatomical Review of The Lumbosacral Plexus and Nerves of The Lower Extremity. Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management, 10(4), 138-44.

7. Dietemann, JL., Sick, H., Wolfram-Gabel, R., da Silva, RC., Koritke, JG., Wackenheim, A. (1987). Anatomy and Computed Tomography of The Normal Lumbosacral Plexus. Neuroradiology, 29(1), 58-68.

8. Dere, F. (1994). Anatomi, 3. Baskı, Ankara: Okullar Pazarı Kırtasiye ve Tic. Pazarlama Ltd Şti, 201, 262, 265, 266.

9. Cihan, E. (2016). Nervus Femoralis ve Dallarının Fetüslerdeki Anatomik Seyri ve Varyasyonları. Yüksek Lisans Tezi, Konya.

10. Gebarski, KS., Gebarski, SS., Glazer, GM., Samuels, BI., Francis, IR. (1986). The Lumbosacral Plexus: Anatomic-Radiologic-Pathologic Correlation Using CT. Radiographics, 6(3), 401-25.

11. Kotian, SR., Souza, ASD., Ray, B., Sumalatha, S. (2015). Anatomical Variations of The Lumbar Plexus in Tetus. Gaziantep Med J, 21(1), 17-20.

12. Sim, IW., Webb, T. (2004). Anatomy and Anaesthesia of The Lumbar Somatic Plexus. Anaesthesia and Intensive Care, 32(2), 178-87.

13. Hanna, MH., Peat, SJ., d'Costa, F. (1993). Lumbar Plexus Block: An Anatomical Study. Anaesthesia, 48(8), 675-8.

14. Çelik, S. (2009). Nervus Cutaneus Femoris Lateralis'in Uyluk Bölgesi Anatomisi. Uzmanlık Tezi, İzmir.

15. Deveci, EE. (2015). Femoral Nöropatili Olgularda ve Sağlıklı Kontrollerde Femoral Sinir İletim Çalışmaları ve Yeni Bir Teknik Olarak Anterior Femoral Kutanöz Sinirin Ortodromik Olarak Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, İzmir.

16. Gierada, DS., Erickson, SJ., Haughton, VM., Estkowski, LD., Nowicki, BH. (1993). MR Imaging of The Sacral Plexus: Normal Findings. American Journal of Roentgenology, 160(5), 1059-65.

17. Woon, JT., Stringer, MD. (2014). Redefining The Coccygeal Plexus. Clinical Anatomy, 27(2), 254-60.

Bölüm 22

REZENENİN (*FOENİCULUM VULGARE*) ANTİMİKROBİYAL VE ANTİOKSİDAN ETKİSİ

Mehmet IRMAK[1]

1 Dr. Öğr. Üyesi Mehmet IRMAK, Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme Ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Orcid ID: 0000-0003-3988-2859

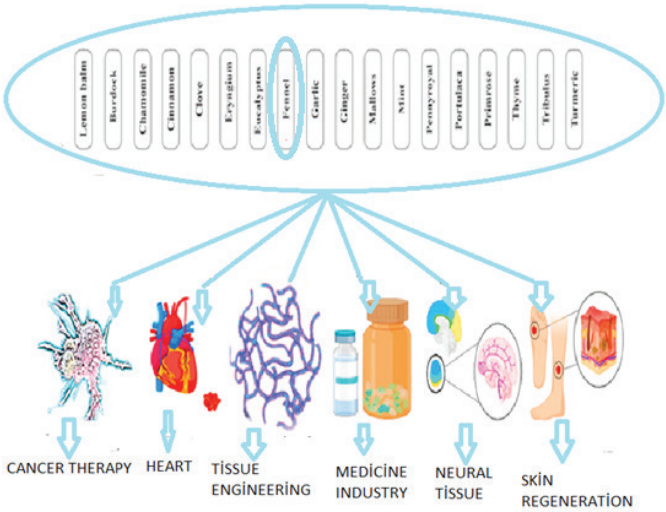
GİRİŞ

İnsan yaşamının devamlılığı ve sağlık ile ilgili artan endişeler sebebiyle mikroorganizmaların insan ve hayvanlarda meydana getirdiği zararlı etkilerinin kontrol altına alınması çok önemli bir konu olarak gündemini korumaktadır. Birçok mikroorganizma, insan-hayvan vücudunda ve yaşam alanlarında biyolojik bir denge halinde yaşamlarını sürdürmektedirler, fakat bu mikroorganizmaların hızlı ve kontrolsüz bir şekilde büyümeleri çeşitli tehlikeli sorunlara yol açabilmektedir. İnsan ve hayvan vücudundaki enfeksiyonları kontrol altına almak için antibiyotikler kullanılmakta, ancak insan vücudunda, başta serbest radikallerin artışı olmak üzere birçok yan etkiye neden olabilmektedirler (Parham et al., 2020; Sarma, Mallick, & Ghosh, 2010). Serbest radikaller başta kanser olmak üzere insan sağlığı açısından birçok tehlikeli hastalığı tetiklenmesinden sorumlu ajanlar olarak kabul edilmektedir. Yukarıda bahsedilen antibiyotiklerin yan etkilerinin azaltılması amacıyla araştırıcılar çeşitli bitkileri araştırmaktadırlar.

Foeniculum vulgare maydonozgiller ailesinden(Barros, Carvalho, & Ferreira, 2010) olan, genel olarak rezene şeklinde isimlendirilen, geleneksel ve modern tıpta şifalı kabul edilen çiçekli bir bitkidir (Mahboubi, 2019). Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Avrupa ve Akdeniz havzasında yetişen yıllık, iki yıllık ve çok yıllık olabilen bir bitki türüdür (Díaz-Maroto, Pérez-Coello, Esteban, & Sanz, 2006). Rezene bitkisi Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde "Arapsaçı, İrziyan, Mayana, Raziyane ve Tatlı Rezene" gibi isimlerle adlandırılmaktadır. Türkiye de Bursa, Denizli, Gaziantep, Manisa, Antalya gibi yerleşim bölgelerinde kültürü yapılan rezene tatlı ve tek yıllık olan varyetedir (Kan, Kartal, Aslan, & Yıldırım, 2006). Dünyanın, ılıman ve tropikal bölgelerinde yaygın olarak ekimi yapılan, sarı çiçekli, tüylü yapraklı ve dayanıklı bir bitki olup genellikle mutfak baharatı olarak kullanılmakta, bitkinin boyu 2,5 metreyi, yaprakları 40 cm, meyvesinin kurutulmuş tohumlarının boyu 4-10 mm bulabilen aromatik meyveli bir bitkidir (Rather, Dar, Sofi, Bhat, & Qurishi, 2016). Tohum rengi yeşilimsi kahverengi, kahverengi veya yeşil olabilen rezenin tohumlarında %3.5-4.5 arasında esansiyel yağ bulunmaktadır (Rather et al., 2016; Singh, Maurya, De Lampasona, & Catalan, 2006).

Şekil 1: *(1) Doğal yetişme alanındaki rezene (2) Kök (3) Yapraklar (4) Rezene salkım ve çiçekleri (5) Meyveleri (6) Rezene popülasyonu (7) Rezene tohumları (Badgujar, Patel, & Bandivdekar, 2014)*

Olgunlaşmış rezene meyveleri ve esansiyel yağları likör, ekmek, turşu, hamur işleri ve peynir gibi ürünlerde tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda kozmetik ve farmakolojik ürünlerde de kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda rezenenin gaz giderici, balgam söktürücü, yapraklarının yaralarda kullanıldığı zaman keratoplastik ve yangı giderici (Grover, Malik, Hora, & Kushwaha, 2013) özellikler gösterdiği bildirilmektedir (Diao, Hu, Zhang, & Xu, 2014; Rather et al., 2016; Singh et al., 2006).



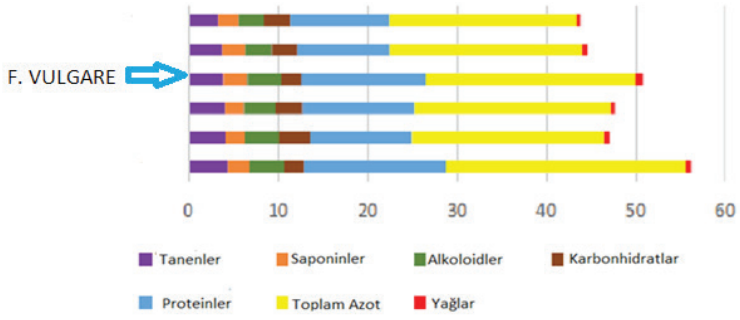
Şekil 2:*Bazı bitkisel materyallerin biyomedikal uygulama alanları (Parham et al., 2020)*

Rezenenin % 6.3 nem, % 9.5 protein, % 10 yağ, % 13.4 mineraller, % 18.5 lif ve % 42.3 karbonhidrat içerdiği rapor edilmektedir. Rezenede mevcut olan mineraller kalsiyum, fosfor, potasyum, sodyum, demir, vitaminler ise Riboflavin, Niyasin ve C vitaminidir (Diao et al., 2014; Rather et al., 2016)

Daha önce yapılan fitokimyasal taramalarda, rezenenin potansiyel esansiyel yağ bileşenleri nedeniyle antimikrobiyal aktivitesinin yanı sıra flavonoidler, tanenler, saponinler, steroidler, glikozitler, terpenoidlerin varlığını ve insan sağlığı için çok önemli olan biyoaktif bileşenleri ile çeşitli farmakolojik avantajları olduğunu doğrulamaktadır (Suleiman, 2020).

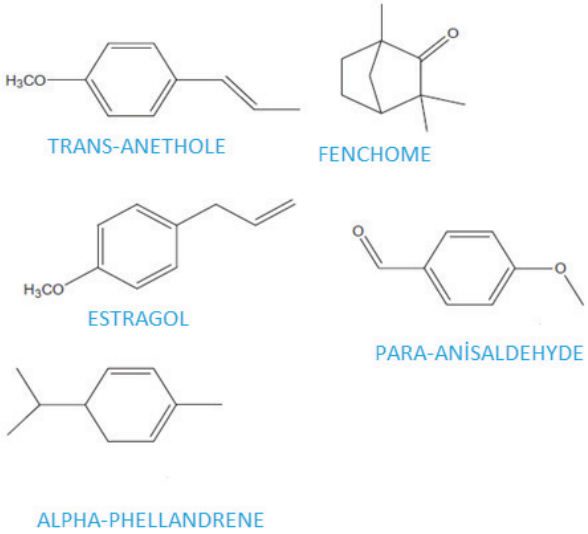
REZENENİN KİMYASAL BİLEŞİMİ

Meyvelerinin kimyasal analiz içerikleri, sabit yağ % 10-20, uçucu yağ % 3-7, protein % 15-20, flavonoidler, steroller, şekerler ve apioller olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3: *Rezene kimyasal bileşimi (Suleiman, 2020)*

Rezene tohumlarından elde edilen uçucu yağlarında ise % 60-80 trans-anethole, % 5-10 fenchone, limonene, methyl chavicol, α-felandren, anisaldehyde, cis-anethol, anisik asit, anisketon, monoterpenler, camphene, pinine, palmitik, oleik, linoleik ve petroselenik asit ve çeşitli alkoller içerdiği bildirilmektedir (Muckensturm, Foechterlen, Reduron, Danton, & Hildenbrand, 1997; Özbek et al., 2003; Saddiqi & Iqbal, 2011; Singh et al., 2006).



Şekil 4: *Rezenenin (Foeniculum vulgare) önemli bazı biyoaktif esansiyel yağ bileşenlerinin moleküler yapıları (Rather et al., 2016).*

REZENENİN ANTİBAKTERİYAL ETKİSİ

Mikroorganizmaları öldürebilen veya büyümelerini durdurabilen bir etken, antimikrobiyal etken veya antimikrobiyal ilaç olarak tanımlanmaktadır. Doğada bulunan bitkisel materyallerin büyük bir çoğunluğu, antioksidan, antikanser, antiinflamatuar, antimikrobiyal ve antiviral etkiler gibi tıbbi fonksiyonlar göstermektedirler. Doğada bulunan bu bitkisel materyaller kanser tedavisi, kardiyovasküler hastalık tedavisi, nöral hastalık tedavisi ve cilt yenilenmesi gibi birçok tıbbi uygulamalarda önemli etkiler göstermektedirler(Parham et al., 2020). Bu bitkisel materyallerden biri olan rezene halk arasında hem baharat hem de ilaç olarak kullanılmaktadır. İlaç olarak kullanılan rezene, mide problemlerinde, gaz söktürücü ve yeterli sütü olamayanlarda süt artıcı olarak kullanılmaktadır. Rezene meyvelerinin esansiyel yağları üzerinde yapılan çalışmalarda antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri belirlenmiştir (Kaur & Arora, 2009; Lo Cantore, Iacobellis, De Marco, Capasso, & Senatore, 2004; Mohsenzadeh, 2007; Rather et al., 2016). Rezenenin meyvelerinden çıkarılan esansiyel yağlar gıda kaynaklı patojenler olan Escherichia coli, Bacillus megaterium ve Staphylococcus aureus (Mohsenzadeh, 2007) Escherichia coli, Listeria monocytogenes ve Staphylococcus aureus (Lo Cantore et al., 2004; Rather et al., 2016) Campylobacter jejuni ve Helicobacter pylori'ye (Mahady et al., 2005) karşı antibakteriyel etki gösterdiğini bildirmektedirler. Anwar, Ali ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada rezene esansiyel yağlarının, çalışmada test edilen tüm mikroorganizmalara, Escherichia coli ve Bacillus subtilis bakterileri ile Aspergillus niger, Fusarium solani ve Rhizopus solani patojen mantarları ve özellikle de Gram pozitif bakterilere karşı önemli ölçüde anti-mikrobiyal aktivite sergilemiş ve bu aktivitenin amoksisilin ve flumeglin kombinasyonu ile kıyaslanabilir derecede etkili olduğunu bildirmektedirler (Anwar, Ali, Hussain, & Shahid, 2009). Rezene su içeren ve organik özütlerinin bazı bakteri suşlarına karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği rapor edilmiştir (Kaur & Arora, 2009).

Başka bir çalışmada, Rezene esansiyel yağının, birçok ilaca karşı direnç oluşturan Acinetobacter baumannii enfeksiyonlarının kontrolü için potansiyel sergilediği gösterilmiştir.

Rezeneden elde edilen bazı kimyasal bileşenler, bir fenil propanoid türevi gibi aktif antimikrobiyal kaynağı olarak tanımlanmış, Dillapional'in rezene kökünün aktif antimikrobiyal kaynağı olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda rezeneden izole edilmiş olan kumarinin türevi olan Scopoletinin marjinal antimikrobiyal etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Kwon et al., 2002; Lo Cantore et al., 2004; Mohsenzadeh, 2007).

Rezenenin tohumlarından elde edilen esansiyel yağlarının bazı insan patojenik bakterilerine karşı antibakteriyel etkiye sahip olduğu bildiril-

mektedir. Rezenenin etanol ve su özleri, Campylobacter jejuni ve Helicobacter pylori'ye karşı aktivite göstermiştir (Mahady, 2005). Rezene meyvesin metanolik özütünün ağız yoluyla (200 mg/kg) uygulanmasının, akut ve subakut inflamatuar hastalıklara ve tip IV alerjik reaksiyonlara karşı baskılayıcı etkiler gösterdiği rapor edilmektedir (Choi & Hwang, 2004).

REZENENİN ANTİOKSİDANT ETKİSİ

Farklı Akdeniz ülkelerinde yetişen yabani rezenenin, yenilebilir ve tıbbi rezenelerin antioksidan aktivitesinin belirlendiği çalışmalar yapılmıştır. Yabani rezenenin, hem tıbbi hem de yenilebilir rezenelerden daha yüksek bir antioksidan aktivite sergilediği bulunmuştur(De Marino et al., 2007; Faudale, Viladomat, Bastida, Poli, & Codina, 2008). Rezene ekstraktının antioksidan kabiliyeti, serbest radikalleri ortadan kaldırma, süperoksit anyon radikalleri temizlemek, toplam antioksidan ve hidrojen peroksit temizleme gibi birçok antioksidan işlem kapasitesinden kaynaklanmaktadır(Parham et al., 2020) Yapılan bir çalışmada rezene meyvesinin metanolik ekstraktının, kontrol grubuna kıyasla rezene meyve metanol ekstresi grubunda malondialdehit seviyesini azaltarak antioksidan aktivite sergilediği de bildirilmiştir(Ruberto, Baratta, Deans, & Dorman, 2000). Rezenenin esansiyel yağ ve aseton özlerinin, sentetik antioksidanlar olarak bilinen butylated hydroxyanisole(BHA) ve butylated hydroxy tolüene(BHT) ile karşılaştırıldığında güçlü antioksidan aktivite sergilediği rapor edilmiştir (Ruberto et al., 2000). Yapılan bir çalışmada 21 adet bitkinin esansiyel yağlarının antioksidan kapasitesinin ölçülüp karşılaştırıldığı çalışmada Limon çimeni (Cymbopogon nardus), Kekik (Origanum vulgare) den sonra rezene antioksidan etkinlik bakımından üçüncü sırada yer alan bitki olarak tespit edilmiştir (Kačániová et al., 2017) Anwar, Ali ve ark. (2009) çalışmalarında rezeneden elde edilen esansiyel yağ ve çeşitli ekstraktların, iyi antioksidan ve serbest radikalleri ortadan kaldıran etkiler gösterdiğini bildirmektedirler.

SONUÇ

Günümüzde kullanılan antibiyotiklerin ister insan ister hayvanlar üzerindeki yan etkiler ve oluşan antibakteriyal direnç nedeniyle araştırmacıları fitobiyotikler ve doğal katkı maddeleri üzerinde çalışmalara sevk etmektedir. Yıllardır mutfaklarda baharat olarak kullanılan rezenin tohumu, tohumunun içerdiği esansiyel yağlarının birçok farklı etkisi bulunmaktadır. Kullanılan bu fitobiyotiklerin metabolizma üzerindeki etkileri tam olarak belirlenmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuç olarak; rezene, rezene esansiyel yağları ve ürünlerinin metabolizmada meydana getirdiği olumlu etkiler olduğu yapılan çalışmalar ile gösterilmektedir. Bu nedenle uzman hekim kontrolünde alternatif tıpta kullanımının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Anwar, F., Ali, M., Hussain, A. I., & Shahid, M. (2009). Antioxidant and antimicrobial activities of essential oil and extracts of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) seeds from Pakistan. *Flavour and Fragrance Journal, 24*(4), 170-176.

Badgujar, S. B., Patel, V. V., & Bandivdekar, A. H. (2014). Foeniculum vulgare Mill: a review of its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application, and toxicology. *BioMed research international, 2014*, 1-33.

Barros, L., Carvalho, A. M., & Ferreira, I. C. (2010). The nutritional composition of fennel (Foeniculum vulgare): Shoots, leaves, stems and inflorescences. *LWT-Food Science and Technology, 43*(5), 814-818.

Choi, E.-M., & Hwang, J.-K. (2004). Antiinflammatory, analgesic and antioxidant activities of the fruit of Foeniculum vulgare. *Fitoterapia, 75*(6), 557-565.

De Marino, S., Gala, F., Borbone, N., Zollo, F., Vitalini, S., Visioli, F., & Iorizzi, M. (2007). Phenolic glycosides from Foeniculum vulgare fruit and evaluation of antioxidative activity. *Phytochemistry, 68*(13), 1805-1812.

Diao, W.-R., Hu, Q.-P., Zhang, H., & Xu, J.-G. (2014). Chemical composition, antibacterial activity and mechanism of action of essential oil from seeds of fennel (Foeniculum vulgare Mill.). *Food control, 35*(1), 109-116.

Díaz-Maroto, M. C., Pérez-Coello, M. S., Esteban, J., & Sanz, J. (2006). Comparison of the volatile composition of wild fennel samples (Foeniculum vulgare Mill.) from Central Spain. *Journal of agricultural and food chemistry, 54*(18), 6814-6818.

Faudale, M., Viladomat, F., Bastida, J., Poli, F., & Codina, C. (2008). Antioxidant activity and phenolic composition of wild, edible, and medicinal fennel from different Mediterranean countries. *Journal of agricultural and food chemistry, 56*(6), 1912-1920.

Grover, S., Malik, C., Hora, A., & Kushwaha, H. B. (2013). Botany, cultivation, chemical constituents and genetic diversity in fennel (Foeniculum vulgare Mill): a review.

Kačániová, M., Terentjeva, M., Vukovic, N., Puchalski, C., Roychoudhury, S., Kunová, S., . . . Ivanišová, E. (2017). The antioxidant and antimicrobial activity of essential oils against Pseudomonas spp. isolated from fish. *Saudi Pharmaceutical Journal, 25*(8), 1108-1116.

Kan, Y., Kartal, M., Aslan, S., & Yıldırım, N. (2006). Farklı koşullarda yetiştirilen rezene meyvelerinin uçucu yağ bileşenleri.

Kaur, G. J., & Arora, D. S. (2009). Antibacterial and phytochemical screening of Anethum graveolens, Foeniculum vulgare and Trachyspermum ammi. *BMC complementary and alternative medicine, 9*(1), 1-10.

Kwon, Y. S., Choi, W. G., Kim, W. J., Kyung cKim, W., Kim, M. J., Kang, W. H., & Kim, C. M. (2002). Antimicrobial constituents of Foeniculum vulgare. *Archives of pharmacal research, 25*(2), 154-157.

Lo Cantore, P., Iacobellis, N. S., De Marco, A., Capasso, F., & Senatore, F. (2004). Antibacterial activity of Coriandrum sativum L. and Foeniculum vulgare Miller var. vulgare (Miller) essential oils. *Journal of agricultural and food chemistry, 52*(26), 7862-7866.

Mahady, G. B., Pendland, S. L., Stoia, A., Hamill, F. A., Fabricant, D., Dietz, B. M., & Chadwick, L. R. (2005). In vitro susceptibility of Helicobacter pylori to botanical extracts used traditionally for the treatment of gastrointestinal disorders. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 19*(11), 988-991.

Mahboubi, M. (2019). Foeniculum vulgare as valuable plant in management of women's health. *Journal of menopausal medicine, 25*(1), 1-14.

Mohsenzadeh, M. (2007). Evaluation of antibacterial activity of selected Iranian essential oils against Staphylococcus aureus and Escherichia coli in nutrient broth medium. *Pak J Biol Sci, 10*(20), 3693-3697. doi:10.3923/pjbs.2007.3693.3697

Muckensturm, B., Foechterlen, D., Reduron, J.-P., Danton, P., & Hildenbrand, M. (1997). Phytochemical and chemotaxonomic studies of Foeniculum vulgare. *Biochemical systematics and ecology, 25*(4), 353-358.

Özbek, H., Uğraş, S., Bayram, İ., Tuncer, İ., Kisli, E., & Tunçtürk, M. (2003). Foeniculum vulgare Miller (Rezene) Uçucu Yağının Karbon Tetraklorürle Oluşturulmuş Karaciğer Fibrozu Üzerine Koruyucu Etkisinin Sıçanlar Üzerinde Araştırılması. *Van Tıp Dergisi, 10*(3), 56-61.

Parham, S., Kharazi, A. Z., Bakhsheshi-Rad, H. R., Nur, H., Ismail, A. F., Sharif, S., . . . Berto, F. (2020). Antioxidant, antimicrobial and antiviral properties of herbal materials. *Antioxidants, 9*(12), 1309.

Rather, M. A., Dar, B. A., Sofi, S. N., Bhat, B. A., & Qurishi, M. A. (2016). Foeniculum vulgare: A comprehensive review of its traditional use, phytochemistry, pharmacology, and safety. *Arabian Journal of Chemistry, 9*, S1574-S1583.

Ruberto, G., Baratta, M. T., Deans, S. G., & Dorman, H. D. (2000). Antioxidant and antimicrobial activity of Foeniculum vulgare and Crithmum maritimum essential oils. *Planta medica, 66*(08), 687-693.

Saddiqi, H. A., & Iqbal, Z. (2011). Usage and significance of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) seeds in Eastern medicine. In *Nuts and seeds in health and disease prevention* (pp. 461-467): Elsevier.

Sarma, A. D., Mallick, A. R., & Ghosh, A. (2010). Free radicals and their role in different clinical conditions: an overview. *International Journal of Pharma Sciences and Research, 1*(3), 185-192.

Singh, G., Maurya, S., De Lampasona, M., & Catalan, C. (2006). Chemical constituents, antifungal and antioxidative potential of Foeniculum vulgare volatile oil and its acetone extract. *Food control, 17*(9), 745-752.

Suleiman, W. B. (2020). In vitro estimation of superfluid critical extracts of some plants for their antimicrobial potential, phytochemistry, and GC–MS analyses. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials, 19*(1), 1-12.

Bölüm 23

PSİKİYATRİ KLİNİKLERİNDE ŞİDDET YÖNETİMİ VE KONTROL YÖNTEMLERİ

Merve AYDIN[1]

1 Arş. Gör. Dr. Merve Aydın, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Trabzon, Türkiye, e-mail: merveaydin@ktu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-7466-2136

1. Giriş

Psikiyatri kliniklerinde şiddet, sıkça görülen ve sağlık çalışanlarının yönetmekte zorlandığı, hem çalışanları hem de hastayı direkt olarak etkileyen bir konudur. Psikiyatri kliniklerinde sıklıkla karşılaşılan şiddet vakaları, hastalara ve çalışanlara zarar vererek, hasta-çalışan etkileşimini olumsuz etkilemekte ve terapötik ortama için bir tehdit oluşturmaktadır. Şiddetin, hastalar, çalışanlar ve klinik ortam üzerinde oluşturduğu olumsuz etkiler nedeniyle, psikiyatrik bakımda ele alınması gereken önemli bir konudur.

2. Şiddet Tanımı

Literatürde şiddet, öfke ve saldırganlık (agresyon) kavramları birbiri yerine kullanılabilen, ilişkili ancak farklı kavramlardır (Haskan ve Yıldırım 2012). Bu anlam karmaşası karşılaşılan durumu tanımlamayı zorlaştırabilir. Şiddeti tanımlamak, önlemlerini alabilmek ve etkilerinden korunabilmek için kavram analizinin yapılması önemlidir. Bu nedenle şiddet tanımından önce öfke ve saldırganlık terimlerini açıklamak gereklidir.

Öfke; psikoloji sözlüğüne göre; "engellenme, yoksunluk, saldırıya uğrama, tehdit edilme, kısıtlama gibi olaylarda hissedilen ve çoğunlukla neden olan şeye ya da kişiye karşı saldırgan hareketlerle sonuçlanabilen olumsuz bir duygudur (Budak 2000). Öfke, istenmeyen bir duygudur. Öfke duygusu bir davranışın nedeni olarak ya da davranışın sonucu olarak ortaya çıkabilir.

Saldırganlık (agresyon); herhangi bir varlığa ya da objeye yönelik incitici, rahatsız edici ve zarar vermeyi amaçlayan davranışlar olarak tanımlanır (Boxer ve Tisak 2005). Saldırganlık öfke gibi bir duygu değil sosyal bir davranıştır. Şiddet ise amacında fiziksel yaralamayı, zarar vermeyi ve hatta ölümü hedef alan saldırganlık türüdür. Bu özellikleri nedeniyle öfke, saldırganlık ve şiddet kavramları birbirinden ayrılır. Örneğin; bir ergen arkadaşı onunla alay ettiği için hissettiği duygu öfke, arkadaşını itmesi saldırganlık, arkadaşına kasıtlı olarak vurması, itmesi, çekiştirmesi, tekmelemesi ya da bıçaklayarak zarar vermesi ise şiddet eylemidir.

Şiddet; bireyin düşünce, tutum ve davranışlarıyla ilişkili çok yönlü bir olgudur. Şiddet, zarar verme oranı yüksek olan ve fiziksel yönleri ağır basan bir saldırganlık boyutudur. Yani şiddet bir saldırganlık türüdür (Haskan ve Yıldırım 2012). Türk Dil Kurumuna göre (2011) şiddet, "karşıt görüşte olanlara kendini onaylatma, kabul ettirme, uzlaşma veya ikna etme yerine kaba kuvvet kullanma" olarak tanımlanmıştır. Bir başka tanımlamaya göre şiddet; bir kişiye istemli ya da istemsiz, psikolojik ya da fiziksel güç uygulayarak istemi dışında bir şey yapmak ya da yaptırmak olarak ifade edilmektedir.

Sağlık alanında şiddet, sağlık çalışanları için risk oluşturan, hasta ya da hasta tarafından uygulanan, sözel tehdit, tehdit davranışı, cinsel ve fiziksel saldırıdan oluşan durumdur (Demirbaş&Karaoğlu, 2021). Fiziksel şiddet; fiziksel güç kullanarak (vurma, zorlama, ısırma, tükürme, tırmalama ve çimdikleme vb.) isteyerek zarar vermeyi içeren bir davranıştır. Sözel şiddet; bireyin kişiliğine sözlü olarak zarar verme davranışıdır. Küçük düşürme, küfür etme gibi eylemler sözel şiddete özgü davranışlardır. Psikolojik şiddet; sıklıkla sözel taciz şeklindedir. Zarar verme, fiziksel ve sosyal izolasyon, saldırma, ayıplama, eleştirme gibi davranışlarla kendini gösterir. (Doedens ve ark. 2020).

3. Psikiyatri Kliniklerinde Şiddet

Psikiyatri kliniklerinde tedavi alan hastaların kendisine ve çevresine şiddet uygulama riski olabileceği gibi, var olan psikiyatrik tanısının dinamik temelleri, geçmiş yaşantısındaki maruz kaldığı şiddet öyküsüne dayanabilir. Psikiyatri kliniklerinde şiddet oranı diğer sağlık bakım alanlarına göre yüksektir. Psikiyatri kliniklerinde çalışanların şiddete maruz kalma oranlarının fazla olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir. Acil poliklinik ve akut psikiyatri servis ortamlarının yüksek riskli çalışma alanları olduğu, özellikle şiddet eğilimi gösteren hastalar için tedbirler gerektiği konusunda görüş birliği vardır. Psikiyatri hastaları tarafından gösterilen saldırgan davranışlar hem hastaların, hem de sağlık çalışanlarının güvenliğini tehlikeye sokan bir durumdur.

4. Psikiyatri Servislerinde Şiddet Oluşumunu Etkileyen Faktörler:

4.1. Hasta İle İlgili Faktörler:

Şiddet, madde kullanım bozuklukları, bipolar bozukluk, şizofreni, çeşitli anksiyete bozuklukları ve ciddi kişilik bozukluklarına sahip bireylerde diğer ruhsal bozukluklara sahip bireylere kıyasla daha fazla görülmektedir. Bireyin psikiyatrik tanısı dışında, yaşı, cinsiyeti, sosyal/ekonomik durumu, çocukluk döneminde kötüye kullanım/şiddet maruziyeti, yatış öncesi şiddet öyküsü, var olan hastalık aşaması, yüksek düzeyde düşmanlık-şüphecilik düşünme bozuklukları ve ajitasyon/heyecan, uzun süreli hastane yatışları, erken başlangıçlı psikiyatrik belirtiler, psikiyatri servisine yatış sıklığı ve sayısı gibi faktörler psikiyatri servislerinde şiddet oluşumunu etkileyen hasta ile ilgili faktörlerdir (Bilgin & Keser Özcan, 2012).

4.2. Çevre İle İlgili Faktörler:

Psikiyatri servislerinde, terapötik ortam kapsamında hastaların güvenli, konforlu, günlük aktivitelerini rahat şekilde sürdürebilecekleri,

sağlık bakım hizmetlerini en iyi şekilde alabilmeleri amaçlanır. Terapötik ortamda, çevrenin, güvenlik, rahatlık ve ev gibi olmayı yansıtması amaçlanmaktadır ancak hastane ortamlarının, doğal olmayan ortamlar olduğu ifade edilmektedir. Servislerdeki fiziksel çevre kapsamında; kalabalık, gürültü, mahremiyet azlığı, aşırı sıcak ya da soğuk olması, kilitli kapı uygulaması şeklinde birçok değişken vardır. Sosyal çevre kapsamında; psikiyatri servisinde hastalar tarafından aşağılayıcı ve engelleyici olarak algılanan pek çok kural ve rutin işler, yapılandırılmış aktivite azlığı, zorla yatırılma vardır. Ayrıca çalışanların görev ve sorumluluklarının belirsiz, hasta ile etkileşimlerin olumsuz, servis içi aktivite ve toplantıların plansız olduğu psikiyatri servisleri saldırganlık/şiddet açısından daha riskli alanlar olarak gösterilmektedir. Şiddet oluşumunu etkileyen çalışana ait faktörler arasında; cinsiyet, deneyim, şiddetle başa çıkma eğitimi alma durumu, kıdem, çalışan-hasta oranı vardır (Bilgin & Keser Özcan, 2012).

4.3. Durumsal-Etkileşimsel Etkenler:

Bu etken şiddet ve saldırganlığın ortaya çıktığı bütün koşulları içerir ve hasta ile çevreye ait olan tüm değişkenleri bir araya getirir. Hastaların kişisel alanına müdahale edilmesi, hastaları tedavi planına ve aktivitelere katılım için zorlama, hastalara sınırlama getirme/özgürlüğün ihlali (servis dışına çıkılmasına izin verilmemesi vb.) gibi davranışlarda bulunma, hemşirelerin fiziksel/sözel sınırlama getirici girişimleri saldırgan davranışı en çok tetikleyen durumlar olarak bildirilmiştir. Hastalara karşı olumsuz, aşağılayıcı, küçük düşürücü ve otoriter tutumlar, çalışanlar arasında ve çalışan hasta arasındaki olumsuz iletişim, çalışanlar arasındaki çatışma, şiddet yönetiminde deneyimsizlik ve düşük tolerans ve çalışan sayısının yetersizliği çalışanla ilgili önemli predispozan faktörlerdir (Bilgin & Keser Özcan, 2012)

5. Psikiyatri Kliniklerinde Şiddet Yönetimi

Psikiyatri kliniklerinde terapötik ortamın oluşturulup, sürekliliğinin sağlanmasında, hastanın servise kabulü esnasında kendisine ve başkalarına yönelik şiddet ve saldırganlığa izin verilmeyeceği hastalara ve yakınlarına gerekçeleriyle birlikte açıkça ifade edilmelidir. Hasta kabulü esnasında şiddet oluşumunda ve ortaya çıkışında rolü olan risk faktörleri belirlenerek, belirlenen risklerin ekip üyeleriyle paylaşılması ve bunun için önlem alınması klinik prosedürleri arasında olmalıdır. Risk değerlendirmesi ve buna yönelik önlem alma şiddet yönetiminde ilk basamaktır. Şiddet riskini belirlemeye yardımcı olabilecek hasta davranışları; çene ve yumrukların sıkılması, gözleri açma, yoğun bir şekilde ve sürekli göz teması kurma, yüz ve boyunda kızarma, kaşları çatma, tetikte bekleme, zarar vereceğine dair tehdit etme, yüksek ve baskılı ses tonuyla talepleri

iletme, alaycı konuşma, mantıksız söylemler, çığlık atma, bağırma, korkulu ve şüpheci ifadelerdir (Parkes & Tadi 2021). Şiddet davranışı ortaya çıktığında saldırgan davranışın yönetiminde hastanın ve diğer hasta ve çalışanların güvenliğini sağlama ilk ve öncelikli amaç olmalıdır. Psikiyatri kliniklerinde şiddet yönetimi, hastalar ve çalışanlar için önemli bir beceridir. Hastaların şiddet içerikli davranışlarında kendisine ve başkalarına zarar vermesini önlemek ve güvenliği sağlama için tespit, tecrit, zorla istem dışı intramüsküler sedasyon uygulamaları gibi "baskıcı ve zorlayıcı yöntemler" uygulanabilmektedir.

6. Şiddet Yönetiminde Kullanılan Baskıcı-Zorlayıcı Yöntemler

Psikiyatri kliniklerinde şiddet yönetiminde kullanılan fiziksel, kimyasal ve mekanik tespit ve tecrit uygulamaları "baskıcı ve zorlayıcı yöntemler" olarak adlandırılmaktadır (Ayhan&Hiçdurmaz, 2020). Küresel olarak literatürde zorlayıcı önlemlerin kullanım oranı %0,4 ile % 66,0 arasında değişmektedir (Ulla ve ark. 2012). Steinert ve ark. (2007) Almanya'daki psikiyatri hastanelerinde yapılan çok merkezli bir çalışmada, başvuruların %9,5'inde baskıcı-zorlayıcı yöntemlere maruz kalındığını bildirdi. Martin ve ark (2007) Almanya ve İsviçre'de ki baskıcı-zorlayıcı uygulamaları karşılaştırdıkları çalışmalarında İsviçre'de %6,6, Almanya'da %10,4 oranında mekanik kısıtlama uygulaması bildirilmiştir. Aynı çalışmada, yatışların sırasıyla %17,8 ve %7,8'i tecritten etkilenmiştir. Baskıcı ve zorlayıcı yöntemler hastalar üzerinde fiziksel ve psikolojik olarak olumsuz etkiler bırakmaktadır. Bu yöntemlere maruz kalan hastanın saldırganlık ve ajitasyonu artabileceği gibi, taburculuk sonrası davranışları üzerinde de olumsuz etkilere neden olabileceği bildirilmektedir. Kısıtlama ve tecrit etkileri üzerine yapılan meta-analiz çalışmasına göre, kısıtlama müdahalelerini takiben travma sonrası stres bozukluğu görülme olasılığı %25-47 arasında değişmektedir (Ziaei ve ark. 2018). Ayrıca bu yöntemleri uygulayan çalışanları da fiziksel ve psikolojik zarar görebilmektedir. Sağlık çalışanları, baskıcı–zorlayıcı yöntemlerin hastalar üzerinde önemli olumsuz etkileri olabileceğinin farkında olmalı ve şiddet yönetiminde son çare olarak başvurmalıdır. Dört temel sağlık ilkesi "özerklik", "adalet", "iyilik" ve "zarar vermeme" doğrultusunda sağlık bakım hizmeti sunulmalıdır (Parkes&Tadi, 2021). Hasta ve çalışanlar üzerindeki olumsuz etkileri bilinmesine rağmen şiddet ve saldırganlığın önlenmesi ve kontrolünde baskılayıcı-zorlayıcı yöntemlerin kullanımı çok yaygındır. Sağlık çalışanları baskıcı ve zorlayıcı uygulamaların olumsuz etkilerini azaltmak için uygulamalarını temel insan haklarına saygıya dayandırmalı, hastaların bütünlüğünü ve onurunu korumalı ve onlara özen ve saygıyla davranmalıdır (Hammervold ve ark. 2019). Hastanın yapılan uygulamaları cezalandırılma yerine

tedavisine yardımcı bir uygulama olarak değerlendirmesi işbirliğini sağlamak için çok önemlidir. Bu nedenle hangi uygulamanın niçin yapılacağı hakkında hasta bilgilendirilmelidir. Hastaya yapılan uygulamalar "sizi korumak ve kendinize ya da çevreye zarar vermemeniz için yapılıyor" şeklinde ifade edilebilir (Dilbaz 1999). Baskıcı ve zorlayıcı yöntemler, cezalandırma veya kolaylık aracı olarak kullanılmamalıdır (Al-Maraira & Hayajneh, 2019). Beghi ve ark. (2013) daha fazla kısıtlama kullanımı ile ilişkili hasta özellikleri üzerine yaptıkları sistematik incelemede, erkek cinsiyet, genç yaş, yabancı etnik köken, istem dışı yatış, şizofreni tanısı ilişkili değişkenler olarak bildirilmiştir.

