



Haziran 2023

Sağlık Bilimleri

Alanında Akademik alışmalar

Cilt 2

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Engin şAHNA
Prof. Dr. Hasan AKGÜL
Prof. Dr. Zeliha SELAMOğLU

gece
kitaplığı

İmtiyaz Sahibi / Publisher • Yaşar Hız
Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • Eda Altunel
Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Gece Kitaplığı
Editörler / Editors • Prof. Dr. Hasan AKGÜL
Prof. Dr. Zeliha SELAMOĞLU
Doç. Dr. Sibel KARACA SİVRİKAYA
Birinci Basım / First Edition • © Haziran 2023
ISBN • 978-625-430-844-4

© 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 Bilimleri Alanında Akademik alışmalar Cilt II

Haziran 2023

Editörler

Prof. Dr. Engin şAHNA
Prof. Dr. Hasan AKGÜL
Prof. Dr. Zeliha SELAMOğLU

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

BAKTERİLERDE ANTİBİYOTİK DİRENÇ MEKANİZMALARI

Halil BAL..... 1

BÖLÜM 2

RATLARDA DENEYSEL DİYABET OLUŞTURMA MODELLERİ

Berat YAĞMUR, Tufan ULCAI, Hasan Esat YÜCEL..... 15

BÖLÜM 3

DENTAL İMPLANT ABUTMENTLERİ

Mustafa AYATA..... 31

BÖLÜM 4

DEMANS HASTALARINDAKİ SEMPTOMLARIN TAHMİNE DAYALI BİLGİ İŞLEME (PREDICTIVE CODING) ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Sabiha TEZCAN AYDEMİR 45

BÖLÜM 5

GERİATRİK ACİLLER VE BAKIM

Merve AKPINAR YILMAZ, Münevver KIYAK,

Güler BALCI ALPARSLAN..... 67

BÖLÜM 6

HEMŞİRELİKTE EKİP ÇALIŞMASI

Aysun TÜRE, Melek ÖZTÜRK GÜL 89

BÖLÜM 7

MESLEK HASTALIKLARINDA BİYOLOJİK RİSK ETMENLERİNİN ROLLERİ

Kaan KALTALIOĞLU, Hüseyin ŞAHİN 107

BÖLÜM 8

ANTENATAL KORTİKOSTEROİD TEDAVİSİ

Raziye TORUN..... 121

BÖLÜM 9

BİREYSEL GENLER VE BİREYSEL BESLENME

İbrahim KESER..... 131

BÖLÜM 10

BAŞLANGIÇ ÇÜRÜK LEZYONLARININ REMİNERALİZASYONUNDA KULLANILAN AJANLAR

Meryem Beyza KALENDEROĞLU, Merve KÜTÜK ÖMEROĞLU 147

BÖLÜM 11

DİŞ HEKİMLİĞİNDE GÜLÜŞ ESTETİĞİ BİLEŞENLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Işıl DOĞRUEK, Yalın Orhan ALP 171

BÖLÜM 12

MATERNİTY DÖNEMİNDE AİLE BAKIMI

Tuğba TODİL, Şenay ÇETİNKAYA 197

BÖLÜM 13

ENDOKRON RESTORASYONLAR

Serap SASA 213

BÖLÜM 14

TOTAL PROTEZLERDE BİLATERAL BALANSLI OKLÜZYON

Taner TÜRKAY, Necla DEMİR..... 227

BÖLÜM 15

PRURİTUS

Selve ARSLAN UTKU..... 249

BÖLÜM 16	
PERİODONTOLOJİDE DOĞAL PREPARATLARIN KULLANIMI	
<i>Elif Töre SARI, Nazlı Zeynep ALPASLAN.....</i>	<i>277</i>

BÖLÜM 17	
AKUT BÖBREK HASARINDA BİYOBELİRTEÇLER	
<i>Berna YILMAZ.....</i>	<i>289</i>

BÖLÜM 18	
ANTERİOR OPEN-BİTE, ETİYOLOJİSİ VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ	
<i>Yasemin TUNCA, Nihal FAHRZADEH.....</i>	<i>301</i>

BÖLÜM 19	
KARDİYOPULMONER REHABİLİTASYONDA KULLANILAN EGZERSİZ TESTLERİ	
<i>Betül TAŞPINAR, Ayşe AKKUŞ, Ferruh TAŞPINAR.....</i>	<i>319</i>

BÖLÜM 20	
EKOLOJİK SİSTEM PERSPEKTİFİNDE TOPLUM RUH SAĞLIĞI HİZMETLERİ	
<i>Salih KARİP, Serap DAŞBAŞ.....</i>	<i>343</i>

BÖLÜM 21	
ÇENELERDE GÖRÜLEN ODONTOJENİK KİSTLER	
<i>Fatma Büşra DOĞAN.....</i>	<i>363</i>

BÖLÜM 22	
ÇENELERDE OSTEONEKROZA SEBEP OLAN İLAÇLARIN PROTETİK TEDAVİ UYGULANAN HASTALAR İÇİN ÖNEMİ	
<i>Meryem ŞAHİN.....</i>	<i>377</i>



BÖLÜM 1

BAKTERİLERDE ANTİBİYOTİK DİRENÇ MEKANİZMALARI

Halil BAL¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, halilbal@cumhuriyet.edu.tr, Sivas/Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-0017-3425

GİRİŞ

Antibiyotiklerin keşfi, geçmişten günümüze bulaşıcı hastalıklarla mücadele eden insanlık için enfeksiyonların kontrol altına alınabilmesi ve önlenmesi açısından umut verici olmuştur (1). Ancak ilerleyen yıllarda bilinçsiz antibiyotik kullanımı, antibiyotiklerin tarım, hayvancılık, endüstri alanında kullanımının yaygınlaşması gibi etkenler, antimikrobiyal direncinin bakteriler ile kontrolsüz şekilde yayılmasına neden olmuştur (2). Bu durumun sonucunda, enfeksiyonların sayısında artış ve tedavideki zorluklar dünya çapında sorun olmaya devam etmektedir (3).

Antimikrobiyal direnç sayesinde mikroorganizmalar antimikrobiyal-lerin etkilerine karşı hayatta kalabilirler. Antibiyotik, dezenfektan ve gıda koruyucuları gibi antimikrobiyaller, mikroorganizmalar üzerinde büyüme kapasitelerini azaltıcı, çoğalmayı engelleyici ve öldürücü şeklinde etki göstermektedir. Antibiyotikler etki mekanizmalarına göre, hücre duvarı sentezini engelleyenler (β -laktamlar, glikopeptitler), hücre zarının yapısını bozanlar (siklik lipopeptit, polimiksinler), protein sentezini (makrolidler, tetrasiklinler), nükleik asitlerin sentezini (florokinonlar) engelleyenler ve metabolik yola etki edenler (süfonamidler) şeklinde gruplandırabilir (2,4,5).

Antimikrobiyal direnç sorununun çözümü için yeni stratejiler geliştirilmeye çalışılmıştır. 2017 yılından günümüze uzanan çalışmalar sonucunda Amerikan İlaç İdaresi (FDA) ve Avrupa Tıp Ajansı (EMA) tarafından sefidrokol, seftobiprole, rifamisin, eravasiklin, saresiklin, omadasiklin, plazomisin, kontezolid, lefamulin, pretomanid ayrıca imipenem, cilastatin ve relebaktam kombinasyonu gibi çok sayıda antibiyotik kullanım onayı almıştır (6,7,8). Bu çalışmalara ek olarak Dünya Sağlık Örgütü (WHO) insan sağlığı için tehdit oluşturan bakteri listesini açıklamıştır. Kısaca ESKAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Enterobacter* türleri) olarak adlandırılan bu bakterileri öncelikli durum olarak değerlendirmiş ve antimikrobiyal direnç sorunu için yeni antibiyotiklerin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir (9,10).

ESKAPE patojenleri, mobil genetik eleman ve mutasyon ile oksazolidinonlara, lipopeptitlere, makrolidlere, florokinolonlara, tetrasiklinlere, β -laktamlara, β -laktam- β -laktamaz inhibitör kombinasyonlarına karşı direnç mekanizmaları geliştirmiştir (12). Lipoglikopeptitlere direnç nadir olarak görülmektedir (13).

Son yıllarda antibiyotiğe dirençli bakteri sayısının giderek artması küresel bir sorun haline gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütünün 2019 yılındaki verilerine göre antimikrobiyal direnci 700.000 kişinin ölümüne neden olduğu, bu sayının 2050 yılında 20 milyon kişiye ulaşacağı ve maliyetin 2,9

trilyon dolara çıkacağı tahmin edilmektedir (11).

Son zamanlarda dirençli mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonlara karşı son çare antibiyotikler bile etki göstermemektedir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından yakın zamanda düzenlenen Dünya Sağlık Günü etkinliğinde “İlaç direnciyle mücadele: “bugün eylem yoksa yarın tedavi olmaz” başlığı, araştırmacıların ilgisini çekmiş ve antibiyotiklere dirençli bakteriyel patojenlerin neden olduğu enfeksiyonlara karşı umut verici stratejiler geliştirilmiştir (14).

Özellikle hastane kökenli suşlarda gözlemlenen çoklu ilaca dirençli bakteri sayısındaki artışın güncel tedavide zorluklara neden olması küresel tehdit oluşturmaya devam ederken enfeksiyonların tedavisinde antimikrobiyal peptidler, fitokimyasallar, lipopolisakkarit ve effluks pompası inhibitörleri, faj tedavisi gibi yeni yaklaşımlar üzerine yapılan çalışmalar umut verici olarak kabul görmektedir (15).

ANTİBİYOTİKLER ETKİ MEKANİZLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Hücre Duvarı Sentezini Engelleyenler Antibiyotikler (68,69,70)

- ✓ Beta-Laktamlar
 - Penisilin ve türevleri
 - Sefalosporinler
 - Karbapenemler
- ✓ Glikopeptitler
 - Vankomisin
 - Teikoplanin
 - Oritavansin
 - Telavansin

Hücre Zarının Bütünlüğünü Bozan Antibiyotikler (2)

- Daptomisin
- Polimiksinler

Protein Sentezi İnhibitörleri (71,72)

- Ribozomun 50s Alt Birimine Etki Eden Antibiyotikler

- A) Makrolidler
 - Eritromisin
 - Klindamisin
 - Linkomisin
- B) Kloramfenikol
- C) Oksazolidinon
 - Linezolid
 - Tedizolid

- Ribozomun 30s Alt Birimine Etki Eden Antibiyotikler (1)

- Aminoglikozitler

- Tetrasiklinler
- Nükleik Asit Sentezini Engelleyenler (1)**
- Florokinolonlar (DNA)
- Rifamisin (RNA)
- Anti Metabolit Etki Gösterenler (16)**
- Trimetoprim
- Sülfonamidler

ANTİBİYOTİK DİRENÇ MEKANİZMALARI

Bakteriler antibiyotiklere karşı çok sayıda direnç mekanizması geliştirmektedir. Direnç mekanizmaları doğal ve kazanılmış olarak iki başlık altında incelenebilir (16).

Antibiyotik Direnç Mekanizmaları

A) Doğal Direnç

B) Kazanılmış Direnç

- Hücre Zarı Geçirgenliğinin Azaltılması

- Antibiyotiğin İnaktivasyonu

- Hedef Molekülün Değişimi

- Aktif Pompa Sistemi ile Antibiyotiğin Dışarı Atılması

A) Doğal Direnç

Doğal direnç (intrinsik) bakterinin yapısı veya fonksiyonel özellikleri sayesinde antibiyotiğin etkisine karşı koyabilme yeteneğidir. Bu direnç türünde antibiyotiğin etki edeceği hedef bölgenin olmaması, antibiyotiğin yapısı ve hücre zarından geçişi ile ilgili özelliklerine göre bakteri antibiyotiğe doğal yoldan direnç oluşturur (17).

Lipopeptit yapısındaki daptomisin Gram-pozitif bakteriler üzerine etkili bir antibiyotiktir. Daptomisinin antibakteriyel etki gösterebilmesi için hücre zarından geçişte Ca^{2+} gereklidir. Gram negatif bakterilerde hücre zar yapısındaki anyonik fosfolipid yapısının Gram-pozitif bakterilere göre daha az olması Ca^{2+} etkinliğini azaltacağı için daptomisin hücre zarından geçişte zorlanır. Bunun sonucunda Gram-negatif bakterilerde daptomisine karşı doğal direnç gelişir (18).

Mikoplazmaların hücre duvarı bulunmadığı için hücre duvarı sentezine etki eden β -laktamlar, glikopeptitler ve fosfomisine karşı doğal dirençlidir (19).

B) Kazanılmış Direnç

Bakterinin genetik yapısındaki değişiklikler sonucunda oluşan direnç türüdür. Kazanılmış direnç bakteriyofajlar, plazmitler, transpozonlar ve diğer mobil genetik elemanlar yardımıyla yatay gen transferi yapılarak ekzojen kaynaklı DNA kazanılması veya antibiyotiğin hedefindeki gen bölgesindeki mutasyonlar ile gerçekleşir (20, 21, 22).

Hücre Zarı Geçirgenliğinin Azaltılması

Gram-negatif bakterilerin hücre duvarı yapısı madde geçişinin düzenlenmesinde etkin rol almaktadır. Porin kodlayan genlerin ekspresyonundaki azalmanın, porinlerin yapısı ve fonksiyonunda değişimlere neden olmasıyla zar geçirgenliği azaltılarak bakterinin direnci artırılır (2).

Karbapenem dirençli *Pseudomonas aeruginosa* suşlarında OprD porin sentezinden sorumlu gen bölgesi *oprD* geninde oluşan mutasyon veya ters transkripsiyonel aktivite sonucunda bakteride direnç oluşur (23, 24, 25).

Serratia marcescens, *Salmonella enterica*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*'da beta-laktamlar, fluorokinolonlar, aminoglikozitler ve kloromfenikole benzer şekilde direnç gözlenir (26).

Bakteriler tarafından oluşturulan biyofilm yapısındaki e-DNA, polisakkarit ve proteinler kalın bir tabaka oluşturarak konağın bağışıklığından bakterilerin korunmasını ve antimikrobiyal maddenin biyofilm yapısına geçişini kısıtlar. Biyofilm yapısındaki bakterilerin birbirlerine yakın olması gen transferinin kolay bir şekilde gerçekleşmesini ve antimikrobiyal maddeye karşı direnç oluşturulmasını sağlar (27, 28).

Antibiyotiğin İnaktivasyonu

Hidroliz, grup transferi veya redoks süreciyle antibiyotiklerin enzimatik inaktivasyonu gerçekleştirilebilir (29). *S. aureus*'un hücre duvarında bulunan Penisilin Bağlayan Proteinler (PBP) peptidoglikan yapının oluşturulmasında görevlidir. Penisilinler, karbapenemler, sefalosporinler, monobaktamlar gibi β -laktam grubu antibiyotikler, PBP'lere bağlanarak hücre duvar yapısındaki glikan zincirlerin oluşumunu engellerler. *S.aureus* salgıladığı β -laktamaz enzimiyle β -laktam grubu antibiyotiklerin amid grubunu hidroliz ederek antibiyotiğin inaktivasyonuna neden olur (30). Benzer şekilde *Enterobacteriaceae* ve *P. aeruginosa oksasilini hidrolize eden* β -laktamaz enzimleri ile penisilin, kloksasillin, oksasilin ve metilisine direnç oluşturmaktadır (31).

Transferazlar en çok çeşiti bulunan direnç enzimleridir. N –asilasyon, *O* –nükleotidilasyon, *O* –asilasyon, *O* –glikosilasyon, *O* –fosforilasyon, *O* –ribosilasyon ve tiol transferi ile antibiyotiklerde yapısal değişikliklere ne-

den olarak bağlanmayı bozarlar. Enzimin aktivitesi için asetil-CoA, NAD⁺, ATP, UDP glikoz veya glutatyon molekülleri gereklidir (32). Fosfotransferaz, asetiltransferaz, nükleotidiltransferaz aminoglikozitlerdeki dirençten sorumlu enzimlerdir. Bu enzimleri kodlayan genlerin plazmitlerde, integronlarda, transpozonlarda veya gen kasetleri üzerinde bulunması bakteriler arasında direncin yayılmasını kolaylaştırır (33, 34, 35, 36, 37).

TetX enzimi tetrasiklinleri inaktive eden bir enzimdir. Bu enzim anaerobik ortamda büyüyen *Bacterioides fragilis*'teki plazmitten izole edilip *E. Coli*'ye aktarılmış ve Flavin bağımlı bir monoooksijenaz olan TetX enziminin redoks süreciyle tetrasiklinde direnç oluşumuna neden olduğu görülmüştür (38).

Hedef Molekülün Değişimi

Antibiyotiğin bağlanacağı bölgedeki doğal varyasyonlar veya kazanılmış değişiklikler sonucunda görülen direnç türüdür. Hedef bölge değişimi kromozom üzerindeki spontan mutasyonlar ile gerçekleşir. Antibiyotik ve hedef bölge etkileşimi spesifik olduğu için hedef bölgedeki küçük bir değişim dirence neden olmaktadır (1). 16S rRNA'nın eritromisin ribozom metilaz (erm) gen ailesi, tarafından metile edilmesi sonucunda ilaç bağlama bölgesinde değişim görülmesiyle makrolidlere, linkozamidlere ve streptograminlere direnç görülür (39).

DNA giraz ve topoizomeraz IV enzimlerinin alt üniteleri tarafından kodlanan *GyrA* ve *ParC* gen bölgelerindeki nokta mutasyonlar sonucunda kinolonlara direnç gelişir (40,41). Glikopeptit yapısındaki vankomisin ve teikoplanin peptidoglikan öncüllerinin D-alanil-D-alanin yapısına bağlanarak hücre duvarı sentezini engellerler. D-alanil-D-alanin yapısının D-alanil-laktat'a dönüşmesi sonucunda glikopeptitler ile çapraz bağlanma gerçekleşmez ve direnç meydana gelir (42,43). Peptidoglikan öncüllerinin direnç oluşturması bakteri genomundaki Van operonlarının (VanA, VanB, VanC, VanD, VanE, VanD, VanG, VanL, VanM, VanN) varlığına bağlıdır (44). VanA, VanB tiplerinde vankomisine ve teikoplanine direnç görülmektedir (*Enterococcus faecium* ve *Enterococcus faecalis*). VanB, VanC tiplerinde vankomisine direnç görülürken teikoplanine duyarlılık vardır (45).

Kalsiyum bağımlı olarak etki gösteren daptomisin hücre zarındaki aniyonik fosfolipidleri hedef alarak depolarizasyona neden olur. *S.aureus*'da multiple direnç faktörü tarafından kodlanan *mprF* genindeki nokta mutasyon ile hücre zarındaki fosfolipid yapısında meydana gelen değişim sonucunda daptomisinin bağlanma ilgisi azalacaktır (18, 46). Lipid A molekülünün biyosentezinde görevli olan *lpxA*, *lpxC*, *lpxD* genlerindeki mutasyonlar sonucunda *Acinetobacter baumannii* suşlarının lipopolisakkarit yapısında eksiklik oluşmasıyla polimiksine karşı duyarsızlık görülmüştür (47).

S.aureus'da metisilin direnci peptidoglikan sentezinde görevli olan PBP'ler ile ilgilidir. Metisiline duyarlı *S.aureus*'da PBP1 (744 amino asit, transpeptidaz ve dimerizasyon), PBP2 (727 amino asit, transpeptidaz, transglikosilaz ve karboksipeptidaz), PBP3 (691 amino asit, iki transpeptidaz ve dimerizasyon), PBP4 (491 amino asit, D-alanil-D-alanin karboksipeptidaz) şeklinde dört farklı PBP bulunmaktadır. Metisiline dirençli *S.aureus* suşlarında stafilokokkal kaset kromozom mec (SCCmec) adı verilen mobil genetik eleman üzerinde bulunan *mecA* geni tarafından kodlanan PBP2a adında farklı bir PBP bulunmaktadır. Bu PBP türü β -laktam türü antibiyotiklere düşük afinite oluşturarak metisilin direncine neden olmaktadır (48,49).

Aktif Pompa Sistemi ile Antibiyotiğin Dışarı Atılması

Aktif pompa sistemleri, toksik substratların hücrelerin içinden dış ortama atılmasını sağlayan taşıma proteinleridir. Bu proteinler Gram-negatif, Gram-pozitif bakterilerde ve ökaryotiklerde bulunur (50). Plazmitlerde, mobil genetik parçalarda veya kromozomlar üzerinde bulunan genler tarafından kodlanan bu pompalar, taşıma için gerekli enerji kaynağı ve substrat özelliklerine göre; RND (direnç nodülasyon bölünme ailesi), ABC (ATP bağlayıcı kaset süper ailesi), MFS (ana kolaylaştırıcı süper aile), PACE (proteobakteriyel antimikrobiyal bileşik efflux), SMR (küçük çoklu ilaç direnç ailesi), MATE (çoklu ilaç ve toksik bileşik ekstrüzyon ailesi) olarak altı gruba ayrılır (51). RND ailesinde çoklu küçük pompalar bulunurken diğer gruplarda substratı sitoplazmik membran boyunca ileten tekli pompalar bulunmaktadır (52).

Escherichia coli'de bulunan MacB (ABC pompaları) makrolidler ve tetrasiklinlerin hücre dışına taşınmasını sağlar (53). Çok sayıda antibiyotik ve toksik bileşiği dışarı atabilen RND aktif pompaları *E. Coli* (AcrAB-TolC), *Campylobacter jejuni* (CmeABC), *Pseudomonas aeruginosa* (MexAB-OprM), *Neisseria gonorrhoea* (MtrCDE), *Klebsiella pneumoniae* ve *Salmonella enterica* (OqxAB) gibi Gram-negatif bakterilerde bulunmaktadır (54, 55,56,57,58,59).

PACE ailesinde bulunan ilk taşıyıcı protein Acel, proteindir (61).Bu protein, klorheksidin, akriflavin, proflavin, dekualinyum ve benzalkonyum biyosentetik biyositlerin hücre dışına atılmasına yardımcı olur (60). SMR ailesine ait zar proteinleri lipofilik katyonik antibiyotiklerin dışarı atılmasında görevlidir (62).

MFS proteinleri ilaçların, şekerlerin ve ara metabolitlerin taşınmasını sağlayan bir sistemdir (63). *Escherichia coli* (MdfA), *Klebsiella pneumoniae* (KmrA), *Salmonella enterica* (SmvA)'da görülmektedir (64,65,66).

MATE proteinleri florokinolonlar, etidyum bromür, benzalkonyum klorit ve akriflavinin hücre dışına atılmasında görevlidir. *P.aeruginosa* (PmpM), *A. Baumannii* (AbeM)'de görülmektedir (67).