Baskıcı ve Zorlayıcı yöntemler dört başlıkta incelenir:

- Fiziksel Tespit
- Mekanik Tespit
- Kimyasal Tespit
- Tecrit

6.1. Fiziksel Tespit:

Fiziksel tespit, saldırganlık gösteren hastanın hareketlerini kısıtlamak için, isteği olmadan fiziksel güç kullanılmasıdır (Videbeck, 2014). Amerikan Psikiyatri Hemşireleri Birliği tarafından, fiziksel tespit saldırgan bireyin ekstremitelerinin, baş ya da gövde kısmının hareket etme yeteneğini kısıtlamak için fiziksel ya da mekanik malzemelerin kullanılması olarak tanımlanmaktadır (American Psychiatric Nurses Association, 2014). Fiziksel tespit, hastanın kendisine ya da başkasına zarar verme riski olan hastayı elle tespit edilmesi ve zarar vermeye yönelik eylemin gerçekleşmesini engellemektir. Hastalar bu baskıcı ve zorlayıcı uygulamayı fiziksel ya da psikolojik ele geçirilme olarak algılayabilir. Fiziksel tespit esnasında, hastayı zedeleyen, onurunu kıran, mahremiyet ve kişisel gereksinimlerini ve farklılıklarını göz ardı eden davranış ve uygulamalardan kaçınılması önerilmektedir (Ayhan & Hiçdurmaz, 2020). Hastalar fiziksel tespite öfke, stres, anksiyete, depresyon ve korku gibi olumsuz duygu ve semptomlar ile tepki vermektedir. Hemşirelerde hastalara benzer şekilde, fiziksel tespite yönelik tutumlarını genellikle olumsuz duygularla gösterir. Hemşirelerin fiziksel tespit uyguladıktan sonra sıkıntı, üzüntü, stres yaşadığını, son çare olarak düşünülmesi gereken zorlayıcı ve istenmeyen bir durum olduğunu belirten çalışmalar vardır (Okanlı ve ark., 2016). Özcan ve arkadaşları (2015) çalışmalarında, fiziksel tespit yerine zaman aşımı yöntemi ve gözlem gibi alternatif yöntemleri tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ucun ve arkadaşlarının (2015) çalışmalarında ise şiddet yönetimi için hemşirelerin %52,8'i fiziksel, %47,2'si kimyasal kısıtlama kullanıl-

masını savunmuştur. Hemşirelerin %88,7'si hastanın şiddet içerikli davranışlarında azaltmak için mutlaka fiziksel/kimyasal kısıtlama yöntemleri kullanılmasının gerektiğini düşünmüştür.

Fiziksel tespit, uygun temas tekniklerini uygulayabilen ve bu konuda eğitimli çalışanlar tarafından uygulanmalıdır. Uygun olmayan tekniklerle uygulanan fiziksel tespite bağlı olarak hastada istenmeyen etkiler ortaya çıkabilmektedir (Göktaş &Buldukoğlu, 2017). Fiziksel kısıtlamaya bağlı olarak kan dolaşımının engellenmesi, doku bütünlüğünde bozulma, kas ve kemik güçsüzlüğü, kırık, inkontinans, aspirasyon, solunum güçlüğü, boğulma, basınç yaraları, konstipasyon, sinir zedelenmeleri gibi fiziksel durumlar neden olmaktadır. Bunun yanında, öz-güven kaybı, aşağılanma duygusu, korku, öfke, depresyon, agresyon gibi psikolojik semptomlar görülebilmektedir. Hatta fiziksel tespite bağlı ölüm bile gerçekleşebilir (Hirsch &Steinert, 2019).

Şekil 1. Fiziksel tespit uygulaması
Kaynak: https://www.bbc.com/news/uk-14301245

6.2. Mekanik Tespit

Hastanın hareketlerini kısıtlamak ve tümüyle hareketsiz kalmasını sağlamak amacıyla; kemer, kelepçe, eldiven, yumuşak kol bantları, deri kol bantları veya diğer araçlar kullanılarak yapılan bir kontrol altına alma uygulamasıdır. Mekanik tespit uygulaması için ekip lideri dahil olmak üzere en az beş kişiden oluşmalıdır (Parkes & Tadi 2021). Mekanik tespitin doğası gereği, hasta bu uygulamayı saldırgan içerikli bir davranış olarak algılayabilmektedir. Çalışmalarda mekanik tespit deneyimleyen hastaların, bu deneyimi antiterapötik, cezalandırıcı, aşağılayıcı veya travmatize edici olarak algıladıkları bildirilmiştir (Bergk ve ark., 2010; Brophy ve ark., 2016; Kontio ve ark., 2012; Sequeira ve ark., 2002). Mekanik tespit uygulaması, hastaya etkisiz problem çözümü konusunda uygun olmayan

bir örnek teşkil edebilir. Mekanik uygulama, olumsuz etkilerine rağmen hastada tam anlamı ile kontrol sağlama, hastanın kendisine ve çevresine zarar verme riskini ortadan kaldırdığı için sıklıkla tercih edilmektedir. Çalışmalarda mekanik tespit kararı ve uygulama sürecinde çalışan personel sayısının az olması, çalışanların görev anlayışı, kültürel önyargılar ve klinik yönetimi tutumlarının etkili olduğu görülmektedir (Sercan ve Bilici 2009).

Şekil 2. *Mekanik tespit uygulaması*

Kaynak:https://www.researchgate.net/publication/260531987_A_case_of_self-harm_by_alcohol_intoxication_resulted_in_unintended_in-hospital_death

6.3. Kimyasal Tespit

Kimyasal tespit, saldırganlık ve şiddet davranışını engellemek amacıyla hastanın isteği dışında intramüsküler ilaç uygulamasını içerir. İlaç olarak klasik antipsikotikler (haloperidol, tiyoridazin, dropeidol, lorazepam) kullanılır (Tekkaş & Bilgin, 2010). Kimyasal tespit uygulaması, fiziksel ve mekanik tespite göre daha hümanistik gözükse de cezalandırma amaçlı kullanılırsa hasta kendisine karşı güç kullanıldığı ve kişisel kontrolünü kaybettiği hissi yaşabilir. Kimyasal tespit sık başvurulan bir yöntemdir. Çalışmalarda kimyasal tespit yönteminin saldırganlık anında işe yaradığını ancak saldırganlığın ortaya çıkmasını önlemede bir etkisi olmadığını, sedasyon ortadan kalktıktan sonra hastanın saldırganlığının tekrarlayabileceği bildirilmektedir (Albrecht ve ark., 2014). İşlem esnasında ilaçların olası zararlarına ilişkin hastadan bilgilendirilmiş onam alma nadiren yapılmaktadır. Kimyasal tespit mümkün olduğunca gönüllülük esasına dayalı olarak yapılmalıdır. Bu süreçte hastanın konuşulanlara tepki verebilir durumda olmalıdır. Hastaya uygulanacak farmakolojik ajan, hastanın durumuna göre değişebilir:

Hızlı sakinleştirme gereken durumlarda (Parkes & Tadi 2021);

- Birinci kuşak veya ikinci kuşak antipsikotikler (örneğin, haloperidol [2,5 ila 10 mg IM], olanzapin [5-10 mg IM])
- Benzodiazepinler (örn. lorazepam [0.5 ila 2 mg IV/IM], midazolam [2.5 ila 5 mg IV/IM])
- Birinci kuşak antipsikotikler ve bir benzodiazepin kombinasyonu

İlaç intoksikasyonu veya yoksunluğundan kaynaklanan ajitasyon durumunda

- Benzodiazepinler

Bilinmeyen bir nedene bağlı ajitasyon durumunda

- Benzodiazepinler (tercih edilen) veya
- Birinci nesil antipsikotikler

Psikiyatrik hastalığı olan bir hastada ajitasyon durumunda

- Birinci kuşak antipsikotikler veya
- İkinci kuşak antipsikotikler

6.4.Tecrit

Tecrit, saldırgan ve şiddet içerikli davranış gösteren hastanın, bu davranışı geçinceye kadar izolasyon için yapılandırılmış odada tek başına tutulmasıdır. Tecrit, hastanın serbest hareketini önlemek ve çevresel uyarımı azaltmak için kullanılan bir tür çevresel kısıtlama olarak da bilinir (Parkes&Tadi, 2021). Tecritin amacı hastanın kendisine ve çevresine zarar vermesini önlemek, ajitasyonu azalmak ve hastanın sakinleşmesini sağlamaktır. Hasta tecrit edilerek servisteki kalabalıktan ayrı tutulması ve uyaran içermeyen bir ortamda kalması sağlanır (Tekkaş & Bilgin, 2010). Ayrıca tecrit ile hastanın servisteki kalabalıktan ve paranoid düşünceleri harekete geçiren etkileşimlerden uzaklaştırılması ve duyusal aşırı yükün azaltılması sağlanır. Buna karşın tecrit edilme hastanın özgürlüğünü kısıtlayıcı bir uygulamadır (Ünal, 2011). Tecrit, çalışanlar tarafından hastaların sakinleşmesi için etkili bir uygulama olarak değerlendirilirken, hastalar tarafından güç kullanma ve cezalandırılma anlamı taşıyabilir (Parkes&-Tadi, 2021). Buna göre tecrit bir tedavi şekli ve cezalandırma yöntemi olarak değil tedaviyi kolaylaştıran ancak en son çare olarak başvurulması gereken bir yaklaşımdır (Ünal, 2011). Tecritin kontrendike olduğu durumlar vardır. Bir hasta sürekli izlem gerektiriyorsa, tecrit uygun değildir. Örneğin, intihar düşüncesi, kendine zarar verme davranışı, hemodinamik dengesizlik durumlarında tecrit önerilmez (Parkes&Tadi, 2021). Tecritte

kendine zarar verme de yaygındır. Grassi ve ark. (2018) çalışmalarında tecrit sırasında intihar eden hastaları tanımlamıştır.

Şekil 3. *Tecrit odası*

Kaynak: http://www.mdac.org/en/books/7c-seclusion

7. Şiddet Yönetiminde Kullanılan Alternatif Yöntemler

Hastanın saldırgan ve şiddet içerikli davranışlarının azaltılmasında terapötik iletişime dayalı olan yöntemler alternatif yöntemler olarak adlandırılır. Alternatif yöntemler saldırganlık işaretlerinin olduğu erken dönem değerlendirmesine ve bu aşamada yapılan müdahalelerin önemine dikkat çekmektedir. Erken dönem müdahalesinde hasta ile iş birliği sağlama ve saldırganlık nedenlerini değerlendirmek vardır. Alternatif yöntemlerde terapötik iletişim ile hastayı sakinleştirme, çevresel düzenlemeler ile ortamı yapılandırma gibi müdahaleler vardır (Ayhan & Hiçdurmaz, 2020). Alternatif yöntemleri içeren çalışmalarda sözel sakinleştirme tekniğinin sıklıkla kullanıldığı, bu yöntemin ajitasyonu önlemede farmakolojik yöntemler kadar etkili olduğu hatta ajitasyon sonrası ortaya çıkabilecek saldırganlık ve şiddeti önlediği, tekrarlayan klinik şiddet olaylarını azalttığı bildirilmektedir (Ünal, 2011).

Alternatif Yöntemler üç başlıkta incelebilir:

- Sakinleştirme,
- Mola verme
- Gözlem

7.1. Sakinleştirme:

Sakinleştirme tekniğinde hasta ile konuşularak istenmeyen davranış durdurulmaya ve hastayı sakin bir ortama yönlendirmeye çalışılır Bu teknik ajite bir hastaya yaklaşımda tercih edilmesi gereken ilk adımdır. Hastanın istenmeyen davranışlarının kontrol altına alınmasında, hastanın iyiliğinin istendiğinin açıkça belirtilmesi ve zarar verilmeyeceği konusunda hastaya güven verilmesi çok önemlidir. Hastanın sakinleştirilmesinde durum değerlendirmesi yapma ve sözlü-sözsüz iletişimi etkili kullanılmalıdır. Hastayı öfkelendiren nedene yönelik bilgi toplanır. Hastanın karşılaştığı durum karşısında "ne düşündüğü, ne hissettiği ve nasıl davrandığı" incelenir. Hastanın "karşılanmayan beklentisi veya ajitasyona neden olan bir şey var mı" diye çevre değerlendirilir. Sağlık personeli kendi sözlü-sözsüz iletişiminin farkında olmalıdır. Beden duruşu, göz teması, ses tonu, verdiği mesaj, hastaya yakınlık ve fiziksel temas durumunun farkında olması önemlidir. Hasta ile konuşurken hastaya güvenli bir mesafede durulmalı ve hastanın kişisel alanına saygı duyulmalıdır. Uzun ve yoğun göz teması hasta tarafından tehdit olarak algılanabileceğinden dikkat edilmelidir (Kaplan ve Sadock 1995). Hastaya samimi bir şekilde yardım etmek istenildiği mesajı iletilmelidir. Hastanın kendini ifade etmesi için uygun ortam sağlanmalıdır. "Sizi öfkelendiren şeyi anlamak ve yardımcı olmak istiyorum" şeklindeki ifadeler hastayı konuşmaya teşvik edici, "korkmuş görünüyorsunuz" şeklindeki ifadeler ise hastaya anlaşıldığını hissettirici ve rahatlatıcı yaklaşımlardır. Hastayı dinleme, duygusunu anlama, sessizliği kullanma, adıyla hitap etme ve saygılı olma hasta ile işbirliğini ve alternatif çözüm yollarını konuşmayı kolaylaştırır. Hastaya cezalandırılacağı mesajını verme, tehdit etme, ani hareketler, dokunma ve bağırma öfkesini daha da arttırabilir (Ünal, 2011).

7.2. Mola verme

Hastaların kendi isteğiyle odalarında ya da tecrit odasında yalnız kalmalarıdır. Mola verme yönteminde odanın kapısı kilitlenmez, açık bırakılır. Hastanın yakın gözleminin sürdürülmesi önemli ve gereklidir (Tekkaş & Bilgin, 2010).

7.3. Gözlem

Kendine ya da başkalarına zarar verme riski olan hasta, sağlık personeli tarafından gözlemlenir. İki çeşit gözlem türü vardır. Aralıklı gözlem; zarar vermeye yönelik girişimi olmayan ancak zarar verme riski taşıyan hastanın 5-10 dakikalık aralarla düzenli kontroller yapılarak gözlenmesidir. Sürekli gözlem ise zarar verme riski yüksek olan hastanın gözlemi yapan çalışanın görüş alanı içerisinde, kolları ile ulaşabileceği mesafede gözlenmesidir (Tekkaş & Bilgin, 2010)

8. Psikiyatri Kliniklerinde Şiddetin Sağlık Çalışanları Üzerindeki Etkisi

Psikiyatri kliniklerinde yatarak tedavi gören hastalar tarafından şiddete uğrayan sağlık çalışanlarında fiziksel ve ruhsal etkiler oluşmaktadır. Ayrıca bu çalışanların hastalara olan profesyonel tutum ve davranışları da olumsuz etkilenmektedir (Bach, 2018). Hastaların şiddet davranışının öngörülememesi, ani gelişmesi çalışanlar üzerinde önemli bir stres faktörüdür (). Psikiyatri kliniklerindeki şiddet terapötik ortamı bozar, diğer hastalarda korku, öfke, kaygı, çalışanlarda üzüntü, stres gibi duygular oluşturur. Bir saldırıya maruz kalma sonucunda artmış irkilme tepkisi, vücutta gerginlik ve uyku düzeninde değişikliğe neden olabilir (Pelto-Piri et al., 2020). Şiddete uğrayan çalışanlarda yaşam kalitesinde azalma, çalışma ortamında şüpheci ve düşmancıl tutumlar geliştirme, hastaların ihtiyaçlarına karşı duyarsızlaşma görülebilir (Bach, 2018). Tüm bu olumsuz etkiler hasta-çalışan iletişimini olumsuz etkileyerek sağlık bakım kalitesini düşürmekte ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Pelto-Piri et al., 2020). Ülkemizde konuyla ilgili yapılan çalışma sonuçlarına göre; psikiyatri kliniğinde hastalar tarafından şiddete uğrayan hemşirelerin öfke (Kavak & Ekinci, 2013, Kahriman, 2014), kızgınlık, korku yaşadıkları (Kahriman, 2014) kaygı durumlarının arttığı (Gökçe & Dündar, 2008) mesleği bırakmayı düşündüklerini ve şiddete uğramanın mesleki performanslarını etkilediği (Kahriman, 2014) tespit edilmiştir.

9. Baskıcı-Zorlayıcı Yöntem Kullanımında Psikiyatri Hemşireliği Yaklaşımı

Psikiyatri hemşirelerinin hastanın kısıtlanmasına karar verme ve kısıtlama uygulanan hastanın bakımında büyük bir rolü vardır. Hastanın tespit/tecrit edileceğine karar verildiğinde klinik çalışanları arasından bir lider belirlenir. Liderin görevi kısıtlama işlemindeki basamakları yönlendirmek ve diğer çalışanların görevlerini belirlemektir. Lider ve ekip üyelerinin kısıtlama sürecindeki görevleri belirlendikten sonra ekip en yüksek seviyede işbirliği ve en az seviyede şiddet amacıyla süreci yönetmeye çalışır. Ekibin varlığı hastaya güven vermeli, sakinleşmesini sağlamalı, hastada korku/kaygı oluşturmamalıdır. Ekip üyelerinden birisi diğer hastaları ve çevreyi kontrol altında tutmak için sorumlu olur. Bu kişinin kısıtlama işlemine tanık olan diğer hastaları sakinleştirme görevi de vardır (Göktaş &Buldukoğlu, 2017).

Kısıtlama işlemine geçmeden önce ekip üyelerinin üzerinde gözlük, küpe, kalem, saat, anahtar vb. malzeme ve aksesuarlar ekip üyelerine ve hastaya zarar verebilme riskini ortadan kaldırmak için çıkartılır. Aynı şekilde ortamda tehdit oluşturabilecek nesnelerde ortadan kaldırılır. Klinik

ortamın güvenliğinin sağlandığından emin olunduğunda ekip hastaya sakince yaklaşır. Lider hastaya, açık ve net ifadelerle kısıtlamanın amaç ve nedenini anlatır. Diğer çalışanlar hastanın etrafında ve ekstremitelerine ulaşabilecek yakınlıkta bir yerde dururlar. Lider, hastaya ekip üyeleri eşliğinde tespit odasına gitmesini söyler. Hastaya basit, açık ve temel düzeyde davranış sergilenmelidir (Göktaş &Buldukoğlu, 2017).

Kısıtlama uygulanan hastaya yoğun bir şekilde hemşirelik bakımı uygulanır. Hasta direkt olarak ya da kamera ile 15-30 dk. aralıklar ile gözlenir, gözlem esnasında hasta davranışlarındaki değişimler kontrol edilmelidir. Hemşirelik bakımı, hastanın davranışlarını tanımlama, rutin bakım aktivitelerini karşılama, yemek ve tuvalet ihtiyaçlarını giderecek şekilde planlama yapmayı içerir. Düzenli gözlemler esnasında kısıtlama işlemine devam edilmesinin gerekli olup olmadığı değerlendirilmelidir. Yapılan bütün gözlemler kaydedilir. Planlanan hemşirelik bakımı hasta güvenliğini sağlamalı ve terapötik destek sunmalıdır.

Kısıtlama uygulanan hastanın bakımı şu yaklaşımları içermelidir:

• Kısıtlama uygulanan hastayla diğer hastaların temas kurması engellenmelidir.

• Hastanın mental durumu, yaşam bulguları, sıvı alımı takibi, beslenme, boşaltım, öz bakım ihtiyaçları 15-30 dakikada bir gözlenir ve kaydedilir.

• Kısıtlama altındaki hastada tespit esnasında doku bütünlüğü bozuldu ise yaranın yeri ve derecesi kaydedilmeli ve uygun müdahalede bulunulmalıdır.

• İdeal olarak en fazla iki saat aralıklarla, en az iki çalışan kısıtlamayı kaldırır ve ihtiyaçlarını gidermesi için hastaya 10 dakika süre verir.

• Kısıtlama esnasında uyarıcıları azaltmak amacıyla telefon görüşmeleri, ziyaretçi kabulü, radyo dinleme gibi faaliyetlere izin verilmez. Hastada yalnızlık ve izolasyon duygusunu önlemek amacıyla hasta ile düzenli aralıklarla temasa geçilmelidir.

• Kısıtlama altındaki hastada düzenli aralıklarla pozisyon değişimi ve cilt bakımı çok önemlidir. Hastanın pozisyonunun anatomik olarak uygun olup olmadığı kontrol edilmeli ve basınç yaralarının oluşumu engellenmelidir.

• Psikiyatri hemşiresi hastanın bakımı esnasında duygularının ve sözlü-sözsüz iletişim şeklinin farkında olmalıdır. Uzun süreli ve yoğun göz teması, hastalar tarafından tehdit edici olarak algılanabileceğinden psikiyatri hemşiresi bu duruma dikkat etmelidir. Empatik yaklaşım açısından hastaların kendi duygu ve düşüncelerini ifade etmesi ve anlaşıldığını

hissetmesi sağlanmalıdır. Hastaya cezalandırılacağına dair mesaj verme, tehdit etme, ani hareketler, bağırma ve dokunma gibi davranışlar onu daha da öfkelendirebilir. Hasta ile iletişimde "sıkıntılarınızı anlıyorum ve size yardımcı olmak istiyorum" şeklinde ifadeler kullanılabilir. (Ünal, 2011).

• Yapılan gözlemlerle, kısıtlama uygulamasının devamlılığının gerekli olup olmadığı değerlendirilmelidir. Hasta sakinleştiğinde, kendisine ve başkasına zarar verme riski ortadan kalktığında kısıtlama sonlandırılır. Kısıtlamayı sonlandırma kararı hastanın tespit altında iken elde edilen verilerin değerlendirilmesine bağlıdır. Hastanın davranışlarını kontrol edebilme durumu tespit süresince sıklıkla gözlenir ve tespitin kaldırılma kararında önemli rol oynar (Göktaş &Buldukoğlu, 2017).

10. Şiddet Yönetiminde Hemşirelik Süreci:

Şiddetin ne zaman ve nasıl ortaya çıkacağının kesin tahmini mümkün değildir. Bu nedenle psikiyatri hemşireleri şiddet davranışına neden olabilecek belirtiler konusunda dikkatli olmalıdırlar. Psikiyatri hemşireleri tüm hastaları şiddet potansiyeli açısından değerlendirmelidir (Günüşen, 2016). Erken değerlendirme, ilaçların akılcı kullanımı ve sözel etkileşimin özellikle fiziksel saldırganlığı önlemede etkisi büyüktür

Tanılama: Saldırganlık/şiddet 5 aşamalı evrede oluşmaktadır. Hastanın bu evrelerin hangisini yaşadığının tanımlanması gerekmektedir. Bu evreler ve belirtileri;

Evreler	Belirtiler
Tetikleme	Huzursuzluk, anksiyete, sinirlilik, kas gerginliği, hızlı solunum, terleme, yüksek ses, öfke
Kızışma	Soluk veya kızarmış yüz, soru çözme ya da açıkça düşünme yeteneği kaybı, bağırma, küfür, ajite, tehdit, yumruklarını sıkma, tehdit eden jestler, düşmanlık
Kriz	Duygusal ve fiziksel kontrol kaybı, nesneleri atma, tekmeleme, tükürme, vurma, ısırma, tırmalama, çığlık atma, iletişim yetersizliği
İyileşme	Ses düşürülmesi, azalmış kas gerginliği, daha net, daha rasyonel iletişim, fiziksel rahatlama
Kriz Sonrası	Pişmanlık, özür dileme, ağlama, sessiz içine kapanık davranış

Sık Kullanılan Hemşirelik Tanıları:

• Diğerlerine Yönelik Şiddet Riski

• Etkisiz Baş etme

Sonuç Kriterleri:

• Hasta başkalarına zarar vermeyecek, tehdit etmeyecek.

• Hasta başkalarını korkutucu davranışlardan kaçınacak.

• Hasta saldırgan olmadan duygularını ve kaygılarını ifade edecek.

• Hasta tedaviye uyacak.

Girişimler:

1. Çevre Yönetimi:

• Hastalar sakin olduklarında olaylar ve konular hakkında konuşmaya cesaretlendirilir.

• Yapılan planlar hasta ile birebir etkileşim halinde yapılır.

• Hastaların kaygı, duygu ve düşüncelerini dinlemeye istekli olunmalıdır.

• Çatışmalarda problem çözme için fırsat sunulur.

• Öfke duygularını uygun şekilde ifade etmelidir.

2. Saldırgan Davranışın Yönetimi:

Tetikleme evresi:

• Sakin bir şekilde empatik yaklaşım gerekir.

• Öfke duygularını sözlü ifade etmesi sağlanır.

• Basit ve kısa ifadeler kullanılır.

• Kendisini ifade etmesi için fırsat verilir.

• Sakin bir alanda kalması sağlanır.

• Hekim tarafından istem edilen ilaçları verilir.

• Gevşeme teknikleri kullanılır.

• Yürüyüş gibi fiziksel aktivitelere yönlendirilir.

Kızışma evresi:

• Alçak ve sakin bir ses tonu kullanılır.

• Hastanın sakin bir alanda ya da kendi odasında rahatlaması sağlanır.

• Saldırgan davranışların kabul edilemez olduğu açıklanır.

• Tetikleme aşamasında ilaçlarını reddettiyse tekrar sunulur.

• Davranışlara artarak devam ederse personelden destek alınır.

Kriz evresi:

• Tecrit ve tespit için hemşire protokol doğrultusunda karar verir ve doktor bilgilendirilir.

• Saldırgan hastayı kısıtlamak için 4-6 eğitimli personele ihtiyaç vardır. (Ekstremiteler, baş ve gövdeyi korumak için)

• Acil durumlarda hekim tarafından istem edilen intramüsküler ilaç uygulanır.

İyileşme evresi:

• Hasta saldırgan davranışlara yol açan konular hakkında konuşmaya teşvik edilir.

• Hasta dinlenmek ve uyumak isteyebilir.

• Bu ataklar sırasında ne yapılabilir sorusu hastaya sorularak, alternatif çözümleri keşfetmesine fırsat verilir.

• Olay rapor edilir.

• Ekiple paylaşımda bulunulur.

• Hasta duyguları hakkında konuşmak isterse izin verilir.

Kriz Sonrası evre:

• Tecrit ve tespit uygulandıysa kaldırılır.

• Saldırgan davranışı nedeniyle hasta cezalandırılmaz ve öğüt verilmez.

• Faaliyetlere katılımı desteklenir.

Değerlendirme: Hastanın öfkesi daha erken bir aşamada etkisiz hale getirildiğinde etkili bir bakım sağlanabilir. Tespit veya tecrit bazen fiziksel şiddet davranışını ele almak için gerekebilir. Amaç, öfke, saldırganlık ve düşmanlık duygularını başkalarına zarar vermeden sözlü ve güvenli bir şekilde ifade etmeyi öğretmektir (Videbeck, 2014).

Kaynakça

1. Doedens, P., Vermeulen, J., Boyette, L. L., Latour, C., & de Haan, L. (2020). Influence of nursing staff attitudes and characteristics on the use of coercive measures in acute mental health services-A systematic review. *Journal of psychiatric and mental health nursing*, 27(4), 446–459. https://doi.org/10.1111/jpm.12586

2. Bilgin, H., & Keser Özcan, N. (2012). Psikiyatri Servislerinde Agresyon. Psikiyatri Hemşireliği Dergisi, 42-47. Bilici, R., Sercan, M., & Tufan , E. (2013). Psikiyatri kliniklerinde yalıtım ve bağlama uygulamaları. *Düşünen adam dergisi*, 80-88.

3. Parkes, D., & Tadi, P. (2021). Patient Restraint and Seclusion. In StatPearls. StatPearls Publishing.

4. Steinert, T., Martin, V., Baur, M., Bohnet, U., Goebel, R., Hermelink, G., Kronstorfer, R., Kuster, W., Martinez-Funk, B., Roser, M., Schwink, A., & Voigtländer, W. (2007). Diagnosis-related frequency of compulsory measures in 10 German psychiatric hospitals and correlates with hospital characteristics. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, *42*(2), 140–145. https://doi.org/10.1007/s00127-006-0137-0

5. Martin, V., Bernhardsgrütter, R., Goebel, R., & Steinert, T. (2007). The use of mechanical restraint and seclusion in patients with schizophrenia: a comparison of the practice in Germany and Switzerland. *Clinical practice and epidemiology in mental health : CP & EMH*, *3*, 1. https://doi.org/10.1186/1745-0179-3-1

6. Ziaei, M., Massoudifar, A., Rajabpour-Sanati, A., Pourbagher-Shahri, A. M., & Abdolrazaghnejad, A. (2018). Management of Violence and Aggression in Emergency Environment; a Narrative Review of 200 Related Articles. Advanced journal of emergency medicine, 3(1), e7. https://doi.org/10.22114/AJEM.v0i0.117

7. Al-Maraira, O. A., & Hayajneh, F. A. (2019). Use of Restraint and Seclusion in Psychiatric Settings: A Literature Review. Journal of psychosocial nursing and mental health services, 57(4), 32–39. https://doi.org/10.3928/02793695-20181022-01

8. Beghi, M. , Peroni, F. , Gabola, P. , Rossetti, A. , & Cornaggia, CM (2013). Psikiyatride kısıtlama kullanımının yaygınlığı ve risk faktörleri: Sistematik bir derleme . Rivista Di Psichiatria , 48 (1), 10-22. 10.1708/1228.13611

9. Videbeck, S. L. (2014). Abuse and violence. S. L. Videbeck içinde, Psychiatric-Mental Health Nursing (s. 196-212). Philadelphia: Wolters Kluwer.

10. Hirsch, S., & Steinert, T. (2019). Measures to Avoid Coercion in Psychiatry and Their Efficacy. *Deutsches arzteblatt international,* 116(19), 336–343. https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0336.

11. Bergk J, Flammer E, Steinert T. (2010). Coercion Experience Scale“ (CES)—validation of a questionnaire on coercive measures. *BMC Psychiatry*, 10:5.1–510.

12. Brophy LM, Roper CE, Hamilton BE, Tellez JJ, McSherry BM. (2016). Consumers and their supporters' perspectives on poor practice and the use of seclusion and restraint in mental health settings: results from Australian focus groups. *Int J Ment Health Syst*, 10.

13. Kontio, R., Joffe, G., Putkonen, H., Kuosmanen, L., Hane, K., Holi, M., & Välimäki, M. (2012). Seclusion and restraint in psychiatry: patients' experiences and practical suggestions on how to improve practices and use alternatives. *Perspectives in psychiatric care*, *48*(1), 16–24. https://doi.org/10.1111/j.1744-6163.2010.00301.x

14. Sequeira H.,& Halstead, S. (2002) Control and restraint in the UK: service user perspectives. *British journal of forensic practice*, 4:9–18.

15. Tekkaş, K., & Bilgin, H. (2010). Psikiyatri servislerinde kullanılan profesyonel kontrol yöntemleri: kullanım nedenleri, türleri, uluslararası uygulamalar ve algılamalar. *Türk psikiyatri derg*, 235-242.

16. Albrecht, B., Staiger, P. K., Hall, K., Miller, P., Best, D., & Lubman, D. I. (2014). Benzodiazepine use and aggressive behaviour: a systematic review. *The Australian and New Zealand journal of psychiatry*, *48*(12), 1096–1114. https://doi.org/10.1177/0004867414548902

17. Ünal, S. (2011). Psikiyatri kliniklerinde şiddet yönetimi. Florence *nightingale journal of nursing*, 19(2), 116-121.

18. Grassi, S., Mandarelli, G., Polacco, M., Vetrugno, G., Spagnolo, A. G., & De-Giorgio, F. (2018). Suicide of isolated inmates suffering from psychiatric disorders: when a preventive measure becomes punitive. *International journal of legal medicine*, *132*(4), 1225–1230. https://doi.org/10.1007/s00414-017-1704-5

19. Ayhan, D., & Hicdurmaz, D. (2020). Psikiyatri servislerinde bir saldırganlık yönetimi olarak basitleştirilmiş sakinleştirme modeli. *Psikiyatri hemşireliği dergisi*, 11(3), 251-259.

20. Göktaş, A., & Buldukoğlu, K. (2017). Physical restraint practice in psychiatric settings and psychiatric nursing approach Psikiyatri kliniklerinde fiziksel tespit uygulaması ve psikiyatri hemşireliği yaklaşımı. *Journal of human sciences*, 14(4), 4206-4218.

21. Haskan, Ö., & Yıldırım, İ., (2012) Şiddet eğilim ölçeği'nin geliştirilmesi. *Eğitim ve bilim*, 37 (163): 165-177.

22. Budak S (2000). Psikoloji Sözlüğü, Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları Türk Dil Kurumu, 1988.

23. Boxer, P., & Tisak, M. S. (2005). Children' s beliefs about the continuity of aggression. *Aggressive behavior*. Vol.00, 1-17.

24. Demirbaş, N., & Karaoğlu, N. (2021). Hekim ve hekim adaylarının hekime yönelik şiddet algıları: Bir ön çalışma. *Genel tıp dergisi,* 31(2), 130-134.

25. Sercan, M., & Bilici, R. (2009). Restraint variables in a regional mental health hospital in turkey. Turkish *journal of psychiatry*, 20(1).

26. Dilbaz, N. (1999). Şiddet riskinin değerlendirilmesi ve saldırgan hastaya yaklaşım. *Klinik psikiyatri*, 2:179-188.

27. Kaplan, H.I., Sadock, B.J. (Eds.) (1995). Violence in the community. Comprehensive Textbook of Psychiatry. Williams & Wilkins, Baltimore, 1628-1635.

28. Ulla, S., Maritta, V., & Riittakerttu, K. H. (2012). The use of coercive measures in adolescent psychiatric inpatient treatment: a nation-wide register study. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 47(9), 1401-1408.

29. Hammervold, U. E., Norvoll, R., Aas, R. W., & Sagvaag, H. (2019). Post-incident review after restraint in mental health care-a potential for knowledge development, recovery promotion and restraint prevention. A scoping review. *BMC health services research*, 19(1), 1-13.

30. Okanli, A., Yilmaz, E., & Kavak, F. (2016). Patients' perspectives on and nurses' attitudes toward the use of restraint/seclusion in a Turkish population. *International journal of caring sciences,* 9(3), 932.

31. Keser Özcan, N., Bilgin, H., Akın, M., & Badırgalı Boyacıoğlu, N. E. (2015). Nurses' attitudes towards professional containment methods used in psychiatric wards and perceptions of aggression in Turkey. *Journal of clinical nursing*, 24(19-20), 2881-2889.

32. Ucun, Y., Gürhan, N., & Kaya, B. (2015). Psikiyatri kliniğinde çalışan hemşirelerin ve hekimlerin hasta kısıtlama yöntemleri ile ilgili görüşleri. *Turkish journal of research & development in nursing,* 17.

33. Türkçe Sözlük. (2011). Ankara: Türk Dil Kurumu. 13. Baskı

34. American Psychiatric Nurses Association(2014). Seclusion & restraint standarts of practice. https://www.apna.org/i4a/pages/index.cfm?pageID=3730

35. Kahriman, İ. (2014). Hemşirelerin sözel ve fiziksel şiddete maruz kalma durumlarının belirlenmesi. *Journal of psychiatric nursing/psikiyatri hemsireleri dernegi*, 5(2).

36. Kavak, F., & Ekinci, M. (2013). Psikiyatri servisinde çalışan hemşirelere yönelik şiddet. *Gümüşhane üniversitesi sağlık bilimleri dergisi*, 2(3), 290-298.

37. Gökçe, T., & Dündar, C. (2008). Samsun Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi'nde çalışan hekim ve hemşirelerde şiddete maruziyet sıklığı ve kaygı düzeylerine etkisi. *Journal of Turgut Ozal Medical Center*, 15(1), 25-28.

38. Günüşen, N. P. (2016). Öfke, saldırganlık ve psikiyatri hemşireliği. *Turkiye klinikleri journal of psychiatric nursing-Special topics*, 2(2), 36-43.

39. Bach M. (2018). Violence, research, and non-identity in the psychiatric clinic. *Theoretical medicine and bioethics*, 39(4), 283–299. https://doi.org/10.1007/s11017-018-9451-2

40. Pelto-Piri, V., Warg, L. E., & Kjellin, L. (2020). Violence and aggression in psychiatric inpatient care in Sweden: a critical incident technique analysis of staff descriptions. *BMC health services research*, 20(1), 362. https://doi.org/10.1186/s12913-020-05239-w

Bölüm 24

TÜRKİYE' DE DÜZ KOŞU YAPAN AT YARIŞLARINDA VERİLEN İKRAMİYELERE GENEL BİR BAKIŞ

Fatih YILDIRIM[1]

Alperen VARALAN[2]

1 Doç. Dr. Fatih YILDIRIM, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Orchid no: 0000-0002-9402-4008

2 Arş. Gör. Alperen VARALAN, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Orchid no: 0000-0002-0509-0514

1. GİRİŞ

At yarışlarının tarihi çok eski zamanlara dayanmaktadır. Eski Türk devletlerinde de birçok at yarışı düzenlenmiş ancak genel olarak bu yarışlar düzenli yapılan veya belli bir düzene sahip yarışlar olmamaıştır (Erim, 2007). Avrupa' da İngiltere'de 1500'lü yıllarda at yarışları teşvik edilmiş ve II. Charles döneminde (17. yüzyılda) düzenli yarışların ilki düzenlenmiştir. Amerika'da ise 1665 yılında ilk resmi at yarışı düzenlenmiştir. İngiltere'de 1750 yılında Jokey Kulübü kurulmuştur. At yarışlarının bugünkü uluslararası biçimini alması 19. yüzyılın ortalarına doğru başlamıştır (Özbeyaz ve Akçapınar, 2006). Günümüze gelindiğinde ise atçılık terapi, hobi ve sportif yönleri ile ön plana çıkmıştır (Aslan, 2017).

Birçok efsane, destan ve hikâyede Türkler için at, sahibinin zafer ortağı, en değerli varlığı ve yakın arkadaşı olarak görülmüştür (Çoruhlu, 2002). Sosyal hayatın ayrılmaz bir parçası olan at, ülkemizde 70'li yıllara kadar eğlence ve spor faaliyetlerinde başrolü almıştır (Sivrikaya, 2017). İlk kez bugünkü anlamıyla düzenli yarışlar İzmir'de 23 Eylül 1856 tarihinde yapılmıştır.

At yarışçılığının belli bir dönemden sonra uzman kuruluşlarca yürütülmesine karar verilmiştir ve bu anlamda 8 Ekim 1923 tarihinde ilk kez önemli adım atılmıştır. Bu adım Islah ve Teksiri Hayvanatı Ehliye ve Koşu Cemiyetlerine, Koşu Müsabaka ve Sergilere Dair Kanun'unun meclise sunulmasıyla olmuştur. Türkiye' de en önemli yarış olarak görülen Gazi Koşusu ilk kez Ankara'da 1927 yılında düzenlenmiştir (Anonim, 2021a). Şekil 1'e bakıldığında at yarışlarından bir kesit gözlenmektedir.

Şekil 1. *At yarışlarından bir sahne (Anonim, 2021b).*

Bu araştırmanın amacı, Türkiye' de resmi olarak düz koşuları yürüten Türkiye Jokey Kulübü bünyesindeki yarışlar ve bu yarışlarda verilen ikramiyelerin genel durumunun incelenmesidir. Literatür bilgileri incelendiğinde, Türkiye Jokey Kulübü tarafından yürütülen düz koşu yarışlarındaki ikramiyeler hakkında, detaylı bilgi veren bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu araştırmanın at yarışı ikramiyeleri konusuna bir örnek olacağı öngörülmüştür.

2. TÜRKİYE JOKEY KULÜBÜ (TJK)

Jokey Kulübü, o dönemde Cumhurbaşkanı olan Celal BAYAR ile dönemin Başbakanı Adnan MENDERES' in onayıyla 23 Ekim 1950 tarihinde kurulmuştur. Jokey Kulübü, Bakanlar Kurulu'nun 1953 yılında almış olduğu kararla adının başına Türkiye kelimesini almıştır ve Türkiye Jokey Kulübü olarak anılmaya başlamıştır (Anonim, 2021a).

Türkiye Jokey Kulübü (TJK), Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından belli zamanlarda yenilenen bir sözleşmeden aldığı yetkiyle, Türkiye'de at yarışlarını düzenlemeye ve bahisleri organize etmeye yetkisi olan kurumdur.

Türkiye'de TJK tarafından 2021 yılı itibariyle 9 ilde (Kocaeli, Diyarbakır, Elazığ, Şanlıurfa, Bursa, Adana, İzmir, Ankara ve İstanbul) yarışlar düzenlenmektedir. Ayrıca, 2022 yılının Ocak ayında Antalya hipodromunun açılması planlanmaktadır. 27 Temmuz 2008'de İstanbul Veliefendi Hipodromunun aydınlatma işleri tamamlanarak gece yarışları yapılmaya başlanmıştır (Şekil 2) (Anonim, 2021a).

Şekil 2. *İstanbul Veliefendi Hipodromu gece yarışı (Anonim, 2021a).*

3. TÜRKİYE JOKEY KULÜBÜ BÜNYESİNDE YÜRÜTÜLEN YARIŞLAR

Türkiye Jokey Kulübü bünyesinde, hem Arap hem de İngiliz ırkı atlar için çeşitli koşu türlerinde yarışlar düzenlemektedir. Bu yarışların tanımları, Türkiye Jokey Kulübü'nün resmi sitesinden alınarak yazılmıştır (Anonim, 2021a).

3.1. Maiden Koşusu

Maiden koşusu, yarış hayatları boyunca hiç koşu kazanamamış olan atların girdiği koşu türüdür. Türkiye'de yapılan bu tür koşuya katılmak için belirli bir yaş koşulu vardır. Bu koşul, İngiliz ırkı atlar için 2 ve 3 yaşken; Arap ırkı atlar için 3 ve 4 yaştır.

3.2. Satış Koşusu

At sahipleri, atlarını satmak istedikleri zaman satış amacıyla atlarını koşturdukları koşu türü satış koşusudur. Atın birinci gelmesi sonucu açık arttırma usulü ile satılırken; birinci gelen at dışındaki diğer atlar ise kapalı zarf usulü ile satılmaktadır.

Satış koşusu; koşuların şartlarındaki farklılıklardan dolayı satış 4, 3, 2, ve 1 koşusu olarak ayrılmaktadır (Tablo 1). Ortak özellik olarak, maksimum satış bedelinden satılacak olarak atlar maksimum sıkleti taşırken; atların taşıyacağı minimum sıklet ise koşuların hepsi için 50 kilogramdır.

Tablo 1. *Satış koşusu şartlarındaki farklılıklar (Anonim, 2021a).*

Satış koşusu	**Atların maksimum satış fiyatı (Bin TL)**	**Her 1 kg ağırlık düşüş için maksimum satış bedelinden indirilen miktar (Bin TL)**	**Özel Şart (Varsa)**
1	65	3	Şanlıurfa, Elazığ, Diyarbakır hipodromları için bu koşuda satış fiyatı maksimum 35.000 TL olarak belirlenmiştir
2	85	4	-
3	120	5	-
4	160	-	Bu koşuya katılacak olan atın aynı zamanda yarışacağı pistteki handikap puanı en düşük 35 olmalı.

Maiden/Satış Koşusu: Bu koşuya satış fiyatı en fazla 100 bin TL olup yarış kazanamamış atlar katılabilir. Satış ve maiden koşusu kuralları bu koşuda geçerli olan kurallardır.

Bir at aynı yılda Satış 4, 3, 2 ve 1 koşularını bir defa kazandıysa kendi alt kategorisindeki diğer koşulara katılamaz, kendi kategorisindeki aynı koşuya ise tekrar kazanana kadar katılabilir. Ayrıca aynı şartlarda kendisinin üst kategorisindeki koşulara da katılabilir.

3.3. Açık Koşu

Taksit, kayıt ücreti ve koşuya kaydedilen atın, koşuda yer alamaması halinde ödenmesi gereken paranın toplamının birincilik ikramiyesine eklendiği koşular açık koşu olarak ifade edilmektedir.

Grup 3 (G3), Grup 2 (G2), Grup 1 (G1), A2 (Grup 2 olarak sayılan), A3 (Grup 3 olarak sayılan) açık koşulardandır. Ayrıca sadece 2009 yılında koşulan KV-11 (Grup 2 olarak sayılan) ve KV-10 (Grup 3 olarak sayılan) koşuları da bu koşular arasında değerlendirilir.

3.4. Şartlı Koşu

Belli zamanlardaki kazanılan koşuların sayısı, koşuların değeri, koşulardan dağıtılan ikramiyenin oranı ve tutarları gibi kıstaslara göre atların koşulara kaydındaki ve koşulara katılmadaki koşulların önceden belirlendiği koşudur. Bu koşular kendi içinde ayrılmaktadır ve aynı zamanda katılım şartları hipodromlara ve yarış tarihlerine göre değişmektedir. Bu bilgiler, aynı yıla ait At Yarışları Genel Hükümleri‘ nde yer almaktadır.

Şartlı 1 Koşu: Start almamış (hiç koşmamış) tayların kaydedildiği koşudur.

Şartlı 2; 3; 4; 5 Koşu: Şartlı 2a; 3a; 4a; 5a ve şartlı 2b; 3b; 4b; 5b olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Şartlı 2a, 3a, 4a, 5a Koşu: 2 yaşındaki İngilizler ve 3 yaşındaki Arap ırkı taylara ait bir yarıştır.

Şartlı 2b, 3b, 4b, 5b Koşu: 3 ve üstü yaşlı İngiliz ırkı ile 4 ve üstü Arap ırklı atlara ait bir yarıştır.

Şartlı 19 Koşu: Koşu kazanmamış ve safkan olan 3 yaşlı İngiliz ile 4 yaşlı Arap atlarının katılabileceği koşu türüdür. Bu koşularda diğer şartlı koşular gibi kazanılan ikramiyeye göre ek ağırlık alma veya ağırlık indiriminden yararlanabilme imkânı mümkündür. Bu ağırlıklar hakkındaki şartlar, koşu tarihi ve hipodromlar arası farklılık göstermekle birlikte aynı yılın At Yarışları Genel Hükümleri’ nde yer alan kurallara göre düzenlenmektedir.

3.5. Handikap Koşular

Handikaperler aracılığıyla koşu yarışındaki atların kazanma olanaklarını eşit hale getirmek amacıyla atlara verilmiş olan puanlara göre atların

taşıyacakları ağırlıklar belirlenmektedir (Tablo 2). Bu koşu cinsi handikap koşusu olarak adlandırılmaktadır. At Yarışları Yönetmeliğine göre bir at handikap koşularına kaydedilecekse ya bir tane koşu kazanmalıdır ya da en az üç tane koşuya katılması gerekliliği belirtilmiştir.

Tablo 2. *Handikap yarışları ve puan aralıkları (Anonim, 2021a).*

Handikap Yarışlar	Atların Handikap Puanları		
	H3	H2	H1
H-24			66 - 105
H-22		56 - 93	61 - 98
H-21		51 - 88	56 - 93
H-17	1 - 75	41 - 83	46 - 88
H-16	1 - 65	26 - 70	31 - 75
H-15	1 - 55	1 - 60	1 - 65
H-14	1 - 45	1 - 50	1 - 55
H-13	1 - 35	1 - 40	1 - 45

3.6. Vadeli Koşu

Koşunun özel şartlarında o koşunun icrasından belirli bir süre önce kaydının yapılması, taksit ve pişmancalık ödenmesi öngörülen ve taksit, kaydiye ve pişmancalıklar toplamının birincilik ikramiyesine eklendiği koşudur.

3.6.1. Kısa Vadeli Koşu (KV)

Kısa vadeli 6 ve kısa vadeli 7 koşularına katılım şartları hipodromlara ve yarış tarihlerine göre değişmektedir. Bu bilgiler, aynı yılın At Yarışları Genel Hükümleri‘ nde yer almaktadır.

KV 6; 7 Koşu: Kısa vadeli 6a; 7a ve kısa vadeli 6b; 7b olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

KV 6a, 7a Koşusu: 2 yaşındaki İngiliz ve 3 yaşındaki Arap ırkı taylara aittir.

KV 6b, 7b Koşusu: 3 ve üstü yaşındaki İngiliz ırkı ile 4 ve üstü yaşındaki Arap ırklı atlara ait bir yarıştır.

Ayrıca şartları sağladığı takdirde tüm grupların yarışabileceği KV-8 ve KV-9 koşuları da bu grupta yer almaktadır.

KV-10; KV-11 Koşuları: Bu koşular yalnız 2009 yılında koşulmuştur.

KV-18 Koşusu: Bu koşu aynı zamanda serbest handikap koşusu olarak anılmaktadır. Ülkemizdeki serbest handikaplar; Orhan Meker (İngiliz ırkı atlar için) ve Cevdet Karataş (Arap ırkı atlar için) koşularıdır.

İngiliz ırkı atlar için bir önceki yılın 2 yaşlı tay koşuları, Arap ırkı atlar için bir önceki yılın tay koşuları erdikten sonra ya koşu kazanan ya da kazançları aynı yılın hükümlerine göre belirtilen değeri aşan tayların handikap kiloları handikaperler tarafından belirlenerek, ilana konur. Kilo ilanından sonraki kazanılan her koşu için koşu cinsine göre ağırlık eklenir.

3.6.2. Uzun Vadeli Koşu

Yıl içerisinde, ilk kayıt, taksit ve cezalı taksit olmak üzere ön kayıt ödemeleri yapılan ve bu ödemelerin birincilik ikramiyesine eklendiği klasik G1 yarışlarını ifade eder.

Ülkemizdeki uzun vadeli koşular
Gazi Koşusu
Ankara Koşusu
Erkek Tay ve Dişi Tay Deneme
Kısrak Koşusu
Çaldıran Koşusu
Hatay Koşusu (Arap Irkı)

4. YARIŞLARDA VERİLEN İKRAMİYELERİN DAĞILIMI

At Yarışları Yönetmeliği' ne göre; yıllık toplam ikramiye önceki yılın yarış gelirinden % 40 daha az olamaz. Yine At Yarışları Yönetmeliği' ne göre, toplam ikramiyenin dereceye giren atlara yarış ikramiyesi, atın yetiştiricisine yetiştirici primi ve atın sahibine de at sahibi primi olarak dağıtılacağı belirtilmektedir. Yönetmeliğe göre koşularda dereceye girip ikramiye almaya hak kazanmış atlar Türkiye'de doğmuşsa ikramiyenin tamamını almaktadır. Ancak, doğduğu yılda Türkiye'ye getirilip ithal işlemleri daha sonra tamamlanmış olan atlar ikramiyenin 3/4' ünü almaktadır (Anonim, 2021c).

İkramiyelerin Dağılımı
Yarış İkramiyesi
At sahibi Primi
Yetiştiricilik Primi
Binicinin Primi

4.1. Yarış İkramiyesi

Yarışlarda ilk 4'e giren atlar belirlenen yarış ikramiyesiyle ödüllendirilir. Ancak yıllık yarış programı genel hükümlerinde yer alıyorsa yarışı-

nın beşincisine de ödül verilmektedir. Aksi verilmiş bir karar yoksa yarış ikramiyesi birinciden beşinciye sırasıyla yüzde olarak; 100, 40, 20, 10 ve 5'i geçmeyecek şekilde dağıtılmaktadır.

4.2. At Sahibi Primi

Koşularda üzerine at sahibi primi konan dereceleri kazanmış olan atın, sahip ya da sahiplerine ödenen primdir. Bu primin dağılımı ve oranları aynı yılın yarış programının genel hükümlerinde yer almaktadır ancak her yarış ikramiyesinin dağılımında yüzdelik dağılım % 10'unun aşağısında kalmayacağı gibi % 50'sini de aşamaz. At sahibi prim değeri 2021 yılı için % 15 olarak belirlenmiştir.

4.3. Yetiştiricilik Primi

Bu primin dağılımı ve oranları aynı yılın yarış programının genel hükümlerinde yer almaktadır Ancak verilecek prim, yarış ikramiyesi ve at sahibine verilen prim toplamının % 10-25' i arasında olmalıdır.

4.4. Binicinin Primi

Yarışı birincilik ile bitiren atın jokeyinden beşincilik ile bitiren atın jokeyine kadar, birinci ve ikinciye sırasıyla % 10 ve % 7 prim verilirken diğerlerine (3., 4., 5.) ise % 5'er prim verilmektedir. Aprantiler ise jokeylerin aldıkları primin yarısı kadar almaktadır. Primler yalnızca yarış ikramiyesi üzerinden verilmektedir.

5. YARIŞLARDA KULLANILAN ATLAR

Türkiye'de düz koşu yapan at yarışları Türkiye Jokey Kulübü tarafından düzenlenmektedir. Profesyonel olarak düzenlenen bu yarışlar, sadece safkan Arap ırkı ve safkan İngiliz ırkı atlar için düzenlenmektedir (Şekil 3).

Bir atın yarışa girebilmesi için, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından tutulan bir pedigri kaydı olmalıdır. Kastre edilmiş atlar ile yarım kan yani melez atların yarışlara girmesi yasaklanmıştır. Arap ve İngiliz atları için ayrı yarışlar düzenlenmektedir (Arpacık, 1996). Arap ırkı atlar ile İngiliz ırkı atlar birlikte koşturularak yarış performanslarını değerlendirmek, ırklar arası farklılıklardan dolayı yanıltıcı olmaktadır.

At Yarışları Tüzüğü Madde 31'e göre yarış atlarındaki yaş hesaplanırken atın doğduğu yıldaki Ocak ayının birinci günü esas alınarak hesaplama yapılacağı bildirilmektedir. Aynı tüzüğün madde 32'sinde ise iki yaşından küçük İngiliz ırkı atların, üç yaşından küçük Arap ırkı atların hiçbir koşuya katılamayacağı bildirilmiştir (Anonim, 2021d).

İngiliz Atı

Arap Atı

Şekil 3. *İngiliz ve Arap atı (Anonim, 2021f).*

6. EN ÇOK İKRAMİYE DAĞITILAN DÜZ KOŞU YARIŞLARI

Türkiye Jokey Kulübü tarafından 1970-2021 tarihleri arasında yaklaşık 23.652 adet yarış (09.12.2021 tarihine kadar) yapılmıştır. Bu araştırmada 2021 yılı yarış ikramiyesi olarak (yani birinci ata verilen para miktarı) 500 bin TL ve üzeri değerinde ikramiye dağıtılan düz koşu yarışları belirtilmiştir. Bu araştırmada yarışlarda en çok ikramiye verilenden en aza doğru toplam 21 yarışın ikramiyesi, 500 bin TL'nin üzerinde olmuştur. İlk sırada 2 milyon 100 bin TL ile Gazi Koşu yarışı yer almaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. *En çok ikramiye dağıtılan ilk 21 yarış (2021 yılı) (Anonim, 2021a).*

Koşu Adı	İkramiye (Bin TL)
Gazi	2.100
Cumhuriyet	1.680
Boğaziçi	1.500
Topkapı	1.500
Cumhurbaşkanlığı	1.032
Türkiye Büyük Millet Meclisi	1.032
Kısrak	960
Avrasya	780
İstanbul	780
İstiklal Savaşı	780
Tarım ve Orman Bakanlığı	780
Çaldıran	720
Dişi Tay Deneme	720
Erkek Tay Deneme	720
Hatay	720
Fatih Sultan Mehmet	600
Çanakkale Zaferi	540
Kanuni Sultan Süleyman	540
Türk Silahlı Kuvvetleri	540
Türkiye Jokey Kulübü	540
Veliefendi	540

Türkiye Jokey Kulübü tarafından yürütülen 2021 yılı koşularında, atların ırkları dikkate alınarak koşular değerlendirildiğinde, İngiliz atları için Gazi Koşusu, Arap atları için Cumhuriyet Koşusu (1 milyon 680 bin

TL) en çok para kazandıran ilk koşu türleridir (Tablo 6). Yine ırk olarak en çok ikramiye kazandıran ilk 21 koşunun 12'si İngiliz ırkı atlar için düzenlenmişken; 9'u Arap ırkı atlar için düzenlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. *En çok ikramiye kazandıran ilk 21 yarıştaki at ırkları (2021 yılı) (Anonim, 2021a).*

Koşu Adı	At Irkı
Gazi	İngiliz
Cumhuriyet	Arap
Boğaziçi	İngiliz
Topkapı	İngiliz
Cumhurbaşkanlığı	İngiliz
Türkiye Büyük Millet Meclisi	Arap
Kısrak	İngiliz
Avrasya	İngiliz
İstanbul	İngiliz
İstiklal Savaşı	Arap
Tarım ve Orman Bakanlığı	Arap
Çaldıran	İngiliz
Dişi Tay Deneme	İngiliz
Erkek Tay Deneme	İngiliz
Hatay	Arap
Fatih Sultan Mehmet	İngiliz
Çanakkale Zaferi	Arap
Kanuni Sultan Süleyman	Arap
Türk Silahlı Kuvvetleri	Arap
Türkiye Jokey Kulübü	İngiliz
Veliefendi	Arap

En çok para kazandıran yarışlar Gruplar açısından incelendiğinde, yarışların 18' i G1, 2'si G2 ve diğer 1'in ise G3 açık koşusu olduğu gözlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. *En çok ikramiye kazandıran ilk 21 yarıştaki Gruplar (2021 yılı) (Anonim, 2021a).*

Koşu Adı	Gruplar
Gazi	G1
Cumhuriyet	G1
Boğaziçi	G2
Topkapı	G2
Cumhurbaşkanlığı	G1
Türkiye Büyük Millet Meclisi	G1
Kısrak	G1
Avrasya	G1
İstanbul	G3
İstiklal Savaşı	G1
Tarım ve Orman Bakanlığı	G1
Çaldıran	G1
Dişi Tay Deneme	G1
Erkek Tay Deneme	G1
Hatay	G1
Fatih Sultan Mehmet	G1
Çanakkale Zaferi	G1
Kanuni Sultan Süleyman	G1
Türk Silahlı Kuvvetleri	G1
Türkiye Jokey Kulübü	G1
Veliefendi	G1

En çok ikramiye kazandıran yarışların düzenlendiği pist durumu incelendiğinde ise, bu yarışların 19 tanesinin çim pistte, 1 tanesinin kum pistte ve yine 1 tanesinin sentetik pistte olduğunu görmekteyiz Ayrıca, düzenlenen bu 21 yarışın en çok ikramiye kazançlı ilk 17'si çim pistte düzenlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. *En çok ikramiye kazandıran ilk 21 yarıştaki pist durumu (2021 yılı) (Anonim, 2021a).*

Koşu Adı	Pist Durumu
Gazi	Çim
Cumhuriyet	Çim
Boğaziçi	Çim
Topkapı	Çim
Cumhurbaşkanlığı	Çim
Türkiye Büyük Millet Meclisi	Çim
Kısrak	Çim
Avrasya	Çim
İstanbul	Çim
İstiklal Savaşı	Çim
Tarım ve Orman Bakanlığı	Çim
Çaldıran	Çim
Dişi Tay Deneme	Çim
Erkek Tay Deneme	Çim
Hatay	Çim
Fatih Sultan Mehmet	Çim
Çanakkale Zaferi	Çim
Kanuni Sultan Süleyman	Sentetik
Türk Silahlı Kuvvetleri	Kum
Türkiye Jokey Kulübü	Çim
Veliefendi	Çim

Bu yarışlarda kazanan atların yaşlarına bakıldığında, kazanan atların yaşlarının 3 ve 7 yaş arasında olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 7). Ayrıca, 3, 4 ve 7 yaşlarındaki atların incelenen 21 yarışın 17'sini kazandığı görülmektedir.

Tablo 7: *En çok ikramiye kazandıran ilk 21 yarıştaki kazanan atların yaşları (2021 yılı) (Anonim, 2021a).*

Koşu Adı	Atın Yaşı (Yıl)
Gazi	3
Cumhuriyet	7
Boğaziçi	7

Topkapı	4
Cumhurbaşkanlığı	3
Türkiye Büyük Millet Meclisi	4
Kısrak	3
Avrasya	5
İstanbul	3
İstiklal Savaşı	4
Tarım ve Orman Bakanlığı	6
Çaldıran	2
Dişi Tay Deneme	3
Erkek Tay Deneme	3
Hatay	3
Fatih Sultan Mehmet	4
Çanakkale Zaferi	3
Kanuni Sultan Süleyman	6
Türk Silahlı Kuvvetleri	6
Türkiye Jokey Kulübü	4
Veliefendi	6

Cinsiyet olarak en çok ikramiye kazancı olan 21 koşu incelendiğinde, erkek atlar 21 koşunun 18'ini kazanarak dişilere göre üstündür. Yüzde hesaplamasında % 85,91 erkek atlarken; % 14,29 dişi atlar ikramiye kazanmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. *En çok ikramiye kazandıran ilk 21 yarıştaki at cinsiyetleri (2021 yılı) (Anonim, 2021a).*

Koşu Adı	At Cinsiyeti
Gazi	Erkek
Cumhuriyet	Erkek
Boğaziçi	Erkek
Topkapı	Erkek
Cumhurbaşkanlığı	Erkek
Türkiye Büyük Millet Meclisi	Erkek
Kısrak	Dişi
Avrasya	Erkek
İstanbul	Dişi
İstiklal Savaşı	Erkek

Tarım ve Orman Bakanlığı	Erkek
Çaldıran	Erkek
Dişi Tay Deneme	Dişi
Erkek Tay Deneme	Erkek
Hatay	Erkek
Fatih Sultan Mehmet	Erkek
Çanakkale Zaferi	Erkek
Kanuni Sultan Süleyman	Erkek
Türk Silahlı Kuvvetleri	Erkek
Türkiye Jokey Kulübü	Erkek
Veliefendi	Erkek

Yarış ikramiyesiyle doğru orantılı olmak üzere, yetiştiricilere yetiştirici primi ve at sahiplerine de at sahibi primi verilmektedir. Yani, İngiliz atları için en çok yarış ikramiyesi veren Gazi Koşusu aynı zamanda en çok yetiştiricilik primi ve at sahibi primi de vermektedir. Yine aynı şekilde, Arap atları için en çok yarış ikramiyesi veren Cumhuriyet Koşusu ve diğer 19 koşu için de bu tespiti yapmak mümkündür (Tablo 9).

Tablo 9. *En çok ikramiye kazandıran ilk 21 yarıştaki yetiştirici ve at sahibi primleri (2021 yılı) (Anonim, 2021a).*

Koşu Adı	Yetiştiricilik Primi (Bin TL)	At Sahibi Primi (Bin TL)
Gazi	603.75	315
Cumhuriyet	483	252
Boğaziçi	431.25	225
Topkapı	431.25	225
Cumhurbaşkanlığı	296.70	154
Türkiye Büyük Millet Meclisi	296.70	154
Kısrak	276.00	144
Avrasya	224.25	117
İstanbul	224.25	117
İstiklal Savaşı	224.25	117
Tarım ve Orman Bakanlığı	224.25	117
Çaldıran	207	108
Dişi Tay Deneme	207	108
Erkek Tay Deneme	207	108
Hatay	207	108

Fatih Sultan Mehmet	172.5	90
Çanakkale Zaferi	155.25	81
Kanuni Sultan Süleyman	155.25	81
Türk Silahlı Kuvvetleri	155.25	81
Türkiye Jokey Kulübü	155.25	81
Veliefendi	155.25	81

Burgas isimli 3 yaşlı İngiliz atı 2021 yılında Gazi Koşusu ve Cumhurbaşkanlığı Koşusu da dâhil olmak üzere yarıştığı 9 yarışın 7'sinde birincilik elde ederken; 2' sinde de dördüncülük elde etmiştir. Bu yarışlardan 5.211.800 TL kazanç sağlamıştır (Şekil 4).

Şekil 4. *İngiliz atı ''Burgas''(Anonim, (2021e).*

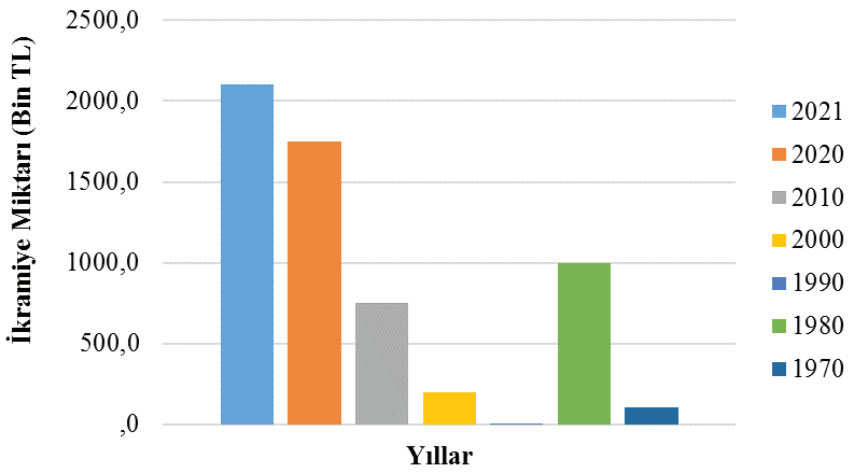
Yeltay isimli 7 yaşlı Arap atı 2021 yılında Cumhuriyet Koşusu da dâhil olmak üzere yarıştığı 12 yarışın 4'ünde birincilik, 2' sinde ikincilik, 1'inde üçüncülük yine 1'inde dördüncülük elde etmiştir. Bu yarışlardan elde ettiği dereceler sonucu 2.655.753 TL ikramiye kazanmıştır (Şekil 5).

Şekil 5. *Arap atı ''Yeltay'' (Anonim, (2021e).*

7. GAZİ VE CUMHURİYET KOŞULARINADA DAĞITILAN İKRAMİYELER

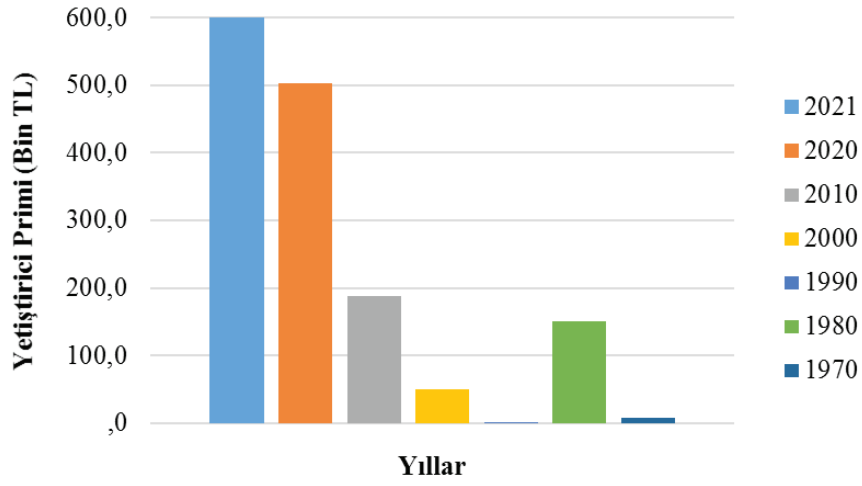
Bu araştırmada, Türkiye'de TJK bünyesinde yürütülen yarışlardan, yetiştiriciler tarafından en prestijli olarak görülen iki yarışın (Gazi Koşusu, Cumhuriyet Koşusu) yıllara göre ikramiye dağılımı incelenmiştir.

İngiliz ırkı atlar için yıllara göre en çok ikramiye veren Gazi Koşusunun yarış ikramiyesi incelendiğinde, 2021 yılında geriye doğru bakıldığında 1990 yılına kadar azalma eğilimi göstermiştir. Ancak 1980 yılına gelindiğinde Türk Lirası cinsinden 2010 yılı ikramiyesini dahi geçtiği görülmektedir (Şekil 6). Bu durum ekonomik olarak paranın değeri ile ilgili olabilir.



Şekil 6. *Gazi koşusu yarış ikramiyesi yıllara göre dağılımı.*

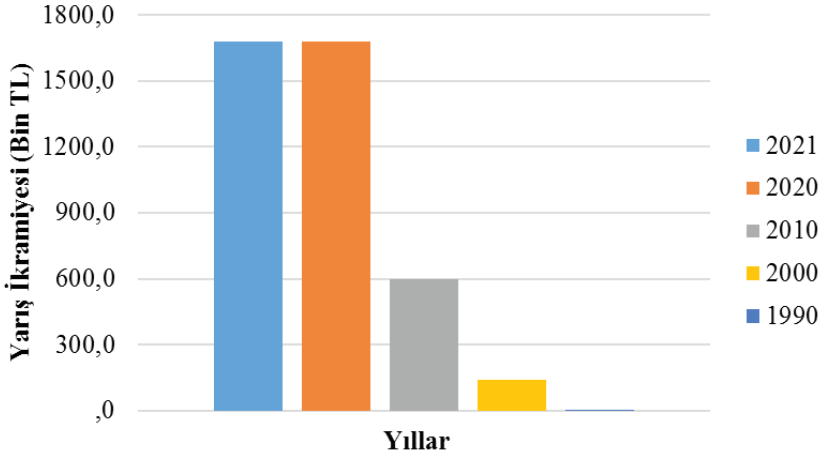
Yetiştirici priminin dağılımı, 1970-2021 yılları arasında incelendiğinde 2000 yılından sonra oldukça yükselen bir artış gözlenmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. *Gazi Koşusu yetiştirici primi yıllara göre dağılımı.*

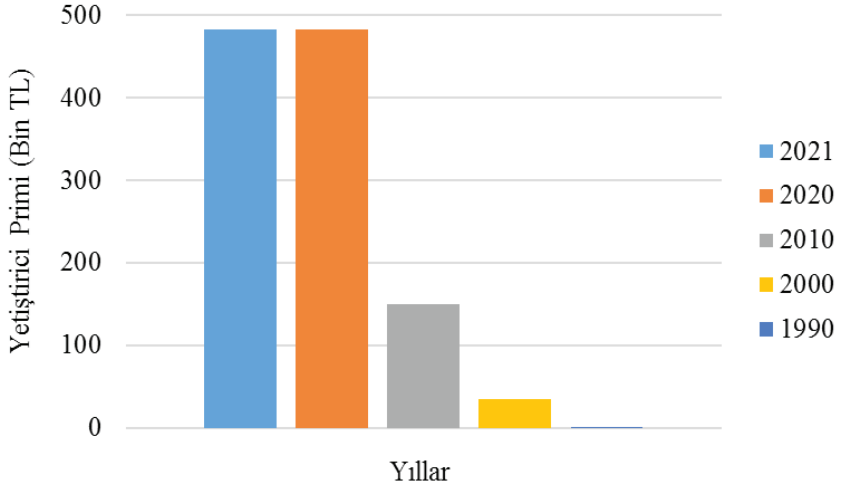
Cumhuriyet koşusu yarışı ilk kez 1981 yılında başlamıştır. Arap ırkı atlar için en çok ikramiye veren Cumhuriyet koşusunda kazanan atlar 2021 ve 2020 yıllarında aynı ikramiyeyle ödüllendirilmiştir. Yıllara göre 1990 ile 2021 arasındaki Cumhuriyet Koşusunun yarışının

ikramiyesinin dağılımı Şekil 8'de gösterilmiştir. Özellikle 2010' dan 2020 yılına geçişte görülen artış oldukça dikkat çekmektedir.



Şekil 8. *Cumhuriyet Koşusu yarış ikramiyesi yıllara göre dağılımı.*

Cumhuriyet Koşusu yarışının yetiştirici priminin 1990 ile 2021 yıllarına göre dağılımı Şekil 9' da gösterilmiştir. Cumhuriyet Koşusunda 2021 ve 2020 yılı yetiştirici primi yarış ikramiyesi eşit dağılım göstermiştir. İncelenen yıllaradaki para dağılımına bakıldığında, yetiştirici primi 2010 yılına göre 2020 yılında yaklaşık 3 katlık bir artış göstermiştir.



Şekil 9. *Cumhuriyet Koşusu yetiştiricilik primi yıllara göre dağılımı.*

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye Jokey Kulübü' nün yürütmüş olduğu atlı düz koşu yarışları Arap ve İngiliz atlarında yapılmaktadır. Bu yarışlarda başarılı yani en çok ikramiye dağıtan iki yarış başı çekmektedir. Bunlardan ilki Gazi Koşusu sadece İngiliz ırkı atlarının koştuğu, ikincisi ise yalnız Arap ırkı atlarının koştuğu Cumhuriyet Koşusudur. Yıllar arasında dağıtılan ikramiyeler incelendiğinde, özellikle 2010 yılından 2020 yılına geçişte dağıtalan ikramiye miktarında belirgin bir artış olduğu gözlenmiştir.

Türkiye Jokey Kulübü tarafından 2021 yılı ikramiye dağılımı incelendiğinde; Koşu adı: Gazi Koşusu, At ırkı: İngiliz, Gruplar: G1, Pist durumu: Çim, Atın yaşı: 3, Cinsiyet: Erkek, Yetiştiricilik pirimi: Gazi koşusu ve At sahibi primi: Gazi Koşusu en çok ikramiye dağılımının olduğu alanlar olarak belirlenmiştir. Öneri olarak da bir kişi para kazanmayı tercih ediyorsa bu önde gelen alanlarda kendini ve atını yetiştirmelidir. Aksi takdirde diğer alanlarda belli bir seviyenin üzerinde bir kazanç elde edemeyecektir.

9. KAYNAKÇA

Anonim. (2021a). Türkiye Jokey Kulübü. https://www.tjk.org/. Erişim Tarihi: 09.12.2021

Anonim. (2021b). Slooby from Chicago, U.S.A. upload by Herrick - Race Time, CC BY 2.0. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2969836. Erişim Tarihi: 09.12.202.

Anonim. (2021c). At Yarışları Yönetmeliği. 20 Aralık 2018 tarih ve 30631 sayılı Resmi Gazete.

Anonim. (2021d). At Yarışları Tüzüğü. 23 Ağustos 1955 tarih ve 9085 sayılı Resmi Gazete.

Anonim. (2021e). https://www.yarisdergisi.com/. Erişim Tarihi: 09.12.2021

Anonim. (2021f). https://www.ormanya.com/. Erişim Tarihi: 11.12.2021

Arpacık, R. (1996). At yetiştiriciliği. Şahin Matbaası, Ankara.

Aslan, R. (2017). Spor atları. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Yayın no: 1839, 1. Basım.

Çoruhlu, Y. (2002). Türk mitolojisinin anahatları (Vol. 10). Kabalcı Yayınevi.

Erim, D. (2007). Türkiye Selçuklu Devleti'nde Spor ve Eğlence Hayatı (Master's thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Özbeyaz, C. Akçapınar, H. (2006). At Yetiştiriciliği Ders Notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.

Sivrikaya, Ö. (2017). At kültürü ve at yarışları-Düzce örneği. Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(2), 564-573.