KAYNAKLAR

1. Kapoor, G., Saigal, S., & Elongavan, A. (2017). Action and resistance mechanisms of antibiotics: A guide for clinicians. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*, 33(3), 300–305. https://doi.org/10.4103/joacp.JO-ACP_349_15
2. Baran, A., Kwiatkowska, A., & Potocki, L. (2023). Antibiotics and Bacterial Resistance-A Short Story of an Endless Arms Race. *International journal of molecular sciences*, 24(6), 5777. <https://doi.org/10.3390/ijms24065777>
3. Gajdács M, Albericio F. Antibiotic Resistance: From the Bench to Patients. *Antibiotics*. 2019; 8(3):129. <https://doi.org/10.3390/antibiotics8030129>
4. Tenover F. C. (2006). Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria. *The American journal of medicine*, 119(6 Suppl 1), S3–S70. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2006.03.011>
5. Zhou, G., Shi, Q. S., Huang, X. M., & Xie, X. B. (2015). The Three Bacterial Lines of Defense against Antimicrobial Agents. *International journal of molecular sciences*, 16(9), 21711–21733. <https://doi.org/10.3390/ijms160921711>
6. Terreni, M., Taccani, M., & Pregnolato, M. (2021). New Antibiotics for Multidrug-Resistant Bacterial Strains: Latest Research Developments and Future Perspectives. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 26(9), 2671. <https://doi.org/10.3390/molecules26092671>
7. Yusuf, E., Bax, H. I., Verkaik, N. J., & van Westreenen, M. (2021). An Update on Eight “New” Antibiotics against Multidrug-Resistant Gram-Negative Bacteria. *Journal of clinical medicine*, 10(5), 1068. <https://doi.org/10.3390/jcm10051068>
8. Andrei, S., Droc, G., & Stefan, G. (2019). FDA approved antibacterial drugs: 2018-2019. *Discoveries (Craiova, Romania)*, 7(4), e102. <https://doi.org/10.15190/d.2019.15>
9. Mulani, M. S., Kamble, E. E., Kumkar, S. N., Tawre, M. S., & Pardesi, K. R. (2019). Emerging Strategies to Combat ESKAPE Pathogens in the Era of Antimicrobial Resistance: A Review. *Frontiers in microbiology*, 10, 539. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00539>
10. De Oliveira, D. M. P., Forde, B. M., Kidd, T. J., Harris, P. N. A., Schembri, M. A., Beatson, S. A., Paterson, D. L., & Walker, M. J. (2020). Antimicrobial Resistance in ESKAPE Pathogens. *Clinical microbiology reviews*, 33(3), e00181-19. <https://doi.org/10.1128/CMR.00181-19>
11. R.R. Watkins, R.A. Bonomo (2016). Overview: global and local impact of antibiotic resistance *Infect Dis Clin North Am*, 30 (2016), pp. 313-322, [10.1016/j.idc.2016.02.001](https://doi.org/10.1016/j.idc.2016.02.001)
12. Beatson, S. A., & Walker, M. J. (2014). Microbiology. Tracking antibiotic

- resistance. *Science (New York, N.Y.)*, 345(6203), 1454–1455. <https://doi.org/10.1126/science.1260471>
13. Kussmann, M., Karer, M., Obermueller, M., Schmidt, K., Barousch, W., Moser, D., Nehr, M., Ramharter, M., Poepl, W., Makristathis, A., Winkler, S., Thalhammer, F., Burgmann, H., & Lagler, H. (2018). Emergence of a dalbavancin induced glycopeptide/lipoglycopeptide non-susceptible *Staphylococcus aureus* during treatment of a cardiac device-related endocarditis. *Emerging microbes & infections*, 7(1), 202. <https://doi.org/10.1038/s41426-018-0205-z>
 14. Chellat, M. F., Raguž, L., & Riedl, R. (2016). Targeting antibiotic resistance. *Angewandte Chemie International Edition*, 55(23), 6600–6626.
 15. Mandal, S. M., Roy, A., Ghosh, A. K., Hazra, T. K., Basak, A., & Franco, O. L. (2014). Challenges and future prospects of antibiotic therapy: from peptides to phages utilization. *Frontiers in pharmacology*, 5, 105. <https://doi.org/10.3389/fphar.2014.00105>
 16. Uddin, T. M., Chakraborty, A. J., Khusro, A., Zidan, B. R. M., Mitra, S., Emran, T. B., Dhama, K., Ripon, M. K. H., Gajdács, M., Sahibzada, M. U. K., Hossain, M. J., & Koirala, N. (2021). Antibiotic resistance in microbes: History, mechanisms, therapeutic strategies and future prospects. *Journal of infection and public health*, 14(12), 1750–1766. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2021.10.020>
 17. Chuanchuen, R., Karkhoff-Schweizer, R. R., & Schweizer, H. P. (2003). High-level triclosan resistance in *Pseudomonas aeruginosa* is solely a result of efflux. *American journal of infection control*, 31(2), 124–127. <https://doi.org/10.1067/mic.2003.11>
 18. Randall, C. P., Mariner, K. R., Chopra, I., & O'Neill, A. J. (2013). The target of daptomycin is absent from *Escherichia coli* and other gram-negative pathogens. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 57(1), 637–639. <https://doi.org/10.1128/AAC.02005-12>
 19. Gautier-Bouchardon A.V.(2018).Antimicrobial Resistance in *Mycoplasma* spp. *Microbiology spectrum*, 6(4),10.1128/microbiolspec.ARBA-0030-2018<https://doi.org/10.1128/microbiolspec.ARBA-0030-2018>
 20. Cox, G., & Wright, G. D. (2013). Intrinsic antibiotic resistance: mechanisms, origins, challenges and solutions. *International journal of medical microbiology : IJMM*, 303(6-7), 287–292. <https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2013.02.009>
 21. Woodford, N., & Ellington, M. J. (2007). The emergence of antibiotic resistance by mutation. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 13(1), 5–18. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2006.01492.x>
 22. Gómez-Gómez, C., Blanco-Picazo, P., Brown-Jaque, M., Quirós, P., Rodríguez-Rubio, L., Cerdà-Cuellar, M., & Muniesa, M. (2019). Infectious pha-

- ge particles packaging antibiotic resistance genes found in meat products and chicken feces. *Scientific reports*, 9(1), 13281. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49898-0>
23. Papp-Wallace, K. M., Endimiani, A., Taracila, M. A., & Bonomo, R. A. (2011). Carbapenems: past, present, and future. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 55(11), 4943–4960. <https://doi.org/10.1128/AAC.00296-11>
 24. El Amin, N., Giske, C. G., Jalal, S., Keijser, B., Kronvall, G., & Wretling, B. (2005). Carbapenem resistance mechanisms in *Pseudomonas aeruginosa*: alterations of porin OprD and efflux proteins do not fully explain resistance patterns observed in clinical isolates. *APMIS : acta pathologica, microbiologica, et immunologica Scandinavica*, 113(3), 187–196. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0463.2005.apm1130306.x>
 25. Studemeister, A. E., & Quinn, J. P. (1988). Selective imipenem resistance in *Pseudomonas aeruginosa* associated with diminished outer membrane permeability. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 32(8), 1267–1268. <https://doi.org/10.1128/AAC.32.8.1267>
 26. EngidawAbebe, BetelihemTegegne and Solomon Tibebe (2016). A Review on Molecular Mechanisms of Bacterial Resistance to Antibiotic. *European Journal of Applied Sciences* 8 (5): 301-310.
 27. Mah T. F. (2012). Biofilm-specific antibiotic resistance. *Future microbiology*, 7(9), 1061–1072. <https://doi.org/10.2217/fmb.12.76>
 28. Van Acker, H., Van Dijck, P., & Coenye, T. (2014). Molecular mechanisms of antimicrobial tolerance and resistance in bacterial and fungal biofilms. *Trends in microbiology*, 22(6), 326–333. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2014.02.001>
 29. Kumar, S., & Varela, M. F. (2013). Molecular mechanisms of bacterial resistance to antimicrobial agents. *chemotherapy*, 14, 522-534.
 30. Silva, J. (1996). Mechanisms of antibiotic resistance. *Current therapeutic research*, 57(13), 30-35.
 31. Naas, T., & Nordmann, P. (1999). OXA-type beta-lactamases. *Current pharmaceutical design*, 5(11), 865–879.
 32. Wright G. D. (2005). Bacterial resistance to antibiotics: enzymatic degradation and modification. *Advanced drug delivery reviews*, 57(10), 1451–1470. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2005.04.002>
 33. Ramirez, M. S., & Tolmasky, M. E. (2010). Aminoglycoside modifying enzymes. *Drug resistance updates : reviews and commentaries in antimicrobial and anticancer chemotherapy*, 13(6), 151–171. <https://doi.org/10.1016/j.drug.2010.08.003>
 34. Jaimee, G., & Halami, P. M. (2016). Emerging resistance to aminoglycosides in lactic acid bacteria of food origin-an impending menace. *Applied microbiology and biotechnology*, 100(3), 1137–1151. <https://doi.org/10.1007/s00253-016-7488-8>

org/10.1007/s00253-015-7184-y

35. Disney M. D. (2012). Studying modification of aminoglycoside antibiotics by resistance-causing enzymes via microarray. *Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)*, 808, 303–320. https://doi.org/10.1007/978-1-61779-373-8_21
36. Jana, S., & Deb, J. K. (2006). Molecular understanding of aminoglycoside action and resistance. *Applied microbiology and biotechnology*, 70(2), 140–150. <https://doi.org/10.1007/s00253-005-0279-0>
37. Labby, K. J., & Garneau-Tsodikova, S. (2013). Strategies to overcome the action of aminoglycoside-modifying enzymes for treating resistant bacterial infections. *Future medicinal chemistry*, 5(11), 1285–1309. <https://doi.org/10.4155/fmc.13.80>
38. Yang, W., Moore, I. F., Koteva, K. P., Bareich, D. C., Hughes, D. W., & Wright, G. D. (2004). TetX is a flavin-dependent monooxygenase conferring resistance to tetracycline antibiotics. *The Journal of biological chemistry*, 279(50), 52346–52352. <https://doi.org/10.1074/jbc.M409573200>
39. Blair, J. M., Webber, M. A., Baylay, A. J., Ogbolu, D. O., & Piddock, L. J. (2015). Molecular mechanisms of antibiotic resistance. *Nature reviews. Microbiology*, 13(1), 42–51. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3380>
40. Hooper, D. C., & Jacoby, G. A. (2015). Mechanisms of drug resistance: quinolone resistance. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1354(1), 12–31. <https://doi.org/10.1111/nyas.12830>
41. Jacoby G. A. (2005). Mechanisms of resistance to quinolones. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 41 Suppl 2, S120–S126. <https://doi.org/10.1086/428052>
42. Džidic S, Šuškovc J, Kos B. (2008) Antibiotic resistance mechanisms in bacteria: Biochemical and genetic aspects. *Food Technol Biotechnol.* ;46:11–21.
43. Grundmann, H., Aires-de-Sousa, M., Boyce, J., & Tiemersma, E. (2006). Emergence and resurgence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* as a public-health threat. *Lancet (London, England)*, 368(9538), 874–885. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68853-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68853-3)
44. Ahmed, M. O., & Baptiste, K. E. (2018). Vancomycin-Resistant Enterococci: A Review of Antimicrobial Resistance Mechanisms and Perspectives of Human and Animal Health. *Microbial drug resistance (Larchmont, N.Y.)*, 24(5), 590–606. <https://doi.org/10.1089/mdr.2017.0147>
45. Giedraitienė, A., Vitkauskienė, A., Naginienė, R., & Pavilonis, A. (2011). Antibiotic resistance mechanisms of clinically important bacteria. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 47(3), 137–146.
46. Blake, K. L., & O'Neill, A. J. (2013). Transposon library screening for identification of genetic loci participating in intrinsic susceptibility and

- acquired resistance to antistaphylococcal agents. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, 68(1), 12–16. <https://doi.org/10.1093/jac/dks373>
47. García-Quintanilla, M., Carretero-Ledesma, M., Moreno-Martínez, P., Martín-Peña, R., Pachón, J., & McConnell, M. J. (2015). Lipopolysaccharide loss produces partial colistin dependence and collateral sensitivity to azithromycin, rifampicin and vancomycin in *Acinetobacter baumannii*. *International journal of antimicrobial agents*, 46(6), 696–702. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2015.07.017>
 48. Baba, T., Bae, T., Schneewind, O., Takeuchi, F., & Hiramatsu, K. (2008). Genome sequence of *Staphylococcus aureus* strain Newman and comparative analysis of staphylococcal genomes: polymorphism and evolution of two major pathogenicity islands. *Journal of bacteriology*, 190(1), 300–310. <https://doi.org/10.1128/JB.01000-07>
 49. Moreillon P. (2008). New and emerging treatment of *Staphylococcus aureus* infections in the hospital setting. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 14 Suppl 3, 32–41. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2008.01961.x>
 50. Van Bambeke, F., Balzi, E., & Tulkens, P. M. (2000). Antibiotic efflux pumps. *Biochemical pharmacology*, 60(4), 457–470. [https://doi.org/10.1016/s0006-2952\(00\)00291-4](https://doi.org/10.1016/s0006-2952(00)00291-4)
 51. Kornelsen, V., & Kumar, A. (2021). Update on Multidrug Resistance Efflux Pumps in *Acinetobacter* spp. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 65(7), e0051421. <https://doi.org/10.1128/AAC.00514-21>
 52. Munita, J. M., & Arias, C. A. (2016). Mechanisms of antibiotic resistance. *Virulence mechanisms of bacterial pathogens*, 481–511.
 53. Greene, N. P., Kaplan, E., Crow, A., & Koronakis, V. (2018). Antibiotic Resistance Mediated by the MacB ABC Transporter Family: A Structural and Functional Perspective. *Frontiers in microbiology*, 9, 950. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00950>
 54. Pérez-Boto, D., Acebo, P., García-Peña, F. J., Abad, J. C., Echeita, M. A., & Amblar, M. (2015). Isolation of a point mutation associated with altered expression of the CmeABC efflux pump in a multidrug-resistant *Campylobacter jejuni* population of poultry origin. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 3(2), 115–122.
 55. Leus, I. V., Weeks, J. W., Bonifay, V., Smith, L., Richardson, S., & Zgurskaya, H. I. (2018). Substrate Specificities and Efflux Efficiencies of RND Efflux Pumps of *Acinetobacter baumannii*. *Journal of bacteriology*, 200(13), e00049–18. <https://doi.org/10.1128/JB.00049-18>
 56. Dreier, J., & Ruggerone, P. (2015). Interaction of antibacterial compounds with RND efflux pumps in *Pseudomonas aeruginosa*. *Frontiers in microbi-*

ology, 6, 660.

57. Castanheira, M., Deshpande, L. M., Jones, R. N., & Farrell, D. J. (2012). Evaluation of quinolone resistance—determining region mutations and efflux pump expression in *Neisseria meningitidis* resistant to fluoroquinolones. *Diagnostic microbiology and infectious disease*, 72(3), 263-266.
58. Yuan, J., Xu, X., Guo, Q., Zhao, X., Ye, X., Guo, Y., & Wang, M. (2012). Prevalence of the *oqxAB* gene complex in *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* clinical isolates. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 67(7), 1655-1659.
59. Wong, M. H. Y., Chan, E. W. C., Xie, L., Li, R., & Chen, S. (2016). IncHI2 plasmids are the key vectors responsible for *oqxAB* transmission among *Salmonella* species. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 60(11), 6911-6915.
60. Hassan, K. A., Liu, Q., Elbourne, L. D. H., Ahmad, I., Sharples, D., Naidu, V., Chan, C. L., Li, L., Harborne, S. P. D., Pokhrel, A., Postis, V. L. G., Goldman, A., Henderson, P. J. F., & Paulsen, I. T. (2018). Pacing across the membrane: the novel PACE family of efflux pumps is widespread in Gram-negative pathogens. *Research in microbiology*, 169(7-8), 450-454. <https://doi.org/10.1016/j.resmic.2018.01.001>.
61. Bolla, J. R., Howes, A. C., Fiorentino, F., & Robinson, C. V. (2020). Assembly and regulation of the chlorhexidine-specific efflux pump AceI. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(29), 17011-17018. <https://doi.org/10.1073/pnas.2003271117>
62. Chung, Y. J., & Saier Jr, M. H. (2001). SMR-type multidrug resistance pumps. *Current opinion in drug discovery & development*, 4(2), 237-245.
63. Saier Jr, M. H., Beatty, J. T., Goffeau, A., Harley, K. T., Heijne, W. H., Huang, S. C., ... & Virk, P. S. (1999). The major facilitator superfamily. *J Mol Microbiol Biotechnol*, 1(2), 257-279.
64. Yang, S., Clayton, S. R., & Zechiedrich, E. L. (2003). Relative contributions of the AcrAB, MdfA and NorE efflux pumps to quinolone resistance in *Escherichia coli*. *The Journal of antimicrobial chemotherapy*, 51(3), 545-556. <https://doi.org/10.1093/jac/dkg126>
65. Li, Y., Wen, H., & Ge, X. (2021). Hormesis Effect of Berberine against *Klebsiella pneumoniae* Is Mediated by Up-Regulation of the Efflux Pump KmrA. *Journal of natural products*, 84(11), 2885-2892. <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.1c00642>
66. Wand, M. E., Jamshidi, S., Bock, L. J., Rahman, K. M., & Sutton, J. M. (2019). SmvA is an important efflux pump for cationic biocides in *Klebsiella pneumoniae* and other Enterobacteriaceae. *Scientific reports*, 9(1), 1344. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-37730-0>
67. Kuroda, T., & Tsuchiya, T. (2009). Multidrug efflux transporters in the MATE family. *Biochimica et biophysica acta*, 1794(5), 763-768. <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2009.03.011>

doi.org/10.1016/j.bbapap.2008.11.012

68. Bush, K., & Bradford, P. A. (2016). β -Lactams and β -Lactamase Inhibitors: An Overview. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, 6(8), a025247. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a025247>
69. Binda, E., Marinelli, F., & Marcone, G. L. (2014). Old and New Glycopeptide Antibiotics: Action and Resistance. *Antibiotics (Basel, Switzerland)*, 3(4), 572–594. <https://doi.org/10.3390/antibiotics3040572>
70. Kahne, D., Leimkuhler, C., Lu, W., & Walsh, C. (2005). Glycopeptide and lipoglycopeptide antibiotics. *Chemical reviews*, 105(2), 425–448. <https://doi.org/10.1021/cr030103a>
71. Katz, L., & Ashley, G. W. (2005). Translation and protein synthesis: macrolides. *Chemical reviews*, 105(2), 499–528. <https://doi.org/10.1021/cr030107f>
72. Douthwaite S. (1992). Interaction of the antibiotics clindamycin and lincomycin with Escherichia coli 23S ribosomal RNA. *Nucleic acids research*, 20(18), 4717–4720. <https://doi.org/10.1093/nar/20.18.4717>



BÖLÜM 2

RATLARDA DENEYSEL DİYABET OLUŞTURMA MODELLERİ

*Berat YAĞMUR¹, Tufan ULCA²,
Hasan Esat YÜCEL³*

1 Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, E-mail: beratyagmurr40@gmail.com, ORCID ID: 0009 0002 1082 8226,

2 Doç. Dr. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, E-mail: tufanulcay@gmail.com, ORCID ID: 0000 0003 2203 3850,

3 Dr. Öğr. Üyesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, E-mail: drh.esat@hotmail.com, ORCID ID: 0000 0001 7788 0227,

1. GİRİŞ

Günümüzde başlıca olarak hastalıkların tanısı, patogenezlerinin belirlenmesi, hastalıklara karşı koruma ve tedavi yollarının araştırılabilmesi gibi pek çok bilimsel çalışmalarda kullanılan hayvanlar “Deney Hayvanları” olarak tanımlanır. Başta sıçan (rat), fare, tavşan, hamster ve kobay gibi hayvanlar bu çalışmalarda öncelikli olarak kullanılan canlılardır.

Bilimsel çalışma esnasında meydana gelen değişkenlerin deney hayvanları üzerinde kolaylıkla kontrol edilebilir olması, istatistiki açıdan anlamlı sonuç verecek örneklem sayısının kolaylıkla elde edilebilmesi ve araştırmanın süresinin kısa sürede tamamlanabilir olması deney hayvanlarının kullanım avantajları arasında yer almaktadır (Pickup JC, 2002).

2. DİABETES MELLİTUS

İnsülin hormonunun pankreastan yetersiz salgılanması veya pankreastan salgılanan insülinin vücutta dokular tarafından yeterli bir şekilde kullanılamaması sonucunda karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasını etkileyen hastalık diabetes mellitus (DM) olarak adlandırılır.

Ciddi bir metabolik hastalık olan diabetes mellitus, 21. yüzyılın en önemli sağlık sorunlarından birisi olarak görülmektedir. 2019 yılı itibariyle dünyada yaklaşık olarak 463 milyon insanın diyabet hastası olduğu belirlenmiştir. Diyabet hastası sayısının 2045 yılı itibariyle yaklaşık %51’lik bir artışla 700 milyon insana ulaşacağı da tahmin edilmektedir (CANBOLAT, EKENLER, & POLAT, 2022).

Başlıca Tip 1 (T1D) ve Tip 2 (T2D) diyabet olmak üzere 2 ana formu bulunan diyabet hastalığının son zamanlarda yapılan bir çalışma ile aslında 5 adet alt türü olduğu belirlenmiştir (Pathak, Pathak, O’Neill, Guduric-Fuchs, & Medina, 2019).

Pankreasta yer alan ve insülin üretimiyle görevli olan beta (β) hücrelerinin T hücreleri tarafından yıkılanması sonucunda %70-90 oranında otoantikorların oluşmasıyla meydana gelen otoimmün hastalık “Tip 1 diyabet” olarak adlandırılır. Tedavi edilmediği takdirde hiperglisemi ile sonuçlanan Tip 1 diyabet insüline bağımlı olmayan diyabet olarak da adlandırılır (Burn, 2010).

Tip 1 diyabet hastalığı, tüm dünyada diyabet teşhisi konulan vakalarının sadece %5 ile %10’unu oluşturmasına rağmen hastalığın jüvenil başlangıçlı olması ve hem uzun hem de kısa vadeli sonuçlarının ciddi metabolik sorunlara yol açması nedeniyle her zaman gündemde kalan kronik bir hastalık olarak görülür (Daneman, 2006).

Tip 1 diyabetten farklı olarak geçmişte “erişkin diyabet” ya da “insüline bağımlı olmayan diyabet” olarak adlandırılan Tip 2 diyabet ise diyabet

hastalığının diğer türlerine nazaran dünyada en yaygın görülen formudur. Tüm dünyada diyabet tanısı konulan rahatsızlıkların %90'dan fazlasını Tip 2 diyabet oluşturmaktadır (Mellitus, 1985).

Tip 2 diyabet hastalığı genetik olarak hastalığa yatkın kişilerde fiziksel inaktivite sonucunda meydana gelen obezite ile birlikte seyredir. Tip 2 diyabette hareketsiz yaşam tarzıyla birlikte tetiklenen insülin direnci ve insülin sekresyonunun zamanla azalması söz konusudur (Federation, 2003).

3. RAT



Şekil 1. *Rattus norvegicus* (<https://www.sbu.edu.tr/tr/arastirma/etik-kurullar/gulhane-hayvan-deneyleri-yerel-etik-kurulu>)

“*Rattus norvegicus*” bilimsel çalışmalarda kullanılmak için evcilleştirilen ilk deney hayvanı olarak bilinir ve günümüzde de bilimsel çalışmalarda kullanılmak için en çok tercih edilen deney hayvanıdır.

3.1. RATLARIN ÖZELLİKLERİ

- Ratların ortalama yaşam süreleri 2,5-3,5 yıl kadardır ve dişileri erkeklere göre daha uzun süre yaşar.
- Erişkin yaşa gelen erkek ratların ağırlıkları ortalama 450-500 gram, erişkin yaşa ulaşmış dişi ratların ağırlıkları ise ortalama 250-300 gramdır.
- Ratların beden ısıları ortalama 35,9-37,5 0C'dir.

- Ratlarda gebelik 21-23 (ortalama 22) gün sürer ve doğum ağırlığı 5-6 gram olan yavrular meydana getirirler.
- Yemlerine ad libitum şeklinde ulaşan ratlar yemlerinin çoğunu aktif oldukları gece döneminde yerler.
- Cinsiyete, yaşa, laktasyon durumu ve üreme dönemlerine göre değişiklik göstermekle birlikte günlük ortalama 15-25 gr. (100 gr. canlı ağırlık için 5-6 gr.) kadar yem yer ve 30-45 ml. (100 gr. canlı ağırlık için 10-12 ml.) kadar su içerler.
- Sıkıştırılmış yemlerin kemirilmesi hayvanın dişleri için törpüleyici etkide bulunur ve kesici dişlerinin aşırı uzaması gibi sorunları engeller. Bu yüzden ratlara yemler pelet şeklinde verilir.
- Ratlar yaşamları boyunca aynı dişi kullanırlar. Dişlerden birinin kırılması durumunda kırılan dişin karşı tarafında yer alan diş normalden fazla büyüyerek ratın yemi yiyememesine ve bunun neticesinde ölümüne neden olabilir.

4. RATLARDA DENEYSEL DİYABET OLUŞTURMAK İÇİN KULLANILAN YÖNTEMLER

Tip 1 Diyabet Modelleri	Tip 2 Diyabet Modelleri
Cerrahi Yöntemle • Total Pankreatektomi	Cerrahi Yöntemle • Partial Pankreatektomi
Kimyasal Ajanlarla • Yüksek Doz Streptozotosin • Alloksan	Kimyasal Ajanlarla • Düşük Tekrarlayan Doz Streptozotosin • Alloksan
Diyet ve Besin Aracılığıyla • Glukoz Yükleme ile	Diyet ve Besin Aracılığıyla • Glukoz Yükleme ile
Spontan Tip 1 Modelleri • Non Obez Diyabetik Fare • Bio Breeding Sıçan	Spontan Tip 2 Modelleri • Obez Modeller • Non Obez Modeller
Anti-İnsülin Serumla Oluşturulan Modeller	Anti-İnsülin Serumla Oluşturulan Modeller
Virüslerle Oluşturulan Modeller • Ensefalomiyokardit Virüsünün M Varyantı • Kilham Rat Virus (KRV)	Virüslerle Oluşturulan Modeller
Transgenik – Knockout Modeller	Transgenik – Knockout Modeller

Şekil 2. Ratlarda deneysel diyabet oluşturma modelleri

4.1. CERRAHİ YÖNTEMLERLE OLUŞTURULAN DİYABET MODELLERİ

Bilimsel çalışmalar için Oskar Minkowski ve yardımcısı Josef von Mering'in ilk kez 1880 yılında köpekler üzerinde deneyerek başarılı sonuçlar aldığı pankreatektomi yöntemi ile ratlarda deneysel diyabet modeli

oluşturulabilir (Jorgens, 2006). Ancak kedi, köpek ve domuz gibi büyük hayvanların pankreasına nazaran daha diffuz karakterli bir pankreasa sahip olan kemirgenlerde bu işlemin total olarak yapılması güçtür.

Pankreatektomi yöntemi ile pankreasın tamamı (total pankreatektomi) ya da bir kısmı (parsiyel pankreatektomi) çıkarılabilir. Tip 1 diyabet modeli oluşturmak için pankreasın tamamı çıkarılarak total pankreatektomi işlemi uygulanırken Tip 2 diyabet modeli oluşturmak için β hücrelerin %60'ının çıkarıldığı parsiyel pankreatektomi yöntemi uygulanır (Bonner-Weir, Trent, & Weir, 1983).

4.2. DİYET VE BESİN ARACILIĞIYLA OLUŞTURULAN MODELLER

Tip 1 diyabet modeli oluşturulmak için kullanılan bu yöntemde pankreasa herhangi bir zarar vermeden geçici bir diyabet modeli oluşturulmaktadır. Klinik ortamda glikoz tolerans testi olarak da bilinen bu model insanlarda diyabet eşliğinde olan hastaların teşhisinde de kullanılmaktadır.

Bu metot uygulanmadan önce deneyde kullanılacak olan hayvanlar gece boyunca aç bırakılır ve aç bırakılma süresinin sonunda 1-2,5 g/kg glikoz oral olarak hayvanlara verilir. Besleme sonrasında glikoz yüklemesi yapılan hayvanların kan glikoz seviyesi ölçülür.

Daha çok tavşan ve sıçanlarda kullanılan bu yöntemin diğer glikoz yükleme yöntemleri ile karşılaştırıldığında hayvanlarda çok daha anlamlı bir ölçüde hiperglisemi tablosu oluşturduğu gözlemlenmiştir (Etuk, 2010).

4.3. ANTİ – İNSÜLİN SERUM KULLANILARAK OLUŞTURULAN MODELLER

Kandaki insülinin akut olarak eksikliği sonunda meydana gelen hiperglisemi semptomu genellikle Gine domuzlarından elde edilen anti-insülin serumun ratlara kuyruk veninden enjekte edilmesi ile oluşturulan bir yöntemdir (Robinson & Wright, 1961).

Pankreasta bulunan hücreler anti-insülin serumun enjekte edilmesi sonucunda doğrudan bu serumdan etkilenmezken kanda bulunan insülin hormonu anti-insülin serum vasıtasıyla baskılanarak inhibe olur ve bunun sonucunda hipoinsülinemi tablosu şekillenir. Kısa süreli de olsa insülin yetersizliğine bağlı şekillenen hiperglisemi tablosu oluşturmak için bu metot kullanılmaktadır (Akça & Çeltik, 2013).

4.4. KİMYASAL AJANLAR KULLANILARAK OLUŞTURULAN MODELLER

Birçok kimyasal ajan toksik etkileri sebebiyle diyabet oluşumuna neden olur.

Bu kimyasallardan streptozotosin ve alloksan deneysel çalışma modellerinde en sık karşılaşılan ve uygulanan kimyasallardır.

Bu ajanların intraperitoneal, subkutan, intravenöz ve parenteral yollarla verilmesiyle diyabet oluşturulabilir. Streptozotosin ve alloksan, pankreasta bulunan Langerhans adacıklarındaki β hücrelerini tahrip ederek, hipoinsülinemi ve buna bağlı olarak da hiperglisemi oluşumuna neden olurlar.

4.4.1. STREPTOZOTOSİN

Streptomyces achromogenes suşundan elde edilen bir antibiyotik olan streptozotosin (streptozosin, Zanosar®, STZ), pankreasta yer alan β hücrelerini seçici olarak etkileyerek diyabet modeli oluşturmakta kullanılan bir kimyasaldır (Hagemann, Schenken, & Poulakous, 1976).

Streptozotosinin yapılan bir çalışma sonucunda intravenöz uygulama sonrası ratlarda diyabet hastalığı oluşumuna neden olduğu tespit edilmiştir. Histolojik çalışmalarla da diyabet oluşturma etkisi kanıtlanan streptozotosinin, pankreasta yer alan β hücrelerini nekroza uğratmadan sadece insülin salgısını inhibe ederek etki ettiği bildirilmiştir.

Arison ve arkadaşları yapmış olduğu bir başka çalışmada streptozotosin uygulamasından sonra β hücrelerini elektron mikroskobu ile gözlemlemiş ve streptozotosinin β hücrelerini nekroza uğratmamasına rağmen etkisinin β hücrelerini degranülasyona uğratmak suretiyle gerçekleştirdiğini tespit etmişlerdir (Arison, Ciaccio, Glitzer, Cassaro, & Pruss, 1967).

Yetişkin ratlarda intravenöz yoldan 40-60 mg/kg doz şeklinde uygulanan tek doz streptozotosin uygulaması genellikle Tip 1 diyabet oluşturmak için tercih edilir. Ayrıca intraperitoneal ve subkutan streptozotosin uygulaması için de intravenöz kullanıma benzer doz aralıkları tercih edilir (Kurcer & Karaoglu, 2012). Ancak 40 mg/kg doz altındaki intraperitoneal streptozotosin uygulamalarının diyabet modeli oluşturma etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Katsumata & Katsumata, 1992).

Yeni doğan ratlara postnatal dönemde özellikle ilk iki günde uygulanan streptozotosin uygulamasıyla Tip 2 diyabet modeli oluşturulduğu tespit edilmiştir. β hücrelerinde streptozotosin uygulamasına bağlı oluşan yıkımın büyük bir kısmı sonraki zamanlarda rejenerere olarak Tip 2 diyabet oluşumuna benzer bir tabloya neden olduğu bulunmuştur. 1974 yılında ilk kez Portha ve arkadaşları tarafından yenidoğan ratlara 100 mg/kg dozunda intraperitoneal uygulanan streptozotosin uygulamasının Tip 2 diyabet oluşturduğu gösterilmiştir (Portha, Levacher, Picon, & Rosselin, 1974).

Yeni doğanlarda Tip 2 diyabet modeli oluşturmak için bir başka çalışmada Sinzato ve arkadaşları streptozotosini 100 mg/kg dozunda subkutan yoldan enjekte ederek de diyabet modeli oluşturulduğunu bildirmişlerdir.

Bu uygulama intraperitoneal uygulamaya nazaran uygulama kolaylığı açısından en çok tercih edilen model olmuştur (Sinzato et al., 2011).

Nikotinamid'in koruyucu etkisinden dolayı streptozotosin uygulamasından önce parsiyel koruyucu dozda uygulanması ile erişkin hayvanlarda Tip 2 diyabet modeli oluşturulduğu bildirilmiştir. Masiello ve arkadaşları streptozotosinin 65 mg/kg dozda intravenöz uygulamasından 15 dakika öncesinde nikotinamidi 230 mg/kg dozda intraperitoneal uygulamışlar ve ratlarda plazmada ki insülin düzeyinin değişmeden orta derecede ve kararlı bir hipreglisemi tablosu oluşturduğunu bildirmişlerdir. Nikotinamid uygulaması ile birlikte oluşturulan bu deneysel modelin insülin bağımlı olmayan Tip 2 diyabeti iyi yansıtmaları ile beraber insülinotropik ajanların araştırılmasında da avantaj sağladığı bildirilmiştir (Masiello et al., 1998).

Streptozotosin uygulamasına ek olarak belirli bir süre boyunca yüksek fruktozlu veya yüksek yağlı diyetle beslenen erişkin hayvanlarda beslenmeyi takiben uygulanan streptozotosin uygulanması ile Tip 2 diyabet oluşumu gözlemlenmiştir. Sirinivasan ve arkadaşları ratlara iki hafta süreyle %58 yağ, %25 protein ve %17 karbonhidrat içeren yüksek yağlı diyetle beslemişler ve beslenme sonrasında 35 mg/kg dozda streptozotosini intraperitoneal olarak uygulamışlardır. Yüksek yağ içerikli diyetle beslenme sonrasında düşük doz streptozotosin uygulaması yapılan ratların standart rat yemi ile beslenen hayvanlara göre plazma glikoz, insülin, trigliserit ve total kolesterol düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Srinivasan, Viswanad, Asrat, Kaul, & Ramarao, 2005).

Ratları %22 yağ, %48 karbonhidrat ve %20 protein içerikli diyetle 4 hafta boyunca besleyen Zhang ve arkadaşları beslenme sonrasında ratlara 30 mg/kg dozunda streptozotosini birer hafta ara ile iki defa intraperitoneal yolla uygulamışlar ve ratlarda stabil bir şekilde seyreden Tip 2 diyabet modeli oluşturmuşlardır (Zhang, Lv, Li, Xu, & Chen, 2008).

Başka bir çalışmada ratları 2 hafta boyunca %60 fruktoz, %5.2 yağ, %18.3 protein ve %0.4 nişasta içerikli diyetle besleyen Leung ve arkadaşları beslenme sonrasında ratlara streptozotosini 60 mg/kg dozda intravenöz yolla uygulamışlar ve Tip 2 diyabet oluşturmalarını bildirmişlerdir (Leung, Kwok, Liu, & Pang, 2010).

Streptozotosin uygulamasını takiben iki gün sonra ratların kuyruk veninden alınan kan örneği ölçülür. Ölçüm sonucunda kan glukoz seviyesinin 200-300 mg/dL'den yüksek olduğu durumlarda bu ratlar diyabet hastası olarak kabul edilir.

4.4.2. ALLOKSAN

Nitrik asit tarafından oksitlenen ürik asidin oluşturduğu kimyasal ajan modeline alloksan adı verilir (Rohilla & Ali, 2012).

Streptozotosin ile benzer bir etki mekanizmasına sahip olan alloksan, deneysel diyabet modeli oluşturmak için streptozotosinden sonra en fazla kullanılan diyabetik ajandır.

Diyabet oluşturmak için gerekli olan doz aralığı dar olan alloksanın, kullanımı esnasında doz aralığındaki en ufak artış bile ratlarda böbreklerde yer alan tübül epitellerinin zarar görmesine ve buna bağlı gelişen böbrek yetmezliğine sebep olması nedeniyle hayvanlarda mortaliteye sebep olabilir (Lenzen, Tiedge, Jörns, & Munday, 1996).

Aç hayvanların besleme yapılan tok hayvanlara nazaran alloksana daha hassas olduğu tespit edildiği için alloksan uygulamasının belli bir süre boyunca besleme yapılmamış hayvanlara uygulanması tercih edilmektedir.

Deney hayvanlarında genellikle insülin bağımlı Tip 1 diyabet oluşturmak için kullanılan alloksan, stabilitesinin düşük olmasının yanı sıra yarılanma ömrünün kısalığı ve solüsyon içeriğinin asidik olması sebebiyle intravenöz yoldan enjekte edilir (Kurcer & Karaoglu, 2012).

Ratlarda 40-45 mg/kg dozda uygulanan alloksan Tip 1 diyabet modeli oluşturmak için yeterli kabul edilmekle beraber Golfaman ve arkadaşlarının 65 mg/kg dozda intravenöz yoldan tek doz alloksan uygulaması ile de ratlarda %100 diyabet oluşturduğu rapor edilmiştir (Golfman et al., 1998).

İntravenöz uygulamalar haricinde diğer parenteral uygulamalarda özellikle intraperitoneal ve subkutan yolla oluşturulmak istenen diyabet modellerinde intravenöz yolla enjekte edilen doz aralığının 2-3 katına kadar dozun kullanılması diyabet modelinin oluşması için gereklidir. İntraperitoneal uygulamanın tercih edileceği çalışmalarda alloksanın uygulama dozunun 150 mg/kg'ın altında olması durumunda ratlarda diyabet modeli oluşturmanın yetersiz olduğu düşünülmektedir (Katsumata & Katsumata, 1992).

Literatürde yapılan bir çalışmada alloksan uygulama öncesinde distile su veya serum fizyolojik içerisinde çözdürüldükten sonra ratlarda üç gün üst üste 120 mg/kg dozdan intraperitoneal yolla uygulanmış ve son uygulama sonrasında ratlar bir gece öncesinden aç bırakılarak ertesi sabah aç karnına kan şekeri ölçülmüştür. Kan şekeri düzeyi 250mg/dL'nin üzerinde ölçülen ratlar diyabet hastası kabul edilmiştir (Jaouhari, Lazrek, & Jana, 2000).

Kimyasal ajanların kullanımları sonucunda kan glikozunda geçici hiperglisemi, şiddetli hipoglisemi ve kalıcı hiperglisemi olmak üzere üç farklı değişken durum oluşur.

Geçici hiperglisemi fazı kimyasal ajan uygulamasına takiben ilk 2 saatte oluşan fazdır. Bu aşamada karaciğerde glikojenin ani yıkımı kan şekerinin yükselmesine sebep olur. Uygulamadan önce 12 – 18 saat bırakılan

hayvanlarda bu durum azaltılabilir. Bu dönemde plazma insülin seviyesinin düşmesine bağlı hipoinsülinemi görülür.

Şiddetli hipoglisemi fazı ise kimyasal ajan uygulanmasından yaklaşık olarak 6 saat sonra başlayan fazdır. Bu fazda oluşan hipoglisemi tablosu kimyasal ajan uygulamasından sonraki ilk 24 saatte oluşabilecek ölümlerin sorumlusudur. Bu mortalitenin önüne geçmek için diyabet oluşturma çalışmasının sonrasındaki ilk 24 saat içerisinde hayvana %10 glukoz içeren şeker oranı yükseltilmiş sıvı takviyesi yapılması önerilir. Hipoglisemi, β hücrelerinin tahrip olması sonucunda normalden fazla oranda insülinin kana karışmasına bağlıdır ve bu hayvanlarda insülinin salımına bağlı kan seviyelerindeki plazma insülin düzeyleri normalden çok daha yüksektir. Bu etkinin besleme yapılmayan aç hayvanlarda daha belirgin olması şiddetli hipogliseminin hayvanlarda ölüme yol açmasına sebep olur. Dolayısıyla ölümlerin önüne geçebilmek için verilecek kimyasal maddenin hayvanlara besleme sonrasında verilmesi de tavsiye edilir.

Kalıcı hiperglisemi fazında kimyasal ajanın uygulamasından 10-12 saat sonra plazmadaki insülin düzeyleri normalin altına düşer ve bu seviyede aylarca kalabilir. Hipoinsülinemiye bağlı hiperglisemi tablosu şekillenir (Bell Jr & Hye, 1983).

4.5. SPONTAN DİYABET MODELLERİ

Bu diyabet modelinde oluşturulmak istenen diyabet modeli için dışarıdan herhangi bir etkiye gerek kalmaz. Non Obese Diabetic (NOD) fare, diyabete yatkınlığı ile bilinen Bio Breeding (BB) sıçanı, Long-Evans Tokushima Lean (LETL) sıçanı, Komodo Prone Diabetes (KPD) sıçanı, Insulin Dependent Diabetes Mellitus (LEW-IDDM) ve Chinese hamster gibi birden çok deney hayvanı çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan NOD fare ve BB sıçanı insanlardaki diyabet modellerine en yakın türler olduğu için bu modeller içerisinde en çok tercih edilen hayvan türleridir (Greiner, Rossini, & Mordes, 2001).

Diyabet hastalığına genetik yatkınlığı olan Bio Breeding sıçanlarında diyabet yaklaşık 3 aylıkken başlar. Günlük insülin enjeksiyonu uygulaması zorunluluğu, ketoasidoza yakalanma riskleri, bakımlarının zor olması ve mikoplazma ile birlikte diğer solunum yolu enfeksiyonlarına açık olmaları Bio Breeding sıçanlarının dezavantajları olarak görülmektedir.

Deney hayvanlarındaki Tip 2 diyabet hastalığı aynı insanlarda görülen Tip 2 diyabet hastalığı gibi karmaşık bir gelişim göstermektedir. Deney hayvanlarında spontan gelişen Tip 2 diyabet modeli oluşturmak için bir veya birkaç genetik mutasyonun kuşaktan kuşağa aktarılması veya birkaç kuşak boyunca non-diyabetik hayvanların çoğaltılması gerekmektedir. Bu hayvanlarda yapılacak olan tekli veya çoklu gen bozuklukları sonucunda

oluşacak Tip 2 diyabet modeli genetik olarak aktarılabilir.

4.6. VİRÜSLER KULLANILARAK OLUŞTURULAN DİYABET MODELLERİ

Fareler üzerinde Tip 1 diyabet modeli oluşturmak için Picorno virüs ailesinden Ensefalomiyokardit virüsünün M varyantının etkinliği bildirilmiştir.

Farelere bu virusun enjeksiyonu sonrası yaklaşık %40'ında pankreatik insülinitis gelişir ve ardından hastalık inatçı hiperglisemi, glukoz tolerans bozukluğu veya ketoasidoz ile seyrederek hayvanlarda mortaliteye neden olabilir.

Literatürde çalışılan bir diğer virüs de sıçanlarda diyabet oluşturma yeteneğine sahip olan "Kilham Rat Virus (KRV)"dür. Bu virüs DR-BB sıçanlarda otoimmün diyabet modeli oluşumunu sağlar (Jun & Yoon, 2001).

4.7. TRANSGENİK HAYVAN MODELLERİ

Fertilize fare yumurtasının pronükleusuna yabancı bir DNA'nın aşılınması sonucunda oluşan transgenik fareler Tip 1 diyabet modelinin oluşturulmasında yararlı olmaktadır.

5. BESLENME VE STREPTOZOTOSİN KULLANILARAK OLUŞTURULAN DENEY MODELLERİ

5.1. MODEL - 1

Ratlarda deneysel yollarla Tip 2 diyabet modelinin oluşabilmesi için ilk olarak insülin direncinin oluşması gerekir. Yapılan çalışmalar neticesinde yüksek enerji içerikli diyetlerle beslenen ratlarda bu direncin geliştiği bildirilmiştir.

Ratlarda standart beslemede kullanılan yemlerin istenen düzeyde enerji değeri içermemesi sebebiyle ratlarda Tip 2 diyabet modeli oluşturulmak için yüksek enerji içeren besinlerle besleme sonrasında streptozotosin enjeksiyonu ile diyabet modeli oluşturulan çalışmalar taranmış ve bu çalışmalarda enerji içeriğini artıran besinler tespit edilmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalarda insülin direnci veya obezitenin oluşması için yüksek yağ içerikli farklı diyet modellerinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak genel olarak %22 - %60 arasında değişen yağ oranı içerikli diyetlerin istenen modeli oluşturmak için yeterli olduğu kabul edilmiştir (Srinivasan et al., 2005).

Tablo 1. *Yüksek yağlı diyetin içeriği*

	Standart Pelet Yem İçeriği	Yüksek Enerjili (Yağlı) Yem İçeriği
Yağ Oranı (%)	4,1	57,3
Protein Oranı (%)	17	13,6
Karbonhidrat Oranı (%)	76,4	30,1
Diğer Maddeler (%)	2,5	1,5
Enerji Düzeyi (kal/kg)	2600	4930

(Şen, 2010)

İlk olarak %50 iç yağı, %5 yağlı soya ve %5 oranında tavuk unu içeren karışım öğütülerek toz haline getirildikten sonra ratların normal beslemesinde kullanılan standart pelet yemi ile karıştırılmış ve homojen hale gelmesi sağlanmıştır. Homojen hale gelen karışım ratların beslemesi için pelet hale getirilmiş ve soğuk depoda muhafaza edilmiştir. 2600 kal/kg olan normal standart pelet yemin aksine enerji değeri 4930 kal/kg'a çıkan yeni yem her besleme öncesinde hazırlanmış ve besleme yapılmadan kısa bir süre öncesinde soğuk depodan çıkarılarak ratların beslenmesinde sunulmuştur.

Yüksek yağ içerikli diyet uygulanan çalışmalarda ratlarda en çabuk şekilde kilo alımı 5 haftalıktan 20 haftalık olan süreye kadar olduğu için (Furnes, Zhao, & Chen, 2009) çalışmaya yaşları 6 ila 8 haftalık olan genç ratlar dahil edilmiştir. Çalışmanın başlamasının ardından ilk bir hafta boyunca ratlar alışkın oldukları standart pelet yemlerini yiyerek ortama adapte olmuşlardır. Bir haftanın sonunda ratlara özel hazırlanan yüksek yağ içerikli diyet yemler kontrol grubu dışındaki ratlara 6 hafta boyunca verilmiştir. Kontrol grubu ile özel olarak beslenen ratlar arasındaki kilo değişimi her hafta düzenli olarak raporlanmıştır. (Şen, 2010)

8. haftanın sonunda 12 saat aç bırakılan ratların ilk olarak açlık kan glikoz değerleri ölçülmüş ve daha sonra literatürde yapıldığı şekilde streptozotosin, uygulama öncesinde pH'sı 4,5 olan sitrat tamponu içerisinde çözdürüldükten sonra ratlara 30 mg/kg dozda bir hafta ara ile iki defa intraperitoneal olarak enjekte edilmiştir. Son streptozotosin enjeksiyonundan bir hafta sonra ratlarda açlık kan glikoz değerlerine bakılmış ve 300mg/dL'nin üzerinde değere sahip olan ratlar Tip 2 diyabet hastası olarak kabul edilmiştir (Zhang et al., 2008).

5.2. MODEL - 2

Literatürde yer alan çalışmalar dikkate alınarak ratlara verilmek üzere hazırlanan ve içerisinde %50 iç yağı, %5 yağlı soya ve %5 tavuk unu içeren yüksek yağ içerikli yem, standart pelet yem ile karıştırılarak homojen hale getirilmiş ve ratlara verilmiştir.

Altı hafta boyunca beslenen ratlara altıncı haftanın sonunda insülin direnci gelişimini tespit etmek için insülin tolerans testi uygulanmıştır. 0,5 U/kg dozunda insülinin subkutan yolla enjeksiyonundan iki saat kadar önce ratların beslenmesi durdurulmuştur. Yüksek yağ içerikli yem ile beslenme sonucunda insülin direnci gelişen ve en az %5'lik bir ağırlık artışının gözleendiği ratlar obez olarak kabul edilmiştir (Hazman, 2011)

Obez olduğu tespit edilen ratlara sekizinci haftanın sonunda ağırlıklarına uygun hacimde 0.1M sitrat tamponunda çözdürülerek hazırlanan streptozotosin kuyruk veninden 45mg/kg oranında tek doz uygulanmış ve Tip 2 diyabet modeli oluşmuştur.

Streptozotosin uygulamasından iki gün sonra ratların kan glikoz seviyeleri ölçülmüş ve kan glikoz değeri 300 mg/dl üzerinde ölçülen ratlar Tip 2 diyabet hastası olarak belirlenmiştir.

Ratlardaki vücut ağırlığı ve kan glikoz seviyelerinde meydana gelen değişimler çalışma süresi boyunca haftada bir defa ölçülerek takibi yapılmıştır. (Özpak & PAZARBAŞI, 2021).

6. SONUÇ

Diyabet hastalığı, tüm dünyada hakkında pek çok soru işaretinin olması ve hastalığa dair tüm mekanizmaların henüz tam anlamıyla aydınlatılamamış olması sebebiyle bilim insanlarının dikkatini çekmekte ve üzerinde çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu ilgi ve merak sonucunda prelinik çalışmalarda kullanılmak üzere farklı yöntemler geliştirilmiş ve deney hayvanları üzerinde oluşturulan diyabet modelleri de bunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Her yöntemin kendi içerisinde bazı avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Dolayısıyla çalışma yapılacak ve aydınlatılmak istenecek olan alanın özellikleri göz önünde bulundurularak bir strateji belirlenmeli ve çalışma bu yönde şekillendirilmelidir.