Bölüm 25

PANKREAS KANSERİ

Çiğdem BERK ÖZCAN[1]

1 Öğr. Gör. Çiğdem BERK ÖZCAN, Selçuk Üniversitesi, ORCID ID0000-0002-57810106; cigdemberk@selcuk.edu.tr

PANKREAS

Pankreas, mideye derinleşen ve hem endokrin hem de ekzokrin fonksiyonlara sahip bir retroperitonal organdır. Gelişimi ve yapısı hakkında bazı bilgiler, onu etkileyen hastalıkları ve yaşa bağlı değişiklikleri anlamak için önemlidir. Pankreas kanserinden ölen ünlülerin listesi Dirty Dancing oyuncusu PatrickSwayze'den, Apple'ın kurucusu Steve Jobs'a, Roger (Syd) Barrett, eski şarkıcı ve rock grubu şarkıcısı Pink Floyd'un kurucusu pankreas kanseri nedeniyle hayata veda etmiştir. Syd, 3 yıl sonra 1968'de grubu terk etti ve Cambridge'de paparazzi'nin rahatsız ettiği için inzivaya çekildi. 1975'te eski grup arkadaşları onun anısına, "Wish you were here" albümünü yayınladı. "Shine on you crazy diamond" şarkısını yayınladı (Bower, ,2016).

Pankreasın Gelişimi

Pankreas, ön bağırsağın tübüler bölgesinden kaynak alarak dorsal ve ventral primitif hücrelerin endotermal tomurcuklarından safra kanalı ile birlikte gelişmeye başlar. Daha sonra duedonumposterior bölgesine göç eder ve 6. Haftanın sonunda iki pankratik tomurcuk oluşturur. Bu tomurcuğun dorsal bölgesi tomurcuğun başını ve gövde kuyruk kısmına açılır ventral bölgesinden ise başın diğer kısmı gelişir. Dorsal kanal açılarak aksesuar kanallar oluşur. Her tomurcuktan pankreastaki endodermi ekzokrin ürünleri boşaltan kanal sistemi oluşturarak pankreas ağacı oluşturur. Endokrin hücre kanallardan ayrı adacıklar olarak ortaya çıkar. Ventral pankreas kanalını ampullada açılan ana kanal olarak bırakıyor. Dorsal kanalın açılması, eğer devam ederse, aksesuar kanalını oluşturur. Her tomurcuğun pankreatik endodermi, asinin içinde üretilen ekzokrin ürünleri boşaltan kanal sistemini oluşturacak bir epitel ağaca dönüşür. Endokrin hücreler kanallardan ayrı olarak ortaya çıkar ve adacıklara toplanır (CeriBeaton-Malcolm C. A. Puntisir,2010).

Erken pankreatik tomurcukların göçü veya füzyonu başarısızlığı pankreas bölünmesine yol açabilir (bu, insanların yaklaşık% 7'sinde görülür); alternatif olarak, pankreas duodenumu çevreleyebilir ve bu da halka şeklinde bir pankreas ile sonuçlanabilir. Ventral kanalın anormal gelişimi, biliyer ve pankreatik kanalların birleşme noktasının, safra ve pankreas suyunun geri akışına ve karışmasına izin veren duodenumun duvarının dışında olduğu ortak bir kanal ile sonuçlanabilir. Bu, fetüsteki safra kanalı hasarına yol açarak koledok kistine veya pankreasta akut pankreatite neden olan hasara yol açabilir (CeriBeatonMalcolm C. A. Puntisir,2010; James J. Mezhir,2012)

Pankreasın Anatomik İlişkileri

Yetişkin pankreas, duodenumdan dalağın hilusuna uzanan 12 ila 15 cm uzunluğunda retroperitoneal bir yapıdır. Pankreasın boy, superiormezenterikveneanteriorda yer alır ve sağda ve arka sınırda uzanmak için ven çevresindeki belirsiz süreç bukleleridir. Başın arka kısmı ve açıklanmayan süreç inferior vena kavadır. Splenik arter ve ven, pankreasın üst sınırına kadar ilerler ve vasküler kaynağının büyük kısmını sağlar. Başın sağ kenarı, duodenumunkonsentrasyonuna yakından uygulanır ve bunun üst kısmı portal ven ile ilgilidir (CeriBeatonMalcolm C. A. Puntisir,2010).

Histoloji

Pankreas lobuler bir yapıya sahiptir ve tipik zimojenik hücrelerden oluşan balon şeklindeki yapılar olan salgı kanallarına girenintralobüler kanallar vardır. Daha büyük interlobüler kanallar, bazı düzensiz düz kaslar içerir. Langerhans'ın milyonlarca adacıktan oluşmuş adacıkları pankreas boyunca dağılan ve endokrin hücrelerden oluşur. Alfa hücreleri, adacık hücrelerinin% 15 ila% 20'sini oluşturur ve glukagon üretir. İnsülin salgılayan beta hücreleri yaklaşık% 65 ila% 80; delta hücreleri (% 3 ila% 10) somatostatin üretir. PP hücreleri (% 3 ila% 5) pankreas polipeptidi üretir ve epsilon hücreleri (<% 1) ghrelin üretir (CeriBeatonMalcolm C. A. Puntisir,2010; *Bo*wer,2016).

Ekzokrin fonksiyonu

Pankreas, aktif enzimlere (proteazlar, lipazlar ve amilaz gibi glikosidazlar) dönüştürülen proenzimleri içeren alkali, bikarbonat açısından zengin bir çözeltinin günde 1400 mL salgılar. Bağırsakta, tripsinojen gibi bir proenzim, enterokinazlar tarafından tripsine dönüştürülür; Daha sonra tripsin, tripsinojenden daha fazla tripsin bırakır. Enzim salgısı, yiyecek mevcudiyetine yanıt olarak duodenum tarafından salınan kolesistokinin tarafından uyarılır. Ayrıca bağırsak duvarından salgılanan salgı, çoğu pankreas kanallarından salgılanan su ve elektrolit salgısını kontrol eder. Pankreatikekzokrin fonksiyonu yaşla birlikte bozulur. Ancak, malabsorpsiyon ortaya çıkmadan önce, pankreatik fonksiyonun% 80 ila% 90'ının kaybedilmesi gerekir (CeriBeatonMalcolm C. A. Puntisir,2010; *Bo*wer,2016).

Endokrin fonksiyonu

Pankreasın beta hücrelerinden insülinin sentezi ve salınması, beta seviyelerindeki plazma seviyesini yansıtacak olan glikoz seviyesi ile kontrol edilir. Bununla birlikte, pankreatik fonksiyonun genel kontrolü, birçok karmaşık karşılıklı geri bildirim döngüsünün sonucudur. Örneğin, artan

kan şekeri seviyesine yanıt olarak delta hücrelerinden salgılanan somatostatin, enzim salınımını inhibe eder ve bağırsak hareketliliğini azaltır. Vücuttaki glikozun hormonal kontrolünün tam karmaşıklığı henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Ancak, yaş ile bazı fonksiyonel değişiklikler olduğu açıktır (CeriBeatonMalcolm C. A. Puntisir,2010; *Bo*wer,2016).

Yaş değişiklikleri

Pankreatik fonksiyonda yaşa bağlı değişikliklerin yanı sıra, morfolojik değişiklikler vardır; 60 yaşından sonra pankreas küçülür ve daha yağlı hale gelebilir. Pankreatikfibrozis, pankreasta yedinci on yıldan itibaren ortaya çıkabilir, ancak kronik pankreatitin diğer değişikliklerinde bu agere olan fokallobülerfibrozis, premalign olan duktalpapillerhiperplazi ile ilişkilidir ve premalign olabilir (CeriBeatonMalcolm C. A. Puntisir,2010; *Bo*wer,2016).

PANKREAS KANSERLERİ

Pankreas hem endokrin hem de ekzokrin, yani ürünleri sırasıyla kan ve kanal yoluyla salgılar. Endokrin bez, insülin, somatostatin, glukagon ve diğer biyolojik fonksiyonları yerine getirmek için kanda dolaşan pankreatikpolipeptid gibi salgılanan hormonlardan sorumludur. Ekzokrin bez, ince bağırsakta besinlerin sindirim ve emiliminde yardımcı enzimleri içeren sindirim sıvısının salgılanmasından sorumludur. Bu enzimler karbonhidratların, proteinlerin ve lipidlerin yiyeceklerden veya diğer kaynaklardan ayrılmasına yardımcı olur. Bununla birlikte, çoğu pankreatik malignitenin pankreastaki kanal hücrelerinden lezyonlar olarak başladığı düşünülmektedir. Pankreas birkaç hücreden oluşur. Endokrin bezin beş hücresi vardır (Langerhans adacıkları); alfa hücresi, beta hücreleri, delta hücreleri PP ve epsilonun hepsi farklı hormonların salgılanmasında farklı işlevler görür. Ekzokrin bezin iki hücresi vardır. Bunlar, centoasiner hücre ve basofilik hücrelerdir.

Pankreas kanserinin en yaygın türleri pankreas kanseri tanısının% 95'inden fazlasına sahip ekzokrin bezlerde görülmektedir. Endokrin tüm pankreatik malignitelerin yaklaşık% 3 ila% 5 oranında görülürken, beş yıllık sağkalım yaklaşık altı ay ve beş yıllık sağkalım oranı yaklaşık% 42'dir.

Pankreas kanseri nedeni iyi bilinmemekle birlikte, farklı pankreas kanseri türleri ile ilişkili risk faktörleri kapsamlı olarak incelenmiş ve rapor edilmiştir. Pankreatikadenokarsinoma ile özellikle bağlantılı risk faktörlerinden bazıları genetik, sigara, yaş, cinsiyet ve ırktır. Pankreas kanseri başlangıcına neden olabilecek yüksek risk faktörleri olarak birçok faktör öne sürülmüştür. Sigara en güçlü çevresel risk unsurudur. Ailevi pankreas kanseri ve genetik sendromlar, kişilerin kontrolü altında olmayan yük-

sek risk taşır. Çalışmalar, birinci derece ailesel pankreas kanseri 65 yaş grubundaki genel nüfusa kıyasla 2.8 kat fazla pankreas kanseri gelişme riski bulunduğunu ve bu risk her etkilenen akraba ile arttığını gösteriyor. Yaş ve cinsiyet, pankreas kanseri insidansını incelemek ve analiz etmek için zamanla kanıtlanmış faktörlerdir. İstatistiksel analizler, hastalığın yaşın artmasıyla daha sık görülmekte ve kadınlarda erkeklerden daha çok görülmektedir. Erkekler kadınlara göre% 30 daha fazla pankreas kanseri geliştirebilirler. Erkeklerde tütün kullanımı kadınlarda olduğundan daha yüksektir ve son zamanlarda bu fark azalıyor olsa da cinsiyet eşitsizliğini açıklayabilir. Yaşa gelince, pankreas kanseri hastalarının medyan yaşı 71 yıldır (Bower,2016).

Bir başka risk faktörü, pankreas kanserinin farklı ırkta ölüm oranları bildirilmektedir. Beyazlar ve diğer bütün ırklar arasında artarken siyahlar arasında görülme sıklığı azalıyor. Bununla birlikte, siyahlar arasındaki ölüm oranı diğer ırklardan daha yüksektir. Beyazlarda pankreas kanseri gelişme oranlarındaki farklılıkların nedeni belirsizdir ancak sigara, diyabet ve obezitenin daha yüksek oranda sorumlu olabileceği yönünde spekülasyonlar yapılmaktadır. Çalışmalar pankreas kanseri alma riski sigara içenlerde sigara içmeyenlerinkinden en az iki kat daha yüksek olduğunu gösterdi

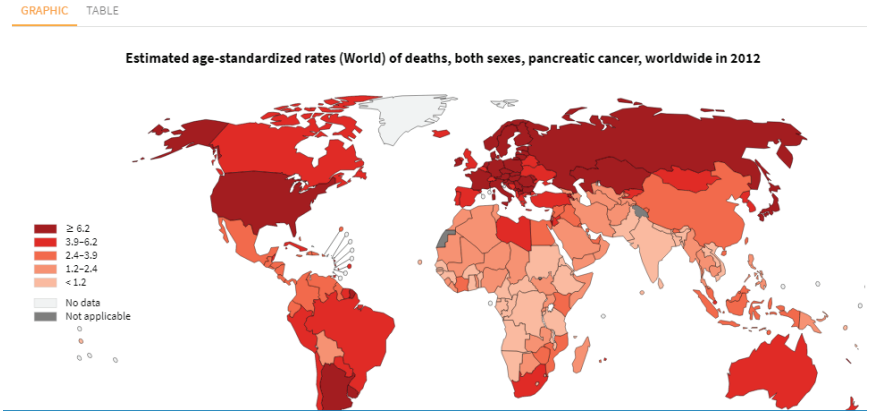
Pankreas kanseri çevresel ve yaşam tarzı faktörlerinden etkilenmekle birlikte gelişmiş ülkelerde daha yüksek bir insidense sahiptir. 2012'de dünyadaki 338.000 kişinin pankreas kanseri teşhisi konuldu ve tüm dünyada insidens hızlarının değiştiği tahmin edilmektedir (178000 kadın, 159 000 erkek). Pankreas kanseri ölüm hızı oranları Kuzey Amerika'da, Orta Afrika'da en düşüktür. GLOBOCAN 2012 Lyon: Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı). Sağ kalımdaki gelişme, daha erken teşhislerin ve iyileştirilmiş tedavilerin bir kombinasyonunu yansıtmaktadır. Bununla birlikte, pankreas kanserleri için göreli 5 yıllık sağ kalım oranı son 30 yıl içinde önemli ölçüde iyileşmedi. Pankreas kanseri, kansere özgü semptomların yalnızca ileri bir aşamada ortaya çıkması nedeniyle ciddi bir prognoza sahiptir. Bir kişinin pankreas kanseri geliştirme riski, yaş, genetik ve risk faktörlerine maruz kalma (potansiyel olarak kaçınılması muhtemel yaşam tarzı faktörleri dâhil olmak üzere) birçok faktöre bağlıdır Gustavell,2017; P. Probst,2016, Cipe 2016).

Pankreas Kanseri Epidemiyolojisi

Pankreas kanseri, diğer kanser türlerine kıyasla endişe verici bir mortaliteye sahip ancak daha az sayıda yeni vaka var. Son yirmi yılda mortalitenin arttığı Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kansere bağlı ölümlerin dördüncü lider nedeni. Pankreas Kanseri Eylem Ağı tarafından yapılan

son araştırmalara göre, pankreas kanseri, 2030 yılına kadar kanserle ilgili ölümlerin ikinci önemli nedenidir (AACR. 2014).

Şekil 1: *Dünya Genelinde Pankreas Ca Mortalite (WHO,2012)*



https://www.who.int/cancer/country-profiles/tur_en.pdf

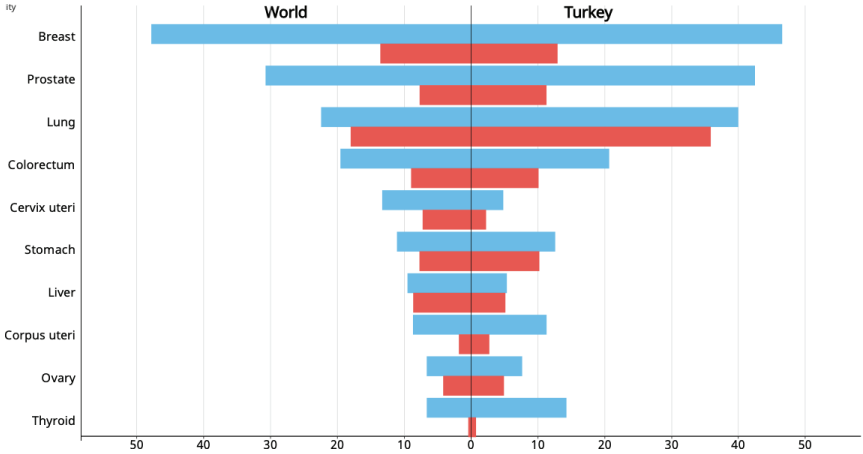
C25 Pankreas 5,1 Erkelerde; Kadınlarda 3.4 [Cinsyete Göre Kanser Türlerin İnsdansı,(100.000'de, Dünya Standart Nüfusu), Türkiye].

Şekil 2: Yıllara Göre Erkeklerde En Sık Görülen 10 Kanser Türünün İnsdansı,(100.000'de, Dünya Standart Nüfusu), Türkiye

	2002	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Trakea, Akciğer ve Bronş	42,2	66,0	61,0	62,3	60,4	59,3	52,5
Prostat	11,5	36,1	33,8	37,1	39,2	36,4	32,9
Kolorektal	11,8	21,0	20,7	22,4	24,7	24,4	22,8
Mesane	12,4	21,4	20,7	20,9	22,3	21,1	19,3
Mide	11,6	16,2	16,1	17,1	16,4	15,9	14,3
Non-Hodgkin Lenfoma	1,4	7,2	7,0	7,2	7,7	6,9	7,2
Böbrek	3,0	6,3	5,5	6,9	7,0	7,0	6,4
Larinks	6,9	8,1	7,7	8,1	7,8	7,0	6,2
Beyin, Diğer Sinir Sistemi	5,3	5,4	5,7	5,7	6,1	6,1	5,2
Pankreas	3,1	5,4	5,7	5,6	5,8	6,3	5,1

(https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/13183,sy2016turkcepdf.pdf)

Şekil 3: *Dünyadaki Kanser Türlerine İnsidans ve Mortalite Oranları Dünya-Türkiye (2020)*



(https://gco.iarc.fr/today/home)

Pankreas Kanseri Hücresi Genetik Yapısı

Karsinogenezis süreciyle ilgili olarak en önemli KRAS2 onkogeninin aktivasyonunun yanı sıra CDKN2a / INK4a, TP53 ve DPC4 / SMAD4 tümör baskılayıcı genlerin inaktivasyonunu içerir. Pankreas kanserlerinin çoğunluğu, KRAS2 onkogeninde aktive nokta mutasyonları ile ortaya çıkar ve proliferatif ve sağ kalım sinyal yollarının anormal şekilde aktivasyonuna neden olur.

Karsinogenezis süreciyle ilgili olarak, çoklu araştırma çalışmaları, minimal displastikepitel hücrelerinden (Panin1a ve b) daha şiddetli displaziye (Panin2 ve 3) ilerleyen süreç boyunca pankreas kanseri hücrelerinde ve sonrasında invazivkarsinoma hücrelerinde (1-3). En önemli mutasyonlar KRAS2 onkogeninin aktivasyonunun yanı sıra CDKN2a / INK4a, TP53 ve DPC4 / SMAD4 tümör baskılayıcı genlerin inaktivasyonunu içerir. Sık sık mutasyon yapılan alanlar genetik kodları 12, 13 ve 61'dir. Ancak, pankreas kanserinde mutasyon genetik kod 12'de başlıca oluşur. Ne yazık ki, KRAS mutasyonları, pankreas kanseri olmayan hastalardan in situneoplazilerde olduğu gibi, aynı zamanda kronik pankreatitli hastalarda ve sigara içen kişilerde de ortaya çıktığı için, bu invazivpankreatik kanserler için spesifik değildir. Buna ek olarak, kromozom 9'un (9p) kısa kolunda yer alan p16INK4A / CDKN2A geni pankreatik kanserde en sık devre dışı bırakılmış tümör baskılayıcı genlerden biridir. Dahası, pankreas kanserinin% 50-75'inde p53 tümör baskılayıcı gen inaktive edilir. P53 proteini, hem hücre döngüsü tutuklanmasına hem de programlanmış hücre ölümüne katkıda bulunarak sitotoksik strese karşı hücresel tepkilerin modüle edilmesinde merkezi bir rol oynar (12). Pankreas kanserinde p53

kaybı, hücrelerin bölünmesi ve hücre ölümünün düzenlenmesidir, böylece hücreler DNA hasar kontrol noktalarını bypass edebilirler. MikroRNA-34a'nın aktivasyonu, hücre döngüsünde başlangıçta indüklenmesine ve apoptozun teşvik ederek p53 aktive ederek hücre ölümünü bozmaktadır.mir-34anın düşük şekilde tanımlanması pankreatik kanserlerde çok sık görülen bir özelliktir.

Pankreatikkarsinogenez sırasında en sık etkisiz hale getirilmiş bir gen, pankreas tümörlerinin yaklaşık% 55'inde tespit edilen kromozom 18q üzerindeki tümör süpresör gen DPC4 (SMAD4) 'tir DPC4 genindeki mutasyonlar, daha yüksek metastatik potansiyel ile ilişkilidir. Fanconi anemisinin neden olan genlerde rol oynamaktadır. Pankreatik kanserde BRCA2 / Fanconi anemi gen mutasyonlarının varlığının, özellikle mitomisin C gibi DNA çapraz bağlarına neden olan kemoterapötik ajanların duyarlılığını artırmaktadır (Fanconi Anemisi, klasik olarak ilerleyici kemik iliği yetmezliği, konjenital anomaliler yanında solid tümörler ve lösemi gelişme eğilimi ile tanımlanmaktadır). (Toksoy G, 2020; H. G. Beger.;2015; Apak H,2009).

Pankreas kanserinde aşırı eksprese edilen çeşitli genler, büyüme faktörleri ve reseptörlerini içerir. Büyümenin engellenmesindeki bozukluklar ve büyümeyi teşvik eden faktörlerin bolluğu, kanser hücrelerine klinik olarak hızlı bir tümör ilerlemesi ile sonuçlanan bir büyüme avantajı sağlar. Bir örnek, pankreatik kanserde aşın eksprese olan epidermal büyüme faktörü reseptörü (EGFR) ailesidir. vaskülerendotelyal büyüme faktörü (VEGF) düzeylerindeki artış, , tümör anjiyogenezisinin en önemli uyarıcılarından biridir (H. G. Beger.;2015)

Pankreas kanseri ile ilgili bazı belirtiler ve semptomlar

-Sarılık

-Karın ağrısı

-Sırt ağrısı

-Zayıflama ve kötü iştah

-Sindirim problemleri

-Safra kesesi büyümesi

-Kan pıhtısı veya yağ dokusu anormallikleri

-Diabetesmellitus tip II'nin aniden ortaya çıkması

-Siyah veya katranlı dışkı

-İshal

-Kaşıntılı cilt, avuç içi veya ayak tabanları

Bu belirtiler genellikle pankreas malignitesinin ileri evresinde ise, özellikle yaklaşık 5 lbs (1 lbs=0.45359237) açıklanamayan kilo kaybı gibi semptomlar gösterir.

Pankreas Kanseri Risk Faktörleri

Tüm araştırmacılar, tüm risk faktörlerinin bulgularıyla hemfikir değildir. Pankreas kanseri; diyabet, kronik pankreatit, karaciğer sirozu, mesleksel maruz kalma, aile öyküsü, genetik sendromlar, mide sorunları, obezite, diyet, kahve ve en önemlisi alkoldür. Tüm çalışmalar bu risk faktörlerinin hepsiyle aynı fikirde değil, çünkü bu risk faktörlerinin bazıları ile ilgili araştırma raporlarında tutarsızlıklar olmuştur. Buna ek olarak, bu risk faktörlerinin bazıları daha eski çalışmalarda kanıtlanmış olabilir ancak son çalışmalara dayanmamaktadır. Örneğin bazı eski çalışmalar, içilen kahvenin pankreas kanseri ile bağlantılı olduğunu ve bazı yeni çalışmalar bu gerçeği kanıtlamadığını gösteriyor. Diyet, araştırmacılar tarafından yapılan farklı bulgular nedeniyle tartışılabilir olan bir diğer risk faktörüdür. Bazı araştırmacılar pankreas kanserinin yüksek yağlı diyetlerle bağlantılı olabileceğine inanırken, bazıları yüksek meyve ve sebze diyetinin pankreas kanseri riskini azaltabileceğine inanmaktadır. Öte yandan, bazı araştırmacılar diyet ve pankreas kanseri arasında bir bağlantı olmadığını düşünüyorlar (ACS-2013). Bazı çalışmalar, Akdeniz diyetinin riski azaltabileceğini belirtimektedir.

Pankreas kanseri. Ağır alkol alımı, sadece pankreas kanseri gelişimi için değil aynı zamanda birkaç başka kanser tipi için de teyit edilen bir risk faktörüdür (Bosetti,2013).

Tablo1: Risk Faktörleri

Sigara	2-7 kat	Yüksek Risk Faktörü
Akciğer Kanseri alile öyküsü	Erkeklerde 1-3 kat Kadınlarda 2-5 kat	Yüksek Risk Faktörü Sigara içmek
Aile öyküsü	2-8 kat	Otozomoal dominant geçiş
Genetik faktör	%100	Yüksek Düzey Risk Faktörü
Cinsiyet	Her iki cinstede	Erkekler %30 daha fazla
Irk /Etnik köken	Irk ve etnik orijin	Amerikalı beyazlarda, Yahudilerde, Doğu Avrupa
Obezite	Risk?	Tüm kanserlerde
Fiziksel egzersiz	Risk?	Gelişme Riskini azaltır
DM	Risk?	Tip 2 DM bağlantılı
Kr. pankreatit	%40-75 yaşam boyu risk	Herediter fak. Etkilenir
Karaciğer sirozu	Risk?	Yüksek Risk

Pankreas Kanserinin Klinik, Laboratuvar ve Radyolojik Tanı

Erken evre pankreas kanseri genellikle klinik olarak sessizdir ve hastalık, çevredeki dokulara invaze edildikten veya uzak organlara metastaz yapıldıktan sonra belirginleşir. En sık görülen semptomlar ağrı ve tıkanma sarılığı ve kilo kaybıdır. Anoreksiya, kaşeksi ve pankreas kanalı ve / veya safra kanalı tıkanıklığına bağlı bozulmuş sindirimden kaynaklanır. Pankreas kanserlerinin yaklaşık %60-% 70'i pankreasın başına yerleşirken, %20-% 25'i vücutta, kuyrukta ve geri kalan tüm organı içerir. Karın ağrısı epigastrik bölgeden yanlara/ sırta yayılan tipik olarak kemirici bir karın ağrısı vardır. Pankreas başı kanseri hastalarının yaklaşık% 75'inde sarılık vardır. Tıkanma sarılığı olan hastaların% 25'inde safra kesesi (Courvoisier'in işareti) palpe edilebilir. Pankreas kanseri hastalarına tanı konulurken yaklaşık diabetes mellitus(% 25)ve bozulmuş glikoz toleransı (%40) bulunmaktadır.

Gezici yüzeyel tromboflebit (klasik Trousseausendromu) ve bazen açıklanamayan pankreatik kansere eşlik eden yüksek pıhtılaşma durumunu görülebilir. Özellikle, venöz ve arteryeltromboembolik olayların görülme sıklığı pankreatik kanser olgularında fazladır. Bulantı ve kusma ile birlikte gastrik çıkış obstrüksiyonu, hematemez ve melena, duodenal veya gastrik mukozaya tümörün yayılımı veya gastrik varislere yol açan portal ve splenikven tümörün basıncı hastalığın ileri evrelerinde ortaya çıkmaktadır.

Laboratuvar Araştırmaları

Laboratuvar testleri, serum bilirubin, alkalin fosfataz ve gamma-glutamiltranspeptidaz gibi karaciğer fonksiyon göstergelerinin yüksek düzeylerini ortaya çıkarabilir. Yağda çözünen vitamin K'ya karaciğerdeki pıhtılaşma faktörlerinin azalmasıyla hafif anemi ve koagülapati görülebilir. Bununla birlikte, laboratuar bulguları, özellikle pankreastın kuyruğunda bulunan tümör kitlesi olan hastalarda da tamamen normal olabilir. En yaygın uygulanan tümör ilişkili gösterge karbonhidrat antijeni (CA) 19-9 pankreas kanserindeki rolü belirgindir. CA19-9 seviyeleri, küçük tümörleri teşhis etmede sınırlı kalmaktadır.

Radyolojik Tanı:

Bilgisayarlı tomografi (BT), özellikle çok kesitli bilgisayarlı tomografi (MDCT), pankreas tümörlerini saptamak için idealdir.BT'nin> 2(% 100) ve ≤2(% 77) cm tümörlerini saptamadaki duyarlılıdır. Pankreas kanseri ilk görüntüleme çalışmaları ile tanımlandıktan sonra, tedavide bir sonraki aşama genellikle hastalığın derecesini ve rezektablini belirlemek

için BT tarama yapılmalıdır. Bununla birlikte, hâlâ sınırda rezektabl bir tümör tanımı üzerinde uluslararası bir görüş eksikliği var.

Pankreas Kanseri Teşhisi için Güncel Görüntüleme Teknolojileri

Tümörleri saptamada kullanılan çeşitli görüntüleme türleri vardır, ancak pankreas kanseri tanısı için en sık kullanılan görüntüleme endoskopik ultrason (EUS), manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ve bilgisayarlı tomografi (BT) 'dir. EUS, teşhis sonuçlarını artırmak için endoskopik retrogradkolanjiopankreatografi (ERCP) ile kombine edilebilir ve MRCP, ERCP ile aynı nedenle, manyetik rezonanskolanjiopankreatografi (MRCP) ile kombine edilebilir. Ameliyat öncesi bir biyopsi yapmak için endoskopik ultrason kılavuzluğunda ince iğne aspirasyonu (EUS-FNA) çoğunlukla pankreastaki şüpheli anormalliklerden numuneler almak için kullanılır. EUS FNA, biyopside numunelerin aspirasyonunda kullanılan en etkili ve en az invaziv yöntemdir (Ardengh JC.,2013).

Preoperatif Evreleme ve Rezeksiyon Adayları

Diğer kanserler TNM sınıflandırması kullanılır:

Evre 1: pankreas sınırlı kanseri (T1N0M0 ise <2 cm T2N0M0 ise> cm2).

Evre 2, kanser bitişik safra kanalı veya on iki parmak bağırsağı içine büyümüş ancak lenf düğümleri (T3N0M0) yayılmamış.

Evre 3 kanseri (T3N1M0) ile ya da (T1-2N1M0) doğrudan tümör uzantısı olmadan lenf düğümlerine yayıldı.

Evre, 4A, kanser, mide, dalak, kalın bağırsak ve büyük kan damarları ve lenf bezlerine olabilir (T4N1M0) işgal etmiştir ya da (T4N0M0) söz konusu olabilir.

Evre 4B, metastaz (T1-4N0-1M1) tarafından uzak organlara orada yayılır (Bower,2016).

Duktaladenokarsinomalar pankreasın başında olan ve sıkı bir ameliyat öncesi risk değerlendirmesi ile belirlendiği üzere kabul edilebilir bir fiziksel durumda olan hastalar pankreatikoduodenektomi uygulanacak adaylardır. Yakın tarihli çalışmalarda, adjuvankemoterapi ile kombine edilen cerrahi, sırasıyla yaklaşık 20 ay ve% 20-% 30 arasında değişen toplam medyan ve 5 yıllık sağkalım ile sonuçlanmıştır. Önemli olan, cerrahi mikroskopik olarak negatif kenar boşluklarına tamamlandığı takdirde, bu hastalık için potansiyel olarak iyileştirici tedavi olarak kalmaya devam etmektedir.

AJCC Evrelendirmesi ve Tedavisi

Pankreas kanseri, Amerikan Kanser Komitesi (AJCC) Evreleme Sistemine göre sınıflandırılabilir. Evre I ve II tümörler pankreastın başı ile sınırlıdır, ancak üst mezenterik veya portal damarları içerecek şekilde lokal olarak büyümüş olabilirler. Genellikle pankreatikoduodenektomi rezeksiyonu alanına dahil edilen "peripankreatik" lenf nodlarını da içerirler. Evre III, üst mezenterik arter (SMA) veya çölyak ekseni (CA) içeren T4 tümörleri içerir. Evre IV kanserler uzak organlara (tipik olarak karaciğer) veya peritoneal yüzeye yayılmıştır.

Evre I ve erken evre II (IIa, b) kanserli hastalar genellikle düz ameliyattan geçirilirken, ana damarları ve evre III tümörleri olan ileri Evre II tümörlü hastaların tedavisi daha karmaşıktır. 3 4 5 6 Genel olarak, bu tümörler tanı anında çıkartılmamıştır. Bunun yerine, hastalara, kemoradyoterapi ile veya kemoradyoterapi uygulanmadan kemoterapi şeklinde bir "neoadjuvan" veya "downstaging" terapi uygulanır. Kabul edilemez derecede yüksek kısa ve uzun vadeli morbidite ve gösterilemeyen klinik yarar nedeniyle, SMA ve / veya CA rezeke edilmemelidir. Böylece, tümör, neoadjuvan tedaviye yanıt vermeli ve evre III hastalıklı hastalar rezeksiyon adayı haline gelmeden önce damarlardan çekilmelidir. Arterler boyunca histopatolojik negatif boşluklar elde etmek için rezeksiyon yapılamazsa, hastalık hızlı bir şekilde tekrarlanır. Evre IV kanserler "rezeke edilemez" ve bu hastalara hemen hemen her zaman ezici metastatik tümör yükünden ölmesi nedeniyle bir ameliyat olmamalı. Mevcut sistemik kemoterapi tedavi merkezimizde, primer tümörün veya metastatik odakların çıkarılması, hastalık ilerlemesini yavaşlatmaz veya hayatta kalmayı veya yaşam kalitesini iyileştirmez (Donahue,2015).

Preoperatif Tanı ve Evreleme

Pankreas kanseri tanısı ve ameliyat öncesi evreleme, genellikle pankreas protokolü ile gerçekleştirilen sarmal bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans görüntüleme (MRI) kullanılarak noninvaziv görüntüleme ile başlatılır. Bu, intravenöz (IV) kontrastın uygulanmasından sonra pankreas boyunca ince (2 mm), yüksek çözünürlüklü dilimleri ve "trifazik" (arteriyel, geç arteryel ve venöz fazlar) görüntü alımını içerir. Karaciğer ayrı olarak görüntülenmelidir.

Endoskopik ultrason (EUS) ayrıca teşhis (doku gerekliyse) ve pankreatik kanserli evre hastalar için sıklıkla kullanılmaktadır. Sonuçlar değişken ve operatöre bağımlı iken cerrahi rezektabliyi belirlemek için EUS'un doğruluğu (hassasiyeti ve özgünlüğü) muhtemelen CT / MR'den daha iyi değildir. Bunun nedeni, pankreatikoduodenektomi rezeksiyonu dışında vasküler tutulumu veya pozitif lenf düğümlerini saptamak için BT / MRG'den daha hassas değildir. Bununla birlikte, EUS, noninvazif görüntüleme üzerinde saptanamayan küçük, gizli kanserleri daha iyi ta-

nımlayabilir. Bu çoğunlukla sarılık ve safra yolu tıkanıklığı ile başvuran ancak CT / MRG'de lezyon saptanmayan hastalarda görülür.

Göğüs metastazlarının varlığı cerrahi rezeksiyonu engelleyeceğinden IV kontrastlı göğüs BT'sinin tam evrelendirilmesi için halen önerilmektedir. Bununla birlikte, bu intratorasik yayılımdan şüphelenildiğinde olduğunda yalnızca ayırıcı tanı koymada gerekmektedir. Pozitron emisyon tomografisi (PET) / CT, IV kontrastlı BT / MR ile karşılaştırıldığında metastatik hastalığı saptamada artmış bir hassasiyet gösterse de, PET / BT'ninpankreatik kanserli hastalarda rolü halen gelişmektedir. Aslında NCCN, pankreatik kanser hastasının değerlendirilmesi evreledirilmesinde PET / BT kullanımını önerilmemektedir ve rutin olarak kullanılmamaktadır.

Safra Drenajı

PR pankreatik kanserli hastalarda rutin preoperatif endoskopik safra drenajı endike değildir. Çeşitli komplikasyonlar, özellikle post endoskopik retrogradkolanjiyopankreatografi (ERCP) pankreatiti ile ilişkili olabilir ve birçok hastada ameliyat öncesi stent yerleşimi için herhangi bir avantaj gösterilememiştir. 15 Aksine, bu hastalar, tanı konulduktan sonraki birkaç hafta içinde doğrudan ameliyata alınmalıdır. Stent yerleştirilmesi, (1) dirençli ve zayıflayan kaşıntılı hastalar, (2) serum bilirubin seviyeleri> 18 mg / dL veya (3) kolestaz ile indüklenen sentetik karaciğer fonksiyon bozukluğu olan, serum uluslararası normalleştirilmiş oranı (INR) yükselmiş olan hastalar için saklıdır. Buna karşılık, BR, LA veya metastatik hastalığı olan hastalarda ve safra yollarında tıkanıklık bulguları olan plastik ya da metal bilierstent yerleştirilmelidir. Plastik stentler metallerden daha kısa yarılanma ömrüne sahipken, hastalar sonunda rezeksiyona geldiyse cerrahlar tarafından tercih edilirler. Bunun nedeni ameliyat sırasında safra kanalından çıkarmanın daha kolay olması ve genellikle bölgesel enflamasyon ile ilişkili olmasıdır.

İnce İğne Aspirasyonu

Pankreasta, potansiyel rezektabl kansere karşı şüphe uyandıran "lezyonlar", cerrahi öncesi kanser teşhisini doğrulamak için düzenli olarak biyopsi yapılması gerekmez. Bir biyopsi belirtildiğinde, EUS sırasında ince iğne aspirasyon (FNA) tekniği kullanılarak güvenli ve güvenilir bir şekilde uygulanabilir. Duyarlılık ve özgüllük, sırasıyla% 85-90 ve% 95-% 100'dür.

Evreleme Laparoskopisi

Yüksek çözünürlüklü IV kontrastlıhelezonik CT taramasında ve MR'de devam eden gelişmelerle birlikte, aşamalı laparoskopi daha önce

olduğundan daha az sıklıkla uygulanmaktadır. Bununla birlikte, CT / MRG'de şüphe uyandıran metastatik lezyonu doğrulanmamış olarak veya önceden ameliyat öncesi serum CA19-9 değerleri (> 1000 mg / dL) olan hastalarda laparotomiinsizyonunu yapmadan önce operasyonu aşamalı bir laparoskopi ile rutin olarak başlatırız. Karaciğer, peritoneal yüzeyler ve diğer karın içlerinde muayene yapılır ve tüm şüpheli lezyonlar donmuş bölüm için gönderilir. Buna ek olarak, direkt tümör yayılımı için mezenter kökü ve transvers kolon incelenir (Donahue,2015).