7. Kaynakça

- Akça, M., & Çeltik, M. (2013). Kemirgenlerde Diabetes Mellitus Modelleri. *Gr Anal*, 28, 104-105.
- Arison, R., Ciaccio, E., Glitzer, M., Cassaro, J., & Pruss, M. (1967). Light and electron microscopy of lesions in rats rendered diabetic with streptozotocin. *Diabetes*, 16(1), 51-56.
- Bell Jr, R. H., & Hye, R. J. (1983). Animal models of diabetes mellitus: physiology and pathology. *Journal of surgical Research*, 35(5), 433-460.
- Bonner-Weir, S., Trent, D., & Weir, G. (1983). Partial pancreatectomy in the rat and subsequent defect in glucose-induced insulin release. *The Journal of clinical investigation*, 71(6), 1544-1553.
- Burn, P. (2010). Type 1 diabetes. *Nature reviews Drug discovery*, 9(3), 187.
- CANBOLAT, Ö., EKENLER, Ş., & POLAT, Ü. (2022). DİYABET ÖZYÖNETİMİNDE ENGELLER VE KOLAYLAŞTIRICILAR. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 29(1), 143-148.
- Daneman, D. (2006). Type 1 diabetes. *The Lancet*, 367(9513), 847-858.
- Etuk, E. (2010). Animals models for studying diabetes mellitus. *Agric Biol JN Am*, 1(2), 130-134.
- Federation, I. D. (2003). World Diabetes Foundation. *Diabetes Atlas. 2nd Ed. Brussels: International Diabetes Federation Publ.*
- Furnes, M. W., Zhao, C.-M., & Chen, D. (2009). Development of obesity is associated with increased calories per meal rather than per day. A study of high-fat diet-induced obesity in young rats. *Obesity surgery*, 19, 1430-1438.
- Golfman, L., Dixon, I. M., Takeda, N., Lukas, A., Dakshinamurti, K., & Dhalla, N. S. (1998). Cardiac sarcolemmal Na⁺-Ca²⁺ exchange and Na⁺-K⁺ ATPase activities and gene expression in alloxan-induced diabetes in rats. *Molecular and Cellular Effects of Nutrition on Disease Processes*, 91-101.
- Greiner, D. L., Rossini, A. A., & Mordes, J. P. (2001). Translating data from animal models into methods for preventing human autoimmune diabetes mellitus: caveat emptor and primum non nocere. *Clinical Immunology*, 100(2), 134-143.
- Hagemann, R., Schenken, L., & Poulakous, L. (1976). Review of mechanism of action studies of the nitrosoureas. *Cancer treatment reports*, 60(6), 699.
- Hazman, Ö. (2011). Oral antidiyabetik ilaç Sitagliptinin oksidan-antioksidan denge üzerine etkisinin deneysel tip 2 diyabet modeli oluşturulan ratlarda araştırılması.
- Jaouhari, J., Lazrek, H., & Jana, M. (2000). The hypoglycemic activity of Zygophyllum gaetulum extracts in alloxan-induced hyperglycemic rats. *Journal of ethnopharmacology*, 69(1), 17-20.

- Jorgens, V. (2006). Oskar Minkowski (1858-1931). An outstanding master of diabetes research. *HORMONES-ATHENS*, 5(4), 310.
- Jun, H., & Yoon, J. (2001). The role of viruses in type I diabetes: two distinct cellular and molecular pathogenic mechanisms of virus-induced diabetes in animals. *Diabetologia*, 44, 271-285.
- Katsumata, K., & Katsumata, Y. (1992). Protective effect of diltiazem hydrochloride on the occurrence of alloxan-or streptozotocin-induced diabetes in rats. *Hormone and metabolic research*, 24(11), 508-510.
- Kurcer, Z., & Karaoglu, D. (2012). The use of alloxan and streptozotocin in experimental diabetes models/Deneyisel Diyabet Modellerinde Alloksan ve Streptozotosin Kullanımı. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism*, 16(2), 34-41.
- Lenzen, S., Tiedge, M., Jörns, A., & Munday, R. (1996). Alloxan derivatives as a tool for the elucidation of the mechanism of the diabetogenic action of alloxan. *Lessons from Animal Diabetes VI: 75th Anniversary of the Insulin Discovery*, 113-122.
- Leung, J. Y., Kwok, E. W., Liu, G., & Pang, C. C. (2010). Attenuated α -adrenoceptor-mediated arterial and venous constrictions in rat models of diabetes. *European journal of pharmacology*, 642(1-3), 128-133.
- Masiello, P., Broca, C., Gross, R., Roye, M., Manteghetti, M., Hillaire-Buys, D., . . . Ribes, G. (1998). Experimental NIDDM: development of a new model in adult rats administered streptozotocin and nicotinamide. *Diabetes*, 47(2), 224-229.
- Mellitus, W. S. G. o. D. (1985). *Diabetes mellitus: report of a WHO study group* (Vol. 727): World Health Organization.
- Özpak, L., & PAZARBAŞI, A. (2021). Tip 2 Diyabet Modeli Ratların Karaciğer Dokularında Kodlanan Genlerin İfade Düzeyleri. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(1), 25-34.
- Pathak, V., Pathak, N. M., O'Neill, C. L., Guduric-Fuchs, J., & Medina, R. J. (2019). Therapies for type 1 diabetes: current scenario and future perspectives. *Clinical Medicine Insights: Endocrinology and Diabetes*, 12, 1179551419844521.
- Pickup JC, W. G. (2002). *Textbook of Diabetes* (2 ed. Vol. 1): Blackwell Science.
- Portha, B., Levacher, C., Picon, L., & Rosselin, G. (1974). Diabetogenic effect of streptozotocin in the rat during the perinatal period. *Diabetes*, 23(11), 889-895.
- Robinson, B., & Wright, P. (1961). Guinea-pig anti-insulin serum. *The Journal of Physiology*, 155(2), 302.
- Rohilla, A., & Ali, S. (2012). Alloxan induced diabetes: mechanisms and effects. *International journal of research in pharmaceutical and biomedical sciences*, 3(2), 819-823.

- Sinzato, Y., Damasceno, D. C., Laufer-Amorim, R., Rodrigues, M., Oshiiwa, M., Taylor, K., & Rudge, M. V. C. (2011). Plasma concentrations and placental immunostaining of interleukin-10 and tumornecrosis factor- α as predictors of alterations in the embryo-fetal organism and the placental development of diabetic rats. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44, 206-211.
- Srinivasan, K., Viswanad, B., Asrat, L., Kaul, C., & Ramarao, P. (2005). Combination of high-fat diet-fed and low-dose streptozotocin-treated rat: a model for type 2 diabetes and pharmacological screening. *Pharmacological research*, 52(4), 313-320.
- Şen, S. (2010). *Tip 2 diyabet modeli oluşturulan ratlarda asetilsalisilik asitin beyin proinflamatuvar sitokinler, vazopressin ve oksidatif stres üzerine etkisi*. Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
- Zhang, M., Lv, X.-Y., Li, J., Xu, Z.-G., & Chen, L. (2008). The characterization of high-fat diet and multiple low-dose streptozotocin induced type 2 diabetes rat model. *Experimental diabetes research*, 2008.



BÖLÜM 3

DENTAL İMPLANT ABUTMENTLERİ

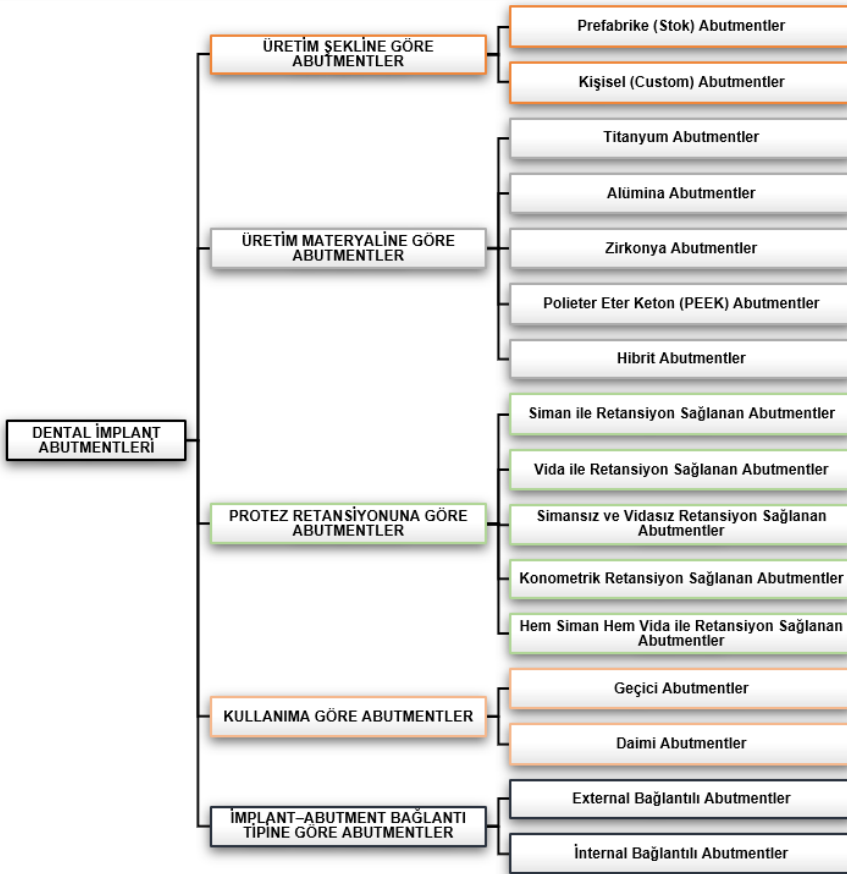
Mustafa AYATA¹

¹ Protetik Diş Tedavisi Uzmanı Dt, Özel Klinik, Kayseri, Türkiye e.mail:
dt.mustafaayata@gmail.com

Orcid ID: 0000-0001-6102-9729

İmplant üstü restorasyonlarda kullanılan abutmentler, dental implant tedavilerin estetik ve fonksiyonel yönlerinde oldukça önem arz etmektedir. Abutmentler, restorasyonların optimal pozisyonda yerleştirilmesine olanak sağlar ve restorasyonlara retansiyon ve stabilite görevinde bulunur. Abutmentler tedavilerin uzun dönem başarısında doğrudan etki gösterir.

Abutmentlerde tip ve materyal seçimi, dental implant tedavilerinin başarısı için oldukça önemlidir. Bu tedavilerin başarılı olabilmesi için abutmentlerin materyali, restorasyonlarla olan retansiyonu, kullanım yerleri ve implanta olan bağlantısı gibi pek çok seçeneğin iyi analiz edilmesi gerekmektedir (Shah ve ark 2014). Abutmentlerin sınıflandırılmasını da bu seçenekler oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Dental implant abutmentlerinin sınıflandırılması

ÜRETİM ŞEKLİNE GÖRE ABUTMENTLER

Abutmentler, standart fabrikasyon üretimi ile veya custom tipinde tedarik edilebilir (Karunagaran ve ark 2013).

Prefabrike (Stok) Abutmentler

Prefabrike abutmentler, implant firmasının fabrikada ürettiği standart abutmentlerdir. Uygulanacak olan restorasyonun optimum retansiyonunun sağlanması ve doğru çıkış profiliyle üretilebilmesi için teknisyen veya hekim tarafından freze edilerek kullanılabilir.

İmplant firmaları, zaman geçtikçe abutment tasarımlarını daha iyi hale getirerek, daha sağlıklı çıkış profili sağlayan ve protez konturlarına daha uygun abutmentleri kullanıcılara sunmuşlardır (Binon 2000, Misch 2005).

Prefabrike abutmentler, implantların farklı açılarda yerleştirilmesinden kaynaklanan problemlere çözüm amacı ile çeşitli açılarda ve uzunluklarda üretilebilmektedir. Firmaların çoğu, düz veya açılı olmak üzere, iki ana çeşitte prefabrike abutment sunmaktadır. Bu abutmentler, hekim veya teknisyen tarafından freze edilebilmeleri, ölçü almanın kolaylığı ve daha uygun fiyatlı olabilmeleri gibi nedenlerle tercih edilebilmektedir. Ancak bazı durumlarda prefabrike abutmentlerle, uygulanması düşünülen çıkış profilini sağlamak mümkün olamamaktadır (Misch 2005).

Prefabrike abutmentlerin tercih edilebilmesi için, implantların ideal konumda uygulanmış olması gerekmektedir. İmplant konumlarının optimum olmadığı vakalarda, uygun stabilite ve retansiyon sağlanmasının zorlaşabilmesiyle birlikte estetik sorunların da olabileceği ifade edilmiştir (Grossmann ve ark 2002).

Kişisel (Custom) Abutmentler

Kişiyeye özel üretilen abutmentler, implantların farklı açılarda yerleştirilmesinden kaynaklanan problemlerde, uygun diş eti çıkış profili sağlamak amacı ile dişlerin ve diş etinin morfolojilerinin benzetilmesi gerektiğinde ve interokluzal mesafede standart abutmentin uzunluğunun yetersiz kaldığı durumlarda endikedir. Üretim aşamasında Cad/Cam sistemleri veya geleneksel metotlar (döküm) kullanılmaktadır (Marchack ve ark 2007). Laboratuvar işlemleri pahalı olabilmektedir (Grossmann ve ark 2006).

ÜRETİM MATERYALİNE GÖRE ABUTMENTLER

Titanyum Abutmentler

Titanyum, biyolojik olarak uyumlu olması, korozyona dirençli olup yüksek mukavemete sahip olması ve düşük molekül ağırlığına sahip olması gibi sebeplerle abutment materyalleri arasında en çok kullanılan bir alaşımdır (Linkevicius ve ark 2008).

Titanyum alaşımı ya da katkı maddesi olmadan saf titanyum olarak iki farklı halde üretilebilmektedir. Mekanik ve fiziksel özellikleri bakımından dört farklı çeşitte katkısız titanyum bulunmaktadır. Titanyum materyalinin mukavemeti, Tip 4'ten tip 1'e doğru azalmaktadır. Adı Tip 5 titanyum olarak bilinen titanyum alaşımın içeriği; %88-90 titanyum (Ti) materyali, %6 alüminyum (Al) materyali, %4 vanadyum (V) materyali, %0,25 demir (Fe) materyali ve son olarak %0,2 oranında oksijen (O) materyalidir. Titanyum alaşımının saf titanyum materyaline kıyasla en önemli üstünlüğünün mevcut fiziksel özelliği olduğu bildirilmiştir (Andriotelli ve ark 2009).

Titanyum alaşımından üretilen bir abutmentin kullanılması, üst yapı seçeneklerini kısıtlayarak finalde restorasyonun estetik sonucunu olumsuz yönde etkileyebilirken, uzun vadede kestirilebilir sonuçları ve yeterli mukavemete sahip olması nedeniyle de avantajlıdır (Hornbrook 2015). Titanyum alaşımlı abutmentlerin bir diğer olumsuz yanı ise, bitirilen nihai rehabilitasyonda diş etine gri renk yansıma riskinin olabilmesidir (Ferrari ve ark 2016, Atsü ve ark 2019). Bilhassa, iki milimetreden daha ince fenotipli bir diş etinin olduğu ve yüksek gülüş hattı olan vakalarda bu riskin bir hayli olabileceği belirtilmiştir (Tan ve ark 2004, Kohal ve ark 2008).

Alümina Abutmentler

Seramik olarak üretilen ilk abutmentin materyali alüminyum oksit (Al_2O_3) olmuştur (Andriotelli ve ark 2009). Bu abutmentlerin diş eti ile uyumu bir hayli başarılı olup, zirkonya materyaline kıyasla da daha estetiklerdir. Aynı zamanda, implant çevresindeki mukoza ile uyumları sayesinde, subgingival alanda plak tutulumu riski büyük oranda azalabilmektedir (Polat ve ark 2020). Bir diğer avantajları, "sitotoksik, karsinojenik ve mutajenik" özelliklerinin olmamasıdır (Adatia ve ark 2009). Bunlara rağmen, alümina abutmentlerinin bazı dezavantajları bulunmaktadır; stres maruz kaldığında çatlak oluşması sebebiyle, freze işlemi sırasında abutmentin kırılma riskinin olmasıdır ve gerilme kuvvetlerine direnci daha düşüktür. Bu tür negatif özelliklerini aşmak amacı ile daha üstün fiziksel özellik sergileyen seramik abutmentler piyasaya sürülmüştür (Drago ve ark 2010).

Zirkonya Abutmentler

Zirkonya materyali, diğer biyolojik olarak uyumlu materyaller ile kıyaslandığında, kemik dokusuyla daha uyumludur. Hem fiziksel özelliklerinin daha iyi olması hem de subgingival alanda plak tutulumu ihtimalinin daha az olması sebebi ile estetik abutment olarak alümina materyalinin yerine geçmiştir (Polat ve ark 2020).

Zirkonya, alüminadan daha radyopak bir materyal olmasından dolayı, radyolojik analizlerde de daha avantajlıdır. Bununla birlikte olumsuz bir özelliği ise; laboratuvar ve klinik işlemlerde şayet aşındırma yapılırsa, ise,

iç yapıda olumsuz değişimlerin meydana gelebilmesidir.

Yaşlanma ve iç yapısında oluşabilecek bozukluk gibi özellikler zirkonya tipteki abutmentlerin kullanılmasını sınırlandırabilir (Grossmann ve ark 2002).

Polieter Eter Keton (PEEK) Abutmentler

PEEK, rezin materyalinden elde edilen güçlü ve sentetik bir termoplastik malzemedir. Sıcaklık karşısında mukavemeti ve olumlu fiziksel özellikleri nedeniyle yıllardır elektronik ve sanayi endüstrilerinde tercih edilebilmektedir (Drago ve ark 2010). Düşük densiteli olmasına rağmen, mukavemeti, kemiğe benzer elastik değerinin olması ve biyolojik olarak uyumlu olması nedeniyle dental ve medikal sektörde de kullanımı gün geçtikçe artan eğilimdedir.

Diş hekimliği alanlarında son zamanlarda PEEK'in, dental implant materyali olarak, abutment materyali olarak ve restorasyonlarda altyapı materyali olarak kullanılması gündemdedir. Zirkonya yada metal alaşım yerine, sabit restorasyonlarda altyapı materyali olarak kullanılabilir.

Dental implantolojinin abutment kısmında ise custom yada fabrikasyon olarak yararlanılabilmektedir. Custom abutment üretilirken, modellenen abutmentlerde bir boşluk bırakılmaksızın bir kaide üstüne dökümü gerektirmektedir. (Polat ve ark 2020).

Hibrit Abutmentler

Seramik içerikli abutmentlerin implantla olan bağlanma alanlarındaki aşınmaya karşı dayanıksızlığı hala düşündürücüdür. Bu ciddi soruna çözüm olarak, seramik abutmentlerin yapılarında, rotasyon önleyici köşelerinden kırılmasının önüne geçmek için yuvarlaklaştırılmasının gerekliliği bildirilmiştir (Binon 2000, Butz ve ark 2005, Bağrıvatan ve ark 2015).

Zirkonya materyalinden üretilen abutmentlerin en olumsuz yanları, fonksiyon esnasında, abutmentin implanta bağlanma alanında oluşabilecek aşınmalardır. Zirkonya, titanyum materyalinden daha sert bir malzeme olduğu için, fonksiyon esnasında sürtünme sırasında, titanyum implantın iç yüzeyinde aşınma oluşabilmektedir (Stimmelmayr ve ark 2012, Öztürk 2016). Bu sıkıntılı durumun giderek yayılması ve bu durumun temas eden alanlarda materyallerin sertlik farkları sebebi ile oluşmasının deneysel araştırmalarla nedenin açıklanması sonucunda, implant-abutment bağlantı alanında, titanyumdan üretilen bir platform ve bu platform üstüne zirkonya dayanağın oturduğu yeni bir kavram üretici firmalar tarafından tanıtılmıştır. Bu kavrama hibrit abutment ismi verilmektedir. Bu sistemdeki gaye, hem zirkonyanın estetik özelliklerinden hem de titanyumun sağlamlığından faydalanmaktır (Binon 2000, Brodbeck 2003). Bu sistemde implantın

boyun kısmına oturtulan alan titanyumdan, restorasyonun uygulanacağı üst bölge ise zirkonyadan üretilmektedir ve farklı metotlar ile bu iki parça tek parça haline getirilip birleştirilmektedir.

Hibrit abutmentlerin fiziksel özelliklerinin, sadece zirkonyadan üretilen abutmentlere kıyasla daha iyi olduğunun bildirilmesi ile birlikte, implant firmaları “ti-base” ismi verilen titanyum abutmentleri piyasaya sürmüşlerdir. Bu vesile ile zirkonya, bir titanyum platform üzerine tasarlanıp üretilmektedir (Kurbad 2013, Gültekin 2015).

PROTEZ RETANSİYONUNA GÖRE ABUTMENTLER

Siman ile Retansiyon Sağlanan Abutmentler

Protetik restorasyon siman tutuculu abutmentlere, simanlar ile sabitlenmektedir. Bu abutmentler üzerine restorasyonların simantasyon aşaması, diş destekli sabit restorasyonlarla benzerlik gösterir (Misch 2005). Siman ile retansiyon sağlanan abutmentler, genellikle estetiğin daha önemli olduğu ön bölgelerde tercih edilebilmektedirler. Bu tipteki abutmentler ayrıca uygun konumda yerleştirilemeyen implantların varlığında, dayanakların doğru konuma getirilebilmesi için ve restorasyonlarında vida deliği içermemesinden dolayı dar çapta kron yapılması gerektiği durumlarda tercih edilebilmektedir (Wismeijer ve ark 2014).

Siman ile retansiyon sağlanan abutmentlerin en önemli avantajları; daha uygun maliyet, uygulamanın daha kolay olması, daha iyi estetik sonuçlar verebilmesi ve pasif uyumun daha kolay olması olarak belirtilmektedir (Nogueira ve ark 2016, Wittneben ve ark 2017). Bu tip abutmentlerde kontrol edilebilirlik, vida ile retansiyon sağlanan abutmentlerdeki kadar kolay değildir ve bu nedenle, bir problem olduğunda restorasyonun yenilenebilmesi gerekmektedir.

Restorasyonların simantasyonu sırasında, artık simanın bütünüyle temizlenememesi sonucunda, peri-implantitis veya peri-implant mukositis oluşabilmesi bu tip abutmentlerin bir diğer dezavantajıdır (Şen ve ark 2019).

Vida ile Retansiyon Sağlanan Abutmentler

Vida ile tutuculuk sağlanan restorasyonların en olumlu özelliği siman kullanılmamasıdır. Bu nedenle, siman ile ilgili problemlerle karşılaşmak mümkün değildir. Transversal ve okluzal yönden vidalı şeklinde iki çeşit vida ile tutucu sabit protezler üretilmektedir. Bu tip abutmenlerin endikasyonları şöyle sıralanabilmektedir; basamak seviyesi derinde olan abutment varlığı, uzun sabit bölümlü protez uygulanacağına, estetik alanda diş eti şekillendirme işleminin kolaylaştırılması istenildiğinde, bakım-onarım gibi restorasyonların çıkartılmasının gerekli olduğu durumlar

ve interokluzal mesafenin sınırlı olduğu vakalar. Vida ile tutuculuk sağlanan abutmentlerin olumsuz yanları ise şöyle sıralanabilmektedir; pahalı olması, vida deliğinin okluzallerde bulunması sebebi ile arka bölgelerin estetiğinin sağlanmasında ve interokluzal ilişkilerin sağlanmasında yaşanan zorluklar, restorasyonlardaki seramiklerin mukavemetinde azalma, vidaların gevşeyebilmesi ve kırılabilmesi (Wittneben ve ark 2000).

İmplant üstü restorasyonların pasif bir şekilde oturmasını sağlayabilmek için ölçü aşamasında çok hassas çalışılmalıdır. İmplantlar yerleştirilirken vidaların giriş deliğinin konumu da hesaba katılarak özenli olmalıdır (Priest 2005).

Hem Siman Hem Vida ile Retansiyon Sağlanan Abutmentler

Bu tip abutmentler kullanılırken simantasyon öncesi, abutment vidasına ulaşabilmek için restorasyonların okluzaline delik açılır ve abutmentin vida odası teflon bant ve benzeri bir materyalle geçici olarak kapatılır, ardından restorasyon modelde veya ağızda abutmente simante edilir. Siman sertleştiğinde restorasyonun okluzaldeki deliğinden abutmentteki vida odasına ulaşılarak geçici materyal uzaklaştırılır ve vida dönderilerek modelden veya ağızdan restorasyon çıkartılır. Daha sonra artık siman restorasyonun etrafından uzaklaştırılır ve restorasyon ağıza yerleştirilir. Ardından abutment vidası torklanır ve restorasyonun üzerindeki vida deliği önce teflon bant ve benzeri ile kapatılır, daha sonra abutmentteki vida odası kompozitle doldurulup bitirilir. Bu metottaki gaye, vida ve siman ile retansiyon sağlanan restorasyonların olumlu özelliklerini birleştirmektir (Proussaefs ve ark 2018).

Simansız ve Vidasız Retansiyon Sağlanan Abutmentler

Abutmentin implanta olan retansiyonu vidasız ve vidalı olarak ikiye ayrılmaktadır. Vidasız bağlantı tipinde abutment implantın iç boşluğuna yerleştirilir ve sürtünme kuvveti ile retansiyon sağlanmış olur. Bicon ve i-system implant markalarında bu tarzda abutmentler bulunmaktadır. Bicon implant sisteminde, ışıkla sertleşen yüksek dolduruculu kompozit materyalini, laboratuvarında abutmente yapıştırma yöntemini Urdaneta ve ark geliştirmiştir (Urdaneta ve ark 2007). Böylelikle simansız ve vidasız bir şekilde retansiyon sağlanmış. Urdaneta ve ark yaptıkları bir diğer çalışmada ise, Bicon sistemiyle retansiyon sağlanan restorasyonların retrospektif değerlendirmelerinde %98.7 oranında başarı oranı bildirilmiştir. Bu çalışmada belirtilen en sık yaşanan komplikasyon ise maksiller ön bölge kronunda görülen vida gevşemesidir (Urdaneta ve ark 2008).

Konometrik Retansiyon Sağlanan Abutmentler

Teleskop ataşmanlarla tutuculuk, hareketli protezlerde yıllardır kullanılan bir bağlantı sistemidir (Langer 1980, Langer 1981). Konometrik

retansiyon ise, prensipte bu teleskop ataşmanlara benzerlik gösterir. Bazı çalışmalarda konometrik retansiyon geliştirilerek invitro olarak denenmiştir. Bu çalışmalar, implant üstü sabit protezlerde konometrik retansiyonun yeterli olabileceğini kanıtlamıştır (Antonaya-Martin ve ark 2016, Bressan ve 2014, Nardi ve ark 2017). Konik yapıdaki morse-kon bağlantı tipindeki retansiyonun tapping (vurma) işlemi ile aktive olduğu gösterilmiştir. Konik şeklindeki kepler, implant üstü sabit protezlere ağızda simante edilir ve protezin çıkarılmasından sonra fazla siman uzaklaştırılarak protez cilalanır (Degidi ve ark 2019). Ardından, siman yada vida kullanılmadan, yalnızca konometrik retansiyon ile restorasyonlar abutmentlere bağlanır. Bu sistemde siman kalma riski olmadığı için restorasyonun çıkış profili subgingivalden itibaren konumlandırılabilir (Degidi ve ark 2019).

KULLANIMA GÖRE ABUTMENTLER

Dental implant abutmentleri estetik kaygı, diş eti şekillendirme ve benzeri sebeplerde geçici restorasyon üretmek için kullanılabilir.

Geçici Abutmentler

Geçici abutmentler genellikle standart ve prefabrike üretilmektedir. Çoğunlukla estetik alanda uygun diş eti formunu sağlama gayesi ile kişiselleştirilebildikleri gibi, standart olarak kullanılabilirler. Bu abutmentler, daimi restorasyon uygulanmadan önce uygun çıkış profili sağlayarak estetiğin düzenlenmesi, yapılabilecek hataların önüne geçilebilmesi ve doğabilecek hasta memnuniyetsizliğinin önlenmesi konularında diş hekimine yardımcı olabilmektedir. Bu abutment çeşitinin alt grupları; geçici restorasyon yapılmasında kullanılan ölçü, iyileşme, plastik ve metal abutmentleridir (Shah ve ark 2014, Şen ve ark 2019).

Daimi Abutmentler

Daimi abutmentler, daimi restorasyonun uygulanmasında kullanılır. Hekim, vakaya göre dökülebilir yada Cad/Cam ile üretilen custom veya standart olmak üzere gerekli abutmentleri seçebilmektedir (Shah ve ark 2014). İmplantın ağızdaki aksiyel konumuna göre seçim yapmak için, abutmentlerin açılı veya düz tipleri bulunmaktadır (Misch 2008).

Çenelerin ve kemiklerin durumu implantların yerleştirme pozisyonlarını belirleyerek, implantların paralel konumlandırılmamasına sebep olabilmektedir (ten Bruggenkate ve ark 1992). Böyle vakalarla karşılaşırsa, alveoler kemik çoğaltılması, sinirin yeniden pozisyonlandırılması veya sinüs elevasyonu gibi ilave cerrahi işlemler uygulanabilmektedir. Bir diğer seçenekse, implantların var olan en geniş kemik alanlarına konumlandırılması ve implantların üç boyuttaki konumlarına göre açılı tipteki abutmentlerin tercih edilmesiyle düzenleme yapılarak restorasyon üretilebilir.

İmplant firmalarının çoğunda, prefabrikte üretilen farklı açılarda abutmentler bulunmaktadır. Ayrıca bazı vakalarda, optimum estetik finaller elde edebilmek için custom açılı abutmentlerden de faydalanılabilir. Açılı abutmentlerin varlığı sayesinde, riskli kemik şekline sahip hastalarda, kemiğe göre en uygun konumda implantların yerleştirilmesi mümkün hale gelir (Eger ve ark 2000).

İMLANT-ABUTMENT BAĞLANTI TİPİNE GÖRE ABUTMENTLER

Bütün dental implant sistemlerinde, implant-abutment birleşim dizaynları sistemin fiziksel dayanıklılığını belirleyip, bağlantının mukavemetini ve stabilitesini önemli derecede etkiler. Günümüzde implant-abutment bağlantısında iki temel tasarım mevcuttur. Bu iki implant-abutment bağlantı tipi, implantın gövdesinde bir uzantının bulunup bulunmamasına göre ayrılır (Şekil 3) (Muley ve ark 2012).

External Bağlantılı Abutmentler

Tarihte üretilen ilk implantların tasarımı implantların konumunun kaydedilmesine olanak sağlamak ve tek üye restorasyonlarda rotasyonu engellemek için düz ‘butt joint’ olarak external heksagon şeklinde üretilmiştir. Bu tasarım tipinde, abutment-implant birleşim bölgesinde, abutment üzerinde gelen aksiyel kuvvetler karşısında stabilite sağlayabilen platform bulunur. Bu platformun üzerine, rotasyonun önlenmesinin sağlanabilmesi gayesiyle spline, oktagon ve heksagon tiplerinde farklı geometrik dizaynlar ilave edilmiştir (Gaviria ve ark 2014, Malet ve ark 2018, Gracis ve ark 2012) External heksagon tipinin ilk gayesi, implantın konumlandırılması aşamasında torku iletebilmektir.

“Butt joint” veya external bağlantı, oklüzalden yük iletimi esnasında sertliğin (rijidite) dezavantajını elimine ederek arayüzde ufak mikro hareketlere izin vermektedir. Bu bağlantı tipinin mekanik komplikasyonlara yatkınlık sağlayan bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajlara örnek olarak, vida gevşeme olasılığı, komponent kırığı riski ve derin subgingival bölgede abutmentin konumlandırılmasında yaşanabilecek zorluklar verilebilir (Malet ve ark 2018, Sadaqah ve ark 2010).

İnternal Bağlantılı Abutmentler

External implant-abutment bağlantı tipinin komplikasyonlarının önlenmesi için geliştirilen bu dizaynın gayesi, fonksiyon ve yerleştirme sırasında bağlantının stabilitesini sağlamak ve prosedürleri kolaylaştırmaktır (Shah ve ark 2014).

Trilobe, morse-taper, heksagonal ve oktagonal gibi rotasyon önleyici özelliği olan geometrik dizaynlara sahip abutmentler, implantların gövde-

sinin içine doğru yerleşmektedir (Gaviria ve ark 2014, Gracis ve ark 2012). Pek çok implant sistemlerinde sıklıkla ‘morse-taper’ denilen heksagonal ve oktagon vb. geometrik şekilli 5°-10° konikliğe sahip internal bağlantı dizaynı kullanılmaktadır. Bu dizaynlar, implant ve abutmentin yakın temasında, mikro aralığı minimuma indirerek abutmentin rotasyonunu önlemeyi amaçlar (Malet ve ark 2018).

KAYNAKÇA

- Adatia ND, Bayne SC, Cooper LF, Thompson JY, 2009. Fracture resistance of yttria-stabilized zirconia dental implant abutments. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*, 18, 1, 17-22.
- Andreiotelli M, Wenz HJ, Kohal RJ, 2009. Are ceramic implants a viable alternative to titanium implants? A systematic literature review. *Clin Oral Implan Res*, 20, 32-47.
- Antonaya-Martin JL, Del Rio-Highsmith J, Moreno-Hay I, Lillo-Rodríguez JC, Gomez-Polo MA, Celemin-Viñuela A. CAD/CAM Conic Crowns for Predictable Retention in Implant-Supported Protheses. *Int J Prosthodont*. 2016;29(3):230-2.
- Atsü SS, Aksan E, Bulut AC, 2019. Fracture Resistance of Titanium, Zirconia, and Ceramic Reinforced Polyetheretherketone Implant Abutments Supporting CAD/CAM Monolithic Lithium Disilicate Ceramic Crowns After Aging. *Int J Oral Max Impl*, 34, 3.
- Bağrıvatan GN, Çelik M, Çilingir A, Bayraktar G, 2015. Estetik İmplant Dayanakları. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 36, 2, 60-6.
- Binon P, 2000. The external hexagonal interface and screw-joint stability: A primer on threaded fasteners in implant dentistry. *Quintessence Dent Technol*, 23, 1, 91-102.
- Bressan E, Lops D, Tomasi C, Ricci S, Stocchero M, Carniel EL. Experimental and computational investigation of Morse taper conometric system reliability for the definition of fixed connections between dental implants and protheses. *Proc Inst Mech Eng H*. 2014;228(7):674-81.
- Brodbeck U, 2003. The ZiReal Post: A new ceramic implant abutment. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 15, 1, 10-24.
- Butz F, Heydecke G, Okutan M, Strub J, 2005. Survival rate, fracture strength and failure mode of ceramic implant abutments after chewing simulation. *Journal of oral rehabilitation*, 32, 11, 838-43.
- Dds PP. The combination prosthesis: A digitally designed retrievable cement and screw-retained implant-supported prosthesis. *J Prosthet Dent*. 2018;535-539.
- Degidi M, Nardi D, Sighinolfi G, Degidi D, Piattelli A. The Conometric Concept: A Two-Year Follow-Up of Fixed Partial CEREC Restorations Supported By ConeIn-Cone Abutments. *J Prosthodont*. 2019;28(2):e780-7.
- Drago C, Lazzara RJ, 2010. Guidelines for implant abutment selection for partially edentulous patients. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 31, 1, 14 20, 3.
- Eger DE, Gunsolley JC, Feldman S. Comparison of Angled and Standard Abutments and Their Effect on Clinical Outcomes: A Preliminary Report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(6):819-23.

- Ferrari M, Tricarico MG, Cagidiaco MC, Vichi A, Gherlone EF, Zarone F, Sorrentino R, 2016. 3-Year randomized controlled prospective clinical trial on different CAD-CAM implant abutments. *Clinical implant dentistry and related research*, 18, 6, 1134-41.
- Gaviria L, Salcido JP, Guda T, Ong JL. Current trends in dental implants. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2014;40(2):50-60
- Gracis S, Michalakis K, Vigolo P, Steyern PV von, Zwahlen M, Sailer I. Internal vs. external connections for abutments/reconstructions: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(s6):202-16.
- Grossmann Y, Madjar D, 2002. Prosthetic treatment for severely misaligned implants: A clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, 88, 3, 259-62.
- Grossmann Y, Pasciuta M, Finger IM, 2006. A novel technique using a coded healing abutment for the fabrication of a CAD/CAM titanium abutment for an implant-supported restoration. *The journal of prosthetic dentistry*, 95, 3, 258-61.
- Gültekin P, 2015. Kişiyeye Özel Dayanaklar. *Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics*, 1, 1, 69- 76. Wismeijer D, Brägger U, Evans C, Kapos T, Kelly JR, Millen C, Wittneben J-G, Zembic A, Taylor TD, 2014. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding restorative materials and techniques for implant dentistry. *Int J Oral Max Impl*, 29, S, 137-40.
- Hornbrook D, 2015. Case report using the” H” abutment: achieving esthetics, strength, and predictability for the anterior implant. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 36, 3, 192, 4-8, 200.
- Karunagaran S, Paprocki GJ, Wicks R, Markose S, 2013. A review of implant abutments abutment classification to aid prosthetic selection. *The Journal of the Tennessee Dental Association*, 93, 2, 18-23; quiz
- Kohal RJ, Att W, Bächle M, Butz F, 2008. Ceramic abutments and ceramic oral implants. An update. *Periodontology 2000*, 47, 1, 224-43.
- Kurbad A, 2013. CAD/CAM-based Implant Abutments Made of Lithium Disilicate. *International Journal of Computerized Dentistry*, 16, 125-41.
- Langer A. Telescope retainers and their clinical application. *J Prosthet Dent*. 1980;44(5):516 22. Langer A. Telescope retainers for removable partial dentures. *J Prosthet Dent*. 1981;45(1):37 43.
- Linkevicius T, Apse P, 2008. Influence of abutment material on stability of peri-implant tissues: a systematic review. *Int J Oral Max Impl*, 23, 3.
- Malet J, Mora F, Bouchard P. *Implant Dentistry at a Glance*. John Wiley & Sons; 2018. 250 s.
- Marchack CB, Vidjak FM, Futatsuki V, 2007. A simplified technique to fabricate a custom milled abutment. *The Journal of prosthetic dentistry*, 98, 5, 416-7.
- Misch C, 2005. *Dental implant prosthetics*, Mosby, St. Louis Missouri, 32-41.

- Misch CE. Contemporary implant dentistry. Canada. Mosby, Inc; 2008.
- Muley N, Prithviraj, Gupta V, Mahesh L. Evolution of External and Internal Implant to Abutment Connection. *Int J Oral Implantol Clin Res.* 2012.
- Nardi D, Degidi M, Sighinolfi G, Tebbel F, Marchetti C. Retention Strength of Conical Welding Caps for Fixed Implant-Supported Prostheses. *Int J Prosthodont.* 2017;30(6):553-5.
- Nogueira LBLV, Moura CDVS, Francischone CE, Valente VS, Alencar SMM, Moura WL, Soares Martins GA, 2016. Fracture strength of implant-supported ceramic crowns with customized zirconia abutments: Screw retained vs. cement retained. *Journal of Prosthodontics*, 25, 1, 49- 53.
- Öztürk Ö, 2016. Kişiyi Özel Dental İmplant Abutmentları. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 26, 15, 73-9.
- Polat S, Tokar E, 2020. Güncel Abutment Materyalleri. Türkiye Klinikleri Tıp Etiği-Hukuku Tarihi Dergisi, Protetik Materyaller ve Güncel Uygulamaları, p.23-9.
- Priest G. Virtual-Designed and Computer-Milled Implant Abutments. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63(9 Suppl 2):22-32.
- Sadaqah N, Al-Wahadni A, Alhija E. Implant abutment types: a literature review– Part 1. *J Implant Adv Clin Dent.* 2010;2(3):93-9.
- Shah RK, Aras AM, Chitre V. Implant-abutment selection: A literature review. *Int J Oral Implantol Clin Res.* 2014;5(2):43-9.
- Stimmelmayer M, Edelhoff D, Güth J-F, Erdelt K, Happe A, Beuer F, 2012. Wear at the titanium– titanium and the titanium–zirconia implant–abutment interface: A comparative in vitro study. *Dental Materials*, 28, 12, 1215-20.
- Şen N, Us YÖ, 2019. İmplant Destekli Sabit Protetik Restorasyonlar için Dayanak Seçimi. Türkiye Klinikleri. Dishekimliği Bilimleri Dergisi, 25, 1, 104-12.
- Tan PLB, Dunne Jr JT, 2004. An esthetic comparison of a metal ceramic crown and cast metal abutment with an all-ceramic crown and zirconia abutment: a clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, 91, 3, 215-8.
- ten Bruggenkate CM, Sutter F, Oosterbeek HS, Schroeder A. Indications for angled implants. *J Prosthet Dent.* 1992;67(1):85-93.
- Urdaneta RA, Marincola M, Weed M, Chuang S-K. A Screwless and Cementless Technique for the Restoration of Single-tooth Implants: A Retrospective Cohort Study. *J Prosthodont.* 2008;17(7):562-71.
- Urdaneta RA, Marincola M. The Integrated Abutment Crown™, a Screwless and Cementless Restoration for Single-Tooth Implants: A Report on a New Technique. *J Prosthodont.* 2007;16(4):311-8.
- Wittneben JG, Joda T, Weber HP, Brägger U, 2017. Screw retained vs. cement retained implant- supported fixed dental prosthesis. *Periodontology* 2000, 73, 1, 141-51.

Wittneben J-G, Joda T, Weber H-P, Brägger U. Screw retained vs. cement retained implant supported fixed dental prosthesis. *Periodontol* 2000. 2017;73(1):141-51.



BÖLÜM 4

DEMANS HASTALARINDAKİ SEMPTOMLARIN TAHMİNE DAYALI BİLGİ İŞLEME (PREDICTIVE CODING) ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Sabiha TEZCAN AYDEMİR¹

¹ Uzm. Dr. T.C. Sağlık Bakanlığı Sincan Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Bilkent Aysel Sabuncuoğlu Umram Beyin Araştırmaları Merkezi Orchid ID:
0000-0002-1288-4232

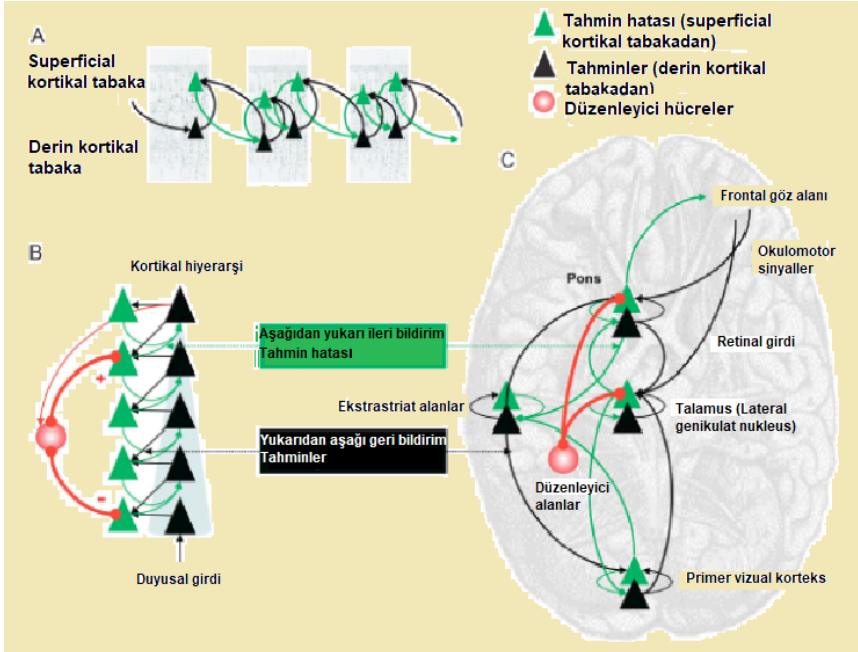
Tarihçe

Tahmine dayalı bilgi işleme beynimizin algı sürecine kattığı yorumu modellemektedir ve literatürde ilk defa Alman fizikçi Helmholtz tarafından temelleri atılmıştır(1860). Alman Fizikçi Görsel algımız sırasında yaptığımız bilinçsiz çıkarımlardan bahsetmiştir. Ardından Amerikan Psikolog Jerome Bruner beklentinin ve motivasyonun algıya etkisinden bahsederek tahmine dayalı bilgi işleme üzerinde durmuştur (1940). Son olarak da, Amerikan Bilgisayar Mühendisi Dana H. Ballard yapay zeka, öğrenmenin modellenmesi ve nöral ağlar üzerine çalışmaları ile modern tahmine dayalı bilgi işlemenin temellerini atmıştır.(H. Ballard, 1999)

Tanım

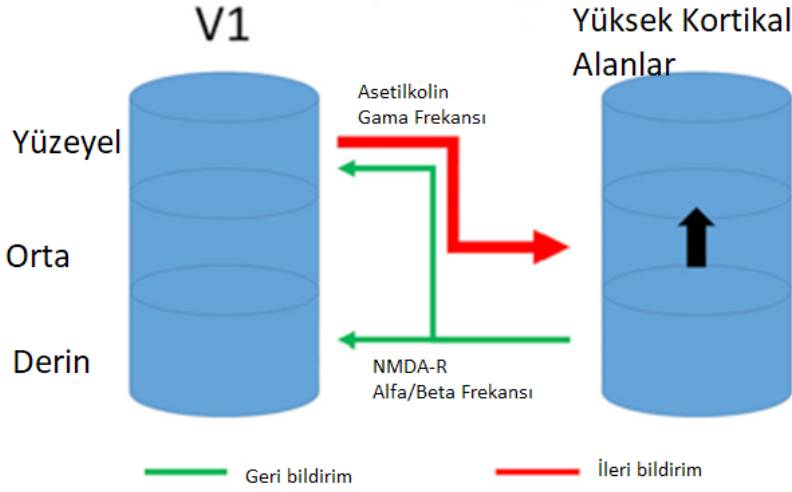
Çevredeki uyaranlar bizler için oldukça tahmin edilebilir ve tekrarlayıcı niteliktedir. Bu tüm uyaran tipleri için geçerli olmakla birlikte, görsel uyaranlar için en belirgindir. Her gün gördüğümüz görsel uyaranlar belli bir düzen içerisindedir. Örneğin, gördüğümüz sahnelerde ışığın hep yukarıdan gelmesi, bir halının hep görüntünün alt kısmında yer alması, insan yüzlerinin genelde görüntünün üst kısmında yer alması gibi görmeyi beklediğimiz bir düzen söz konusudur. Bilinç dışı öğrendiğimiz bu düzen, görsel uyaranlar için istatistiksel öğrenme olarak adlandırılır (Torralba vd. 2003;Geisler vd. 2008).

Bu istatistiksel öğrenmeye ters düşen, ya da daha önce görmediğimiz yeni bir uyaran, “aşağıdan yukarı” beyin yolakları ile, sistemde bir “tahmin hatası” oluşturarak geçmiş bilgilerimize katılır ve hiyerarşik olarak üst merkezlerde depolanmaya değer olarak belirlenir. Yeni uyarana dair depolanan bu bilgi, uyaran çevremize ait tahminlerimize katılır ve gelecek uyaranların işlenmesinde “yukarıdan aşağı” yolaklar aracılığı ile rol oynar. Yani, tahmini kodlama ile beynimiz sürekli çevremizdeki uyaranların güncel ve hatasız çalışan bir temsilini oluşturur ve bu durum tüm duysal modalitedeki uyaranlar için geçerlidir. Yani, bu işleme dinamik bir süreçtir ve yeni uyaranlara maruz kaldıkça sürekli güncellenir(Picard vd.2014; Wacongne vd. 2011; Parras vd. 2017, de Lange vd.2018). Tahmine dayalı bilgi işlemeyi araştıran çalışmalarda, beynimizin sadece o anda gördüğü uyarı, aşağıdan yukarı yolaklar aracılığıyla işlemekle kalmayıp, geçmiş dünya bilgisi ve geçmiş uyaran maruziyetlerini, yeni bilgiyi işlemede nasıl kullandığı modellenmeye çalışılmaktadır (Rust vd.2021). Bu modelleme, bir nevi algımızın kişiselleşmesi anlamına gelmektedir. Bu modellenmenin örneği, karmaşık görsel bir uyaran için Şekil.1 de gösterilmiştir.



Şekil.1 Görsel uyarılar için tahmine dayalı bilgi işleme(Picard vd. (2014) uyarlanmıştır)

Şekilde gösterildiği gibi, sadece birbiri ile hiyerarşik açıdan ilişkili ayrı beyin bölgeleri arasında değil, tek bir beyin bölgesinin kendi içinde, kortikal katmanlar arası da “ileri bildirim ve geri bildirim” yolları söz konusudur ve korteksin farklı seviyelerinden köken almaktadır. Korteksin 4. tabakası temel girdi tabakasıdır. Bunun üzerindeki yüzeyel tabaka nöronları, hem kendi ile aynı beyin bölgesindeki derin tabakalara hem de diğer kortikal alanlara ileri besleme sinyalleri gönderirler. Derin kortikal tabakalar ise hem aynı bölgedeki yüzeyel alanlara, hem diğer kortikal alanlara geri besleme sinyalleri gönderirler (Şekil.2). Buna göre ileri besleme yolları ‘tahmin hatası’ nı, geri bildirim yolları ‘tahminler’ i temsil etmektedir. İleri bildirim yolları EEG’de gama frekansı ile temsil edilir ve genellikle asetilkolinerjiktir, geribildirim yolları alfa ve beta frekansı ile temsil edilir ve genellikle glutamaterjiktir.



Şekil 2. Görsel işlemede beyin bölgelerinin kortikal tabakalarının ilişkisi

7 tesla MRG ile yapılan görüntülemelerde, mevcut uyarana yanıt olarak, hangi kortikal seviyedeki nöronların aktif olduğu gözlenebilmektedir. Böylece “yukarıdan aşağı” ve “aşağıdan yukarı” beyin yolaklarının noninvaziv bir şekilde değerlendirilmesi söz konusu olabilmektedir (de Lange vd. 2018).