Ameliyat Öncesi Hasta Hazırlığı

Ameliyattan birkaç gün önce hastalar ameliyat öncesi test ve anestezi değerlendirmesine tabi tutulur. Hastalar genellikle ameliyat günü hastaneye yatırılır ve 5000 ünite dozda subkutan heparin alırlar. Uyluk yüksek sıkıştırmalı çoraplar hastalar ameliyat odasına girmeden önce uygulanır. Antibiyotik protokollerimize göre preoperatif IV antibiyotik uygulanır. Genel endotrakeal anestezinin başarılı bir şekilde indüklenmesinden sonra, anestezi ekibimiz uygun izleme çizgilerini yerleştirir. Foleykateter mesaneye steril şekilde yerleştirilir ve sıralı sıkıştırma cihazları bacaklara yerleştirilir. Karın, sol boyun ve her iki kasık daha sonra klorheksidin kullanılarak hazırlanır ve rutin olarak örtülür. Cilt insizyonundan önce, tümü TJUH preoperatif cerrahi kontrol listesinin bir parçası olarak tüm hastalar tanımlanır ve ameliyat öncesi zaman aşımı ve ameliyat öncesi brifing gerçekleştirilir (Cipe 2016).

Preoperatif hasta hazırlığı:

-Preoperatif testler ve anestezi değerlendirmesi

-Subkütan heparin, 5000 adet

-Yüksek-sıkıştırmalı çoraplar ve sıralı sıkıştırma cihazları

-Profilaktik IV antibiyotik

-İzleme hatları

-Foley kateteri

-Boyun, karın, pelvis ve her iki kasık hazırlayın

-TJUH preoperatif kontrol listesinin bir parçası olarak preoperatif zaman aşımı ve bilgilendirme

Pankreatikoduodenektomide Cerrahi Teknik

Geleneksel bir Whipple rezeksiyon mide, on iki parmak bağırsağı, safra kesesi ve safra kanalı uzak kafasının rezeksiyonu ve pankreas çengel ucu gibi (antrum ve pilor) içerir.

Aşağıdaki 3 Anastomoz bağırsak devamlılığı geri oluşturulur:

-Gastrojejunostomi;

-Hepatikojejunostomi;

-Uç uca pancreaticojejunostomy (Sitaraman,2011).

Ameliyat öncesi görüntüleme tümörün müdahale edilemeyecek alanlarını belirlemede önemlidir. Bu durumda öncelikle söz konusu alanlar incelenir. Örneğin hepatik arter tutulumu durumunda: Kocher manevrası yerine portal disseksiyonla ameliyata başlanıyor.

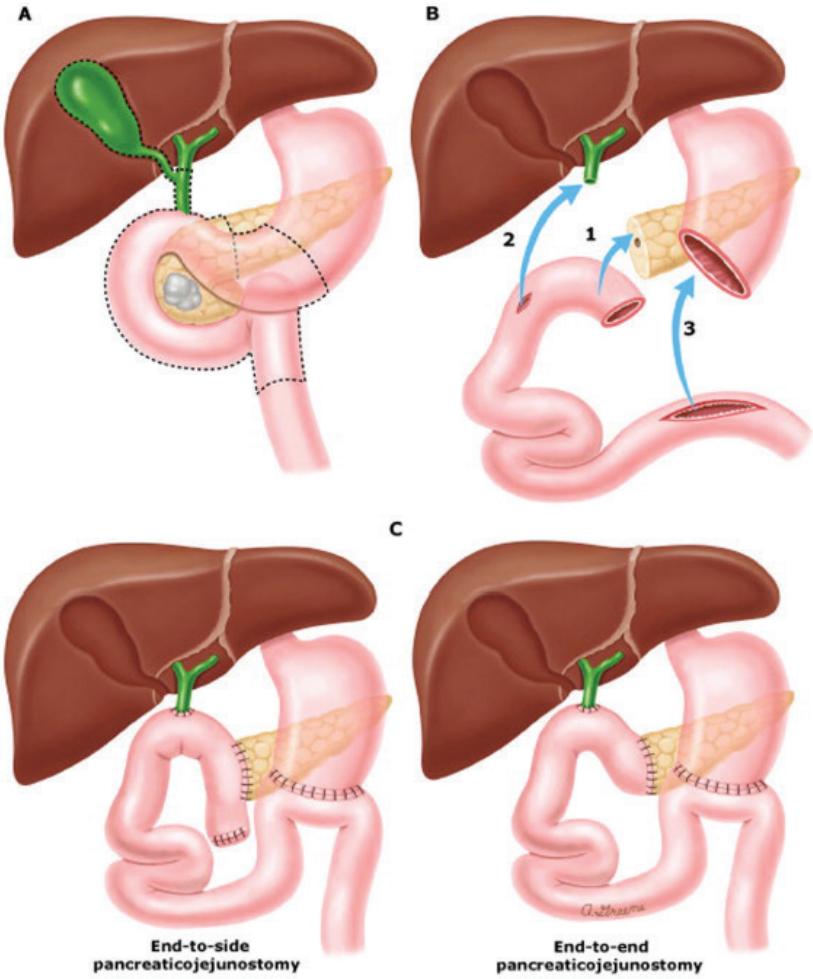
Operasyon, subxiphiod bölgesinden göbek deliğinin hemen altına ya da bilateralsubkostalinsizyona uzanan bir orta hat laparotomiinsizyonu ile başlar; birincisi daha az ağrılı olduğu için genellikle tercih edilmektedir. Metastaz varlığı açısından karın muayene edilir şüphelenilen bölgelerden biyopsi alınır. Transvers kolon yükseltilerek tümörün mezenter penetrasyonu muayene edilir.eğer tümör gözlemlenirse "sınırda rezektabl" kabul edilir ameliyat öncesi kemoterapik seyrin durumuna göre hasta seçim kriterleri durdurulur ya da tekrar edilir.

Pankreasın duodenumu ve başı, Kocher manevrasıyla inferior vena kava ve aortun dışına çıkar. Şüpheli görünen lenf düğümlerinden örnek alınır ve "frozen kesit "alınır. Pozitif ise tümör rezeke edilemez olarak kabul edilir, çünkü bunlar rezeksiyon alanının dışında ve metastazı temsil etmektedir. Bu düğümlerin çıkarılması bölgesel bir pankreatektomi veya genişletilmiş lenfadenektomi uygulanmaz. Eğer bu bölge hastalığa sahip değilse, proksimaljejunumun daha sonra harekete geçirilmesi için karın sol yanına, duodenumun bitişiğine ve Treitz'in bağına bir tünel oluşturulur. Tümörün üst mezenterik artere olan ilişkisi değerlendirilir

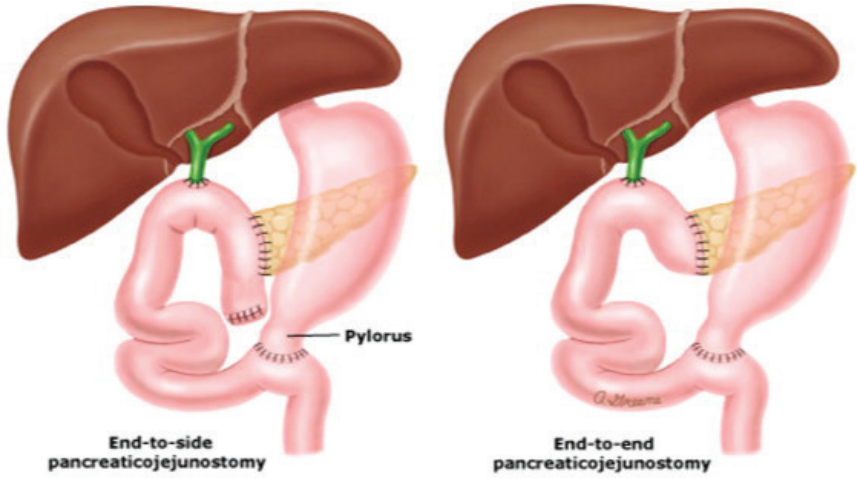
Daha sonra çapraz mesokolon, bu yapılar arasındaki doğal oluk boyunca pankreasın ve duodenumun başından kesilir. Peritümöralinflamasyon bu bölgede yoğun ise diseksiyon sırasında mezenterikvenlerde kanama olabilir. Pankreasın ön yüzeyi ile midenin arka duvarı arasındaki atıklar parçalanır. SMV'ninin pankreatik kısmı güvenli bir şekilde tespit edilebilir ve pankreasın alt sınırında kaybolduğu yere kadar temizlenir ve parçalanır. Sağ gastroepiploik ven klemplenir. Pankreasın boynundan ve SMV'nin üstündeki bir tünel temizlenir. Tümor damara yapışıksa bu yayılımı gösterdiği için biyopsi alınır teğet veya segmental rezeksiyon yapılır. Ameliyat öncesi tedavi almayan hastalarda, ameliyat durdurulur ve tedaviden sonra tekrarlanan kriterlere göre tekrarlanır (Vasküler Rezeksiyon).

Daha sonra hepatoduodenalligaman disseke edilir. Ortak hepatik arter çölyak ekseninde orijininden koparılır. Çölyak eksendeki lenf düğümlerinden şüphelenilir ise örnek alınır. Pozitif ise, metastatik hastalık kabul

edilir. Portal damarın ön yüzeyi duodenumun üst kenarına kadar temizlenir. Safra kanalı çevresel olarak disseke edilir ve hepatik kanal seviyesinde, kistik kanal ile birleşme bölgesinin üstünde izole edilir. Bir 0 ipek stür ile bağlanır ve safra kanalı üzerine bir bulldog kelepçesi yerleştirilir. proksimal duodenuma pankreas kanseri invazyonu şüphesi olan duodenal kelepçe bırakmak, kanser için tekrar endoskopik sürveyansı gerektirecektir. Sağ gastroepiploik ve sağ gastrik yollar bağlanır ve duodenum, pilorun yaklaşık 2-3 cm uzakta olduğu, 3.5 mm zımba kullanarak bir gastrointestinalanastomoz (GIA) zımba ile kesilir (Şekil 2).



Şekil 1: Konvansiyonel pankreatikoduodenektomi (Whippleprosedürü). (Hans G. Beger, 2015)



Şekil2: Pylor koruyan pankreatikoduodenektomi (Hans G. Beger, 2015)

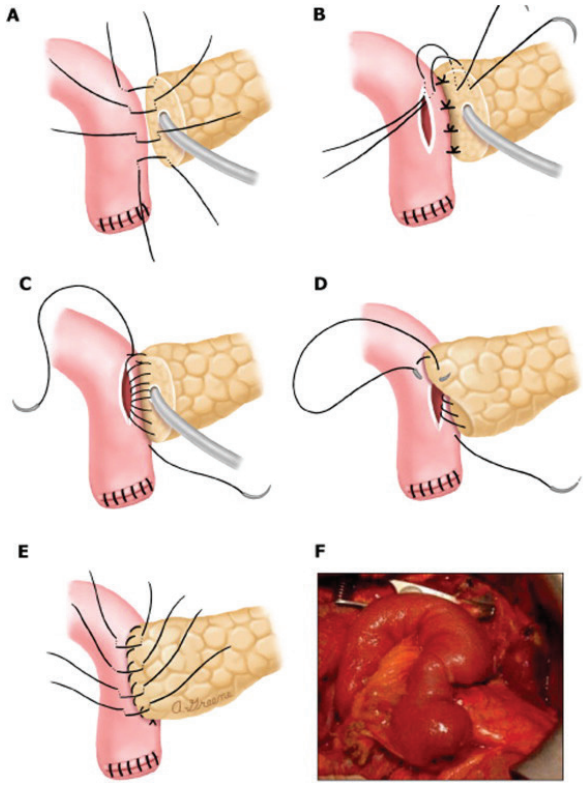
Bağda yaklaşık 15 cm proksimaljejunalmesenterde bir pencere oluşturulur ve bağırsak zımba yardımıyla kesilir. Bağırsak daha sonra karın sağdan sola geçer.

Pankreas boynunun transeksiyonu için hazırlanırken, ¼ inç penrose dreni SMV'nin ve portal venin üstüne yerleştirilir. Pankreas elektrokoter ile bölünmüştür. Hemostaz, bazen prolenesütürleri gerektiren üst ve alt pankreatik çarşılara özellikle dikkat ederek başarılır. Daha sonra, pankreastın başının kalan parçaları SMV ve SMA'dan daha önce tarif edilen bir dizi bağ ya da hemostatik aygıtlar kullanılarak çıkarılır. Bu diseksiyon, SMA'nınlateral ve posterior sınırlarının 1 mm içinde devam eder. Daha sonra numune çıkarılır ve patinolojik işlem marjı patolojik yönlendirme için dikiş ile işaretlenir.

Daha sonra operasyonun yeniden yapılandırma safhası başlatılmıştır. Proksimaljejunum, üst mezenterik damarların arkasında ya da transversmezolon ile Treitz bağından geçirilir. İkinci yaklaşım, büyük tümör boyutu veya SMA süresince uncinatemarj pozitifliği şüphesi nedeniyle lokal rekürrens için endişe olan hastalarda kullanılır.

Pankreas anastomozu ilk önce tamamlandı (Şekil 3). Ek olarak, bu anastomoz için bir mikroskop kullanımı önerilmektedir. Dış katman kesilen 3-0 ipek dikişlerden oluşan iç kat ve çalışan bir 3-0 polidioxanone (PDS) dikiş kullanılarak iki kat dikilir. Pankreatik kanal iç sütür hattına dahil edilmiştir. Bağırsak anastomoz üzerine yapışıktır. Pankreatik fistül oluşumunu azaltmak için operatif olarak yerleştirilen kanalizasyon kanallarının veya perkütan drenajın bakımıyla engellenilmeye çalışılmaktadır.

Safra kesesi anastomozu, uç uca hepatikojejunostominin hemen alt tarafında gerçekleştirilir. Bu, 4-0 veya 5-0 emilebilir PDS dikişlerle kesintili tamamlanabilir. Koşu yaklaşımı, darlık riskinin düşük olduğu dilate safra kanalları (>1.5 cm) için kullanılır. Daha sonra "pankreatikobiliyer" kol, tüneline ya seçilen yöne bağlı olarak ya Treitzligamanına ya da çapraz mesocolona sabitlenir. Bazen ince bağırsakta herniasyon önlemek için bağ da kapatılabilir. Pankreas parankiminin sağlam olduğu, kanalın genişlediği ve pankreatik fistül riski düşük olduğu durumların dışında rutin olarak kapalı bir emme akışı (# 19 yuvarlak Blake veya 10 French Jackson-Pratt) sağlamak için dren yerleştirilir. Bu tek dren, üç anastomoza bitişik olarak konumlandırılmıştır (Sitaraman,2011; Gustavell,2017; Cipe 2016; Donahue,2015 Werner,2014).



Şekil 3: *Pankreatikojejunostomi rekonstrüksiyonu (Timothy R. Donahue and Howard A. Reber(2015).*

KOMPLİKASYONLAR

Whipple rezeksiyonundan sonra görülen gecikmiş gastrik boşalma ve pankreatik fistül en sık görülen iki komplikasyondur. Whipple rezeksiyonundan sonra hastaların yaklaşık% 25'i mide boşalmasını geciktirir.

Gecikmiş mide boşalması, postoperatif 10. günden daha uzun bir süre boyunca bir nazogastrik tüpe gereksinim olduğu ve postoperatif 14. günde oral beslenmeyi tolere edememenin devam etmesi ile teşhis edilir. Gecikmiş mide boşalması, bir nazojejunal tüp, gastrojejunal tüp veya toplam parenteral beslenme ile desteklenir. Gastrik boşalma çoğu hastada 4-6 haftada düzelmekle birlikte bu zaman dilimini aşarsa cerrahi müdahale gerektirir.

Pankreatik fistül, bir sıvı toplaması, yüksek serum amilaz seviyesi ve yatağa pankreatik sıvının sızması ile teşhis konulur. Malingnitenin pankreasın baş kısmında olan hastalarda daha sık görülür.Pankreatik fistülü olan hastalar, biliyer fistül, safra kaçağı, intraabdominal abse ve uzamış hospitalizasyon gelişme riski daha yüksektir ve bu nedenle artmış mortalite oranına sahiptirler.

Whipple rezeksiyonunun uzun süreli komplikasyonları genellikle azalan ekzokrin ve kalan pankreasın endokrin fonksiyonu ile ilişkilidir. Prosedür öncesinde diabetes mellitus hastaları genellikle glikoz kontrolü için artan tedavi gerektirir. Ameliyat öncesi diyabetik olmayanlar tipik olarak postoperatif olarak glikoz intoleransı veya diabetes mellitus gelişir.

İntestinal malabsorpsiyon (yağda çözünen vitaminler A, D, E ve K dahil), ekzokrin pankreatik enzimlerin nedeniyle steatore ve malnütrisyona yol açabilir. Whipple rezeksiyonu uygulanan hastalara rutin olarak pankreatik enzim ve vitamin takviyeleri sağlanmalıdır. Whipple prosedürü geçiren tüm hastalara, normal olarak duodenumda absorbe edilen demir, kalsiyum ve bakır takviyesi verilmelidir (Sitaraman,2011; Gustavell,2017; Cipe 2016; Donahue,2015; Werner,2014).

Gecikmeli gastrik boşalma

Uluslararası Çalışma Grubu Pankreas Cerrahisi (ISGPS) tarafından tanımlanan gevşek gastrik boşalma, bir hastanın postoperatif 7. gün ile katı oral alımını tolere etmemesi, intraoperatif olarak yerleştirilen nazogastrik tüp ihtiyacı, 4 gün veya postoperatif 3. günden sonra bir NGT'nin tekrar takılması gerekebilmektedir. Pankreatik cerrahiden sonra gecikmiş gastrikboşalmanın mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır, ancak duedonal rezeksiyon nedeniyle plazma motilin düzeylerinin azaldığı düşünülmektedir.

Pankreatik fistül

Pankreatik fistül, pankreatikduktalepitel ile pankreas kaynaklı, enzim açısından zengin bir sıvı içeren başka bir epitel yüzeyi arasındaki anormal bir iletişimdir. Pankreatikenterikanastomozun iyileşmesi veya sızdırmazlığı vakaların küçük bir bölümünde hafif ila şiddetli veya hayatı tehdit eden boyutlara kadar değişebilen oranlarda görülebilir. Çoğu fistül ame-

liyat esnasında konulan drenaj sistemleri ile kontrol edilerek oral beslenmeye devam edilebilir. Ama ağır vakalarda oral beslenme durdurularak parenterak beslenmeye geçilmeli veya sıvı drenajı devam ediyorsa girişimsel radyolojik drenaj gerekebilir.

Postpankreatektomi kanaması

Pankreatektomiden sonra nadir ancak ölümcül bir komplikasyondur. Başlangıç zamanına (erken, ≤24 saat, geç vakaya, ameliyattan> 24 saat sonra), lokalize (intra- vsextraluminal) ve şiddetine (hafif ila şiddetli) göre sınıflandırılır. Erken kanama genellikle bir teknik aksilikten kaynaklanırken, geç kanama genellikle bir pankreatik fistülün sonucu olarak veya SMA'nın diğer dalları erozyonuna neden olur. Hemotokrit seviyesinde düşme drenaj bölgelerinden sıvı kaçağı vardır. Böyle bir durumda anjiyografi ile değerlendirilmelidir, çünkü tanı ve tedavi amacıyla embolizasyon ve stentleme yapılır. İntraluminal bir geç kanamada üst endoskopi ile değerlendirilerek yönetilebilir (Sitaraman,2011; Gustavell,2017, Cipe 2016).

Postoperatif Bakım

Erken Kombine Parenteral Ve Enteral Beslenme; Pankreatikoduodenektomi (PD), pankreas neoplazmalarının tedavisinde tek potansiyel tedavi yöntemidir. Postoperatif beslenme ile ilgili kılavuzlar dünya genelinde farklılık göstermektedir. Amerikan Parenteral ve Enteral Beslenme Birliği (ASPEN), 7-10 gün içinde yeterli miktarda ağızdan alım almaya başladığında herhangi bir beslenme desteğini önermez. Cerrahi Sonrası İyileşme Geliştirme Derneği (ERAS) erken oral alımını önerir (ameliyattan sonraki ilk gün), pankreatikoduodenektomiden sonra ise 3-4 gün sonra dikkatlice arttırılmasını önermektedir. Alman Beslenme Tıbbı Derneği (DGEM) geçenlerde, İsviçre ve Avusturya'daki ulusal beslenme toplumlarının uzmanlarını içeren bir uzlaşma üzerine bir rehber yayınladı. DGEM, günlük kalori gereksinimlerinin 4 gün içinde oral veya enteral olarak başarılabilirse % 60'ından az ise, parenteral beslenme takviyesi önermektedir. Genel olarak, cerrahi hastalarda enerji alımında postoperatif oral veya enteral beslenme (EN) parenteral yolla karşılaştırıldığında faydalı etkileri kabul edilmektedir. Bununla birlikte, gecikmiş mide boşalması (% 57'ye kadar) ve / veya bağırsak felci, özellikle PD'den sonra, yetersiz post-operatif kalori alımına yol açabilir. Ameliyat sonrası kalori alımındaki eksiklikleri telafi etmek için, ilave parenteral beslenme (PN) uygulamasının yanı sıra enteral takviye yollarının (nazojejunal tüp veya iğne kateter jejunostomisi (NCJ)) etkileri açık değildi (P. Probst,2016; Blaauw R,2015; Lassen,2012).

KAYNAKLAR

1. AACR(2014);Pancreatic Cancer Action Network and American Association for Cancer Research Invite Applications for 2015 Research Grants. Cancer Res a J., https://www.pancan.org/wp-content/uploads/2014/08/2015-RAN-LOI-PG.pdf
2. Ardengh, J. C., Lopes, C. V., Kemp, R., Venco, F., de Lima-Filho, E. R., & dos Santos, J. S. (2013). Accuracy of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in the suspicion of pancreatic metastases. BMC gastroenterology, 13(1), 1-7. https://bmcgastroenterol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-230X-13-63
3. Ardengh, J. C., Lopes, C. V., Kemp, R., Venco, F., de Lima-Filho, E. R., & dos Santos, J. S. (2013). Accuracy of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in the suspicion of pancreatic metastases. BMC gastroenterology, 13(1), 1-7. https://bmcgastroenterol.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-230X-13-63.pdf
4. Blaauw, R. (2015). Pancreas cancer with Whipple's operation. South African Journal of Clinical Nutrition, 28(2), 92-96. https://doi.org/10.1080/16070658.2015.11734538
5. Bosetti C, Turati F, Dal Pont A, et al. (2013),The role of Mediterranean diet on the risk of pancreaticcancer. Br J Cancer;109(5):1360-1366. doi:10.1038/bjc.2013.345. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3778270/
6. Bower, Mark, and Jonathan Waxman (2016), LectureNotes: Oncology, John Wiley&Sons, Incorporated, ProQuestEbook Central, http://ebookcentral.proquest.com/lib/selcuk/detail.action? docID=4182962.
7. Ceri Beaton, Malcolm C.A. Puntis(2010);Brocklehurst'sTextbook of Geriatric Medicine and Gerontology (SEVENTH EDITION), Pages 626–634Available online 27 December 2010, https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-6231-8.10077-7
8. G Cipe, F. Umit Malya (2016), Perioperative Care and Management of Complications in Pancreatic Surgery, Recent Advances in Pancreatic Cancer, Chapter 4 (1-49), 23 http://www.avidscience.com/wp-content/uploads/2016/08/RAPC-15-04.pdf
9. Gustavell T. et al. (2017), Symptoms and self-care following pancreaticoduodenectomy: Perspectives from patients and healthcare professionals, Foundation for an interactive ICT applicationEuropean Journal of Oncology Nursing 26 36e41, https://doi.org/10.1016/j.ejon.2016.12.002
10. Hans G. Beger, Michael G Sarr, , AkimasaNakao, , John P. Neoptolemos, and Shu You Peng John Wiley&Sons, Incorporated (2015);Pancreatic Cancer, Cystic Neoplasms and Endocrine Tumors : Diagnosis and Management , 02-26 http://ebookcentral.proquest.com/lib/selcuk /detail.action?docID=1980996 (Erişim Tarihi:2018-02-07).

11. J. Werner and M. W. Büchler (2014), Atlas of Procedures in Surgical Oncology with Critical, Evidence-Based Commentary Notes, edited by Riccardo A. Audisio, World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2014. ProQuest Ebook Central, http://ebookcentral.proquest.com/lib/selcuk/detail.action?docID=1681509 (Erişim Tarihi:2018-02-07)

12. James J. Mezhir, HelmutSchoellnast, Stephen B. Solomon, Peter J.(2012),AllenChapter 25 – Postoperativecomplicationsrequiringintervention, diagnosis, andmanagement,(401-418)

13. Lassen K, et al., (2012); Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations, Clinical Nutrition (2012), http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2012.08.011

14. Maley, W. R., & Yeo, C. J. (2017). Vascular resections during the Whipple procedure. Advances in surgery, 51(1), 41-63.

15. Probst, P., Keller, D., Steimer, J., Gmür, E., Haller, A., Imoberdorf, R., ... & Breitenstein, S. (2016). Early combined parenteral and enteral nutrition for pancreaticoduodenectomy–retrospective cohort analysis. Annals of Medicine and Surgery, 6, 68-73. https://doi.org/10.1016/j.amsu.2016.02.002

16. Pancreatic Cancer Report. Am CancerSoc. (2013); http://www.cancer.org/cancer/pancreatic-cancer.html

17. Sitaraman, Shanthi V., and Lawrence S. Friedman. Essentials of Gastroenterology, John Wiley & Sons, Incorporated,(2011); ProQuest Ebook Central, http://ebookcentral.proquest.com/lib/selcuk/detail.action?docID=832299 . Created from selcuk on 2018-02-07 09:08:00.

18. Timothy R. Donahue and Howard A. Reber(2015); Surgical Management of Pancreatic Cancer—Pancreaticoduodenectomy,Seminars in Oncology, 2015-02-01, Volume 42, Issue 1, Pages 98-109,

19. Toksoy, G., Alkaya, D. U., Bagirova, G., Avcı, Ş., Aghayev, A., Günes, N., ... & Uyguner, Z. O. (2020). Clinical and Molecular Characterization of Fanconi Anemia Patients in Turkey. Molecular syndromology, 11(4), 183-196.

Bölüm 26

HASTA BİNA SENDROMU

Ülken Tunga BABAOĞLU[1]

1 Doç.Dr. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı AD.

1970'li yıllarda gerçekleşen petrol krizi sonrası enerji tasarrufu yapılması tasarrufu konuşulmaya başlanmış ve enerji tasarrufu için uygulamalar yapılmaya başlanmıştır. Bunun için binaların hava geçirgenliği hemen hemen hiç olmayan sanki bir "kabuk" ile kaplanmış ve pencereler sürekli kapalı tutulmuş, doğal malzemelerden uzaklaşma başlanmıştır. Hava geçirgenliği olan ağaç, mermer ve doğal liflerin yerini enerji tasarrufu amacıyla, nefes almayan sunta, sentetik lifler ve plastik malzemeler almıştır (Lu et al., 2018; Singh, 2005). Dünya sağlık örgütüne göre insan zamanlarının çoğunu iç ortamda geçirmektedir. Bunun %70'i iş yerlerinde geçirmektedirler (Organization, 1986). Gelişmekte olan ülkelerde yoğun iş yükü, iş stresi ve zamanın büyük bir kısmının kapalı ortamlarda geçirilmesi çalışan sağlığı açısından önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir (Lu et al., 2018; Singh, 2005).

Son on yıl boyunca, endüstriyel olmayan kapalı ortamlarda zaman geçiren insanlara, giderek artan çeşitli semptomlar ve hastalıklar atfedilmiştir. Genel olarak, zararlı kimyasal, fiziksel ve biyolojik tehlikelere kapalı ortamlarda maruz kalma düşük seviyelerde, devamlı şekilde gerçekleşir. Bu tür düşük seviyeli iç mekan maruziyetleri son yıllarda iç mekanlarda geçirilen zamanla birlikte artmaktadır. Kapalı ortamlarla ilgili sorunlar, çoğu klinisyenin karşılaştığı en yaygın çevre sağlığı sorunlarından birisi haline gelmektedir (Ledford & Lockey, 1994; Rosenstock, Cullen, Brodkin, & Redlich, 2004).

1970'lerden bu yana artan sıklıkta Hasta Bina Sendromu rapor edilmiştir, çünkü eski, doğal olarak havalandırılan binaların yerini daha enerji verimli, "hava geçirmez" binalar almıştır (Redlich, Sparer, & Cullen, 1997). DSÖ de dahil olmak üzere pek çok kişi, hasta bina sendromu'nun işe gelmemenin, personel ve çalışanların düşük verimliliğinin ana nedeni olduğuna inanmaktadır (Xin Zhang, Li, Zhang, Zhao, & Norback, 2014).

Hasta Bina Sendromu Tanımı

Hasta bina sendromu'nun evrensel olarak kabul edilmiş klinik tanımı ve oluşumu için yeterli teori yoktur. Hasta bina sendromu'nun özellikleri, belirli bir binada ortaya çıkan ve pnömoni veya enfeksiyon gibi belirli bir hastalıktan kaynaklanmayan, spesifik olmayan semptomlardır. Literatürdeki tanımlara bakılacak olunursa McLellan ve McCunney (1994), hasta bina sendromunu "belirli bir bina ortamında yaşayanların ile ilgili spesifik olmayan semptomlardan oluşmaktadır" olarak tanımlarken, Ryan ve Morrow (1992), aynı iç ortamda gerçekleşen, spesifik olmayan bedensel ve psikolojik belirtiler ile karakterize edilen bir dizi hastalık şikayetleri olarak tanımlamışlardır. Çalışanlar arasında devamsızlığa ve verimsiz çalışmaya neden olan sebeplerden biri "Hasta Bina Sendromu" olarak bilinir (Guo et al., 2013). Hasta bina sendromu, binada geçirilen zamanla doğru-

dan bağlantılı olan akut sağlık sorunlarına neden olan veya yaşam kalitesini etkileyen bir durum olarak tanımlanmıştır. Hasta bina sendromun da belirli bir hastalık veya sebep tespit edilememektedir. Hastalar, bina içerisinde belirli bir oda veya bölge ile sınırlaştırabilir veya tüm binada da gözlemlenebilir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından tanımlanan hasta bina sendromu; göz, burun ve boğaz tahrişi; kuru mukoza zarının ve cildin hissi; kızarıklık; zihinsel yorgunluk; baş ağrıları, üst solunum yolu enfeksiyonları sıklığı ve öksürük; ses kısıklığı, hırıltı, kaşıntı ve spesifik olmayan hiper sensitivite ve mide bulantısı, baş dönmesi gibi belirtileri bulunmaktadır (Guo et al., 2013; Nordström, Norbäck, & Akselsson, 1994; Wan, Chung, & Tang, 2011). Son yıllarda bu tür semptomlarla ilgili birçok epidemiyolojik veya deneysel araştırma yayınlanmıştır. Binanın yaşı, havalandırma sistemi tipi, oda sıcaklığı, statik elektrik, uçucu organik bileşikler ve mikrobiyal yük gibi çeşitli faktörler hasta bina sendromu ile ilgili olduğu gösterilmiştir (Nordström et al., 1994).

Hasta Bina Sendromu Yaygınlığı

1984 Dünya Sağlık Örgütü Komitesi raporu, dünya çapındaki yeni ve yeniden biçimlendirilmiş binaların yüzde 30'unun iç mekan hava kalitesiyle ilgili aşırı şikayetlere maruz kalabileceğini öne sürdü (Organization, 1986).

Rohles ve arkadaşlarına (1989) göre, çalışanların ≥% 20'si günün sonunda işten ayrıldıklarında rahatlayan semptomlardan muzdaripse, daha fazla araştırma için Hasta Bina Sendromu'nun dikkate alınması gerektiğini belirtmektedirler (Rohles, Woods, & Morey, 1989). Tahran'da yapılan bir araştırmaya göre, hasta bina sendromunun iç mekan hava parametreleri ile ilişkisi değerlendirilmiştir. Petrol Endüstrisi Sağlık Kurumu'nun ofis binalarında yapılan çalışmada, ofis çalışanlarında hasta bina semptomlarının yaygınlığı yüksek olduğu tespit edilmiştir (Jafari et al., 2015). Babaoglu ve arkadaşlarının yaptığı, hastane binasında çalışanlar üzerine yapılan çalışmada, göz, üst solunum yolu, alt solunum yolu, deri ve spesifik olmayan hasta bina sendromu semptomlarının prevalansı sırasıyla %23.0, %40.7, %22.5, %36.3 ve %63.7 idi (Babaoglu, Milletli Sezgin, & Yag, 2020).

Hasta Bina Sendromu Semptomları

Hasta Bina Sendromunda, en yaygın görülen semptomlar, mukoza zarı tahrişi kategorisinde; göz, burun ve boğaz tahrişi, nörotoksik semptomlar kategorisinde; baş ağrısı, yorgunluk ve sinirlilik, astım ve astım benzeri semptomlar kategorisinde; göğüste sıkışma ve hırıltı, cilt kuruluğu ve tahrişi, gastrointestinal şikayetler ve diğer (tükenmişlik sendromu, depresyon vb.) olarak kategoriklendirilmiştir. En yaygın görülen semptomlar Tablo 1'de gösterilmektedir. Literatür taramasına göre mukoza zarı

tahrişleri ve üst solunum yollarında tahriş, baş ağrısı ve uyuşukluk belirtileri yaygın olarak görülen semptomlardır. Semptomların hem tipi hem de şiddeti, muhtemelen farklı mikro-ortamlar veya konakçı faktörleri nedeniyle aynı binadaki bireyler arasında büyük farklılıklar gösterebilir. Bazı kişilerde semptomlar görülmeyebilirken, bazılarında ciddi solunum semptomları ve yine bazılarında cilt bozuklukları olabilir. Semptomlar, yaşamı tehdit edici olmasa da, yaşam kalitesini düşüren, bu da çalışma süresinin kaybolmasına, üretkenliğin azalmasına ve sakatlığa neden olabilir. Daha ciddi sağlık riskiyle ilgili endişeler de yaygındır (Redlich et al., 1997).

Tablo 1. *Hasta Bina sendromunda görülen yayglın semptomlar*

Genel Semptomlar	
Mukoza tahrişi	
	Göz tahrişi
	Boğaz tahrişi
	Öksürük
Nörotoksik etkiler	
	Baş ağrısı
	Konsantrasyon eksikliği
	Yorgunluk
Solunum semptomları	
	Nefes darlığı
	Öksürük
	Hırıltı
Cilt belirtileri	
	Döküntü
	Kaşıntı
	Kuruluk
Kemosensör değişiklikler	
	Gelişmiş veya anormal koku algısı
Görsel rahatsızlıklar	
	Göz kızarıklığı

Hasta Bina Sendromu Nedenleri

Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü, Hasta Bina Sendromu'nun olası nedenleri olarak uygun olmayan hava kalitesi, yetersiz havalandırma, dış hava kirleticileri, biyolojik ajan, iç mekan kirleticileri, yapı malzemeleri, gürültü, aydınlatma ve diğer bilinmeyen faktörler olarak listelemiştir (Popay, Bartley, & Owen, 1993).

Tablo 2. Hasta bina sendromunu artıran risk faktörleri

Kişisel faktörler
Yaş
Cinsiyet
Bina hiyerarşisinde daha düşük (daha önemsiz iş)

Bireysel faktörler
Kağıt tozu
Sigara dumanı
Ofis tozu
Daha fazla bilgisayar kullanımı
Yapı faktörleri
Yüksek iç ortam sıcaklığı (klimalı ortamda 23˚C'nin üzerinde olan binalar)
Klimalı ofiste düşük taze hava havalandırması (<10litre/sn/kişi)
Sıcaklık ve aydınlatmanın zayıf bireysel kontrolü
Klimalı bina
Kötü bina servis bakımı
Kötü temizlik veya temizlenebilirlik
Su hasarı

Tablo 2'de de gözüktüğü üzere kişisel faktörlerden en önemli risk faktörleri yaş ve cinsiyet olarak belirtilmektedir. Genç yaşta olanlar ve kadınlarda Hasta Bina Sendromu semptomlarının görülme sıklığını artmaktadır. Yapılan çalışmalara göre Hasta Bina Sendromu kadınlarda erkeklere göre daha fazla görülmektedir. Ayrıca kadınların yaş gruplarına göre risk faktörleri incelendiğinde 20-30 yaş grubundaki kadınların 50 ve üstü yaşlarda olan kadınlara göre Hasta Bina Sendromu'na daha duyarlı olduğu belirtilmiştir. Saman nezlesi geçmişi olan şahıslarda Hasta Bina Sendromu'yla ilişkili burun mukozası tahrişleri, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) ve astımı olanlarda da burun, boğaz, göz, deri tahrişleri ile konsantrasyonda bozulma gibi semptomlar genel HBS semptomlarından daha fazla görülmüştür (Chang, Ruhl, Halpern, & Gershwin, 1993).

İç Ortam Hava kalitesi

Hava kirliliğine sadece dış ortamda değil, çalıştığımız ya da yaşadığımız kapalı ortamlarda da maruz kalabiliriz. Dış ortam hava kalitesinin iç ortam hava kalitesini etkilemesiyle beraber, bazı çalışmalarda, yapı malzemeleri ve temizlik ürünlerinden dolayı, iç ortam kirletici yoğunluğunun dış ortama göre daha yüksek bulunmuştur (Fan, Xie, Liu, & Yoshino, 2017; Yu & Kim, 2011). Dünya sağlık örgütü ve Amerika çevre koruma ajansının iç ortam için önerilen hava kirleticileri kriterleri Tablo 3 de sunulmuştur.

Özellikle günümüzde ısıtma ve enerji maliyetinin artması ile enerji tasarrufu daha önemli hale gelmiştir. Bu nedenle binalar geçirgen ve doğal olmayan izolasyon malzemeleri ile kabuk gibi kaplanmakta ve pencerelerde sürekli kapalı tutulmaktadır. Ayrıca bina içi yapımında kullanılan malzemelerin ve temizlik malzemelerinin de açığa çıkardığı kimyasallar

bulunmaktadır. Bu nedenle iç ortam hava kirliliğinin, dış ortam hava kirliliğinden kat ve kat daha tehlikeli olduğu ortaya çıkmıştır (Baek, Kim, & Perry, 1997; Yurtseven, 2007).