Tahmine dayalı bilgi işlemlenin bize zaman ve enerji açısından avantaj sağladığı düşünülmektedir. Bu sayede, daha önce maruz kaldığımız uyarıları, beynimizde, ilk defa gördüğümüz kadar yavaş ve ayrıntılı işlemememiz gerekmez. Bu işleme sayesinde, uyarın çevremiz, bizim için oldukça tahmin edilebilir durumdadır. Örneğin, karşıdan kesik kesik ses gelen bir telefon konuşmasını ve sadece sessiz harflerden oluşan kelimeleri içeren, anadilimizdeki bir metni hızlıca algılayabiliriz. Araba kullanırken, çok hızla yanımızdan geçen nesnelere ilgili, ön gördüğümüzden daha fazla bilgi sahibi oluruz. Örneklerdeki gibi, çevreden gelen uyarının net olmadığı durumlarda, daha önceki uyarın maruziyetlerimizle oluşan bilgilerimiz sayesinde, hiyerarşik olarak üstte yer alan beyin bölgelerinden gelen, yukarıdan aşağı (geri bildirim) beyin yolakları aracılığıyla temsil edilen tahminlerimiz, mevcut uyarının algılanmasında devreye girer. Beynimizdeki temsil ile mevcut uyarın karşılaştırılarak algımız oluşur. Aynı şekilde, eğer o uyarına ilişkin önceki bilgi ve beklentilerimiz net ve güvenilir değilse, bu kez o uyarınlar ilişkili aşağıdan yukarı yolaklar ile algımız şekillenir (Kok vd. 2012).

Bu düzenin bir denge içinde olması sağlıklı bir algı için gereklidir. Bu dengenin çeşitli nedenlerle bozulmasının bazı klinik sonuçları olabilir. Bu derlemede, demans hastalığında ortaya çıkan semptomlar, tahmine dayalı bilgi işleme üzerinden yorumlanacaktır. Yaşa bağlı ya da çeşitli hastalıklarla ilişkili nörodejenerasyonun “yukarıdan aşağı” ve “aşağıdan yukarı” beyin yolaklarını nasıl etkileyebileceği tartışılacaktır. Bu çerçevede düzenlenecek yeni çalışmalar sayesinde, bu semptomları yatıştırabilecek ya da nörodejenerasyon progresyonunu yavaşlatmak için yeni tedavi hedefleri ortaya çıkarılabilir.

Sağlıklı yaşlılarda tahmini kodlama

Demans hastalarının genellikle yaşlı kişiler olduğu düşünüldüğünde, öncelikle sağlıklı yaşlı kişilerde tahmine dayalı bilgi işleme yorumlamak uygun olacaktır. Bilindiği gibi, yaşlandıkça beyinde ve duyu organlarında bazı değişiklikler olmaktadır. Amerikan geriatri derneğinin verilerine göre 70 yaş üzeri kişilerin yaklaşık %15’inde görme, işitme ya da diğer duyularda belli derecelerde kayıplar yaşanmaktadır. Duyu kayıpları, tüm yaşlılarda yakınmaya neden olacak boyutta olmasa da, minor bir takım değişimler genellikle söz konusudur. Örneğin, yaşlı kişilerde görüntülere dair kontrast duyarlılığının azaldığına dair veriler mevcuttur (Eliot,1987).

Yaşlı kişilerin duyu defisitlerini kompanze etmek için birkaç farklı yöntemden yararlanabilecekleri düşünülmektedir. Bunlardan ilki, hasarlı olan duyu organ için, o modalitedeki girdilerin diğer modalitelerdeki girdilerle birleştirilmesidir. Örnek verecek olursak, işitme kaybı olan bir yaşlı kişinin, görsel ipuçlarından yararlanarak, dudak okuyarak konuşmaları anlamaya çalışması gibi. Buna ek olarak, duyu defisitler nedeniyle, girdilerin netliğinin azalması, çevreden gelen uyaranların güvenilirliğini ve netliğini azaltabilir. Bu da, aşağıdan yukarı, ileri bildirim yolaklarının sinyallerinin azalması ve yukarıdan aşağı, önceki bilgilerin oluşturduğu tahminlerin daha baskın olması ile sonuçlanabilir. Yapılan bir çalışmada, yaşlı kişilerde, yukarıdan aşağı yolakların daha baskın olması nedeniyle zaman zaman ilüzyonel algı durumunun deneyimleyebildiği belirtilmiştir (Chan vd. 2021). Yani, yaşlı kişilerin mevcut uyarandan ziyade, o uyarana ilgili, beyinlerinde depolanmış olan önceki bilgilerine güvenmesi ve tercih etmesi söz konusu olabilir. Bu durum kronik dönemde beynin bağlantı dinamiğini büyük ölçüde değiştirebilir. Örneğin, orta yaşlarda başlayan ve tedavi edilmemiş işitme kaybının demans için risk faktörü olduğuna ve işitme cihazı kullanmanın bilişsel kötüleşmeyi yavaşlattığına dair literatürde oldukça güçlü kanıtlar mevcuttur (Liang vd. 2021;Yeo vd. 2023). İşitme azlığı olduğunda demans gelişme ihtimalinin artışı, uyaran netliğinin kronik olarak bozulması ve tahmine dayalı bilgi işleme dengesinin yukarıdan aşağı yolaklar lehine değişmesi ile ilgili olabilir.

Duyusal defisit konusuna ek olarak, yaşlı kişilerde geçmişe ait bilgilerin durumu da gençlerden farklıdır. Gençlerden daha fazla uyarana maruz kalmış olmak daha fazla hayat deneyimi ile ilişkilidir. Yani beynin üst düzey işleme merkezleri oldukça fazla bilgiyi, zamanı gelince kullanmak üzere depolamıştır. Bu durumun da, tahmini kodlamanın işleyişinde, dengelemlerin değişmesine, yaşlı kişilerin “tahminlerine” daha fazla güvenmesine neden olabileceği düşünülmektedir.

Bu bilgiler ışığında düzenlenen bir deneyde, yaşlı ve genç katılımcılar, görsel ve işitsel uyarılara maruz bırakılırken magnetoensefalografi kayıtları alınmıştır. Görsel ve işitsel uyarılar bazen birlikte, bazen tek tek uygulanmıştır. Bu kayıtlar sırasında, yaşlı kişilerde, uyarı öncesi beta-band aktivitesinde artış saptanmıştır. Beta-band aktivitesi genellikle “yukarıdan aşağı” geribildirim yollarının aktif olduğunun göstergesi olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla bu sonuç, yaşlı kişilerin daha aktif geribildirim yollarına sahip oldukları ve bu nedenle daha sık ilüzyonel algı yaşadıkları şeklinde yorumlanmıştır (Chan vd. 2021).

Demans hastalarında tahmine dayalı bilgi işleme

Tahmine dayalı bilgi işleme, nöro bilimle uğraşan araştırmacılar tarafından sağlıklı kişilerde uzunca bir süredir araştırılan bir konudur. Ancak bu konuda, nörolojik ya da psikiyatrik hastalarda yapılan çalışmalar, literatürde oldukça az yer kaplamaktadır. Literatürdeki bazı çalışmalarda, tahmine dayalı bilgi işleme için yola çıkılmasa da, bu konu üzerine çalışan bilim insanları tarafından sonradan yapılan yorumlar literatüre katkı sağlamaktadır. (Kocagoncu, 2021)

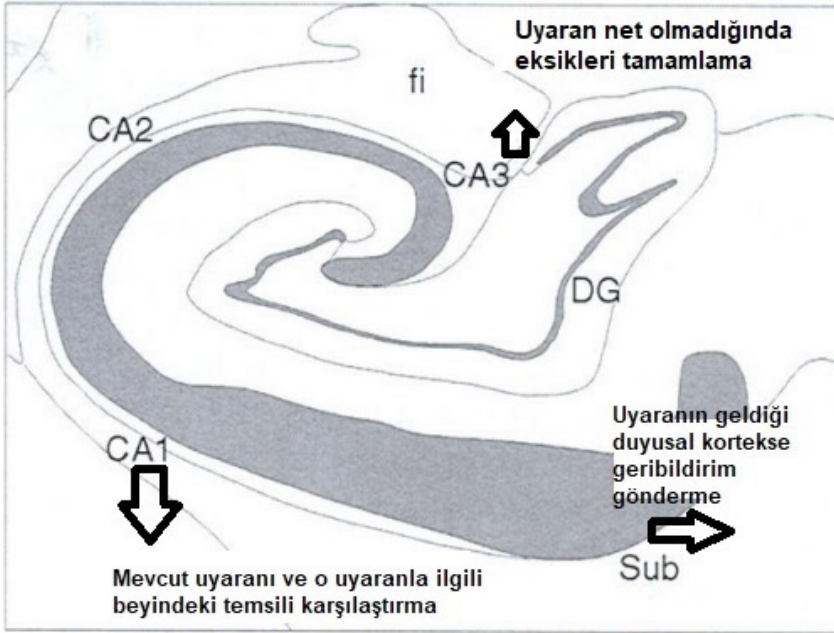
Nörodejeneratif demanslarda bazı patolojik agregatların birikmesi ile çeşitli beyin bölgelerinin etkilenmesi söz konusudur (Karaman vd. 2020; Serý vd. 2013; Mann vd. 2017; Garcia-Esparcia, vd. 2017). Bu etkilenme ve ortaya çıkan klinik semptomlar genellikle, hastalığa özgüdür. Örneğin Tipik Alzheimer hastalığı genellikle belleğe dair zorluklar ile başlarken, Lewy cisimcikli demans hastalarında halüsinasyonlar, davranış ve dikkat sorunları ilk genellikle semptomdur. Patolojik tutulum, hastalığın başında kendine özgü spesifik bir beyin bölgesini seçerek, hastalığın çekirdek semptomunu ortaya çıkarırken, hastalık ilerledikçe, neredeyse tüm kortekse yayılma eğilimindedir. Patolojik agregatların bu davranışı, bu gruptaki hastalıkların sinsi seyirli olmasından sorumludur. Hastalığın prodromal döneminde ya da başlangıcında manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ya da bilgisayarlı tomografi (BT) ile görüntülenebilecek, serebrovasküler olaylarda olduğu gibi major bir hasar söz konusu değildir. Bunun yerine sinapsların, nöroplastisitenin kaybı ve nörotransmitterlerin azalması gibi, hücresel düzeyde etkilenimler söz konusudur (Dickson vd. 2011; Karaman vd. 2020; Serý vd. 2013; Mann vd. 2017; Garcia-Esparcia, vd. 2017).

İşte bu hücresele düzeyde yaşanan bozulmalar, hastalığın prodromal evrelerinden itibaren beyin bölgelerinin kendi içinde ve birbirleri arasındaki bağlantısallığını bozarak başlangıçta silik, giderek ilerleyen semptomlarla kendisini gösterir. Zaten demans hastalarında, bazı bölgelerin bozulan bağlantısallığı fonksiyonel MRG çalışmalarında da gösterilmiştir (Dennis vd. 2014; Nuttall vd. 2016). Demans hastalarında bozulan bağlantısallığın, bu hasta grubundaki tahmine dayalı bilgi işleme işleyişini değiştireceğini öngörmek çok zor değildir.

Bellek semptomlarının tahmine dayalı bilgi işleme çerçevesinde yorumlanması

Tahmini kodlama ve bellek ilişkisi oldukça önemlidir. Ancak nadiren bir arada değerlendirilmiştir. Tahmin edilebileceği gibi, uyaran çevremizi algılamak için kullandığımız önceki bilgilerimizin kaydedilmesi ve gerektiğinde kullanılması için hipokampus hiyerarşinin en tepesinde, önemli bir role sahiptir. Yeni görsel uyaranların değerlendirilmesinde yukarıdan aşağı geribildirim yollarının bir kısmının, buradan köken aldığı düşünülmektedir (Turk-Brown vd. 2016; Kok vd. 2018). Hipokampusun tahmine dayalı işleme açısından rolü, yüksek çözünürlüklü (7 tesla) iMRG ile sıkça değerlendirilmektedir (Turk-Brown vd. 2016; Turk-Brown vd. 2020; Kok vd. 2022).

Bu çalışmalar aracılığı ile Hipokampusun alt bölümlerinin, spesifik rolleri de ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır (Turk-Brown vd. 2016). Bu grubun görsel uyaranlar aracılığı ile yaptığı tahmini kodlama çalışmalarında, Cornu ammonis 1 (CA1) bölgesinin, çevremizden gelen gerçek uyaran ile beynimizde o uyarının mevcut temsilini karşılaştırdığı, Subikulumun yüksek sensoriyel korteks bölgelerine geri bildirim bağlantıları gönderdiği, CA3 nöronlarının ise, sensoriyel girdi net olmadığında “desen tamamlama” görevini üstlendiği belirtilmiştir (**Şekil.3**).



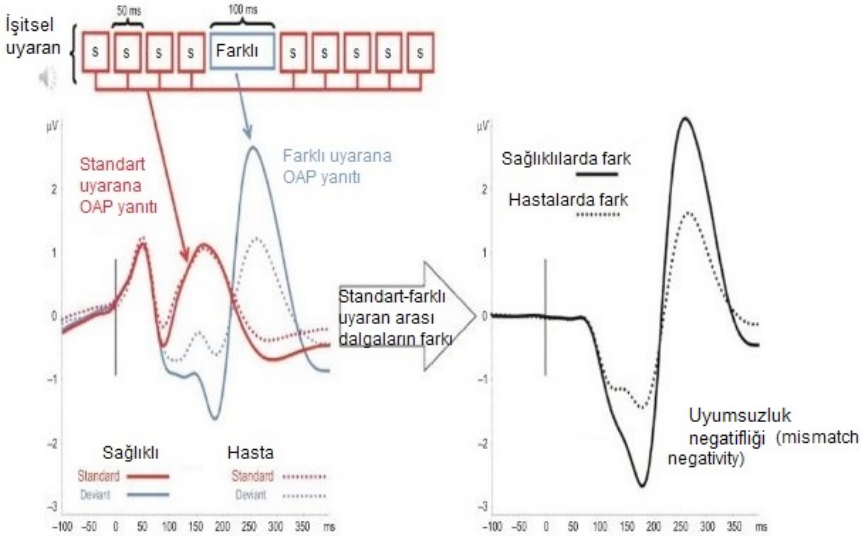
Şekil 3. Tahmine dayalı bili işlemlerde hipokampüsün alt bölümlerinin işlevleri (Turk-Brown 2016'dan uyarlanmıştır)

Hipokampal bölgenin öğrenme ve bellek açısından oldukça önemli olduğu ve bu bölgenin patolojik tutulumunun, Alzheimer hastalığının tipik ve en erken bulgusu olan unutkanlığı ortaya çıkardığı bilinmektedir. Bu unutkanlık özellikle epizodik bellek (belli bir zamanda gerçekleşen günlük olayların, kişisel deneyimlerin hatırlanması) bilgileri için ilk evrelerden itibaren en belirginken, semantik bellek (kavramsal bellek) etkilenmesi de hafif de olsa söz konusudur. (Rogers vd. 2008; Mathews vd. 2015; Tromp vd. 2015). Epizodik ve Semantik belleğin ikisi birlikte, deklaratif (açık) belleği oluşturur. İstemli olarak edinilen belleği tanımlamaktadır. Deklaratif (açık) belleğin işleyişine göre, günlük hayatta maruz kalınan bir bilgi, yani uyarı, uygun dikkat süreçleri söz konusu olduğunda, önce kaydedilir (kodlama-encoding). Kaydedilen bilgiler pekiştirildikçe yani sık tekrar edildikçe, daha kalıcı hale gelip uzun süreli bellekte tutulur (consolidation) ve gerekli olduğunda da geri çağırılıp (geri çağırma-retrieval), hatırlanır (Dickerson vd.2009). Bu geri çağırma aşaması da genellikle, serbest hatırlama ve aşinalık hissi- bilme olarak ikiye ayrılmaktadır (Barba vd. 2002; Gardiner vd.1988). Buna göre, Alzheimer hastalarında, başlangıçtan itibaren medial temporal lob yapılarının hasarlı olduğu düşünüldüğünde, deklaratif bellek işleyişinin bozulmasının kayıtlama aşamasından itibaren başladığını ve unutkanlığın en dramatik tipini oluşturduğu söylenebilir. Kayıtlama aşaması gerçekleşmediğinde, süreç daha ilk basamaktan işle-

yemez ve bilgi depolanamaz. Dolayısıyla ihtiyaç duyulup geri çağırıldığında da bilgi orada olmaz. Hastalar, bazı öğeleri serbest hatırlama şeklinde geri çağırmasa da bazen daha önce gördükleri öğelere karşı aşinalık hissi korunabilir (Barba vd.2002). Bu sebeple Alzheimer hastalığının başlangıç semptomunu unutkanlıktan ziyade, “yeni öğrenememek” diye tanımlamak daha doğru bir yaklaşımdır. Zira, pek çok kişi bu hastaların 2 saat önce ne yediğini unuttuğuna, ancak 50 yıl önceki çocukluk anılarını oldukça ayrıntılı şekilde anlatabildiğine şahit olmuştur. Tüm bu lezyon-semptom ilişkisini, lezyon bölgesinin hasarı ve bölgenin görevinin kaybı ile basitçe klinik tabloyu açıklamaya çalışmak yerine, tahmine dayalı bilgi işleme çerçevesinde detaylandırmak daha farklı bir bakış açısı sağlayabilir.

Beyinde aşağıdan yukarı, ileri besleme yolları genellikle glutamat, asetilkolin, GABA ve noradrenalin aracı nörotransmitter olarak kullanılmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, Alzheimer hastalığındaki kolinerjik defisit etkisiyle, adı geçen ileri besleme yollarının etkili çalışmadığı düşünülebilir (Peter kok vd. 2022; Kocagoncu vd. 2021). Yani, mevcut uyaranla önceki bilgiler karşılaştırılırken, yeni çevresel uyaranları taşıyan ileri bildirim yolları, yeterince tahmin hatası oluşturamayabilir. Daha önceki üzerinde durulan bilgilerden hatırlanacağı üzere, bir uyaran, önceki bilgilerimiz ve tahminlerimizle çeliştiği sürece depolanıp, üst merkezlere taşınıyordu. Yani, bir bilginin belleğe kaydedilmeye değer bulunmasında, o bilginin, sonraki uyaranları işlemeye yarayacak, “tahmin ettirici değer (predictive value)”e sahip olması çok önemlidir (Turk-Brown vd.2022). Bu tahmin ettirici değer, ancak yeni uyaranın, beynimizdeki mevcut tahminlere ters düşüp, tahmin hatası yaratması, yani yeniliğinin algılanması ile mümkündür Özetle, Alzheimer hastaları, kolinerjik defisit aracılığı ile ileri besleme yollarının etkinliğinin yani tahmin hatalarının azalması sonucu, uyarandaki yeniliği ve şaşırtıcılığı algılamayıp, depolanmaya yani hatırlanmaya değer bulunmuyor olabilirler (Kocagoncu vd. 2021) . Yıllardır bu hastalık için onaylanmış tedaviler olan, kolinesteraz inhibitörlerinin sağladığı yarar, asetil kolini arttırarak bu defisiti bir nebze olsun gideriyor gibi durmaktadır. Fakat buna ek olarak, kolinerjik defisit kaynaklı, uyarılmayan yenilik algısı bazı davranışsal manüplasyonlarla giderilebilir mi? Sorusu akla gelmektedir. Örneğin, günlük hayat rutininden daha şaşırtıcı ve tahmin dışı bilgiler normalden fazla “tahmin hatası” oluşturarak, Alzheimer hastaları tarafından daha çok hatırlanabilir mi? Literatürde buna kanıt olabilecek bazı bilgiler mevcuttur. Örneğin, Alzheimer hastalarında, görsel uyaranlar aracılığıyla asosiyatif öğrenmeyi değerlendiren bir çalışmada, beklenti dışı bir birlikteliği gösteren test öğelerinin (Örn. bisiklete binen bir köpek görüntüsü), sağlıklılarla benzer performansta hatırlanabildiği görülmüştür.

Alzheimer hastalarında tahmin hatası oluşumunun azaldığını öne süren, Alzheimer hastaları ve Alzheimer olma riski taşıyan kişiler (riskli gen taşıyıcısı ya da Amiloid PET-Tau PET bulguları pozitif ancak semptomu olmayan) üzerinde yapılmış başka birkaç çalışma örneğinde de, hastalarda “işitsel oddball paradigması” kullanılmıştır. Bu paradigma uygulanırken katılımcılardan elektroensefalografi kayıtları alınarak, “olaya ilişkin potansiyeller” kaydedilmiştir (Gaeta vd.1999; Pekkonen vd. 2001;Lapinska vd. 2018; Sanders vd. 2022). Oddball paradigmasında, katılımcılara sürekli bir ses dinletilirken, arada rutin tondan farklı, kısa süreli başka bir ses dinletilerek bu iki farklı uyarana verilen nöral yanıtlar değerlendirilmiştir. Bu iki farklı uyarana tetiklenen, olaya ilişkin potansiyel dalgalarının arasındaki fark “uyumsuzluk negatifliği (mismatch negativity)” olarak tanımlanmaktadır (Bkz. Şekil.4). Bu iki dalga arasındaki fark, tahmin edileceği gibi, rutinden farklı yeni uyarana verilen ek yanıtın göstergesidir. Yani tahmine dayalı işleme açısından düşünecek olursak, uyumsuzluk negatifliği, tahmin hatasının göstergesi olarak kabul edilmektedir (Sanders vd. 2022). Bu çalışmada ve benzerlerinde, “uyumsuzluk negatifliğinin” hasta grubunda, kontrollere göre azaldığı saptanmıştır. Yani, Alzheimer hastaları ve hastalığa yakalanma için yüksek riske sahip kişilerde, yeni bilgilerle tahmin hatası oluşturma durumunun azaldığı gösterilmiştir. Özetle, bu bulgu, Alzheimer hastalarında “yeni uyarının yeniliği”nin yeterince algılanmayıp, kaydedilmediğini göstermektedir. Ayrıca, Alzheimer hastalarının unutkanlığının en dramatik yönü olan, bilgiyi kaydedememe durumunun alternatif bir açıklaması olarak görülebilir.



Bu bilgilere dayanarak, Alzheimer hastalarında, bir bilginin yeniliğini yeterince algılayamama ve tahmin hatası azalması durumunu aşabilmek için bazı stratejiler mümkün olabilir mi diye akla gelmektedir. Bu durumu, tahmine dayalı işleme çerçevesinde araştıran bir çalışma olmasa da, literatürde dolaylı bazı kanıtlar mevcuttur. Bir tez çalışmasında, Alzheimer hastalarında, gorsellerdeki nesnelerin isimlerinin öğrenildiği bir bellek testinde “bağlantılı (associative) öğrenme” yöntemi kullanılmıştır. Buna göre nesnelere ikili olarak ilişkilendirilerek öğretilmiş, ardından tek tek gösterilerek, hatırlanıp hatırlanmadığı sorgulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, beklenmedik, surpriz yaratan bağlantı içinde öğrenilen nesnelere daha çok akılda tutulduğu görülmüştür. Örneğin, bisiklete binen kopek resmi gösterilerek, bisiklet ve kopek nesnelere öğretilince, hastaların bu iki öğeyi, gecikmiş hatırlama testlerinde, neredeyse sağlıklı kişiler kadar iyi hatırladıkları gözlemlenmiştir (Meyer vd. 2020). Bu test oluşturulurken, bağlantılı öğrenmede, nesnelere arası ilişki, rutin ya da şaşırtıcı diye gruplanmamıştır. Yani bazı öğelerin, katılımcıların geçmiş bilgilerine göre, şaşırtıcı bulunarak, daha çok hatırlanabileceği on görülmemiştir. Ancak, bu çalışmada ana hedef bu durumu araştırmak olmasa da, bu bulgu, Alzheimer hastalarında belli bir surpriz faktörü içinde maruz kalınan uyaranların, daha fazla tahmin hatası yaratarak, kaydedilmeye değer bulunabileceğini düşündürmektedir. Üstelik bu surpriz faktörünün ek başka etkileri de olabilir. Literatürde, belli bir duyguyu uyaran uyaranların, Alzheimer hastaları tarafından daha iyi hatırlanacağına dair veriler, duygu ve bellek ilişkisini araştıran bazı çalışmalarda da gösterilmiştir (Özel-Kızıllı vd. 2014; Savaş vd. 2015). Bu araştırmaların bazılarında, özellikle görsel uyaranlar için, hem negatif hem de pozitif duygu tetiklendiğinde, bu öğelerin sonrasında daha iyi hatırlandığı görülmüştür. Tüm bu bulgular, Alzheimer hastalarında tahmin hatası oluşumu desteklenirse bellek fonksiyonlarının iyileşebileceğinin göstergesi olabilir.