İç ortam hava kalitesinin, belirtilen değerler üzerine çıkması özellikle duyarlı kişilerde olumsuz sağlık etkileri göstermekte ve etkilerinin önemsenmemesinin nedeni ise iç ortam hava kirliliğinin etkilerinin uzun süre sonunda ortaya çıkmasıdır (Annesi-Maesano et al., 2007; Yurtseven, 2007).

Çok sayıda çalışmada, CO, CO2 ve PM'ye maruz kalma hasta bina semptomları riskini artırdığını göstermiştir (Barraza-Villarreal et al., 2011; Bell, Ebisu, Peng, Samet, & Dominici, 2009; Reynolds et al., 2001). Uzun süre iç ortamında bulunan çalışanlar, hastalar ve refakatçileri, havadaki karbonmonoksit (CO), karbondioksit (CO2), Partiküler madde (PM) vb. gibi hava kalitesi belirleyicilerinin seviyesinden etkilenebilir (Xinyu Zhang, Ahmadi, Qian, & Ferro, 2008). Apte et al., yaptığı çalışmada, iç mekan CO2 konsantrasyonu ile dış konsantrasyon arasındaki farkın ölçülmesi, hasta bina sendromunda görülen solunum semptomlarının oran oranının (OR), iç ortamdaki CO2 konsantrasyonunun her 100 ppm artışı için 1,1'den 1,5'e yükselebileceğini bildirdi (Bell et al., 2009).

Tablo 3. Kuruluşlara göre İç ortam hava kirleticileri standart değerleri

Parametreler	**WHO**	**EPA**
PM2,5	10 µg/m3	12 µg/m3
PM10	20 µg/m3	50 µg/m3
CO	7 ppm	9 ppm
CO2	1000 ppm	800 ppm
CH2O	100 µg/m3	<20 µg/m3

Kapalı ortam işyerlerinin kalabalık insan populasyonuna sahip olması ve sürekli hareketli olmasından dolayı PM seviyeleri yükselmektedir. İçeride yürüyen insanlar havadaki partikül madde (PM) seviyesini etkileyebilir (Apte, 2000). Yapılan bazı çalışmalarda, PM ile üst solunum yolları semptomları arasında ilişki saptanmıştır (de Magalhães Rios et al., 2009). Başka bir çalışma ise, yüksek PM10 konsantrasyonunun tüm hasta bina sendromu semptomlarını arttırdığını belirtmiştir (Xin Zhang et al., 2014). Kalabalık populasyonu olan okullarda yapılan bir çalışmada ise PM10 ve CO2 hasta bina sendromu yüksek insidans ve yüksek prevelansa pozitif ilişkisinin olduğu saptanmıştır (Lee & Chang, 2000). Literatür bilgisine göre, CO ve PM düzeyinin artması ile spesifik olmayan sendrom ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (Dales, Cakmak, & Vidal, 2009; Szyszkowicz, 2008).

Hasta bina sendromu, CO2 konsantrasyonlarını (Scheff, Paulius, Huang, & Conroy, 2000), PM, bakteriler (Liu, Tung, Chung, Chuang, & Wan, 2017), mantarlar ve virüslerin yanı sıra sıcaklık ve bağıl nemi (RH) içerir. Bunlarda iç ortamın sıcaklık ve nem biyoerosollerin oluşumuna elverişli durum sağlamaktadır. Özellikle ofis yerlerinde kapalı sistem hava sistemlerinin olması biyoerosollerin yayılmasına neden olmaktadır. Bina içerisindeki küf ve bakterinin azaltılmasından hemen sonra hasta bina sendromu semptomlarında bir azalma olduğu gösterilmiştir (Meklin et al., 2004). Başka bir çalışmada, havadaki mantar konsantrasyonları üst solunum yolu semptomlarıyla ilişkilendirilmiştir (Chao, Schwartz, Milton, & Burge, 2003). Aerosollerin bileşimi, konsantrasyonu ve dağıtımı, tedavi prosedürünün tipi, tedavi odasının büyüklüğü ve yeri, tedavi süresi, tedavi şekli, hasta özellikleri ve mevsimsellik gibi faktörlerden etkilenir (Bennett et al., 2000; Kedjarune, Kukiattrakoon, Yapong, Chowanadisai, & Leggat, 2000).

Havalandırma

İç ortam hava kalitesinden sonra hasta bina sendromunda en önemli faktör havalandırma sistemlerinin özellikleri olduğu bildirilmektedir. İdeal havalandırma sistemleri taze dış havayı çeker, taze havayı geri dönen havayla karıştırır, sirküle eder ve havayı iç ortama uygun şekilde koşullandırır (ısıtma, soğutma veya nemlendirme). İyi bir hava kalitesi elde etmek için havalandırma sistemi, binadaki tüm yaşam alanlarına yeterli miktarda taze hava sağlayabilmeli ve kirli kullanılmış havayı uzaklaştırmalı, herhangi bir hava kirleticisinin konsantrasyonunu azaltabilmelidir. ABD'de Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği (ASHRAE), ofis havalandırması için dakikada 20 fit küp (0.57 m3/dk) kişi başına dış hava miktarı) sağlanmasını tavsiye eden bir standart geliştirmiştir (Sand & Fischer, 2005).

Birçok çalışmada, hasta bina sendromu semptomlarının yaygınlığı, HVAC sistemlerinin özellikleriyle de ilişkilendirilmiştir. Ortalama olarak, klimalı binalarda hasta bina sendromu semptomlarının prevalansı, doğal olarak havalandırılan binalara göre daha yüksektir. Kanıtlar, hava işleme sistemlerinin daha iyi hijyeninin, devreye alınmasının, çalıştırılmasının ve bakımının, HVAC sistemlerinin olumsuz etkilerini azaltmak için özellikle önemli olabileceğini göstermektedir (Seppänen & Fisk, 2004).

Li ve ark. yaptıkları derlemede ventilasyonun mikrobiyolojik kirletici madde düzeyleri ile anlamlı olarak ilişkili olduğu öne sürülmüştür (Li et al., 2007). Hasta bina sendromu semptomları ve havalandırma sistemleri arasındaki ilişkiye ilişkin bir çalışmada, iç ortamda bulunan uçucu organik kirleticiler ve diğer kimyasal kirleticileri HVAC sistemleri tarafından elimine edilmektedir (Angell & Daisey, 1997).

Psikolojik Faktörler

Stres, bağışıklık sistemini etkilediğinden dolayı çeşitli hastalıklara zemin hazırlamakta ve neden olmaktadır. İş nedeniyle yaşanılan stresin, Hasta Bina Sendromu'nda görülen semptomların tetiklenmesinde, şiddetlenmesinde veya sıklığının artmasında bir etken olduğu bilinmektedir (Bourbeau, Brisson, & Allaire, 1997).

Hasta Bina Sendromu Önlemleri

Isı yalıtımının olduğu binalarda ve iyi havalandırılmayan iç mekanlarda çalışan veya yaşayan kişilerde, iç ortam hava kirleticilerinin konsantrasyonlarındaki artışa neden olmaktadır. Buna bağlı olarak görülen semptomlar Hasta bina sendromu olarak tanımlanmaktadır. Hasta bina sendromuna bağlı gözlenen semptomların önlenebilmesi için iç ortamda uygun iklimlendirme koşulları sağlanmalı ve bina içerisinde iç ortam kirleticilerinin emisyonları azaltılmalıdır.

Hasta bina sendromuna yönelik önerilen çözümler aşağıdakilerden oluşmaktadır:

Hasta Bina Sendromunun en önemli nedenlerinden biri olan iç ortam hava kirleticilerin kaynağının tespit edilip, ortadan kaldırılması, kaynakların tespit edildiğinde kontrol altına alınması, İç ortam kirleticilerine karşı çözüm olmakla birlikte hasta bina sendromuna da etkili çözüm olacaktır. Çözüm önerileri olarak HVAC sistemlerinin rutin bakımı, örneğin periyodik temizlik veya filtrelerin değiştirilmesi; su lekeli tavan döşemesi ve halının değiştirilmesi; sigara kısıtlamaları; dış ortama kirletici kaynak emisyonlarının havalandırılması; boyaların, yapıştırıcıların, çözücülerin ve pestisitlerin iyi havalandırılan alanlarda depolanması ve kullanılması ve bu kirletici kaynakların kimsenin bulunmadığı dönemlerde kullanılmasıdır (Persily, 2015; SeppĘnen, 2008).

Havalandırma oranlarını ve hava dağıtımını artırmak, genellikle iç mekan kirletici seviyelerini düşürmenin uygun maliyetli bir yolu olabilir. HVAC sistemleri, en azından havalandırma standartlarını karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır; Birçok binada, IAQ, HVAC sistemini en azından tasarım standardına ve mümkünse ASHRAE Standard 62 1989'a göre çalıştırarak iyileştirilebilir. (Institution, 2005; No, 1991).

Eğitim ve iletişim, hem iyileştirici hem de önleyici iç mekan hava kalitesi yönetimi programlarında önemli unsurlardır. Bina sakinleri, yönetim ve bakım personeli, IAQ sorunlarının nedenlerini ve sonuçlarını tam olarak ilettiğinde ve anladığında, sorunların oluşmasını önlemek veya varsa bunları çözmek için birlikte daha etkili bir şekilde çalışabilirler (No, 1991).

KAYNAKÇA

Angell, W., & Daisey, J. (1997). Building factors associated with school indoor air quality problems: a perspective. Paper presented at the Proceedings of Healthy Buildings.

Annesi-Maesano, I., Moreau, D., Caillaud, D., Lavaud, F., Le Moullec, Y., Taytard, A., . . . Charpin, D. (2007). Residential proximity fine particles related to allergic sensitisation and asthma in primary school children. Respiratory medicine, 101(8), 1721-1729.

Apte, M. G. (2000). Associations between indoor CO2 concentrations and sick building syndrome symptoms in US office buildings: an analysis of the 1994-1996 BASE study data. Indoor air, 10(4).

Babaoglu, U. T., Milletli Sezgin, F., & Yag, F. (2020). Sick building symptoms among hospital workers associated with indoor air quality and personal factors. Indoor and Built Environment, 29(5), 645-655. doi:10.1177/1420326x19855117

Baek, S.-O., Kim, Y.-S., & Perry, R. (1997). Indoor air quality in homes, offices and restaurants in Korean urban areas—indoor/outdoor relationships. Atmospheric Environment, 31(4), 529-544.

Barraza-Villarreal, A., Escamilla-Nunez, M., Hernández-Cadena, L., Texcalac-Sangrador, J., Sienra-Monge, J., Del Río-Navarro, B., . . . Romieu, I. (2011). Elemental carbon exposure and lung function in schoolchildren from Mexico City. European Respiratory Journal, 38(3), 548-552.

Bell, M. L., Ebisu, K., Peng, R. D., Samet, J. M., & Dominici, F. (2009). Hospital admissions and chemical composition of fine particle air pollution. American journal of respiratory and critical care medicine, 179(12), 1115-1120.

Bennett, A., Fulford, M., Walker, J., Bradshaw, D., Martin, M., & Marsh, P. (2000). Microbial aerosols in general dental practice. British dental journal, 189(12), 664-667.

Bourbeau, J., Brisson, C., & Allaire, S. (1997). Prevalence of the sick building syndrome symptoms in office workers before and six months and three years after being exposed to a building with an improved ventilation system. Occupational and environmental medicine, 54(1), 49-53.

Chang, C. C., Ruhl, R. A., Halpern, G. M., & Gershwin, M. E. (1993). The sick building syndrome. I. Definition and epidemiological considerations. Journal of Asthma, 30(4), 285-295.

Chao, H. J., Schwartz, J., Milton, D. K., & Burge, H. A. (2003). The work environment and workers' health in four large office buildings. Environmental Health Perspectives, 111(9), 1242-1248.

Dales, R. E., Cakmak, S., & Vidal, C. B. (2009). Air pollution and hospitalization for headache in Chile. American journal of epidemiology, 170(8), 1057-1066.

de Magalhães Rios, J. L., Boechat, J. L., Gioda, A., dos Santos, C. Y., de Aquino Neto, F. R., & e Silva, J. R. L. (2009). Symptoms prevalence among office workers of a sealed versus a non-sealed building: associations to indoor air quality. Environment international, 35(8), 1136-1141.

Fan, G., Xie, J., Liu, J., & Yoshino, H. (2017). Investigation of indoor environmental quality in urban dwellings with schoolchildren in Beijing, China. Indoor and Built Environment, 26(5), 694-716.

Guo, P., Yokoyama, K., Piao, F., Sakai, K., Khalequzzaman, M., Kamijima, M., . . . Kitamura, F. (2013). Sick building syndrome by indoor air pollution in Dalian, China. International journal of environmental research and public health, 10(4), 1489-1504.

Institution, B. S. (2005). Ventilation for Non-residential Buildings. Performance Requirements for Ventilation and Room-conditioning Systems: British Standards Institution.

Jafari, M. J., Khajevandi, A. A., Najarkola, S. A. M., Yekaninejad, M. S., Pourhoseingholi, M. A., Omidi, L., & Kalantary, S. (2015). Association of sick building syndrome with indoor air parameters. Tanaffos, 14(1), 55.

Kedjarune, U., Kukiattrakoon, B., Yapong, B., Chowanadisai, S., & Leggat, P. A. (2000). Bacterial aerosols in the dental clinic: effect of time, position and type of treatment. International dental journal, 50(2), 103-107.

Ledford, D. K., & Lockey, R. F. (1994). Building-and home-related complaints and illnesses:"Sick building syndrome". Journal of Allergy and Clinical Immunology, 94(2), 275-276.

Lee, S., & Chang, M. (2000). Indoor and outdoor air quality investigation at schools in Hong Kong. Chemosphere, 41(1-2), 109-113.

Li, Y., Leung, G. M., Tang, J., Yang, X., Chao, C., Lin, J. Z., . . . Qian, H. (2007). Role of ventilation in airborne transmission of infectious agents in the built environment-a multidisciplinary systematic review. Indoor air, 17(1), 2-18.

Liu, M.-H., Tung, T.-H., Chung, F.-F., Chuang, L.-C., & Wan, G.-H. (2017). High total volatile organic compounds pollution in a hospital dental department. Environmental monitoring and assessment, 189(11), 1-8.

Lu, C.-Y., Tsai, M.-C., Muo, C.-H., Kuo, Y.-H., Sung, F.-C., & Wu, C.-C. (2018). Personal, psychosocial and environmental factors related to sick building syndrome in official employees of Taiwan. International journal of environmental research and public health, 15(1), 7.

Meklin, T., Haugland, R. A., Reponen, T., Varma, M., Lummus, Z., Bernstein, D., . . . Vesper, S. J. (2004). Quantitative PCR analysis of house dust can reveal abnormal mold conditions. Journal of Environmental Monitoring, 6(7), 615-620.

No, I. A. F. (1991). 4 (revised) Sick building syndrome. Research and Development (MD-1. 56), Air and Radiation (6609J)/US EPA (United States Environmental Protection Agency).

Nordström, K., Norbäck, D., & Akselsson, R. (1994). Effect of air humidification on the sick building syndrome and perceived indoor air quality in hospitals: a four month longitudinal study. Occupational and environmental medicine, 51(10), 683-688.

Organization, W. H. (1986). Indoor air quality research.

Persily, A. (2015). Challenges in developing ventilation and indoor air quality standards: The story of ASHRAE Standard 62. Building and Environment, 91, 61-69.

Popay, J., Bartley, M., & Owen, C. (1993). Gender inequalities in health: social position, affective disorders and minor physical morbidity. Social Science & Medicine, 36(1), 21-32.

Redlich, C. A., Sparer, J., & Cullen, M. R. (1997). Sick-building syndrome. The Lancet, 349(9057), 1013-1016. doi:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)07220-0

Reynolds, S. J., Black, D. W., Borin, S. S., Breuer, G., Burmeister, L. F., Fuortes, L. J., . . . Thorne, P. S. (2001). Indoor environmental quality in six commercial office buildings in the midwest United States. Applied occupational and environmental hygiene, 16(11), 1065-1077.

Rohles, F., Woods, J., & Morey, P. (1989). Indoor environment acceptability: the development of a rating scale. ASHRAE transactions, 95(1), 23-27.

Rosenstock, L., Cullen, M., Brodkin, C., & Redlich, C. (2004). Textbook of clinical occupational and environmental medicine.

Sand, J. R., & Fischer, J. C. (2005). Active desiccant integration with packaged rooftop HVAC equipment. Applied Thermal Engineering, 25(17-18), 3138-3148.

Scheff, P. A., Paulius, V. K., Huang, S. W., & Conroy, L. M. (2000). Indoor air quality in a middle school, Part I: Use of CO2 as a tracer for effective ventilation. Applied occupational and environmental hygiene, 15(11), 824-834.

Seppänen, O. A., & Fisk, W. J. (2004). Summary of human responses to ventilation. Indoor air, 14 Suppl 7, 102-118. doi:10.1111/j.1600-0668.2004.00279.x

SeppĘnen, O. (2008). Ventilation strategies for good indoor air quality and energy efficiency. International Journal of Ventilation, 6(4), 297-306.

Singh, J. (2005). Toxic moulds and indoor air quality. Indoor and Built Environment, 14(3-4), 229-234.

Szyszkowicz, M. (2008). Ambient air pollution and daily emergency department visits for headache in Ottawa, Canada. Headache: The Journal of Head and Face Pain, 48(7), 1076-1081.

Wan, G.-H., Chung, F.-F., & Tang, C.-S. (2011). Long-term surveillance of air quality in medical center operating rooms. American journal of infection control, 39(4), 302-308.

Yu, C. W., & Kim, J. T. (2011). Building environmental assessment schemes for rating of IAQ in sustainable buildings. Indoor and Built Environment, 20(1), 5-15.

Yurtseven, E. (2007). İki farklı coğrafi bölgedeki ilköğretim okullarında iç ortam havasının insan sağlığına etkileri yönünden değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İstanbul.

Zhang, X., Ahmadi, G., Qian, J., & Ferro, A. (2008). Particle detachment, resuspension and transport due to human walking in indoor environments. Journal of Adhesion Science and Technology, 22(5-6), 591-621.

Zhang, X., Li, F., Zhang, L., Zhao, Z., & Norback, D. (2014). A longitudinal study of sick building syndrome (SBS) among pupils in relation to SO2, NO2, O3 and PM10 in schools in China. PloS one, 9(11), e112933.

Bölüm 27

KEÇİCİLİK SEKTÖRÜNE RETROSPEKTİF BİR BAKIŞ

Memiş BOLACALI[1]

1 Doç. Dr. Memiş BOLACALI, Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Siirt, TÜRKİYE

1. Giriş

Keçi; 20 milyon yıl önce at, eşek, zebra, tapir, gergedan, yaban tavşanı ve fil türünden çok daha sonra evcilleştirilmiştir. Sığır ve koyunun evcilleştirilmesinden daha eski çağdan beri insanoğlunun, en küçük ruminant olan keçiden yararlandığı bilinmektedir (Haenlein, 1992).

Başarılı bir hayvancılığın en önemli koşulu, işletme kurulacağı bölgenin hem coğrafi hem de ekonomik şartlarına göre işletme tipi/yetiştiricilik yönünün ve şeklinin iyi belirlenmesi ve amaca uygun tür ve ırkın isabetli seçilmesi gerekmektedir. Buna ilaveten bölgenin iklimi, mera ve yem imkanları ile elde edilen ürünlerin ekonomik değeri, yetiştirilecek tür ve ırk tespitinde en önemli iki kriterdir. Ülkemizin doğal, ekonomik koşulları, tarımsal yapısı ve gelenekleri, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yayın olarak yapılmasına ve tarım sektörü içinde önemli bir yer tutmasına uygun bir ortam oluşturmaktadır (Şimşek ve ark., 2006; Şimşek ve ark., 2007).

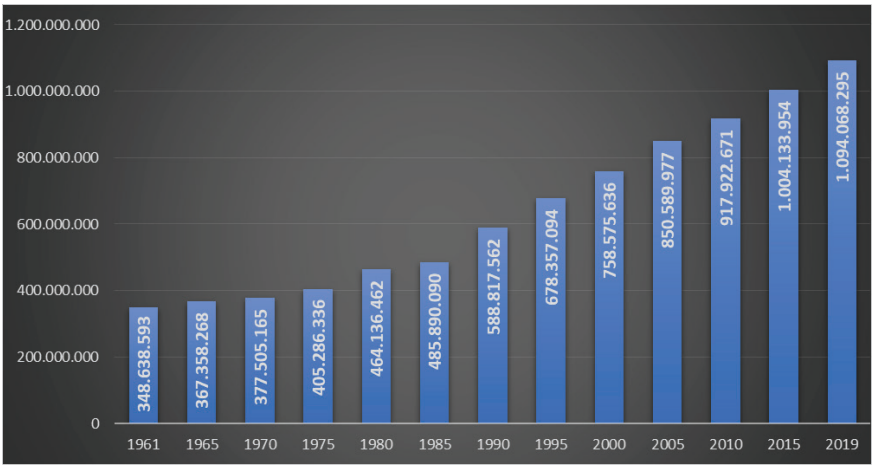
Genellikle yarı-tropik ve dağlık bölgeler olmak üzere nadiren de kurak bölgelerde süt, et ve tiftik üretimi için keçi yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ilıman iklimlerde keçiler küçük sürüler halinde diğer evcil hayvanların yanında ek gelir elde etmek için yetiştiriciliği yapılırken; ticari sığır ve manda yetiştiriciliği süt, peynir ve et üretimi için, koyun ise et ve yapağı üretimi yetiştiriciliği yapılmaktadır (Haenlein, 1992).

Dünyada tiftik, kaşmir, deri ve gübrenin yanı sıra 20 milyon tandan fazla keçi sütü ve 6,2 milyon tondan fazla keçi eti üretimi sağlanmakta ve global ölçekte keçi varlığı 1 milyardan daha fazladır (FAO, 2021). 11 milyon baş ülkemiz keçi varlığı ile hem dünyada 23. sırada yer almakta hem de 577 bin ton keçi sütü ile 72 bin ton keçi eti elde edilmektedir (FAO, 2021, TUİK, 2021).

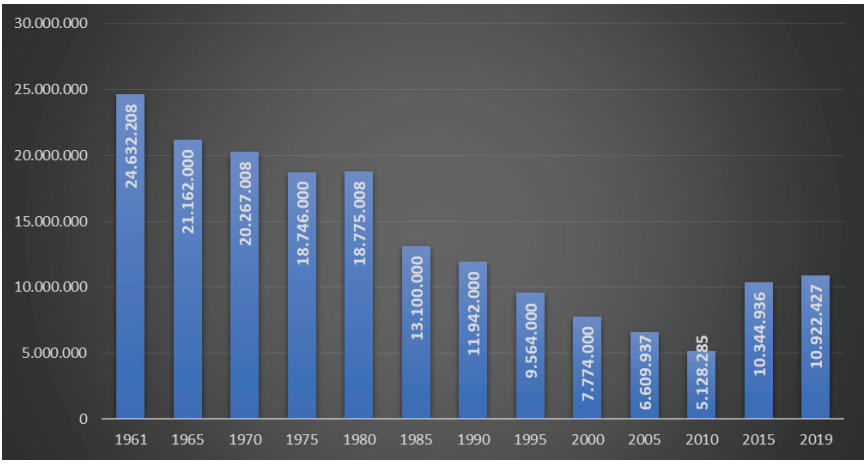
2. Keçi Varlığı ile Kesilen ve Sağılan Keçi Sayıları

Global ölçekte yarım yüzyıldan daha fazla bir sürede keçi varlığı, giderek artış göstererek yaklaşık 1,1 milyara yükselmiştir (Grafik 1). Ülkemizde ise 1961'den 2010 yılına kadar sürekli bir azalış, bu tarihten itibaren artış trendi olduğu görülmektedir (Grafik 2). 2019 yılı itibariyle dünyada en yüksek keçi varlığı Hindistan (148,8 milyon)'da bulunurken Türkiye'de 10,9 milyon keçi varlığı ile dünyada 23. sırada yer almaktadır (Tablo 1).

Grafik 1. Dünyada Yıllara Göre Keçi Varlığı (baş) (FAO, 2021).



Grafik 2. Türkiye'de Yıllara Göre Keçi Varlığı (baş) (FAO, 2021; TUİK, 2021).



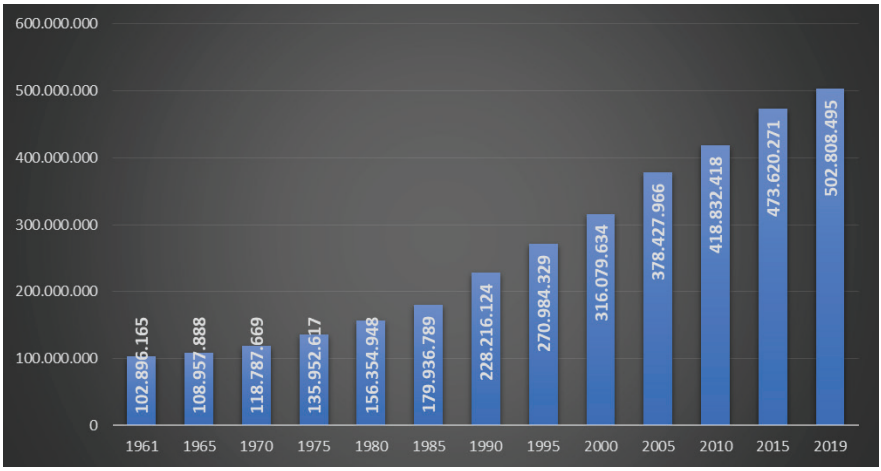
Tablo 1. 2019 Yılı İtibariyle Keçi Sayısının Yüksek Olduğu Bazı Ülkeler (FAO, 2021).

Sıra	Ülke	Keçi Sayısı	Sıra	Ülke	Keçi Sayısı
1	Hindistan	148.884.786	16	Burkina Faso	16.071.756
2	Çin	137.231.700	17	İran	15.034.487
3	Nijerya	81.879.445	18	Güney Sudan	13.580.117
4	Pakistan	76.143.000	19	Nepal	12.283.752
5	Bangladeş	61.107.425	20	Somali	11.466.768
6	Çad	38.792.597	21	Brezilya	11.301.481
7	Kenya	35.172.749	22	Myanmar	10.940.257
8	Etiyopya	34.045.216	**23**	Türkiye	**10.922.427**
9	Sudan	32.032.000	24	Malawi	8.964.434
10	Moğolistan	29.261.661	25	Meksika	8.791.894

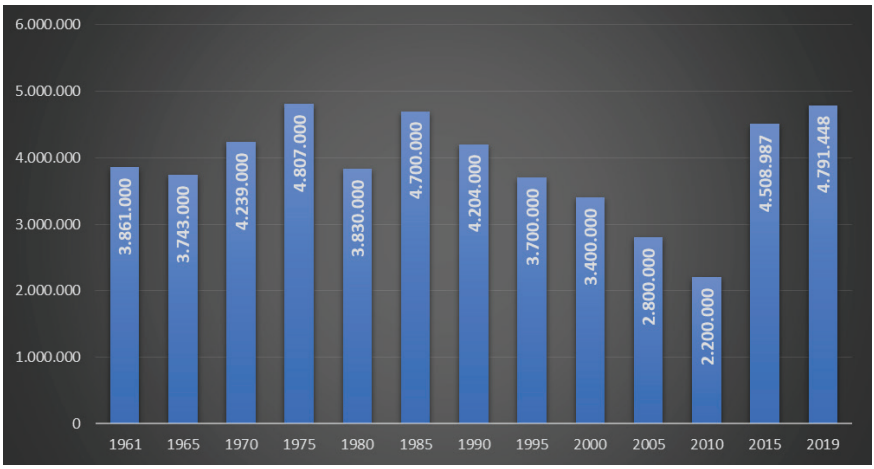
11	Mali	26.486.240	26	Yemen	8.366.631
12	Endonezya	18.975.955	27	Afganistan	7.985.314
13	Tanzanya	18.918.816	28	Gana	7.884.000
14	Nijer	18.108.124	29	Moritanya	7.539.383
15	Uganda	16.701.172	30	Orta Afrika	7.184.597

Yıllara göre kesilen keçi sayısındaki değişimin global düzeyde rakamları Grafik 3'te, ulusal düzeydeki rakamları ise Grafik 4'de sunulmuştur. Yıllar ilerledikçe dünyada kesilen keçi sayısında sürekli bir artış gösterdiği ve 2019 yılında en yüksek seviyeye ulaşarak 502,8 milyon rakamına ulaştığı belirlenmiştir. Ülkemizde ise, farklı dönemlerde artış azalış trendi olduğu, bu bağlamda 1961-1965 yılları arasında azalış, 1965-1975 yılları arasında artış, 1975-1980 yılları arasında azalış, 1980-1985 yılları arasında artış, 1985-2010 yılları arasında azalış ile 2010-2019 yılları arasında ise yine artış olduğu görülmektedir. Tablo 2 incelendiğinde, 2019 yılı itibariyle ülkemizin dünyadaki keçi varlığı sıralamasında Çin, Hindistan, Pakistan, Bangladeş, Nijerya, Sudan, Etiyopya, Çad, Myanmar, Mali, Malawi, Kenya, Endonezya, Güney Sudan, Yemen, Moğolistan, Nepal ve Burkina Faso'dan sonra 19. sırada olduğu görülmektedir.

Grafik 3. Dünyada Yıllara Göre Kesilen Keçi Sayısı (FAO, 2021).



Grafik 4. Türkiye'de Yıllara Göre Kesilen Keçi Sayısı (FAO, 2021; TUİK, 2021).

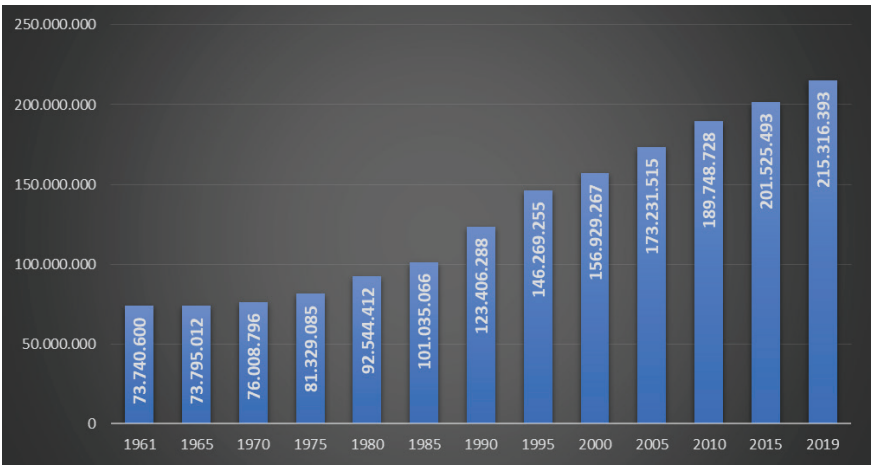


Tablo 2. 2019 Yılı İtibariyle Kesilen Keçi Sayısının Yüksek Olduğu Bazı Ülkeler (FAO, 2021).

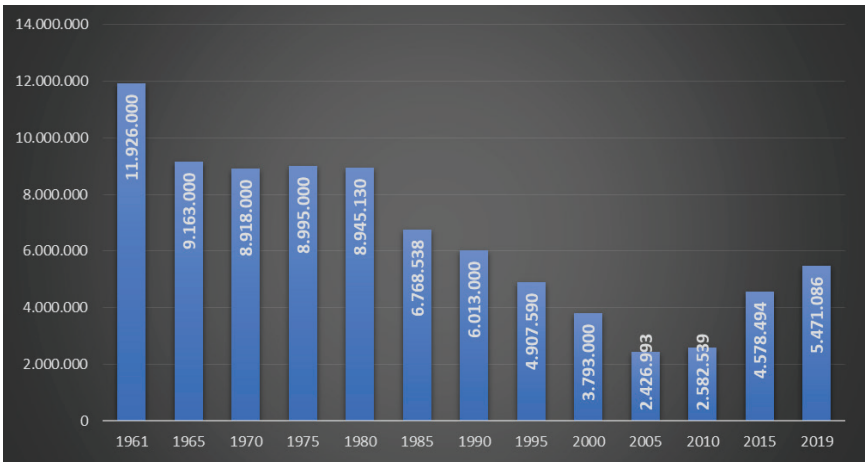
Sıra	Ülke	Keçi Sayısı	Sıra	Ülke	Keçi Sayısı
1	Çin	151.414.501	16	Moğolistan	6.671.021
2	Hindistan	55.295.356	17	Nepal	6.264.831
3	Pakistan	41.915.000	18	Burkina Faso	5.015.927
4	Bangladeş	32.322.418	**19**	Türkiye	**4.791.448**
5	Nijerya	27.327.657	20	Birleşik Arap Emirlikleri	3.844.660
6	Sudan	13.444.000	21	Afganistan	3.664.553
7	Etiyopya	11.321.888	22	Tanzanya	3.567.364
8	Çad	10.477.069	23	Filipinler	3.266.631
9	Myanmar	8.403.915	24	Uganda	3.190.082
10	Mali	7.916.585	25	Brezilya	3.119.526
11	Malawi	7.511.582	26	Somali	2.987.846
12	Kenya	7.346.748	27	Yunanistan	2.367.770
13	Endonezya	7.144.010	28	Fas	2.323.802
14	Güney Sudan	6.864.982	29	Meksika	2.194.600
15	Yemen	6.764.373	30	Suudi Arabistan	2.191.935

Dünyada yıllara göre toplam keçi varlığındaki artışa paralel olarak sağılan keçi sayısında da artış, yaşanmış ve 1961 yılında 73,7 milyon iken 2019 yılında bu rakam 3 kat artarak 215,3 milyona yükselmiştir. (Grafik 5). Türkiye'de 1961-2005 yılları arasında sağılan keçi sayısı dalgalı bir trend göstermekle birlikte, 2005 yılından sonra artış trendi olduğu görülmektedir (Grafik 6). Buna ilaveten incelen yıllarda en yüksek sağılan keçi sayısı 1961 yılında en düşük ise 2005 yılında olduğu tespit edilmiştir. 2019 yılında sağılan keçi sayısı dikkate alındığında, 5,4 milyon keçi varlığı ile ülkemiz dünya sıralamasında Hindistan, Bangladeş, Mali, Sudan, Endonezya, Güney Sudan, Pakistan, Nijer ve Somali'den sonra 10. sırada yer almaktadır (Tablo 3).

Grafik 5. Dünyada Yıllara Göre Sağılan Keçi Sayısı (FAO, 2021).



Grafik 6. Türkiye'de Yıllara Göre Sağılan Keçi Sayısı (FAO, 2021; TUİK, 2021).



Tablo 3. 2019 Yılı İtibariyle Sağılan Keçi Sayısının Yüksek Olduğu Bazı Ülkeler (FAO, 2021).

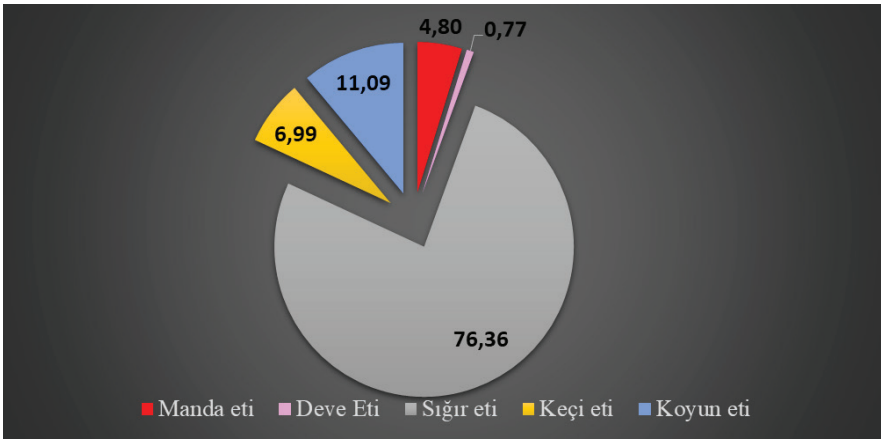
Sıra	Ülke	Keçi Sayısı	Sıra	Ülke	Keçi Sayısı
1	Hindistan	32.565.773	16	Cezayir	2.919.731
2	Bangladeş	30.390.481	17	Afganistan	2.750.414
3	Mali	19.683.674	18	Yunanistan	2.588.000
4	Sudan	18.094.000	19	Burkina Faso	2.055.981
5	Endonezya	7.437.296	20	Nepal	2.042.299
6	Güney Sudan	6.918.333	21	Myanmar	1.972.388
7	Pakistan	6.619.000	22	Malawi	1.933.570
8	Nijer	6.337.843	23	İspanya	1.896.890
9	Somali	6.246.453	24	Çad	1.659.942
10	Türkiye	**5.471.086**	25	Moritanya	1.654.115
11	İran	5.464.216	26	Fas	1.608.684

12	Brezilya	5.331.867	27	Yemen	1.506.063
13	Kenya	5.114.620	28	Umman	1.464.763
14	Moğolistan	4.494.765	29	Suudi Arabistan	1.355.314
15	Tanzanya	3.728.134	30	Romanya	1.297.600

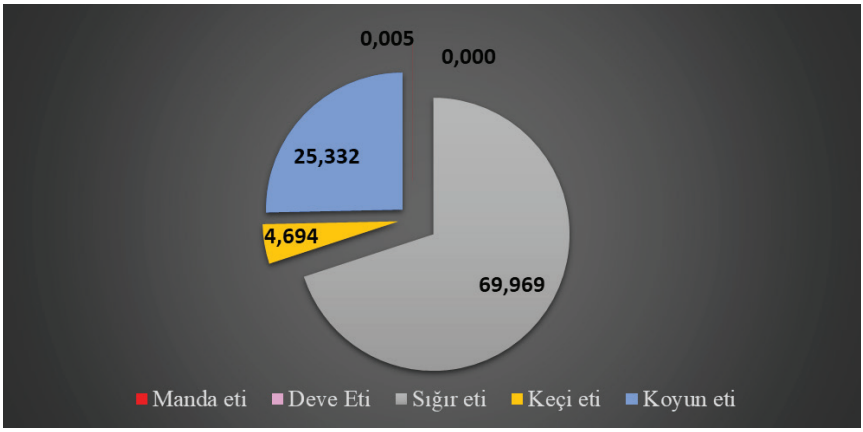
3. Keçi Eti Üretimi

2019 yılı itibariyle dünyada kırmızı et üretimi hayvan türlerine göre sırasıyla; % 76,36'sının sığırlardan, % 11,09'unun koyunlardan, % 6,99'unun keçilerden, % 4.80'nin mandalardan, % 0,77'sinin develerden elde edilirken (Grafik 7); Türkiye'de ise % 69,96'unun sığırlardan, % 25,33'ünün koyunlardan, % 4,70'inin keçilerden ve % 0,01'inin ise mandalardan elde edilmektedir (Grafik 8).

Grafik 7. 2019 Yılı İtibariyle Dünyada Kırmızı Et Üretiminin Hayvan Türlerine Göre Dağılımı (FAO, 2021).

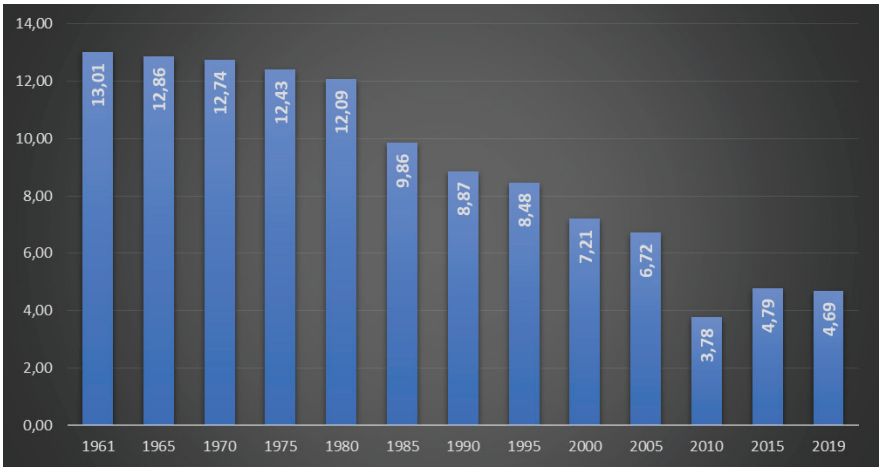


Grafik 8. 2019 Yılı İtibariyle Türkiye'de Kırmızı Et Üretiminin Hayvan Türlerine Göre Dağılımı (FAO, 2021).



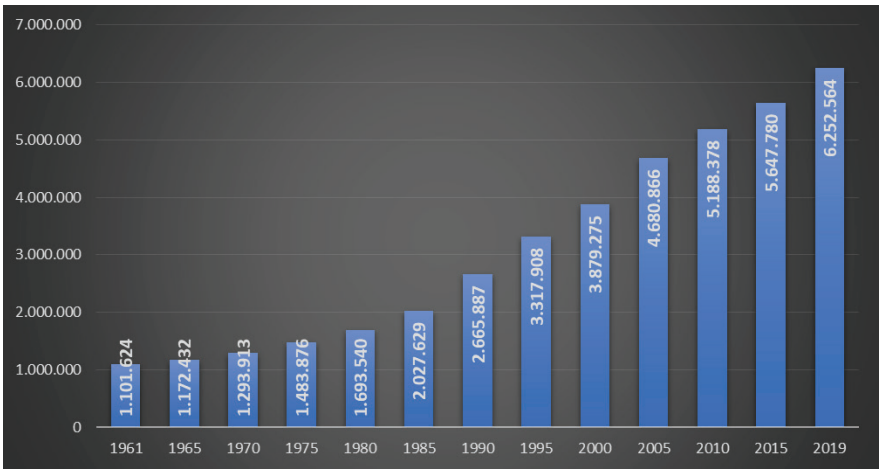
Dünya genelinde sığır, koyun, manda ve keçiden elde edilen toplam et üretimi içerisindeki keçi eti oranı Grafik 9'da sunulmuştur. Grafik incelendiğinde genel olarak 1961-2010 yılları arasında genel olarak azalış trendi gösterdiği buna karşın 2010 yılından sonra kısmen artış olduğu görülmektedir.

Grafik 9. Yıllara Göre Türkiye Kırmızı Et Üretimi içindeki Keçi Etinin Oranları (FAO, 2021).

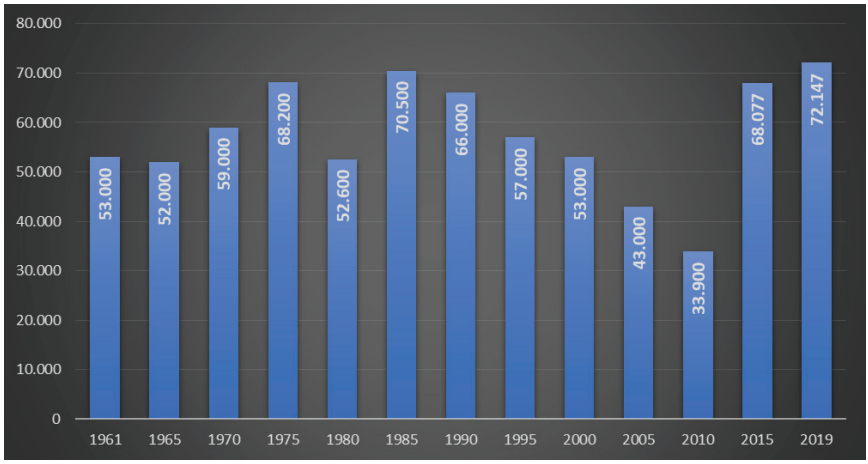


Dünyada yıllara göre keçi eti üretimi Grafik 10'da sunulmuştur. Kesilen keçi sayısına paralel olarak incelenen yıllardaki keçi eti üretiminin sürekli bir artış gösterdiği görülmektedir. Ülkemizde ise yıllara göre keçi eti üretimi kesilen keçi sayısı ile doğru orantılı olarak artış-azalış trendi göstermektedir (Grafik 11). Buna ilaveten, 1961-1965 yılları arasında azalış, 1965-1975 yılları arasında artış, 1975-1980 yılları arasında azalış, 1980-1985 yılları arasında artış, 1985-2010 yılları arasında azalış ile 2010-2019 yılları arasında ise yine artış olduğu görülmektedir.

Grafik 10. Dünyada Yıllara Göre Keçi Eti Üretimi (Ton) (FAO, 2021).



Grafik 11. Türkiye'de Yıllara Göre Keçi Eti Üretimi (Ton) (FAO, 2021; TUİK, 2021).



Türkiye 2019 yılı itibariyle keçi eti üretimi yaklaşık 72 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Çin 2,36 milyon ton ile dünyada ilk sırada yer alırken, bunu Hindistan, Pakistan, Nijerya, Bangladeş, Myanmar, Çad, Mali, Etiyopya, Moğolistan, Nepal ve Endonezya'dan sonra ülkemiz 14. sırada yer almaktadır. (Tablo 4).

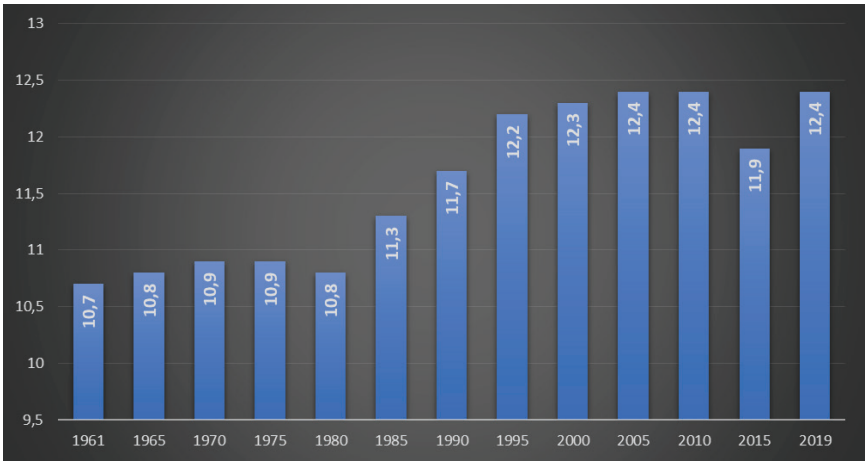
Tablo 4. 2019 Yılı İtibariyle Keçi Eti Üretiminin (Ton) Yüksek Olduğu Bazı Ülkeler (FAO, 2021).

Sıra	Ülke	Et Üretimi	Sıra	**Ülke**	**Et Üretimi**
1	Çin	2.357.205	16	Birleşik Arap Emirlikleri	61.557
2	Hindistan	553.380	17	Filipinler	60.526
3	Pakistan	491.000	18	Malawi	58.321

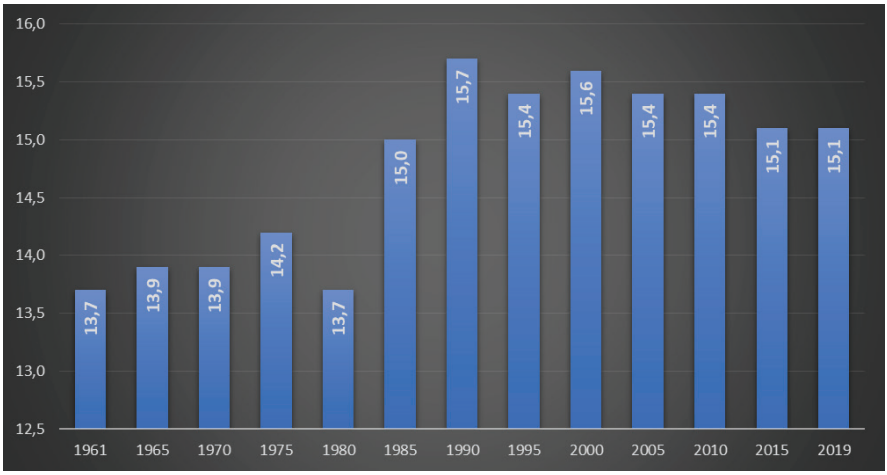
4	Nijerya	266.638	19	Kenya	55.927
5	Bangladeş	226.338	20	İran	50.063
6	Myanmar	128.701	21	Afganistan	47.670
7	Çad	125.789	22	Güney Sudan	46.880
8	Sudan	120.000	23	Tanzanya	42.837
9	Mali	110.764	24	Meksika	39.937
10	Etiyopya	96.190	25	Somali	38.867
11	Moğolistan	89.634	26	Uganda	37.303
12	Nepal	73.914	27	Brezilya	35.911
13	Endonezya	72.553	28	Burkina Faso	34.188
14	Türkiye	**72.147**	29	Fas	32.118
15	Yemen	67.721	30	Suudi Arabistan	31.839

Global olarak 1961-2019 yılları arasında ortalama keçi karkas ağırlığı değerlendirildiğinde; 1961-1975 yılları arasında bir artış olduğu, 1975-1980 yılları arasında azalış, 1980-2010 yılları arasında artış, 2010-2015 yılları arasında azalış ve 2015-2019 yılları arasında ise artış olduğu görülmektedir (Grafik 12). Ülkemizde ise 1961-1975 yılları arasında artış, 1975-1980 yılları arasında azalış, 1980-1990 yılları arasında artış, 1990-2019 yılları arasında ise genel olarak azalış olduğu ve 2019 yılında ise ortalama 15,1 kg olduğu belirlenmiştir (Grafik 13).

Grafik 12. Dünyada Yıllara Göre Keçi Karkas Ağırlığı (kg) (FAO, 2021).



Grafik 13. Türkiye'de Yıllara Göre Keçi Karkas Ağırlığı (kg) (FAO, 2021; TUİK, 2021).



2019 yılı itibariyle keçi eti üretiminde en yüksek ülkeler sıralamasında Türkiye 15,1 kg karkas ağırlığı ile 42. sırada yer almaktadır. Aynı yıl Ekvator 35,0 kg ile ilk sırada bulunmaktadır (Tablo 5).

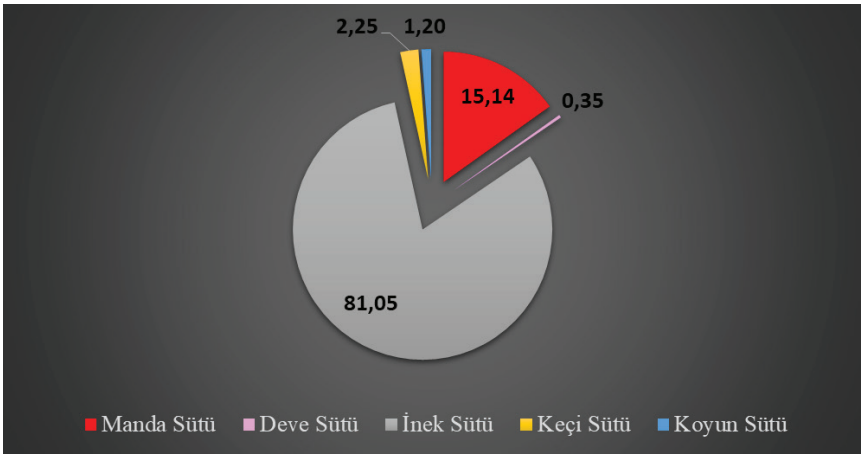
Tablo 5. 2019 Yılı İtibariyle Keçi Karkas Ağırlığının (Kg) Yüksek Olduğu Bazı Ülkeler (FAO, 2021).

Sıra	Ülke	Karkas Ağırlığı	Sıra	Ülke	Karkas Ağırlığı	Sıra	Ülke	**Karkas Ağırlığı**
1	Ekvador	35,0	16	Irak	20,1	31	Güney Afrika	16,4
2	Kuveyt	35,0	17	Sri Lanka	20,0	32	Nikaragua	16,2
3	Ruanda	34,3	18	Lübnan	19,0	33	Türkmenistan	16,0
4	İran	31,3	19	Orta Afrika	18,8	34	Birleşik Arap Emirlikleri	16,0
5	Malezya	31,2	20	Filipinler	18,5	35	Ukrayna	15,9
6	Tayvan	28,0	21	Estonya	18,3	36	Singapur	15,8
7	Bolivya	27,4	22	Jamaika	18,3	37	Kolombiya	15,7
8	Cabo Verde	27,4	23	Meksika	18,2	38	Çin	15,6
9	Umman	25,0	24	Kazakistan	18,1	39	Polonya	15,5
10	Nijer	23,9	25	Şili	18,0	40	Papua Yeni Gine	15,4
11	Kırgızistan	22,1	26	Esvatini	18,0	41	Myanmar	15,3
12	Belçika	22,0	27	Antigua ve Barbuda	17,6	**42**	Türkiye	**15,1**
13	Suriye	21,9	28	Rusça	17,5	43	Gürcistan	15,1
14	Filistin	21,5	29	Trinidad ve Tobago	17,4	44	Haiti	15,1
15	Kıbrıs	20,1	30	Mısır	17,0	45	Angola	15,0

4. Keçi Sütü Üretimi

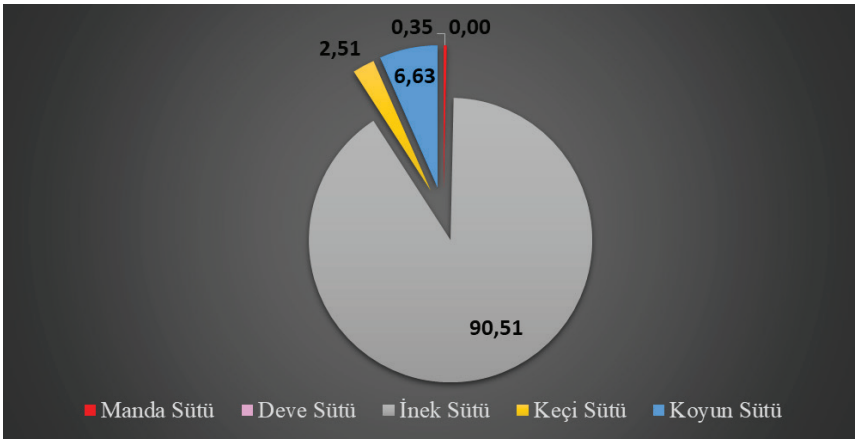
Dünyada 2019 yılında hayvan türlerine süt üretimlerine ait oranlar Grafik 14'de sunulmuştur. Buna göre inek sütü üretimi ilk sırada yer alırken, bunu manda, keçi, koyun ve deve sütü takip etmektedir (Grafik 14).

Grafik 14. 2019 Yılı İtibariyle Dünyada Süt Üretiminin Hayvan Türlerine Göre Dağılımı (FAO, 2021).



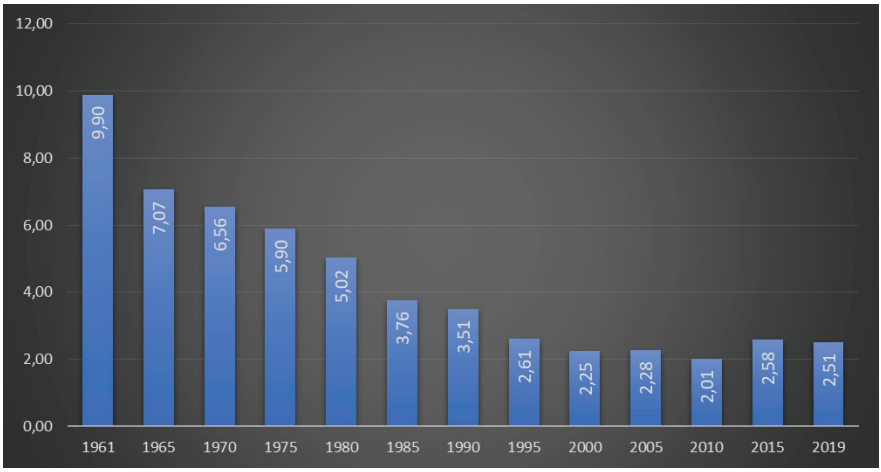
Ülkemizde 2019 yılı itibariyle süt üretiminin hayvan türlerine göre dağılımı sırasıyla; inek, koyun, keçi, manda ve deve sütü şeklindedir (Grafik 15).

Grafik 15. 2019 Yılı İtibariyle Ülkemiz Süt Üretiminin Hayvan Türlerine Göre Dağılımı (FAO, 2021).



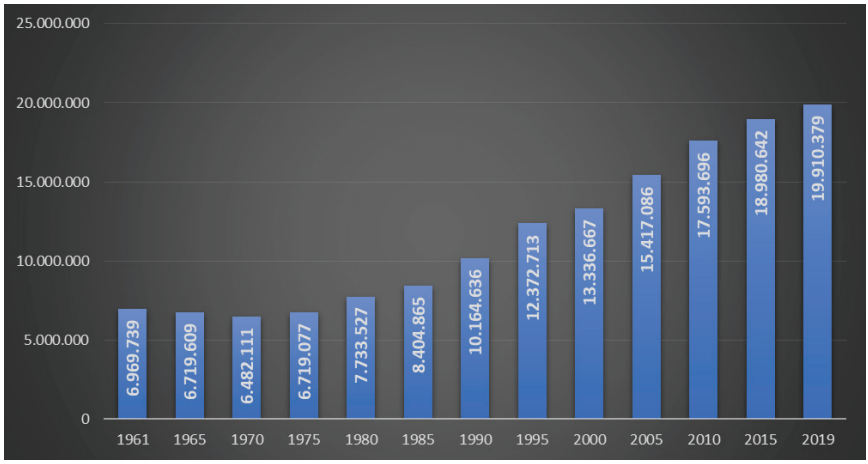
Ülkemizdeki sığır, koyun, manda ve keçiden elde edilen toplam süt içerisindeki yıllara göre keçi sütü oranları Grafik 16'da sunulmuştur. Grafik incelendiğinde genel olarak 1961-2010 yılları arasında genel olarak azalış, buna karşın 2010 yılından sonra kısmen artış olduğu görülmektedir.

Grafik 16. Yıllara Göre Türkiye Süt Üretimi içindeki Keçi Sütünün Oranları (%) (FAO, 2021).

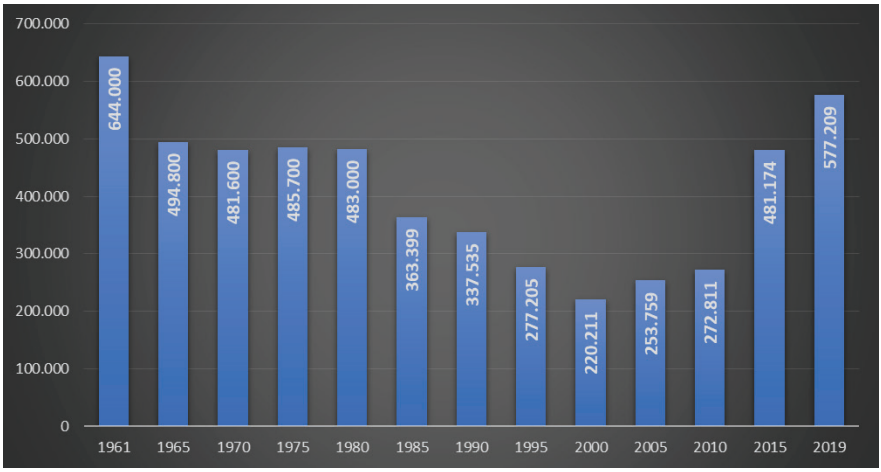


Grafik 17 incelendiğinde, dünyada 1961-1970 yılları arasında keçi sütü üretiminde azalış olduğu ve bu tarihten sonra ise artış trendi olduğu görülmektedir. Türkiye'de ise 1961-2000 yılları arasında yıllık keçi sütü üretiminde sürekli bir azalış olduğu buna ilaveten 2000 yılından sonra ise artış olduğu görülmektedir (Grafik 18). Ülkemiz 2019 yılı itibariyle keçi sütü bakımından dünyada Hindistan, Bangladeş, Sudan, Pakistan, Fransa'dan sonra 6. sırada yer almaktadır (Tablo 6).

Grafik 17. Dünyada Yıllara Göre Keçi Sütü Üretimi (Ton) (FAO, 2021).



Grafik 18. Türkiye'de Yıllara Göre Keçi Sütü Üretimi (Ton) (FAO, 2021; TUİK, 2021).

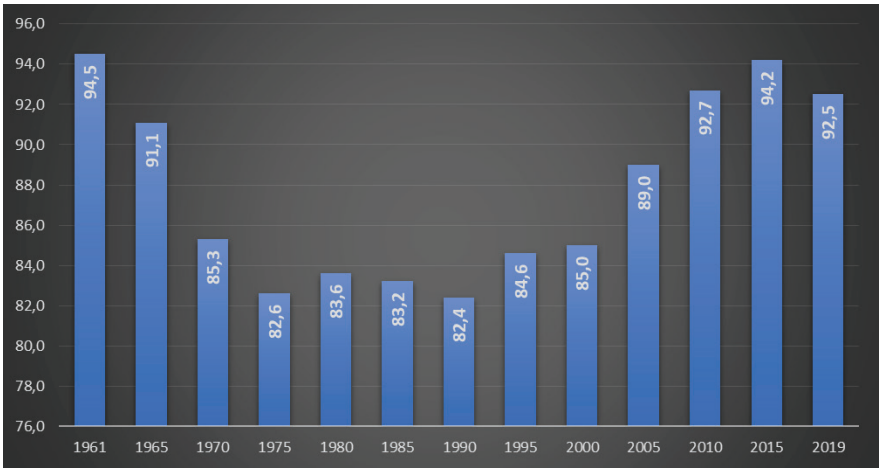


Tablo 6. 2019 Yılı İtibariyle Keçi Sütü Üretiminin (Ton) Yüksek Olduğu Bazı Ülkeler (FAO, 2021).

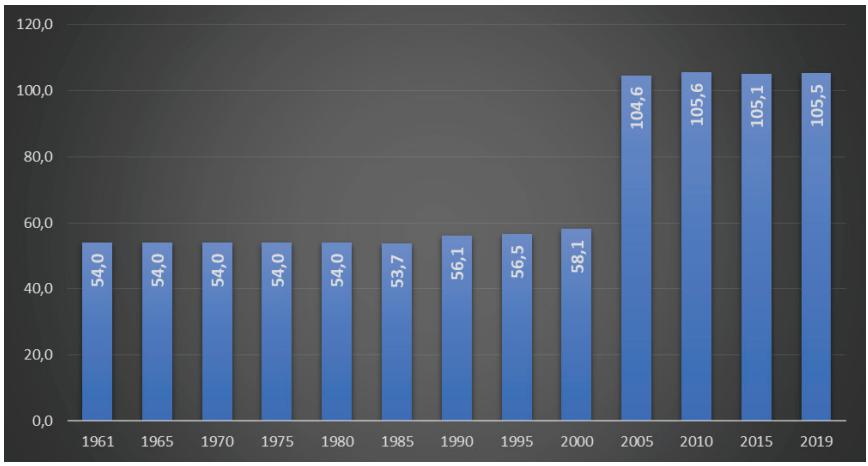
Sıra	Ülke	Süt Miktarı	Sıra	**Ülke**	**Süt Miktarı**
1	Hindistan	5.400.000	16	İran	272.084
2	Bangladeş	2.750.000	17	Cezayir	253.324
3	Sudan	1.158.000	18	Rusya Federasyonu	247.728
4	Pakistan	940.000	19	Mali	243.072
5	Fransa	656.740	20	Romanya	236.400
6	Türkiye	**577.209**	21	Çin	223.088
7	İspanya	535.790	22	Tanzanya	214.400
8	Güney Sudan	460.112	23	Moğolistan	202.253
9	Nijer	391.679	24	Ukrayna	200.500
10	Hollanda	386.000	25	Jamaika	196.855
11	Somali	373.397	26	Meksika	161.901
12	Endonezya	369.584	27	Nepal	133.406
13	Yunanistan	355.760	28	Malawi	128.840
14	Brezilya	283.790	29	Suriye	122.158
15	Kenya	273.233	30	Burkina Faso	121.999

Grafik 19 incelendiğinde, keçilerde laktasyon süt veriminin dünya ortalamasının en yüksek 94,5 kg ile 1961 yılında, en düşük ise 82,4 kg ile 1990 yılında olduğu görülmektedir. Türkiye'de ise 1961-2019 yılları arasında sürekli bir artış trendi olduğu görülmektedir (Grafik 20). 2019 itibariyle keçilerde laktrasyon süt veriminin ortalama 105,5 kg olduğundan dünya sırlamasında Türkiye 42. sırada yer almaktadır (Tablo 7).

Grafik 19. Dünyada Yıllara Göre Keçilerde Laktasyon Süt Verimi (kg) (FAO, 2021).



Grafik 20. Türkiye'de Yıllara Göre Keçilerde Laktasyon Süt Verimi (kg) (FAO, 2021; TUİK, 2021).



Tablo 7. 2019 Yılı İtibariyle keçilerde Laktasyon Süt Veriminin (Kg) Yüksek Olduğu Bazı Ülkeler (FAO, 2021).

Sıra	Ülke	Laktasyon Süt Verimi	Sıra	Ülke	Laktasyon Süt Verimi	Sıra	Ülke	**Laktasyon Süt Verimi**
1	Hollanda	758,3	16	İspanya	282,5	31	Hindistan	165,8
2	İsviçre	631,3	17	Kuzey Makedonya	274,8	32	Hırvatistan	142,9
3	Fransa	620,7	18	Tacikistan	253,8	33	Pakistan	142,0
4	Norveç	506,2	19	Ermenistan	250,8	34	Yunanistan	137,5
5	Belarus	479,7	20	Meksika	212,9	35	Filistin	130,3
6	Ukrayna	474,4	21	Japonya	209,2	36	Kore	127,7
7	Avusturya	441	22	Malta	199,1	37	Arnavutluk	125,2
8	Litvanya	403,3	23	Bahamalar	190	38	Botsvana	120,8

9	Küba	373,2	24	Romanya	182,2	39	Gine-Bissau	116,3
10	Jamaika	356,8	25	Guatemala	182	40	Sri Lanka	115,2
11	Tayvan	329,6	26	Bulgaristan	181,3	41	Mozambik	107,7
12	Sırbistan	324,7	27	Çin	179,6	**42**	Türkiye	**105,5**
13	Rusça	319,6	28	Kuveyt	176,5	43	Eritre	104,7
14	Letonya	304,5	29	Doğu Timor	172,3	44	Portekiz	103,0
15	İsrail	291,6	30	Moldova	170,1	45	Suriye	102,6

5. Sonuç ve Öneriler

Keçi sayısına baktığımızda, geçen yaklaşık 60 yıllık süreçte dünya genelinde artış gösterirken ülkemizde ise 2010 yılına kadar azalış ve sonrasında ise artış olduğu gözlenmiştir. İncelen yıllardaki Keçi karkas ağırlığı dikkate alında ise hem dünyada hem de ülkemizde artış-azalış trendi gösterdiği ve 2019 yılındaki ortalama karkas ağırlığı ülkemizde 15,1 kg olduğu tespit edilmiştir. Laktasyon süt verimi incelendiğinde, dünyada artış-azalış gözlenirken ülkemizde ise genel olarak artış olduğu ve 2019 yılı itibariyle 105,5 kg olduğu tespit edilmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde; ülkemizin iklim şartları ve arazi yapısı, meraların geniş ve keçi yetiştiriciliğine daha elverişli oluşu sektörel anlamda olumlu olmasına karşın; entansif yetiştiricilik modelinin sınırlı olması, keçilerden elde edilen ürünlerin işlenmesi için gerekli sanayinin kırsal bölgelerde sınırlı düzeyde oluşu gibi birçok dezavantajı da bulunmaktadır. Uygun yetiştirme metotları, güncel sürü yönetimi, yeni besleme teknikleri, mevcut destekleme ödemelerinin arttırılması, koruyucu hekimlik uygulamaları sayesinde keçi yetiştiriciliğinden elde edilen gelirlerde önemli düzeyde artış sağlanması ile ulusal anlamda mevcut keçi varlığının ve birim hayvandan elde dilen verimlerin daha da artmasına katlı sunacağı kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

FAO (2021). The Food and Agriculture Organization http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL Erişim Tarihi: 12.12.2021

Haenlein, G. F. (1992). All about goats. University of Delaware, Newark, A-2, USA.

Şimşek, Ü.G., Bayraktar, M., & Gürses, M. (2006). Çiftlik Koşullarında Kıl Keçilerine Ait Bazı Verim Özelliklerinin Araştırılması. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 20(3), 221-227.

Şimşek, Ü.G., Bayraktar, M., & Gürses, M. (2007). Saanen x Kıl Keçisi F1 ve G1 Melezlerinde Büyüme ve Yaşama Gücü Özelliklerinin Araştırılması. Fırat Üniv. Sağ. Bil. Derg, 21(1), 21-26.

TUİK (2021). Türkiye İstatistik Kurumu https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=79&locale=tr Erişim Tarihi: 14.12.2021

Bölüm 28

AVRUPA BİRLİĞİ YÖNERGELERİNDE KANATLI YETİŞTİRİCİLİĞİ SİSTEMLERİ

Can Metin YAZICI[1]
Yahya ÖZTÜRK[2]

1 Arş. Gör. Can Metin YAZICI, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni ABD, ORCID ID: 0000-0002-6771-0977
2 Doç. Dr. Yahya ÖZTÜRK Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni ABD, ORCID ID: 0000-0003-0376-0868

1. GİRİŞ

Geçtiğimiz otuz yıl içerisinde kanatlı endüstrisinin gelişimine paralel olarak hayvan davranışlarına ve refahına olan ilgi artış göstermiştir. Yapılan araştırmalar doğrultusunda hayvanlarında davranışsal ihtiyaçları olduğu yönünde bilgi arttıkça bu içgüdüsel davranışların sergilenmesinin kısıtlanması refah sorunu olarak dikkate alınmaya başlanmıştır. Bu nedenle tavukların davranışsal kalıplarını anlamak çok önemli olup yetiştiricilikte de bu davranışları etkileyen en büyük alanın barınak sistemleri olduğunun farkına varıp bu yönde iyileştirmelerin yapılmasını sağlamak oldukça önemlidir. Yetiştirme sisteminde hayvan refahı; tüneme, kanat çırpma, toz banyosu ve yeterli alan sağlanması koşullarının yerine getirilmesi bu anlamda ana konular olarak düşünülebilir. Tavuklarda toz banyosunun önemli bir refah unsuru olduğu, tüylerin bakımını sağlayıp, parazitlerden arınma sağladığı ve refah seviyesini artırdığı ile ilgili sonuçlar mevcuttur. Yeterli alan sağlanmaması durumlarında gezinme ve kanat çırpma ihtiyaçlarının da sağlanamayacağı ve yine stres faktörü oluşturacağı unutulmamalıdır(Bensassi ve ark., 2019).Yer azlığının neticesinde ayak deformasyonları, hareketsizliğe bağlı kas ve iskelet sistem bozuklukları gibi sağlık sorunları ve strese bağlı kanibalizm, tüy yolma, gagalama gibi davranış bozuklukları da ortaya çıkabilmektedir (Fidan, 2018).

Günümüzden yaklaşık 8000 yıl öncesi evcilleştirildiği düşünülen tavuklarda özellikle son yüzyıllarda yapılan seleksiyon çalışmaları sonucu bazı davranış ve morfolojik özelliklerinde değişimler olduğu gözlemlenmektedir. Davranış değişimlerinden en göze çarpanları olarak gurk olma ve kaçış eğilimlerinin azalmasıyla saldırganlık ve yem tüketim alışkanlıklarındaki farklılıklar gösterilebilir(Göger ve Yenice, 2018).

Tavuklar sosyal düzen açısından değerlendirildiğinde doğal yaşamlarında baskın bir erkek birey eşliğinde birkaç tavukla sürü halinde gezme eğiliminde oldukları ve yine aralarında grup içi hiyerarşinin bulunduğu görülmektedir. Henüz civcivken dahi eşinme ve tüy düzeltme gibi içgüdüsel davranışlar sergileyen tavuklar, ilerleyen dönemlerde annelerinden öğrendiği davranış kalıplarıyla hayatlarına devam etmektedirler. Öyle ki yapılan çalışmalarda civcivler ile annelerinin temasının çok önemli olduğunu, etraflarından kendi dışkılarını gagalamanın yanlış bir davranış olduğunu öğrenene kadar bu davranışa devam etmekte ısrarcı oldukları gözlemlenmiştir. Yine bir anneye sahip olmayan civcivlerin su içmeyi bilmedikleri ve bu davranışın yetiştiriciler tarafından civcivlere gösterilmesi gerektiği belirtilmektedir (Krause ve ark., 2006). Grup içi hiyerarşinin sağlanması adına dövüşme eğilimi henüz 16 günlük yaşta civcivlerde görülmeye başlar ve tamamıyla dişilerden oluşan bir grupta bu dövüşlerin 10. Haftaya kadar uzadığı görülmüştür. Erkeklerde ise grup içi savaşların uzun süreler çözümsüz kaldığı ortaya çıkmaktadır. Bunların yanı sıra ta-

vukların yaklaşık 30 tavuğu tanıyabildiği ve hiyerarşik düzen kurabildiği ortaya çıkmıştır ancak tavuk sayısı arttırıldığında bu düzen bozulmakta ancak tavuk sayısının 60 ve üzeri olduğu gruplarda hiyerarşik savaşların azalarak tavukların sakin tutum içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. Sosyal hayvanlar olarak tanıma içgüdülerinin güçlü olduğu bilenen tavuklarda birbirini tanımama durumunda gagalama davranışlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Örneğin grup içinden bir tavuğun tüy deformasyonu ve ya ibik değişimine diğer tavukların gagalama şeklinde yanıt verdiği görülmektedir(Newberry ve ark., 2001).

Yine yumurta üreticiliğinde ciddi bir sorun olan tavukların aynı folluğa yumurtlama eğiliminde olması tavuklar arası dövüşe ve kargaşaya neden olarak verim düşüşüne sebebiyet vermektedir. Araştırmacılar tarafından yırtıcılara karşı içgüdüsel bir eğilim olarak en uçtaki follukların tavuklar tarafından tercih edildiğinin belirtilmesiyle folluk üretiminde daha homojen folluk sistemlerinin üretilmesi sağlanmıştır(Lentfer ve ark., 2011).

Bir tavuğun davranışı çevresinde bulunan uyaranlara karşı ortaya koyduğu reaksiyonlar olarak adlandırılabilir ve günümüzde sürü halinde ya da bireysel kafeslerde yetiştirilen tavukların davranış özellikleri verim artışı sağlamak adına ciddi önem arz etmekte ve ilgili alana olan araştırmalar giderek artmaktadır (Göger ve Yenice, 2018).

Modern hayvan yetiştiriciliğinde sanayileşmeyle birlikte yetiştiricilik büyük sürüler halinde yapılmaya başlanmış olup, söz konusu bu durum hayvanların refah durumlarının kontrolünü daha da zorlaştırmıştır. Bu neden ile modern yetiştiricilik sistemlerinde belirli standart ve normlar oluşturularak refah seviyelerinin optimizasyonu sağlanmaya çalışılmıştır. Büyük ticari kümeslerde pratik refah parametrelerinin geliştirilmesi ve uygulanması gereklidir. Kümes hayvanları çeşitli enfeksiyonlar, yaralanmalar, kardiyovaskuler ve iskelet bozuklukları gibi pek çok problemden etkilenebilmektedirler. Bu tür sorunların belirlenebilmesi ve azaltılabilmesi adına pratik, hızlı ve kolay refah parametrelerinin belirlenmesi uygun olacaktır. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi Hayvan Sağlığı ve Refahı Paneli etlik piliçler için adeta kırmızı çizgi niteliğinde belirlemiş olduğu olgular; topal, hareketsiz, baş, sırt ve kuyruk yaraları ile ölüm durumları refah unsurlarını değerlendirmenin ana temasını oluşturur (Bensassi ve ark., 2019).

Tavuk yetiştiriciliğinde yapılan ıslah ve iyileştirme çalışmaları sonucunda tavuklarda verim artışlarının 1900 lü yıllara oranla çok yüksek oranda arttığı göz ardı edilemez bir gerçektir. Tavuklarda uygulanan yoğun seleksiyon programlarının sonucunda ulaşılan bu sonuçlar devamında tavuklarda refah sorununun gündeme gelmesine sebebiyet vermiştir. Ta-

vukların verim odaklı yetiştirilmeleri çeşitli metabolik bozuklara ve buna paralel olarak hareketsizlikleri birer refah problemi olarak göze çarpmaktadır (Sarı ve Saatçi, 2020).