Olağan dışı bazı bilgilerin, sağlıklı kişiler tarafından da daha kolay ve sık hatırlandığına dair bilgiler literatürde mevcuttur (Van Kesteren vd. 2012). Aynı konuyu, Alzheimer hastalarında da, gelecek çalışmalarla, ayrıntılı bir şekilde değerlendirmek, literatüre önemli katkılar sağlayacaktır.

Davranışsal semptomların tahmini kodlama çerçevesinde yorumlanması

Apati

Davranışsal semptomlar, beklendiği üzere, davranışsal varyant frontotemporal demansta ön planda olsa da, pek çok demans türünde çeşitli evrelerde sorun yaratmaktadır. Örneğin apati, Alzheimer tipi demans, Frontotemporal demansta ortaya çıkabileceği gibi, Lewy cisimcikli demans ve Parkinson hastalığında da görülebilir. Klinik apatinin ortaya çıkışında,

prefrontal lob lezyonları, fronto-striyatal yolakların hasarı neden olarak sıkça gösterilmiştir. Yukarıda adı geçen tüm hastalıklarda da bu yapıların hasarlanması ihtimal dahilindedir (Lewy ve Dubois,2006).

Apatinin nedenlerini anlamak için lezyon yeri-semptom ilişkisini değerlendirmek her zaman yeterli değildir. Apati belli düzeylerde sağlıklı kişilerde de görülebilmektedir. Sağlıklı kişilerde yapılan, apatinin nedeni, tahmin kodlaması ile değerlendiren bir çalışmada elde edilen sonuçlarda, apatik kişilerin, hareketlerinin sonuçlarına dair geçmiş bilgilerinin yeterince hassas olmadığı yorumu yapılmıştır. Yani apatiye dair, yukarıdan aşağı beyin yolaklarının çıktılarının, tahminlerin düzgün işlemediği belirtilmiştir. Buna ek olarak, duysal girdilerle ilgili bir tahmin hatası ortaya çıktığında, mevcut uyarıyı değiştirmek için hareket etmenin bir seçenek olduğu belirtiliyor. Bu sayede, hareket ederek, mevcut uyarı ile beynimizde temsil edilen uyarı temsilini birbirine benzer hale getirdiğimizde, hareketlerimizin sonuçlarına dair daha güçlü yüksek kortikal çıktılarımızın mevcut olacağı ön görülüyor. Hareket etmedikçe de, hareketimizle ilgili tahminlerimizin zayıf kalacağı belirtiliyor (Rowe vd.2020). Bu bir kısır döngü olarak düşünülebilir.

Yukarıdaki paragraftaki, apati-tahmin tahmine dayalı bilgi işleme göz önüne alındığında, demans hastalarında apatinin ortaya çıkması oldukça beklenen bir durumdur. Demans hastaları genellikle yaşlı ve immobil kişiler olduklarından, beyinlerine kendi hareketlerine dair duysal girdilerin azalması beklenebilir. Bu girdi azaldıkça da, kronik süreçte kendi hareketlerine ilişkin tahminleri de azalarak amaca yönelik hareketlerden kaçınarak, motivasyonlarını kaybedebilirler. Bu hipoteze göre, apatiye meyilli demans hastalarının semptomlarına kayıtsız kalmadan, gerek farmakolojik gerek rehabilitatif tedavi yaklaşımları, bu sürecin kronikleşmesinin önüne geçebilir.

Agresiflik, empati yoksunluğu, duyguları algılama zorluğu

Frontotemporal demans hastalarında sıklıkla ortaya çıkan agresiflik, empati yoksunluğu ve sosyal açıdan uygunsuz bazı davranışların da tahmin kodlaması çerçevesinde yorumlanması mümkündür. Uygun sosyal duygulanım ve buna uygun davranışlar için sadece dışarıdan gelen uyarıya değil, kendi vücudumuzdan gelen interoseptif uyarılara da ihtiyaç duyarız. Örneğin, tehlikeli bir durum karşısında korktuğumuzda artan kalp atışlarımızı hissetmek korkumuzu pekiştirir ve duruma uygun davranışı sergilemememize yardımcı olur. Bu amaçla, iç organlarımızdan gelen uyarılar, anterior mid-cingulate cortex, dorsal amigdala ve insular girusa iletilerek allostetik-interoseptif ağı oluşturur (Quigley, 2021). FTD hastalarında alosterik interoseptif ağı da içine alan, farkındalık ağı bağlantısallığının anormal olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Buna ek olarak, bu hasta

grubunda yapılan bir çalışmada, negatif duyguyu tanıma görevi sırasında kalp atışlarının yeterince artmadığı saptanmıştır. Bu durum, çevreye ilişkin kardiyο-serebral bağlantı dinamiklerinde bozulma ile ilişkilendirilmiştir. Bunun sonucu olarak da, FTD hastalarının atipik duygu tanıma, kendi duygularını farketme zorluğu, empatide zorlanma gibi semptomları bu bulgular ile ilişkilendirilmiştir (Ibanez vd. 2022). Tariflenen bu durum, tahmine dayalı bilgi işleme açısından, tahmin hatası oluşturan, aşağıdan yukarı yolaklarda yetersiz işlev ve dolayısıyla tahminlerin kullanımında hata olarak tanımlanmıştır.

Depresyon

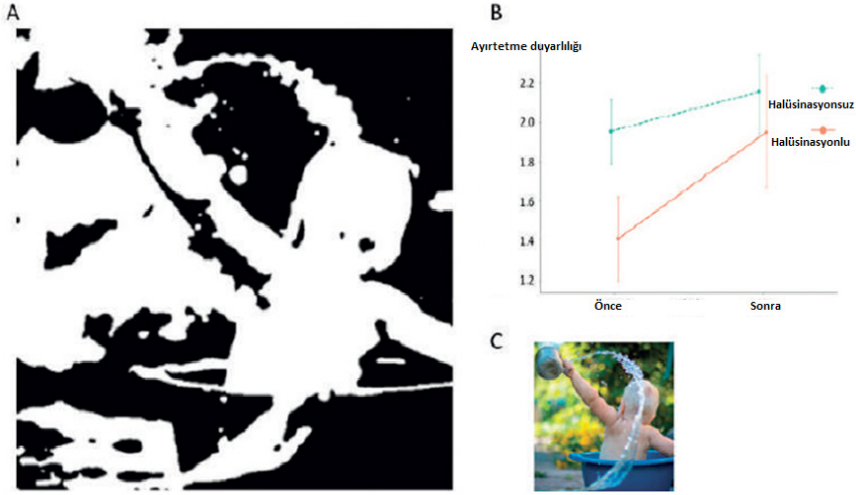
Demans hastalarında sıkça görülen depresyonun da tahmine dayalı kodlama çerçevesinde yorumlanması mümkündür. Depresyon varlığında, normalden farklı yeni çevresel uyaranları saptamada bozulma olduğu, yani uyaranlarla ilişkili tahmin ve beklenti hatasının yeterince oluşmadığı, “olaya ilişkin potansiyel” çalışmaları ile gösterilmiştir. Yeni uyaranları algılamada, serotoninin rolü olduğu belirtilmiştir (Zarate vd. 2022). Bu durumda, önceki çalışmalarda, serotonerjik defisiti olduğu belirtilen Alzheimer, Parkinson hastalığı ve FTD hastalarında ortaya çıkan, depresyon ilişkili, anhedoni, kötü olayların olacağına ya da cezalandırılacağına ilişkin düşünceler, tahmin kodlamasına göre, yetersiz “aşağıdan yukarı” sinyal ile ilişkilendirilebilir (Chen vd. 1996; Lai vd. 2002; Grafman vd. 2006) .

Psikotik semptomların tahmini kodlama çerçevesinde yorumlanması

Demans hastalarında psikotik semptomların yaygınlığı değişkenlik göstermektedir. Alzheimer hastalarında psikotik semptom prevalansı %30, Lewy cisimckli demans hastalarında %75, Parkinson hastalığı demansında %50, Vasküler demans hastalarında % 15 ve frontotemporal demans hastalarında yaklaşık %10 olarak bildirilmiştir (Cummings vd. 2018). Psikotik semptomların yaygınlığı ile birlikte, hastalığın evresine göre ortaya çıkış zamanı ve semptomun türü de değişmektedir. Örneğin Parkinson hastalığı ve Lewy cisimcikli demans hastalarında erken evrelerden itibaren görsel halüsinasyonlar söz konusu olabilir. Ve bu halüsinasyonlar, iç görünün korunduğu minor algı bozukluklarından (bir şey geçmiş gibi hissetme), iç görünün kaybolduğu kompleks insan, hayvan görüntülerinin görüldüğü halüsinasyonlara kadar değişkenlik gösterebilir (Samudra vd. 2016; Ffytc-he vd. 2017). Alzheimer hastalarında ise, psikotik semptomlar çoğunlukla delüzyonlar ve nadiren halüsinasyonlardan oluşur. Halüsinasyonlara Alzheimer hastalarında yaklaşık %5 sıklıkta rastlanıp, görsel ve işitsel olabilmektedir. Bu hasta grubunda, delüzyonların % 23 sıklıkta olduğu belirten bir çalışma mevcuttur ve çevredeki insanlardan kötülük göreceğini düşünme, yakınlarının sahtesi ile değiştirildiği, evde yabancı birinin yaşadığı

gibi düşünceleri içerebilir (Brenowitz vd.2017). Demans tiplerine göre değişen, bu semptom çeşitliliğini yalnızca hastalığa özgü patolojik tutulumun sonucu olarak yorumlamak eksik bir yaklaşım olacaktır. Tahmine dayalı bilgi işleme bu açıdan farklı bir yaklaşım sunabilir.

Parkinson hastalarındaki dopaminerjik defisit, Periferik ve sant-ral görme yolağının pek çok seviyesinde, zorluk yaratmaktadır ve görsel uzamsal fonksiyonlardaki bozukluklar bu hasta grubunda oldukça yaygındır. Parkinson hastalarının bir çoğunda görme keskinliği, renk algısı ve kontrast duyarlılığının azaldığına dair kanıtlar mevcuttur (Levin vd. 1991). Psikotik semptomları olan Parkinson hastalarında daha fazla periferik göz hastalığı olduğu da gösterilmiştir. Başka bir çalışmada da, ocular coherence tomography (OCT) ile görsel halüsinasyonu olan Parkinson hastalarında retinal gangliyon hücrelerinde azalma olduğu gösterilmiştir. Bu durumun, retrograd trans-sinaptik dejenerasyona sekonder olabileceği düşünülmektedir. Tüm bunların yanında, dopaminerjik tedavi ile birlikte kandaki dopamin seviyesinin gün içindeki değişimi de Parkinson hastalarında gün içinde dalgalanan görme yetisinden sorumlu tutulmaktadır (Lee vd 2014). Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda, Parkinson hastaları için özellikle görme duyusuna ait girdilerin net olmadığı ve bahsedilen dopaminerjik dalgalanmalar nedeniyle beyin için güvenilir bir kaynak olduğu düşünülebilir ve bu durum, bu hasta grubunda, özellikle görsel halüsinasyonların ön planda olmasını açıklayabilir. Bahsi geçen duyuusal defisitler nedeni ile, net olmayan çevresel uyaranlara daha fazla müdahale eden ‘yukarıdan aşağı’ geribildirim beyin yolları hafif düzeyde değişimde ilizyonel algı, şiddetli değişimde halüsinasyonların nedeni olabilir. Yani beyin, algı sırasında, net olayın uyaranları düzeltebilmek için fazlaca aktif olup, gerçek uyarandan çok, kendisinde kodlanmış önceki temsilleri seçebilir. Bu hipotezi destekleyen, başka bir çalışmada Şekil.5’teki gibi psikoza olan ve olmayan Parkinson hastalarına siyah-beyaz bazı fotoğraflar gösterilmiştir. Bu siyahbeyaz fotoğrafların ne olduğunun tahmin edilmesinde psikoza olan hastalar, olmayanlara göre oldukça kötü bir performans sergilemişlerdir. Ardından bu fotoğrafların renkli halleri hastalara gösterildikten sonra yeniden daha önce gösterilmeyen bazı siyah beyaz fotoğraflardaki görüntülerin tahmininde, psikoza olan hastaların performansını oldukça belirgin arttırdığı ancak yine de psikoza olmayanlara yetişemediği görülmüştür (Rimona Weil vd. 2020, Rimona Weil vd. 2019). Tüm bu bulgular, psikoza olan hastaların, renkli fotoğraflar aracılığı ile beyinin üst merkezlerinde tahminlerini oluşturduktan sonra onlara fazlaca güvendiği yönünde yorumlanmıştır. Yani bu çalışmaya göre de, psikoza olan Parkinson hastaları, olmayanlara göre daha fazla, mevcut uyaran yerine, kendi geçmiş bilgilerine güvenmektedir. Bu dengenin bozulması, görsel halüsinasyonların deneni olabilir.



Şekil. 5 Halüsinasyonu olan ve olmayan Parkinson hastalarında, yüksek frekans filtresi uygulanmış fotoğrafları ayırt etme deneyi

Deliryumun tahmini kodlama çerçevesinde yorumlanması

Deliryum, demans hastalarında sıkça karşılaşılan bir tablodur ve yönetimi, tanısı, sınıflandırması oldukça karmaşıktır. Öyle ki, değişen Mental Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı (DSM)'na göre tanı çerçevesi farklı kavramları değerlendirerek oluşturulmuştur. Örneğin DSM 4'de deliryum bilinç bozuklukları çerçevesinde değerlendirilirken, DSM 5 de dikkat bozukluğu olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle de deliryumun fizyopatolojisini açıklamada, tahmine dayalı bilgi işlemlerinin kullanımının oldukça faydalı olacağı düşünülmektedir (Fitzgerald, 2017).

Deliryum sırasında bozulduğu düşünülen dikkat, aslında 2 öge tarafından kontrol edilmektedir. Bunlardan ilki dış uyaranlar, diğeri de iç motivasyonumuz ve amaçlarımızdır (Noudoost, 2010). Sağlıklı bir kişide, beynimiz minimum tahmin hatası oluşturmak ve çevresini doğru tahmin edebilecek şekilde çalışma gayretindedir. Dış (yukarıdan aşağı) dikkat ile tahmin hataları arasındaki ilişki önemlidir. Akut hastalık, operasyon gibi durumlarda, yukarıdan aşağı yolların bağlantısallığının değiştiği ve böylece kişinin 'tahminlerinin' yerince kesin olmadığı düşünülmektedir. Böylece tahmin hatalarında aşırı artış olduğu düşünülmektedir. Böyle bir durumda duysal uyaranlar, sürekli sürpriz ve artmış analiz nedeniyle, hastaya aşırı yük oluşturarak deliryum tablosu ortaya çıkar denmektedir (Happe vd. 2006; Zhang vd. 2009)

Sonuç

Alzheimer, Parkinson hastalığı demansı, frontoparietal demans gibi gibi nörodejeneratif hastalıklarda, hastadan hastaya ve hastalığın seyri boyunca değişen çoklu yakınmalar görülür. Bu hastalıkların, nedenini, altta yatan nöral mekanizmalardaki değişimleri anlamak için çok sayıda bilimsel araştırma yürütülmektedir. Demans hastalarının bazı semptomlarına, tahmini kodlama (predictive coding) penceresinde yaklaşmak semptomları anlamamız için farklı bir yaklaşım oluşturabilir.

Demans hastalarında tahmini kodlamayı değerlendiren oldukça az sayıda çalışma vardır. Bu çalışmaların artması ile beynin bilgileri işlemlenmesinde görevli olan hiyerarşik açıdan üstte yer alan, kompleks beyin bölgeleri ile hiyerarşik açıdan daha basit düzeyde işleme yapan beyin bölgelerinin etkileşiminin, bu hastalıklarda nasıl etkilendiği anlaşılabilir.

Bu derlemede, ‘tahmine dayalı bilgi işleme’ kavramı, yaşlı kişilerde ve demans hastalarında bu işlemedeki olası değişiklikler ve sonuçları açıklanarak, demans hastalarının semptomlarına farklı bir pencereden yaklaşılmaya çalışılmıştır. Bu kavramları anlamak ve bu konuda yeni çalışmalar planlamak, çeşitli rehabilitasyon hedefleri ve tedavi planları açısından yararlı olabilir.

Kaynaklar

1. Antonio Torralba & Aude Oliva (2003) Statistics of natural image categories, *Network: Computation in Neural Systems*, 14:3, 391-412, DOI: 10.1088/0954-898X_14_3_302.
2. Baran Z, Cangoz B, Ozel-Kizil ET. The impact of aging and Alzheimer's disease on emotional enhancement of memory. *Eur Neurol*. 2014;72(1-2):30-7. doi: 10.1159/000359924. Epub 2014 May 14. PMID: 24853408.
3. Brenowitz WD, Keene CD, Hawes SE, et al. Alzheimer's disease neuropathologic change, Lewy body disease, and vascular brain injury in clinic and community-based samples. *Neurobiol Aging* 2017;53:83-92.
4. Breijyeh Z, Karaman R. Comprehensive Review on Alzheimer's Disease: Causes and Treatment. *Molecules*. 2020 Dec 8;25(24):5789. doi: 10.3390/molecules25245789. PMID: 33302541; PMCID: PMC7764106.
5. Chan, J. S., Wibrall, M., Stawowsky, C., Brandl, M., Helbling, S., Naumer, M. J., Kaiser, J., & Wollstadt, P. (2021). Predictive Coding Over the Lifespan: Increased Reliance on Perceptual Priors in Older Adults—A Magnetoencephalography and Dynamic Causal Modeling Study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13.
6. Chen CP, Alder JT, Bowen DM, Esiri MM, McDonald B, Hope T et al (1996). Presynaptic serotonergic markers in community-acquired cases of Alzheimer's disease: correlations with depression and neuroleptic medication. *J Neurochem* 66: 1592–1598.
7. Cummings, J., Ballard, C., Tariot, P. *et al.* Pimavanserin: Potential Treatment For Dementia-Related Psychosis. *J Prev Alzheimers Dis* 5, 253–258 (2018).
8. de Lange FP, Heilbron M, Kok P. How Do Expectations Shape Perception? *Trends Cogn Sci*. 2018 Sep;22(9):764-779. doi: 10.1016/j.tics.2018.06.002. Epub 2018 Jun 29. PMID: 30122170.
9. de Lange FP, Heilbron M, Kok P. How Do Expectations Shape Perception? *Trends Cogn Sci*. 2018 Sep;22(9):764-779. doi: 10.1016/j.tics.2018.06.002. Epub 2018 Jun 29. PMID: 30122170.
10. Dennis, E. L., & Thompson, P. M. (2014). Functional Brain Connectivity using fMRI in Aging and Alzheimer's Disease. *Neuropsychology review*, 24(1), 49.
11. Diamond EL, Miller S, Dickerson BC, Atri A, DePeau K, Fenstermacher E, Pihlajamäki M, Celone K, Salisbury S, Gregas M, Rentz D, Sperling RA. Relationship of fMRI activation to clinical trial memory measures in Alzheimer disease. *Neurology*. 2007 Sep 25;69(13):1331-41. doi: 10.1212/01.wnl.0000277292.37292.69. PMID: 17893294.

12. Dickson, D. W., & Weller, R. O. (2011). *Neurodegeneration: The Molecular Pathology of Dementia and Movement Disorders: Second Edition*. Wiley-Blackwell.
13. Elliott DB. Contrast sensitivity decline with ageing: a neural or optical phenomenon? *Ophthalmic Physiol Opt*. 1987;7(4):415-9. PMID: 3454919.
14. Ffytche DH, Creese B, Politis M, Chaudhuri KR, Weintraub D, Ballard C, Aarsland D. The psychosis spectrum in Parkinson disease. *Nat Rev Neurol*. 2017 Feb;13(2):81-95.
15. FitzGerald JM. The role of predictive coding in the pathogenesis of delirium. *Med Hypotheses*. 2017 Jun;103:71-77. doi: 10.1016/j.mehy.2017.04.015. Epub 2017 Apr 22. PMID: 28571816.
16. Gaeta H, Friedman D, Ritter W, Cheng J. Changes in sensitivity to stimulus deviance in Alzheimer's disease: An ERP perspective. *Neuroreport*. 1999;10(2):281-287.
17. Garcia-Esparcia, P., López-González, I., Grau-Rivera, O., García-Garrido, M. F., Konetti, A., Llorens, F., Zafar, S., Carmona, M., Zerr, I., Gelpi, E., & Ferrer, I. (2017). Dementia with Lewy Bodies: Molecular Pathology in the Frontal Cortex in Typical and Rapidly Progressive Forms. *Frontiers in Neurology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00089>.
18. Gardiner, J.M . (1988). Functional aspects of recollective experience. *Memory and Cognition*, 1 6, 309.3,13.
19. Geisler, W. S. Visual perception and the statistical properties of natural scenes. *Annu. Rev. Psychol.* 59, 167-192 (2008).
20. Gianfranco Dalla Barba (1997) Recognition Memory and Recollective Experience in Alzheimer's Disease, *Memory*, 5:6, 657-672, DOI: 10.1080/741941546.
21. Gilbert JR, Wusinich C, Zarate CA Jr. A Predictive Coding Framework for Understanding Major Depression. *Front Hum Neurosci*. 2022 Mar 3;16:787495. doi: 10.3389/fnhum.2022.787495. PMID: 35308621; PMCID: PMC8927302.
22. Gjini K, Casey C, Tanabe S, Bo A, Parker M, White M, Kunkel D, Lennertz R, Pearce RA, Betthausen T, Christian BT, Johnson SC, Bendlin BB, Sanders RD. Greater tau pathology is associated with altered predictive coding. *Brain Commun*. 2022 Aug 17;4(5):fcac209. doi: 10.1093/braincomms/fcac209. PMID: 36226138; PMCID: PMC9547525.
23. Happé F, Frith U. The weak coherence accountdetail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *J Autism Dev Disord* 2006;36(1):5-25.
24. Huey ED, Putnam KT, Grafman J. A systematic review of neurotransmitter deficits and treatments in frontotemporal dementia. *Neurology*. 2006 Jan 10;66(1):17-22. doi: 10.1212/01.wnl.0000191304.55196.4d. PMID: 16401839; PMCID: PMC4499854.

25. “Helmholtz’s Treatise on Physiological Optics - Free”. 2018-03-20. Archived from *the original* on 20 March 2018. Retrieved 2022-01-05.
26. Hezemans FH, Wolpe N, Rowe JB. Apathy is associated with reduced precision of prior beliefs about action outcomes. *J Exp Psychol Gen.* 2020 Sep;149(9):1767-1777. doi: 10.1037/xge0000739. Epub 2020 Feb 10. PMID: 32039624; PMCID: PMC7397861.
27. Kocagoncu E, Klimovich-Gray A, Hughes LE, Rowe JB. Evidence and implications of abnormal predictive coding in dementia. *Brain.* 2021 Dec 16;144(11):3311-3321. doi: 10.1093/brain/awab254. PMID: 34240109; PMCID: PMC8677549.
28. Kok P, Rait LI, Turk-Browne NB. Content-based Dissociation of Hippocampal Involvement in Prediction. *J Cogn Neurosci.* 2020 Mar;32(3):527-545. doi: 10.1162/jocn_a_01509. Epub 2019 Dec 10. PMID: 31820676; PMCID: PMC6996939.
29. Kok, Peter & Turk-Browne, Nicholas. (2018). Stimulus prediction in the hippocampus. 10.1101/246843.
30. Kok, P., Jehee, J. F., & De Lange, F. P. (2012). Less is more: Expectation sharpens representations in the primary visual cortex. *Neuron*, 75, 265–270.
31. Kok, P., & Turk-Browne, N. B. (2018). Associative prediction of visual shape in the hippocampus. *Journal of Neuroscience*, 38, 6888–6899.
32. Kok P, Rait LI, Turk-Browne NB. Content-based Dissociation of Hippocampal Involvement in Prediction. *J Cogn Neurosci.* 2020 Mar;32(3):527-545. doi: 10.1162/jocn_a_01509. Epub 2019 Dec 10. PMID: 31820676; PMCID: PMC6996939.
33. Lai MKP, Tsang SWY, Francis PT, Keene J, Hope T, Esiri MM et al (2002). Postmortem serotonergic correlates of cognitive decline in Alzheimer’s disease. *Neuroreport* 13: 1175–1178.
34. Laptinskaya D, Thurm F, Küster OC, et al. Auditory memory decay as reflected by a new mismatch negativity score is associated with episodic memory in older adults at risk of dementia. *Front Aging Neurosci.* 2018;10:5.
35. Lee JY, Ahn J, Kim TW, Jeon BS. Optical coherence tomography in Parkinson’s disease: is the retina a biomarker? *J Parkinsons Dis.* 2014;4(2):197-204. doi: 10.3233/JPD-130306. PMID: 24518436.
36. Levin BE, Llabre MM, Reisman S, Weiner WJ, Sanchez-Ramos J, Singer C, Brown MC. Visuospatial impairment in Parkinson’s disease. *Neurology.* 1991 Mar;41(3):365-9. doi: 10.1212/wnl.41.3.365. PMID: 2006002.
37. Levy, R., Dubois, B., 2006. Apathy and the functional anatomy of the prefrontal cortex/basal
38. ganglia circuits. *Cereb. Cortex.* <http://dx.doi.org/10.1093/cercor/bhj043>.