Bu sorunlara ek olarak tavukların yerleşim yoğunluğu, altlık sorunları ve havalandırma problemleriyle birlikte refah sorunu daha da büyümektedir. Verim odaklı bu yetiştirme tavukların hızlı büyümesine oranla hareketsiz kalmalarının bacak problemlerine neden olduğu, kalitesi düşük altlık kullanımının ise çeşitli deri lezyonlarının temel kaynağını oluşturduğu düşünülebilir (Bessi, 2006).

Üretim odaklı yetiştirmenin refah adına engelleyici bir diğer unsuru olan düşük maliyetle üretim paradigması tavukların beslenmesinde seçilen yem kalitesi ve içeriği ile birlikte ışık, havalandırma, antibiyotik kullanımı gibi çeşitli faktörlerinde bu bakış açısıyla şekillenmesine neden olmuştur (Knowles ve ark., 2008).

2. DÜNYA'DA KANATLI ÜRETİMİ ve TÜKETİMİ

Günümüzde sağlıklı gıda tüketimi ve dolayısıyla güvenli gıda üretimi toplumsal anlamda önemli bir konu haline gelmiş durumdadır. Bu bağlamda kanatlı eti, yüksek protein içeriği, düşük yağ oranı, vitamin, mineral içeriği sayesinde sofralarda yer edinebilmiştir (Terin ve Yavuz, 2019).

Genel olarak bakıldığında yapılan araştırmalarda kanatlı eti üretiminin yükselen bir trend halinde olduğu ve dünya genelinde 2016-2025 yılları arası dönemde kişi başı tüketilecek et miktarının yarısının tavuk etinden sağlanacağı öngörülmektedir(FAO, 2021).

İstatistiksel olarak kanatlı eti üretimi değerlendirildiğinde; 1960 yılından bu yana dünya yumurta üretimin iki katına çıkarken kanatlı eti tüketimi ise beş katına çıktığı görülmektedir. Hızla tüketim oranın arttığı kanatlı eti için 2000 ile 2030 yılları arasında yapılan değerlendirme ve tahminlerde; kanatlı etine olan talebin Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da yüzde 97, Güney Asya'da yüzde 271 ve Doğu Avrupa ve Orta Asya'da yüzde 116 dolaylarında artacağı öngörülmektedir. Dünya genelinde protein kaynağı olarak birinci sırada yer alan kanatlı hayvan etinin peşinden domuz eti gelmektedir (FAO, 2021).

Son yıllarda dünya kanatlı eti üretiminin yüzde 2,6 oranında artış göstererek 137 milyon tona yükseleceği tahmin edilmektedir. İlgili artışın pazarda büyük paya sahip olan domuz ve sığır etine iyi bir alternatif olarak görülmesinden kaynaklandığı görülmektedir (FAO, 2020).

Tavuklar dünya kümes hayvan nüfusunun yaklaşık yüzde 92'lik kısmını oluşturmakta ve bu oranı yüzde 5'likördek ve 2'likoranla hindiler takip etmektedir. Yine benzer şekilde yumurta üretiminde de yüzde 92'lik

paya tavuklar sahip iken geri kalan kısım diğer türlerden sağlanmaktadır. Dünya tavuk sayısı küresel ölçekte 22 milyarı aşmış durumdadır ve bu sayının yüzde 56'lık kısmı Asya ülkelerindedir(FAO, 2021).

Dünya kanatlı üretiminde yüzde 18 lik payla 1. Sırada ABDyer almakta ve peşinden Çin, Brezilya ve Rusya Federasyonu takip etmektedir. Dünya kanatlı eti üretimi seviyeleri yıllara göre kıyaslandığında, 1961 de 9 milyon ton iken 2017 de 122 milyon tona artış gerçekleşmiştir. Yumurta üretimine bakıldığında ise küresel ölçekte yüzde 42'lik payla Çin dünyanın en büyük yumurta üreticisi durumundadır ve bu sıralamayı yüzde 7 ile ABD, yüzde 6 ile Hindistan takip etmektedir. Yine yumurta üretiminde 1961 de 15 milyonken 2017 de bu sayı 87 milyona çıkmıştır. Dünya genelinde yumurta üretimim yüzde 150 oranında arttığı ve bu artışta en büyük payın kendi seviyelerini 4'e katlamış olan Asya ülkelerinde sağlandığı görülmektedir. Kümes hayvanı yetiştiriciliği yapılan araştırmalar sonucunda gelişmekte olan ülkelerin kırsal kesimlerinin yüzde 80'i tarafından gerçekleştirildiği ortaya çıkmaktadır(FAO, 2020).

Dünya nüfusunun hızla artışına paralel olarak artan gıda ihtiyacı dünya genelinde üretim miktarlarının atmasına yönelik bir algı oluşturmuş ancak bu üretim artışı henüz yeterli seviyelere ulaşamamıştır. Günümüz koşullarında özellikle protein ihtiyacı açısından kanatlı üretimi avantajlarından dolayı ön plana çıkmış olup, ilerleyen dönemlerde daha da önem kazanacağı düşünülmektedir(OECD-FAO, 2019).

2020-29 dönemi dünya et üretim ve tüketim oranları tahminleri incelendiğinde et üretiminde itici gücü oluşturan kümes hayvanlarının birinciliği sürdürdüğü ve bu şekilde devam edeceği öngörülmektedir. Diğer üretim yollarıyla kıyaslandığında kümes hayvanlarının düşük yem maliyeti, yüksek dönüşüm oranları ve kısa üretim döngüsü kümes hayvanlarını tercih edilen et şeklini almasında önemli rol oynamıştır. Öngörülen dönem içerisinde kanatlı eti tüketiminin yine en büyük payı oluşturması ve güçlü büyüme oranlarını sağlaması beklenmektedir(OECD-FAO, 2021)

3. DÜNYA'DA HAYVAN HAKLARI

Hayvan refahı kavramının şüphesiz önemli parçalarından olan hayvan hakları kavramı dünya genelinde çeşitli bildirge ve derneklerin kurulmasıyla önemli bir hareket halini almıştır. Dünya genelinde hayvanları koruma adına kurulan ilk dernek 1825 tarihinde İngiltere'de kurulmuş olup sonrasında farklı ülkelerde kurulan derneklerin birlikteliğiyle 1931'de her 4 Ekim tarihi Hayvanları Koruma Günü olarak ilan etmişlerdir. Daha sonra 1978'de UNESCO tarafından yayınlanan ve 14 maddeden meydana gelen Hayvan Hakları Evrensel Bildirgesiyle hayvan hakları konusunda önemli bir adım atılmıştır (Ilgar, 2007).

Hukuksal anlamda Avrupa Ülkeleri değerlendirildiğinde 1976 yılında çiftlik hayvanlarının korunmasına yönelik, 1983' de fok balığı ürünlerinin ticaretine yönelik, 1986'da deney hayvanlarına yönelik, 1988'de hayvanların kesim usullerine yönelik, 1999 yılına gelindiğinde ise yumurtacı tavuklar ve 2007'de etçi piliçlerin yetiştirilme koşullarına yönelik çeşitli uygulama ve hukuksal mekanizmaların geliştirildiği ortaya çıkmaktadır. Dünyada hayvanların korunmasına ilişkin en eski kanunlardan sayılan ve 1822'de kabul edilmiş olan "Cruel Treatment of Catle Act" ile hayvanların sahipli olması yani bir mal olarak kabul edilmesi durumunda koruma sağlanması öngörülmüştür(Armutak, 2020).

3.1. Dünyada ve Avrupa Birliğinde Hayvan Refahına İlişkin Mevzuat

Gelişen ve modern dünya içerisinde hayvan refahı kavramını ilk kez 1970 yılları dolaylarında kullanmaya başlamış ve günümüzde hukuk sistemlerimizde yer vermiş durumda bulunmaktayız(Kara ve Koyuncu, 2011). Refah hayvanların sağlıklı, stresten uzak, normal fizyolojik özelliklerini rahatlıkla ortaya koyabildiği ve uygun bakım, besleme ve yönetim koşullarına sahip olup olmadığına dair değerlendirmelere ait sonuçlarla açıklanan bir kavram haline gelmiştir. (Altınçekiç ve Koyuncu 2012).

Hayvan refahına ilişkin düzenlemeler açısından Avrupa Birliğine bakıldığında tüm düzenlemelerin hayvan refahı temeline dayandırıldığı ve her birinin yasal bir zeminle desteklendiği görülmektedir. Ülkemizde de Avrupa Birliğine giriş süreci doğrultusunda bazı müktesabatlar ile çeşitli düzenlemeler meydana gelmiştir. Ülkemizde "Hayvanları Koruma Yasası" şeklinde 5199 sayılı bir düzenleme 24.06.2004 tarihinde yürürlüğe girmiş durumdadır. Ancak ilgili yasa incelendiğinde kapsam olarak ev hayvanları ile süs hayvanlarına yönelik bir çizgide olduğu anlaşılmaktadır (Savaş ve ark., 2009).

3.2. Avrupa Birliğinde Hayvan Refahına İlişkin Mevzuat

AB'de hayvan refahına ilişkin düzenlemeler balıklar, sürüngen sınıfından hayvanlar, deri, yün ve çeşitli tarımsal üretimler için kullanılan hayvanları kapsamakla birlikte 98/58/AT numaralı direktif ile ilgili alanda genel çerçeve belirlenmiştir. Düzenleme;

-Besin ve suya erişimin açlık ve susuzluğa mahal vermeyecek şekilde sağlanması;

-Rahat barınma koşullarının sağlanması;

-Hastalıklardan korunma ve koruyucu uygulamaların sağlanması

-Canlının türüne uygun davranış koşullarının sergilenebilmesine olanak verilmesi;

Gibi konular genel ile hatları belirlemiş ve bunlara ilişkin standartlar geliştirilmiştir. Bunlardan 86-113 ile 88-116 no'lu yönergeler kafes yetiştiriciliği yapılan yumurtacı tavuklarda asgari yetiştirme koşullarını koşullarını belirlerken, 1906/90, 1907/90, 1538/91 yönergeler yumurtaların pazarlamasına ilişkin düzenlemeleri içermektedir.

Kanatlılarda refah ile ilgili AB'de 2 temel tüzük belirlenmiş durumda olup ilgili düzenleme ve içerikler bunlar etrafında şekillendirilmektedir;

. 1-Çiftlik hayvanlarının korunmasıyla ilgili 98/58/EC no'lu Konsey Direktifi (20 Temmuz 1998)

2- Yumurtacı tavuklarda sağlanması gereken asgari koşulları içeren 1999/74/EC no'lu Konsey Direktifi (Antalyalı, 2007).

3.3. Kanatlı Üretim Sistemleriyle İlgili Türkiye ve Avrupa Birliği Mevzuat Yapısının Kıyaslanması

Avrupa birliğinde kanatlı refahına ilişkin yasal düzenlemeler incelendiğinde ilk düzenlemenin 1986'ya tarihlenen 86/113/EEC sayılı Konsey Direktifi ile yapıldığı görülmektedir. Devamında ise yine yumurtacı tavukların refah standartlarını yükseltmeyi hedefleyen 1999 tarihli1999/74/EC sayılı Konsey Direktifi yayınlandığı görülmektedir.

Avrupa Birliğinde etçi tavuk yetiştiriciliği hakkında düzenlemeler içeren ilk yasal oluşumun 1998 de 98/58/EC sayılı Konsey Direktifi ile ele alındığını, ancak etçi tavuk yetiştiriciliği özelinde ilk yönetmeliğin 2007 yılında uygulamaya alındığı görülmektedir (Council Directive, 2007).

Avrupa birliği direktifleri etçilerde beslenme, su temini, sağlık koşulları ve kesim standartları gibi pek çok alanda standartlar oluşturmaktadır. Yönetmelik, yetiştiricilikte asgari koşul ve standartları belirlemenin yanı sıra yetiştiricilik sistemlerini free-range, tam bağımsız free-range, geleneksel free-range ve ekstansif olarak sıralamıştır. Ülkemizde ise maalesef kanatlı eti üretimine dair bir yönetmelik bulunmamaktadır. Avrupa Birliği etçi kanatlı yetiştiriciliğinde asgari koşulların belirlendiği 2007/43/EC sayılı Konsey Direktifinin ülkemiz yönetmeliklerine aktarılması henüz gerçekleştirilmemiş durumdadır. Ülkemizde 15 Ağustos 2014 tarih ve 29183 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu doğrultusunda hazırlanmış olan 29183 no'lu yönetmelikte çiftlik hayvanları ve refahı konularında asgari şartlara değinildiği ve bunlar içerisinde yer yer etçi tavuk yetiştiriciliği hakkında da hükümlere yer verildiği görülmektedir (Çiftlik hayvanlarının refahına ilişkin yönetmelik, 2020)

İlgili yönetmeliğe göre etçi tavukların fizyolojik ve türe özgü davranışsal ihtiyaçlarına uygun bir yetiştirme yapılması, açlık ve susuzluk

gibi kötü koşulların bulunmadığı, bunların yanı sıra kümes içi aydınlatma hükümleri, havalandırma, kesim öncesi aç bırakma süreleri, hangi genotiplerin kullanılabileceği ve ekipmanlarla ilgili bazı konulara yer verilmiş, hayvanlarla ilgilenecek kişileri bu konuda eğitim almış kişilerden oluşması gerekliliği vurgulanmıştır. Her ne kadar etçi tavuklar özelinde bir yönetmelik olmasa da Avrupa Birliği Konsey kararları göz önüne alınarak içeriğin oluşturulduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan durum yumurtacı tavuklar açısından değerlendiğinde ise yumurtacı tavuklarla ilgili 1999/74/EC sayılı Konsey Direktifi ve yumurtacı işletmelerde kayıt-kontrol kurallarını içeren 2002/4/EC sayılı Komisyon Direktifi 2011 yılında 28151 numaralı Çiftlik Hayvanlarının Refahına İlişkin Yönetmelik ile devamında ise 2014 yılında 29183 numaralı yumurtacı tavukların yetiştiriciliğinde asgari şartların belirlendiği yönetmelik ile ülkemiz mevzuatında yer almıştır.

4. KANATLI ÜRETİM SİSTEMLERİ

Günümüz modernize kanatlı yetiştiricilik sistemlerinde üretim kapasiteleri arttırılmış ancak beraberinde hayvanların doğal davranışlarını sergileyemediği kısıtlı koşullar meydana gelmiştir(Uruk ve Yenilmez,2017). Önceki yıllar ile kıyaslandığında gıda üretim sektörünün, üretim miktarı ve rekabetçi tutumundan daha çok artık gıda güvenliği, kalitesi gibi yeni beklentileri karşılamakla karşı karşıya kaldığı görülmektedir(Blokhuis ve ark., 2003).

Kümes hayvanları yetiştiriciliğinde gittikçe büyüyen üretim performansı kanatlı refahında aynı oranda azalmaya yol açmıştır. Düşük girdilerle yüksek üretim amaçlayan üretim şekli ve yem dönüşüm oranları stok yoğunluğu, kanatlılarda ortaya çıkan sağlık sorunları gibi sonuçları beraberinde getirmiştir. Bu durum üreticilerin alternatif sistemlere yönelmesine neden olmuş ve farklı yetiştirme sistemleri geliştirilmiştir (Marchewka ve ark., 2020).

4.1. Broiler Yetiştiricilik Sistemleri

Etçi tavuk yetiştiriciliğinde en büyük sorunlardan olan üretim yoğunluğunun hayvan refahı üzerine olumsuz etkileri direktiflerle azaltılmaya çalışılmış ve 33 kg/m2 şeklinde bir standart getirilmiştir. Kümes içi iklimlendirme sistemleri ve standartlarının da belirlendiği yönetmelikte, işletmede çalışacak görevli personelin alanında eğitim almış olması koşulunun belirtildiği görülmektedir. Yine önemli çevresel konulardan olan altlık, ses kirliliği ışıklandırma konularına yer verilen direktifte altlığın parçalanabilir ve nemden uzak olması, kümes içi ekipmanlara bağlı oluşan gürültünün kontrol altında tutulması gerekliliği ve aydınlatmanın günde 4 saati kesintisiz olacak şekilde günde en az 6 saat olması yönünde karar yer almaktadır (Council Directive, 1999).

4.1.1. Serbest Dolaşım yada Salma Tavukçuluk Sistemi (Free-Range)

Diğer yetiştirme sistemlerinde olduğu gibi free-rangesistemininde de sahip olması gereken belirli özellikler bulunmaktadır. Bu sistemde m2 taban alanına 13 tavuk olacak şekilde yoğunluk sağlanmalı, bunun yanı sıra sistemin adından da anlaşılacağı üzere hayvanların açık alana ve bitki örtüsüne erişime sağlanmalıdır, açık alanda ise hayvan başına 1 m2 oluşturulmalıdır. Barınaktan açık alana bir çıkış kapısı olan pophole minimum 40 cm yüksekliğinde yapılandırılmalıdır. Tavuklar yaşam süresinin bitirme döneminde besin içeriği %70 oranında tahıl ihtiva etmeli ve 56 günden önce kesilmemelidirler(Commission Regulation, 2008).

4.1.2. Geleneksel Free-Range

Normal free-range ile geleneksel free-range sistemleri arası temel farklılık hayvanların refah standartlarının ve özgürlüklerinin daha üst seviyede olmasından ileri gelmektedir. Bu sistemde kapalı alanda metrekare başına maksimum 12 tavuk sağlanmalı, açık alanda ise tavuk başına 2 metrekare alan sağlanmalıdır. Free-range sisteminde en erken kesim yaşı 56 gün iken, geleneksel free-range sisteminde 81 gün olarak belirlenmiştir. Bitirme dönemi yem içeriği free-range sisteminde olduğu gibi %70 oranında tahıl ihtiva etmelidir. Bu sistemin en önemli farkı olarak işletmeye alınacak tavuk genotiplerinin yavaş büyüyen genotiplerden seçilmesi görülebilir(Commission Regulation, 2008).

4.1.3. Free-range –Tam Özgürlük (Total Freedom)

Yine diğer sistemlerde benzer şekilde direktiflerle standartlar oluşturulmuş olan bu sistemde Veteriner Hekim kısıtlamaları haricinde hayvanların açık alan erişimi mevcut olup, kesim yaşı 12 haftayı geçmemek kaydıyla free-range ve geleneksel free-range sistemleriyle aynı şartları taşımaktadırlar(Commission Regulation, 2008).

4.1.4. Organik

Tavukların daima açık alanda tutulduğu yani kafes sisteminin bulunmadığı bu sistemde, metre kare başına 10 tavuk bulundurulabilmektedir ve hayvanlar kesim yaşına kadar hayatlarının 2/3'ünü tünek, toz banyosu gibi gereçlerle donatılmış çayır ve mera alanlarında geçirmeleri gerekmektedir. Avrupa birliği mevzuatlarında organik yetiştiriciliği yapılan tavukların kesim yaşıyla ilgili bir sınırlama bulunmamakla birlikte, işletmedeki tavukların organik olmayan damızlıklardan temin edilmesi durumunda kesim yaşı 70 gün, hızlı gelişen ırkların kullanılması durumunda ise kesim yaşı 81 gün olarak belirlenmiştir. Beslenme konusunda ise organik yetiştiricilikte kullanılan yemin herhangi bir katkı maddesi içermemesi ve %100 oranında organik içeriğe sahip olması beklenmektedir(Commission Regulation, 2008).

5. YUMURTACI TAVUK ÜRETİM SİSTEMLERİ

Yumurtacı tavuklarda kullanılan üretim sistemlerinin dünyada ve ülkemizde çeşitli şekil ve yapılarda olması üretim alanlarında hayvan refahının korunması doğrultusunda çeşitli yönerge ve direktiflerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Özellikle Yumurta tavukçuluğunda kullanılmakta olan kafes sistemleri hayvan refahı anlamında endişelere neden olmuş ve ilk olarak Avrupa hayvan hakları dernekleri tarafından geleneksel kafes sitemlerine yoğun eleştiri ve baskılar meydana gelmiştir (Antalyalı, 2007).

Yumurtacı tavuklarda kullanılan üretim sistemleri 1999/74/EC sayılı Konsey Direktifinde kafes sistemleri zenginleştirilmemiş sistemler, zenginleştirilmiş sistemler ve alternatif sistemler olarak üç gruba ayrılmıştır. Geleneksel kafes sisteminden farklı olarak zenginleştirilmiş kafes sistemleri adından da anlaşılacağı üzere içerisine çeşitli donanımların yerleştirilmesiyle refah seviyesinin arttırılması hedeflenen sistemlerdir. Diğer yandan alternatif sistemler geleneksel sistemlerden farklı olarak kafessiz ve serbest dolaşıma kadar uzanan geniş yelpazede kullanılabilen sistemleri oluşturmaktadır (Description of housing systems, 2021).

5.1. Konvensiyonel Kafes Sistemi

Başlangıçta deneylerde kullanılan tavukların barındırılması amacıyla kullanılan bu sistemde zaman içerisinde üretim gerçekleştirilmeye başlanmış olup bir kafes içerisinde birkaç adet tavukla üretim gerçekleştirilmektedir (Description of housing systems, 2021). Ancak 1999/74/ EC sayılı Yumurtacı Tavukların Asgari Standartları hakkında Konsey Direktifi doğrultusunda AB üye ülkelerde 1 Ocak 2003'den itibaren kafes sistemlerinin yapılması ve bu sistemlerle üretime başlanması yasaklanmış, kullanımda olan sistemlerin ise 2012 yılından bu yana kullanımı tamamen yasaklanmış durumdadır.

Geleneksel kafes sistemi 5-6 tavuğun bir arada bulunduğu galvanezli çeşitli metallerden plastik olanlara kadar varyasyonları bulunan bir sistemdir. Tek veya çok katlı yapıda inşa edilen bu sistemde gübrelerin alt kafeslere dökülmesini önleyici bir mekanizma ile ön tarafında yemlik ve suluk yer alır. Günümüz üretim hızına bağlı olarak tek katlı sistemin nadir görüldüğü ve daha çok 3-8 katlı sistemlerin kullanıldığı görülmektedir. Avrupa birliği direktifleri doğrultusunda ilgili sistem için tavuk başına 550 cm2'lik bir alan belirlenmiştir. Yemlik uzunluğunun tavuk başına en az 10 cm olması ve damlalı yada kap sistemiyle su tedariğinin yapılması, bunların bulunmaması durumunda ise yemlik uzunluğu ile aynı uzunlukta oluk sulukların konulması belirtilmiştir. Kafes boyutlarında ise taban alanının en az %65'lik kısmında yüksekliğin 40 cm ve üzeri olması ve kafeste 35 cm den alçak bir alanın olamaması kararlaştırılmıştır. Bunların

yanı sıra kafes tabanının ayak tabanına zarar vermeyecek şekilde oluşturulması ve tırnak törpüleyici nitelikte malzemelerin yer alması zorunlu kılınmıştır (Council Directive, 1999).

5.2. Zenginleştirilmiş Kafes Sistemi

Zenginleştirilmiş kafes sistemleri kanatlıların iç güdülerini ve türe özgü davranışlarını uygun şekilde ortaya koyabileceği konforu arttırılmış yetiştirme sistemleri olarak ifade edilebilmektedir. Bu sistemlerde her tavuk başına en az 750 cm^2 bir taban alanı ile 45 cm yükseklik ve aynı koloni içerisinde en az 7 tavuğun bulunması AB Konsey Direktiflerince asgari standartlar olarak belirlenmiştir. Yemlik uzunluğunun ise tavuk başına en az 10 cm ve suluk uzunluğunun doğrusal olması durumunda tavuk başına en az 4 cm olması belirlenmiştir. Hayvanların eşinmelerine olanak sağlayacak altlık malzemesi, tırnak aşındırıcı materyal, folluk, yataklık ve tavuk başına en az 15cm uzunluğunda tünek bulundurulması yine direktifler ile belirlenmiştir. Bunların yanı sıra günde en az iki kez tavukların refah yönünden kontrolünün sağlanması zorunlu kılınmıştır. Kafes sıraları müdahale ve gerekirse yapılabilecek muayenelere imkan sağlayacak şekilde iki kafes bataryası arası en az 90 cm olacak şekilde sıralanmalıdır. Ayrıca kafes bloğunun en altında yer alan kafes yerden en az 35 cm yükseklikte bulunmalıdır(Council Directive, 1999).

5.3. Kafessiz Sistemler

Yetiştiricilik sistemlerinden bir diğeri olan Kafessiz yetiştiricilik sistemi standartları 1999/74/EC sayılı Konsey Direktifi ile belirli standartlara bağlanmış durumda olup yem ve su kısıtlamasının olmaması, tavuk başına yemlik uzunluğunun en az 10 cm, suluk uzunluğunun en az 4 cm 7 tavuğa 1 folluk sağlanması, tavuk başına en az 15 cm uzunluğunda bir tünek alanı oluşturulması, kümes zemininin 1/3 ünün altlık materyalinden meydana gelmesi tavuk başına en az 250 cm2 altlıklı alan bulundurulması belirtilmiştir. Tavukların dışarıya yani açık alanlara erişiminin bulunduğu yetiştiricilik sistemlerinde minimum 35 cm yükseklik ile 40 cm genişliğinde erişim kapılarının bulundurulması, ve açık alan erişimi bulunan sistemlerde açık alan ile hayvanlar arası koruma ile izolasyonun sağlanarak ilgili alanda her zaman su ve besine erişimin sağlanması ve alanın 9 tavuk/m2 şeklinde hesaplanması gerekmektedir. Yetiştiricilikte önemli çevresel etmenlerden biri olan aydınlatma, tavukların etrafını rahatlıkla görebilecekleri yeterince sağlanmalıdır. Günlük kontrollerin günde en az iki kere olacak şekilde yapılaması ve gübre, ölü hayvan ile atıkların uzaklaştırılarak dezenfeksiyonun sağlanması gerekliliği yine direktiflerde vurgulanmıştır.

Hayvanlar üzerindeki her türlü cerrahi müdahale ve modifikasyonların yasaklandığı düzenlemelerde kanibalizm ve tüy yolma olaylarının

azaltılması adına eğitimli personel tarafından yapılması kaydı ile civcivlerde gaga kesimine izin verilmektedir (Council Directive, 1999).

5.4. Altlıklı Sistem

Altlıklı sistem kümes zemininin üzerine çeşitli materyallerden meydana gelmiş altlık malzemelerinin serilmesi ve tavukların üzerinde yaşamasının sağlandığı bir sistemdir. Yer tipi yetiştiricilikte tercih edilen bu sistemin en önemli avantajları hayvanların doğasına uygun hareket edebilme imkanı sağlayabilmesi, yüksek nem tutma kapasitesi ve kümes zemininde ısı izolasyonunun gerçekleştirilebilmesidir. Altlık malzemesi olarak kum, toprak gibi maddelerinde kullanılmasının yanı sıra saman ve odun talaşı gibi nem tutma kapasitesi ve boyutları uygun ölçüde olan materyallerin kullanımı tavsiye edilmektedir. Altlık malzemesinin seçimininin kritik öneme sahip olduğu bu sistemde seçilen malzeme uygun esneklikte ve sıkıştırılabilir nitelikte, çok küçük parçalardan oluşmayan ve nem tutma özelliği yüksek olan kondüsyonda olmalıdır. Çok küçük parçalardan oluşan altlık malzemesi tavukların hareketleri esnasında tozuşmaya sebep olarak solunum yolu enfeksiyonlarına, çok büyük boyutlardaki malzemeler ise nem tutmada sorunlara yol açabilmektedir. Seçilen altlık malzemesine bağlı değişmekle birlikte; tavuklar altlık sayesinde eşelenme içgüdülerini ortaya koyabilmekte, toz banyosu yapabilmekte ve altlığı folluk şeklinde kullanabilmektedir (Atasoy, 2000).

5.5. Izgaralı Sistem

Altlıklı sistemin modifiye edilmesiyle meydana gelen bu sistem, altlıklı alanın dışında ve zeminden yaklaşık 90 cm yükseklikte tabanı tel örgüden, plastikten ya da tahtadan oluşan ızgaralardan meydana gelmektedir. Altlıktan oluşan bölümde tavuklar eşelenme ve toz banyosu ihtiyaçlarını giderirken, ızgaralı bölüme yerleştirilen yemlik, suluk ve folluklar ile beslenme ve gezinme ihtiyaçlarını bu bölümde giderirler. Izgaralı sistem sayesinde tavukların dışkıları ızgara altında birikerek kirlilik oranı azalmakta ve dışkı temizliği bir neticede kolaylaşmaktadır. Bu sistemde ızgara bölümünde metrekare başına 9 tavuk, altlık bölümde ise 250 cm2'ye 1 tavuk şeklinde hesaplanmalıdır ve toplan alanın en az üçte biri altlıklı alandan oluşturulmalıdır. Zemin oluşumunda tavukların ön ayak pençelerini destekleyecek şekilde materyal seçimine dikkat edilmelidir(Çiftlik hayvanlarının refahına ilişkin yönetmelik, 2020).

5.6. Çok Katlı Kafessiz Sistem (Aviary, Kuşluklu)

Altlıklı sistemin modifikasyonu olan bu sistemde kümesin dikey olarak kullanımı mümkün olup tavukların oluşturulan katlar arasında gezinmesi sağlanmaktadır. Çok katlı şekilde üretime imkan verebilen bu sistemde yemlik sulukların ızgaralı sistem benzeri kurulan plakalar üzerine yerleştirildiği follukların ve yemliklerin ise kümes içerisinde yer aldığı

görülmektedir. Aviary sistemde metrekare başına 22 tavuğa kadar üretim yapılabilmekte ancak alt katlara dışkı bulaşının olması ve sonucunda tüy gagalama olguları bu sistemde refah sorunlarına neden olabilmektedir. Ayrıca bu sitemde tavukların rahatça hareket edebilmesi için katlar arası merdiven, basamak gibi ekipmanların bulunması gerekmektedir (Description of housing systems, 2021).

5.7.Serbest Sistem (Free-Range)

Tavukların özgürlüğünü arttırmaya amaçlayan bu sistem de tavukların geniş açık alanlar yerine gür otlaklı arazileri tercih ettiği ve omnivor yapılarından dolayı besinleri hazır almanın yerine aramayı tercih etmeleri göz önünde bulundurulmaktadır.

Mevcut diğer yetiştirme sistemlerinin açık alana erişimle desteklenmesi sonucu ortaya çıkan bu sistemde hayvanlar gündüzleri dış dünyadan izole edilmiş bir yeşil alana erişim sağlayabilmektedirler. Bu sistemde hayvanlar doğal yaşamlarında oldukça yakın bir konforda hayatlarını sürdürebilmenin yanı sıra güneş ışınlarından faydalanarak stres seviyelerinin de düşmesi sağlanabilmektedir. Günümüz tüketim şartlarında da tüketicilerin serbest sistemde yetiştirilmiş hayvanların yumurtalarına yönelmelerinin sebebi bir yönde de bu şekildedir.

Serbest sistemde hayvanların dilediğince yeşil alana erişiminin sağlanması bu sistemin özünü meydana getirmektedir. Hayvanların rahatça dışarıya erişiminin sağlandığı 1000 tavuğa 2m şeklinde ölçümlendirilmiş açıklık hem kümes içi ortam sıcaklığını dengelemeyi hem de hayvanların istediklerinde dış ortama ulaşmalarını sağlamayı hedefler. Hayvanların toz banyosu ve eşinme ihtiyaçlarını giderebileceği zaman aralığı paralelinde günlük en az 4 saat dış ortamda vakit geçirmeleri hedeflenmekte ve tavuk başına 4 metrekare alan hesaplanmalıdır. Açık alanda hastalıkların ve parazitlerin kontrolü adına planlı otlatma yapılmalı veya sık sık muayene gerçekleştirilmelidir (Council Directive, 1999).

6. SONUÇ

Dünya istatistiksel ortalamaları değerlendirildiğinde yapılan araştırmalarda kanatlı eti üretiminin gelecek yıllarda ciddi oranda artış göstereceği tahmin edilmektedir. Dünya nüfusunun hızla arttığı günümüz koşullarında gıda üretimi geçmiş yıllara kıyasla daha da önem kazanmış ve buna bağlı olarak üretim sistemleri endüstiri halini almıştır.

Üretim miktarlarının zorunlu artışına bağlı olarak insan hayvan etkileşiminin azalması kaçınılmaz duruma gelmiştir. Özellikle kanatlı yetiştiriciliğinde yüksek yoğunluklu üretim yapılması, hayvanların takibini zorlaştırmış ve beraberinde hayvanların refah seviyelerinde düşmelere neden olmuştur.

KAYNAKÇA

Altınçekiç ŞÖ, Koyuncu M (2012).Çiftlik Hayvanlarında Refahın İyileştirilmesinde Yetiştiricinin Rolü. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, **26(1),** 131-141

Antalyalı A (2007). Avrupa Birliği ve Türkiye'de Hayvan Refahı Uygulamaları. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, AB Uzmanlık Tezi, Ankara, Türkiye.

Armutak A (2020).İstanbul ÜniversitesiAçık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Mevzuat Etik ve Hayvan Hakları, İstanbul

Atasoy F (2000). Tavuk Yetiştiriciliğinde Altlığın Kullanılması ve Önemi. *Lalahan Hay AraştEnstDerg*, **40:** 90-97.

BenSassi N, Vas J, Vasdal G, Avero´s X, Este´vez I, Newberry RC (2019). On-farmbroilerchickenwelfareassessmentusingtransectsamplingreflectsenvironmentalinputs and productionoutcomes.*PlosOne*, **14(4)**

Bessei W (2006). Welfare of broilers: a review. *World'sPoultryScienceJournal*, **62(3),** 455-466

Blokhuis H, Jones B, Geers R, Miele M, Veissier I (2003). Measuring and monitoring animal welfare: transparency in the food productqualitychain. *Animal Welfare,* **12(4):** 445-455

Council Directive (1999). Council Directive 1999/74/EC of 19 July 1999 laying down minimum standardsfortheprotection of layinghens. OfficialJournal of theEuropeanCommunities L 203, 03/08/1999 S. 0053 – 0057

Council Directive (2007). Council Directive 98/58/EC of 20 July 1998 concerningtheprotection of animals kept for farming purposes.8.8.1998, OfficialJournal of theEuropeanCommunities, L 221/23.

Commission Regulation (2008). Commission Regulation (EC) No.889/2008 of 5 September 2008 layingdowndetailedrulesfortheimplementation of CouncilRegulation (EC) No. 834/2007 of 28 June 2007 on organicproduction and labelling of organicproductswithregardtoorganicproductionlabelling and control. OfficialJournal of theEuropeanUnion, L 250/1, 18.9.2008.

Çiftlik hayvanlarının refahına ilişkin yönetmelik (2020). Resmi Gazete. Çiftlik hayvanlarının refahına ilişkin yönetmelik. 23 Aralık 2011tarihli, 28151 sayılı yönetmelik 26.05.2021

Description of housing systems (2021) .Description of housing systems for laying hens .http://www.laywel.eu/web/pdf/deliverable%2023.pdf/27.05.21.

FAO(2021).http://www.fao.org/poultry-production-products/products (Erişim-Tarihi:08.04.2021)

FAO(2020).Overview of global meat market developments in 2020.http://www.fao.org/poultry-production-products/resources/publications/en/MEAT MARKET REVİEW.(Erişim Tarihi: 05.03.2021)

Fidan E (2018). Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye'de Yumurtacı Tavuk Refahına Yönelik Mevzuatlara Genel Bir Bakış. *Animal HealthProd and Hyg*, **7(1)** : 569 – 575

Göger H, Yenice E (2018). Tavuklarda Bazı Davranış Özellikleri ve Sosyal Yapı. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*,**15 (1):** 34-39

Ilgar R (2007). Türkiye'de Hayvan Hakları İhlallerine Coğrafi Açıdan Bakış. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **16(1):**347-360

Knowles TG, Kestin SC, HaslamSM, Brown SN, Green LE, Butterworth A, Pope SJ, Pfeiffer D,Nicol1 JC (2008). LegDisorders in BroilerChickens: Prevalence, RiskFactors and Prevention. Plosone, **2,**e1545.

Krause ET, Naguib M, Trillmich F, Schrader L (2006). The Effects of Short-TermEnrichment on Learning in ChickensFrom a LayingStrain. *Applied Animal BehaviourScience*, **101;** 318-327

Lentfer TL, Gebhardt SG, Frohlich EK, Borell E (2011). Influence of nest site on thebehaviour of layinghens. Applied Animal BehaviourScience, **135:**70-77.

Marchewka J, Sztandarski P, Zdanowska-Sąsiadek Z, Damaziak K, Wojciechowski F, Riber A, Gunnarsson S (2020a). Associationsbetweenwelfare and ranging profile in free-rangecommercial and heritagemeat-purposechickens (Gallus gallusdomesticus). *PoultryScience,* **99,**4141–4152

Newberry RC, Estevez I, Keeling LJ (2001). GroupSize and PerchingBehaviour in youngDomesticFowl. *Applied Animal BehaviourScience*, **73,** 117-129

OECD (2021), Meatconsumption (indicator). doi: 10.1787/fa290fd0-en (Erişim Tarihi: 08.04.2021)

OECD-FAO (2020). Agricultural Outlook 2020-2029/, OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029, FAO, Rome/OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/1112c23b-en (Erişim 08.04.2021)

Sarı M, Saatçi M (2020). Etlik Piliçlerde Temel Refah Sorunları. *Journal of Halal Life Style,* **2(1),**23 – 35.https://dergipark.org.tr/en/pub/apjhls/issue/55626/737656

Savaş T, Yurtman Yİ, Tölü C (2009). Hayvan Hakları ve Hayvan Refahı: Felsefi Bakış - Nesnel Arayışlar. Hayvansal Üretim **50(1):** 54-61

Terin M, Yavuz F (2019).Türkiye Kanatlı Eti Sektörünün Uluslar arasıRekabetçiliğinin Seçilmiş Ülkelerle Karşılaştırılmalı Analizi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.* **22(1):** 188-194

Uruk M, Yenilmez F (2017). Tavukçulukta Davranış-Refah İlişkisi ve Hayvan Refahı Uygulamaları. *Çukurova Tarım Gıda Bil. Der.***32(2):** 69-76