39. Leyland LA, Bremner FD, Mahmood R, Hewitt S, Durteste M, Cartlidge MRE, Lai MM, Miller LE, Saygin AP, Keane PA, Schrag AE, Weil RS. Visual tests predict dementia risk in Parkinson disease. *Neurol Clin Pract.* 2020 Feb;10(1):29-39. doi: 10.1212/CPJ.0000000000000719. PMID: 32190418; PMCID: PMC7057066.
40. Liang, Z., Li, A., Xu, Y., Qian, X., & Gao, X. (2021). Hearing Loss and Dementia: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Frontiers in Aging Neuroscience, 13*.
41. Mann, M. A., & Snowden, J. S. (2017). Frontotemporal lobar degeneration: Pathogenesis, pathology and pathways to phenotype. *Brain Pathology, 27*(6), 723-736.
42. Matthews BR. Memory dysfunction. *Continuum (Minneapolis, Minn.)*. 2015 Jun;21(3 Behavioral Neurology and Neuropsychiatry):613-26. doi: 10.1212/01.CON.0000466656.59413.29. PMID: 26039844.
43. Meyer, S. (2020). Visual associative learning in Alzheimer's Disease and performance validity: New applications of the Visual Association Test. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. ProefschriftMaken Maastricht.
44. Migeot JA, Duran-Aniotz CA, Signorelli CM, Piguet O, Ibáñez A. A predictive coding framework of allostatic-interoceptive overload in frontotemporal dementia. *Trends Neurosci.* 2022 Nov;45(11):838-853. doi: 10.1016/j.tins.2022.08.005. Epub 2022 Sep 1. PMID: 36057473.
45. Noudoost B, Chang MH, Steinmetz NA, Moore T. Top-down control of visual attention. *Curr Opin Neurobiol* 2010;20(2):183–90.
46. Nuttall, R., Pasquini, L., Scherr, M., & Sorg, C. (2016). Degradation in intrinsic connectivity networks across the Alzheimer's disease spectrum. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring, 5*, 35-42.
47. Parras, G. G. et al. Neurons along the auditory pathway exhibit a hierarchical organization of prediction error. *Nat. Commun.* 8, 2148 (2017).
48. Pekkonen E, Hirvonen J, Ja" a" skela" inen IP, Kaakkola S, Huttunen J. Auditory sensory memory and the cholinergic system: Predictive coding in dementia *BRAIN* 2021: 144; 3311–3321.
49. Picard F, Friston K. Predictions, perception, and a sense of self. *Neurology.* 2014 Sep 16;83(12):1112-8. doi: 10.1212/WNL.0000000000000798. Epub 2014 Aug 15. PMID: 25128179; PMCID: PMC4166359.
50. Rao, R., Ballard, D. Predictive coding in the visual cortex: a functional interpretation of some extra-classical receptive-field effects. *Nat Neurosci* 2, 79–87 (1999).
51. Rogers, S. L., & Friedman, R. B. (2008). The Underlying Mechanisms of Semantic Memory Loss in Alzheimer's Disease and Semantic Dementia.

Neuropsychologia, 46(1), 12.

- 26.
52. Rust NC, Palmer SE. Remembering the Past to See the Future. *Annu Rev Vis Sci*. 2021 Sep 15;7:349-365. doi: 10.1146/annurev-vision-093019-112249. Epub 2021 Jul 16. PMID: 34270350; PMCID: PMC9751846.
53. Samudra, N., Patel, N., Womack, K. B., Khemani, P., & Chitnis, S. (2016). Psychosis in Parkinson Disease: A Review of Etiology, Phenomenology, and Management. *Drugs & aging*, 33(12), 855.
54. Sava AA, Paquet C, Krolak-Salmon P, Dumurgier J, Hugon J, Chainay H. Emotional memory enhancement in respect of positive visual stimuli in Alzheimer's disease emerges after rich and deep encoding. *Cortex*. 2015 Apr;65:89-101.
55. Serý O, Povová J, Míšek I, Pešák L, Janout V. Molecular mechanisms of neuropathological changes in Alzheimer's disease: a review. *Folia Neuro-pathol*. 2013;51(1):1-9. doi: 10.5114/fn.2013.34190. PMID: 23553131.
56. Tromp D, Dufour A, Lithfous S, Pebayle T, Després O. Episodic memory in normal aging and Alzheimer disease: Insights from imaging and behavioral studies. *Ageing Res Rev*. 2015 Nov;24(Pt B):232-62. doi: 10.1016/j.arr.2015.08.006.
57. Van Kesteren MT, Ruitter DJ, Ferná'ndez G, Henson RN. How schema and novelty augment memory formation. *Trends Neurosci*. 2012;35(4):211–219.
58. Wacongne, C. et al. Evidence for a hierarchy of predictions and prediction errors in human cortex. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 108, 20754–20759 (2011).
59. Yeo BSY, Song HJMD, Toh EMS, et al. Association of Hearing Aids and Cochlear Implants With Cognitive Decline and Dementia: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Neurol*. 2023;80(2):134–141. doi:10.1001/jamaneurol.2022.4427 .
60. Zarkali A, Adams RA, Psarras S, Leyland LA, Rees G, Weil RS. Increased weighting on prior knowledge in Lewy body-associated visual hallucinations. *Brain Communications*. 1: fcz007.
61. Zhang W, Luck SJ. Feature-based attention modulates feedforward visual processing. *Nat Neurosci* 2009;12(1):24–5.



BÖLÜM 5

GERİATRİK ACİLLER VE BAKIM

*Merve AKPINAR YILMAZ¹, Münevver KIYAK²,
Güler BALCI ALPARSLAN³*

1 Öğr. Gör. Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bolvadin Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu ORCID ID: 0000-0002-5384-9345

2 Öğr. El. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu ORCID ID: 0000-0002-8161-077X

3 Prof. Dr. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi ORCID ID: 0000-0003-3734-3843

Yaşlılık sürecinde fiziksel, sosyal ve psikolojik kayıplar, strese ve yaşam şartlarına uyumda azalma, kronik hastalıklarda artış, fonksiyonel kapasitede yetersizlikler ve sosyal sorunlar yaşanmaktadır (Çelik, Çelik ve Hastaoğlu, 2022). Bu dönemde yaşlılarda ortaya çıkan geriatrik sendromlar, kronik hastalıklara bağlı yaşanan sorunlar, geriatrik bireylerin acil servisi kullanımını ve hastaneye yatışlarını arttıran en önemli sebepler arasında yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda geriatrik bireylerin diğer yaş gruplarına oranla acil sağlık hizmetlerine başvuru oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle 75 yaş üstü bireylerin acil servise ambulans ile başvuru oranı %43, ambulans kullanımı ise 11-139/1000 arasında olduğu ifade edilmektedir (Düzgün, Çınar ve Türeyen, 2020). Özbudak ve ark. yaşlıların 112 acil servis kullanım nedenlerini incelendiği çalışmada; acil servise başvuranların %40.7'sinin 65 yaş ve üzeri olduğu, başvuru nedenleri arasında %33.6 ile medikal sorunların, %17.1 kardiyak problemlerin, %16.2 travma, % 14.6 solunum, %11.3 genel ve %7.1 nörolojik sorunların yer aldığı ifade edilmektedir (Özbudak, Taş ve Karadakovan, 2021). Bir başka çalışmada ise yaşlıların solunum problemleri (%34.2), gastrointestinal sistem problemleri (%18.0) ve non-spesifik problemler (%14.1) nedeniyle acil servise başvurduğu, ayrıca yaşlı bireylerin son 6 ay içerisinde acil servis başvuru sıklığının 1-5 kez olduğu belirlenmiştir (Yıldız ve Bilgili, 2016). Çelik ve ark. yaptığı çalışmada, acil servise başvuru yapan geriatrik bireylerin %97.6'sının kronik hastalığa sahip olduğu, hastaların en fazla genel durum bozukluğu ile başvurduğu, son bir yıl içerisinde yaşlıların %38.2'sinin acil servis başvuru sayısının beş ve üzerinde olduğu ifade edilmektedir (Çelik, Çelik ve Hastaoğlu, 2022). Acil servise başvuran geriatrik hastaların incelendiği bir başka çalışmada ise; yaşlılara konulan ön tanının %15.4'ünün onkolojik hastalıklar ve aciller, %8.9'unun kalp yetmezliği, %6.9'unun ise KOAH ve astım olduğu bildirilmektedir (Bedel ve Tomruk, 2018). Acil servise başvuran yaşlıların diğer yaş gruplarına oranla acil serviste kalma süresinin daha uzun olduğu (Düzgün, Çınar ve Türeyen, 2020), tanı yöntemlerinin kullanılma ve yoğun bakıma alınma oranının yüksek olduğu görülmektedir (Sağlam Gürmen ve Tulay, 2019). Varışlı ve ark. çalışmasında; acil servise başvuran geriatrik bireylerin müşahade süreleri 431.58- 341.54 dakika olduğu, geriatrik bireylerin %53.3'ünün hastaneye yatışının yapıldığı ve 85 yaş üstü geriatrik bireylerin maliyet oranının diğer yaş grubunda ki bireylerden daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Varışlı, Doğan ve Yiğitbaş, 2018).

Geriatrik bireylerde kronik hastalıklara bağlı acil durumların sık görülmesi, komorbid durumların varlığı, hastalıklara bağlı semptomların atipik olması, acil bakımlarının çok yönlü ve karmaşık olması nedeniyle acil servislerde özellikli bir grup olarak ele alınması gerekmektedir. Acil servise kabul edilen geriatrik bireylerin klinik durumlarının belirlenmesi, acil

müdahaledeki sağlık politikalarının planlanması ve ayrıca acil servislerde görev alan sağlık profesyonellerinin geriatrik bireyleri kapsamlı değerlendirerek kaliteli ve hızlı bakım sunmaları son derece önemlidir (Çelik, Çelik ve Hastaoğlu, 2022). Kapsamlı geriatrik değerlendirme ile yaşlılara acil müdahale girişimlerinin uygulanması mortalite ve morbidite açısından oldukça önemlidir. Ayrıca acil bakım uygulamaları multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. Acil servise başvuran geriatrik bireylerde öncelikli olarak subjektif verilere dikkat edilerek, ayrıntılı bir anamnez alınmalı ve yaşlının o anki durumu dikkatle incelenmelidir (Southerland vd., 2018). Anamnez alma ve muayene süreci son derece önemli ve bir o kadar da zordur. Doğru bilgiye ulaşabilmek için hasta öyküsünün derinleştirilmesi gerekir. Kapsamlı geriatrik değerlendirmenin ardından altta yatan nedene yönelik tedaviye geçilmelidir (Demirden Erişti ve Yazıcı, 2021).

Geriatrik Acil Durumlar

Geriatrik bireyler acil servislere sıklıkla kardiyο-pulmoner şikayetlere bağlı olarak başvuruda bulunmaktadır. Özellikle göğüs ağrısı ve nefes darlığı bu şikayetlerin başında yer almaktadır. 112 Acil Servis hizmetini kullanan yaşlılarda ilk beş sırada; hipertansiyon, solunum sistemi hastalıkları, kardiyolojik hastalıklar, üst solunum yolu hastalıkları ve üriner sistem ile ilgili sorunlar gelmektedir. Bu sorunların yanı sıra geriatrik bireylerde nörolojik problemler, baş dönmesi, karın ağrısı ve halsizlik şikayetleri ile acil servis başvuruları da görülmektedir (Sağlam Gürmen ve Tulay, 2019).

Çalışmamızda yaşlılarda sık karşılaşılan geriatrik acil durumlar olan; hipertansiyon, miyokart infarktüs, onkolojik aciller, düşme, alerjik durumlar, enfeksiyonlar, diyabetes mellitüs, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, serebrovasküler hastalık, deliryum durumlarından bahsedilecektir.

Hipertansiyon

Hipertansiyon prevalansı yaşla birlikte artmakta olup geriatik acil durumlar arasında birinci sırada yer almaktadır (Paşa ve Dağ, 2019). Avrupa Hipertansiyon Derneği (ESH) ve Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) 2013 Hipertansiyon Kılavuzu'na göre; dünyada hipertansiyon prevalansı %30-45, ülkemizde ise; PatenT2 (2012) çalışmasına göre %30.3 olarak belirtilmektedir (Kolcu ve Ergün, 2017). Ayrıca 2025 yılında dünya nüfusunun 1/3'ünün hipertansiyondan etkileneceği öngörülmektedir. (Genç ve Yiğitbaş, 2021). Hipertansiyon özellikle yaşlılarda mortalite açısından ciddi bir risk faktörüdür. Yaşlı hipertansif olguların %60-80'inde izole sistolik hipertansiyon görülmektedir. İzole sistolik hipertansiyon; diyastolik kan basıncının 90 mm/Hg'nin altında, sistolik kan basıncının ise 140mm/Hg'nin üzerinde olduğu durum olarak ifade edilmektedir. Yaşlının sistolik kan basıncı ≥ 180 mmHg ve/veya diyastolik kan basıncı ≥ 120 mmHg olması durumunda ise; hipertansif acil olarak kabul edilmektedir. Bu durum

yaşlı da akut ve yaşamı tehdit eden ciddi komplikasyonlara neden olmaktadır (Kılavuz, Yalçın ve Akçiçek, 2014). Bu komplikasyonlar; hipertansif ensefalopati, retinal hemoraji, papil ödemi, akut böbrek yetmezliği, svo, koroner kalp hastalığı ve kalp yetmezliği olarak ortaya çıkmaktadır (Bolluk ve Özçakar, 2019).

Yaşlı bireyin yalnız yaşaması hipertansiyon yönetimini zorlaştırmaktadır. Hipertansiyon yaşının fiziksel ve bilişsel yeteneklerinin azalmasına, günlük yaşam aktivitelerini kısıtlanmasına, bağımlılık düzeyinde artışa, yaşam kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Genç ve Yiğitbaş, 2021; Balcı Alparslan, 2018). Yaşlı bireylerde hipertansiyonun çoğunlukla asemptomatik seyretmesi tedaviye uyumu ve hipertansiyon farkındalığını azaltmaktadır (Üstü ve Uğurlu, 2018). Genç ve ark. çalışmasında; geriatric bireylerin %85'inin hipertansiyonu tehlikeli olarak görmesine rağmen; %65.3'ünün tedaviye uymamanın sonuçlarını bilmediği, %19'unun ise ilacını düzenli kullanmadığı, %63.1'inin yalnızca sağlık durumu kötüleştiğinde kontrole gittiği, hastaların yaşı arttıkça hipertansiyonun tehlikeli olduğuna dair algısının azaldığı bildirilmektedir (Genç ve Yiğitbaş, 2021). Hipertansif yaşlılarda, yaşam tarzı değişikliği ile hedeflenen kan basıncı değerleri sağlanamadığı durumda ilaç tedavisi gerekmektedir. Tedavi planı düzenlenirken; hedef organ hasarı, kronik hastalıklar, ilaçların yan etkileri ve uygulanacak doz gibi konular dikkate alınmalıdır. Başlangıç dozu mümkün olduğunca düşük başlanmalı, gerekirse yavaş yavaş artırılmalıdır (Kolcu ve Ergün, 2017). Özellikle diüretiklerin sıvı elektrolit denge bozukluğuna ve renal fonksiyonlarda azalmaya neden olacağından tedavi süresince böbrek fonksiyonlarının kontrol edilmesi gerekmektedir. Tiyazid grubu diüretiklerin hipokalemi, hiponatremi ve hipomagnezemiye neden olabileceği akılda tutulmalıdır (Bolluk ve Özçakar, 2019). Ayrıca antihipertansif tedavi sırasında, yaşlılarda baroreseptör duyarlılığındaki azalmaya bağlı olarak ortostatik hipotansiyon görülme sıklığı artmaktadır (Alp, Sarak, Çifçi ve Kabalcı, 2018). Acil hipertansif durumda ise; kan basıncını hızla düşürmeye bağlı olarak serebrovasküler veya miyokardiyal iskemi gelişebileceği göz önüne alınarak, tedavi sırasında kan basıncının gözlem altında, kademeli olarak düşürmek gerekmektedir (Kılavuz, Yalçın ve Akçiçek, 2014).

Miyokard İnfarktüs

Tüm dünyada morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenleri arasında kardiyovasküler hastalıklar yer almaktadır. Dünyada 2019 yılında meydana gelen ölümlerin %32'sinin (17.9 milyon) kardiyovasküler hastalıklara bağlı olduğu bildirilmektedir. Ülkemizde ise; Sağlık Bakanlığı (2019) verilerine göre, kardiyovasküler hastalıklara bağlı görülen mortalite oranı %37 iken, bu oranın %12'si koroner arter hastalıklarıdır. Koroner arter hastalıklarından biri olan miyokard infarktüs, mortalite oranının yüksek

olması, hastada ciddi komplikasyonlar yaşanması ve infarktüsün tekrarlama riskinin yüksek olması nedeniyle acil müdahale gerektiren önemli bir sağlık problemidir (Turan Kavradım, Sert ve Özer, 2022). Sağlam ve ark. solunum sıkıntısı ve göğüs ağrısı nedeniyle acil servise başvuran geriatric hastaları değerlendirdiği çalışmada; kardiyak nedenlere bağlı semptomu olan hastaların %51.41’de akut miyokard infarktüsü tespit edildiğini bildirmektedir (Sağlam Gürmen ve Tulay, 2019). Miyokard infarktüs geçiren bireyler sıklıkla göğüs ağrısı, nefes darlığı gibi belirtilerin yanı sıra halsizlik, bulantı, kusma, çarpıntı veya senkop gibi belirtiler de görülmektedir (Turan Kavradım, Sert ve Özer, 2022). Geriatric bireylerde ağrı algısının azalmasına bağlı olarak ağrının şiddeti daha azdır. Özellikle kardiyak problemlere bağlı en sık görülen semptom, ağrıdan çok nefes darlığı olduğu belirtilmektedir. Nefes darlığının ardından yaşlıda senkop, hipotansiyon, taşikardi, bulantı ve terleme gibi semptomlar da görülmektedir. Yaşlı bireylerde nokta şeklinde, batıcı, ender olarak kesici tipte nefes darlığı ile birlikte retrosternal baskı hissi şeklinde atipik ağrı görülmektedir (Birnbach, Höpner ve Mikolajczyk, 2020). Acil müdahalede anamnez alınırken; göğüs ağrısının karakterine, eşlik eden semptomlara ve hastanın önceki kardiyovasküler durumuna dikkat edilmelidir. Öncelikle yaşlının ağrısı değerlendirilmeli, monitörize edilmeli, damar yolu açılmalı, oksijen başlanmalıdır. Fizik muayene yapılmalı, EKG ve EKO çekilmeli, kardiyak markerlar dikkatle izlenmeli ve gerektiğinde egzersiz stres testi yapılmalıdır. (Kayani, Khan, Deshotels ve Jneid, 2020).

Onkolojik Aciller

Kanserin kendisine, tedavisine ve komorbid hastalıklara bağlı olarak ortaya çıkan, erken ya da geç dönemlerde görülebilen, etkin tedaviyle birlikte yaşlı bireyde morbidite ve mortalitenin önüne geçilebildiği durumlar onkolojik aciller olarak kabul edilmektedir (Çubukçu ve Oyucu Orhan, 2022). Onkolojik acillerin hastada görülmesi tedavinin daha kompleks hale gelmesine ve hastalık prognozunu ağırlaşmasına yol açmaktadır. Özellikle kür şansı olan hastalıklarda onkolojik acil durumların zamanında tanınması ve tedavi edilmesiyle beklenen yaşam süresine ulaşılmaktadır (Erdem, 2017). Kanserin sistemik bir hastalık olması nedeniyle onkolojik acil durumlar tüm sistemlerde görülebilmektedir. Tablo 1’de sık karşılaşılan onkolojik acil durumlar yer almaktadır (Aksel ve Kavalcı, 2015).

Tablo 1: Onkolojik acil durumlar

Metabolik onkolojik aciller	Kardiyovasküler onkolojik aciller	Nörolojik onkolojik aciller	Hematolojik onkolojik aciller	Enfeksiyöz onkolojik aciller
a.Hiperkalsemi b.Hiponatremi c.Uygunsuz ADH sendromu d.Tümör lizis sendromu	a.Malign perikardiyal efüzyon b.Süperior vena kava sendromu	a.Spinal kort kompresyonu b.Arılmış intrakranial basınç b.Nöbet	a.Hipervizkozite Sendromu b.Lökostaz sendromu	a.Nötropenik ateş b.Septik şok

Yaşlı bireyin ve yakınlarının önemsemediği ya da farkında olmadığı semptomların altında ciddi sorunların olabileceği unutulmamalıdır (Erdem, 2017). Hastaların acil servis başvurusunda sıklıkla; ağrı, bilinç bulanıklığı ve fonksiyonel kapasitede azalma şikayetleri ön plana çıkmaktadır. Özkardeş ve ark. çalışmasında; 18-39 yaş arası hastaların %37.8’inde (n=17) acil servise başvurma nedeni ağrı, 40-60 yaş arası hastaların %28.6’sının acil servise başvurma nedeni ağrı, 61 yaş ve üzeri hastaların %31.5’inin (n=82) acil servise başvurma nedeni halsizlik ve yetersiz beslenme olarak belirtilmektedir (Özkardeş, 2018). Acil müdahaledeki öncelikli amaç, yaşlı bireyin semptomlarına yönelik girişimler uygulamaktır. Hastaların çoğu zaman hastaneye yatırılarak tedavi edilmeleri gerekmektedir.(Jafari vd., 2020; Klemencic ve Perkins, 2019).

Düşme

Dünya Sağlık Örgütü düşmeyi; “plansız ve ani gerçekleşen, yere, zemine veya diğer alt seviyelere gelerek, fiziksel yaralanmaya neden olan durum” olarak tanımlamaktadır (Asiri vd., 2018). DSÖ “Yaşlılıkta Düşmeyi Önleme Küresel Raporu”na göre; 65 yaş ve üzerindeki yaşlıların yaklaşık %28-35’i her yıl en az bir kez düşmektedir. 70 yaş üzerinde ise düşme oranı %32-42’ye yükselmektedir. Sağlıklı ve toplum içinde yaşayan yaşlılarda düşme oranı %30-40 iken, bakım merkezlerinde yaşayan yaşlılarda bu oran %50’lere çıkmaktadır (Canlı ve Bingöl, 2018). Geriatrik bireylerde düşmeye neden olan faktörler ise; yaşlılığa bağlı oluşan fizyolojik değişiklikler, kronik hastalıklar, ilaçlar, çevresel etkenler ve düşme korkusudur. Düşme şikayeti ile acil servise başvuran geriatrik bireylerin değerlendirildiği bir çalışmada; başvuruların en çok sonbahar mevsiminde (%36.4), güneşli bir günde (%48) ve 06:00-11:59 saatleri (%42.4) arasında olduğu, en sık düşme ev içinde olup, temel nedeni “bir yerlere takılma” olduğu, yaşlıların %49.6’sında düşme öyküsü bulunduğu, yaşlılara en çok fraktür (%55.2) ve yumuşak doku travması (%45.6) tanılarının konulduğu ve %31.2’sinin yatışının yapıldığı belirtilmektedir (Gökçek vd. 2019).

Yaşlılarda düşmeye bağlı olarak basit yüzeysel kesi, doku travmasının yanı sıra kalça kırığı gibi ciddi yaralanmalarda görülmektedir. Yaklaşık olarak düşmelerin %4'ünde kırık, %11'inde kafa travması ve yumuşak doku yaralanması görülmektedir. Yaşlılarda kalça kırıklarının %95'i düşmelere bağlı gerçekleşmekte olup, bu vakaların %20'si ölümlle sonuçlanmaktadır (Telatar, 2020). Yaşlılarda meydana gelen düşmelerin neden olduğu ciddi yaralanmalar sonucu bakım süresi uzamakta, tıbbi bakım ve tedaviye olan ihtiyaç ve sağlık bakım maliyetini artmaktadır. Ayrıca yaralanmaya bağlı fiziksel problemlerin yanı sıra düşme korkusu, özgüven kaybı, anksiyete ve depresyon gibi psikolojik sorunlarda görülmektedir (Biçer ve Demir, 2018).

Alerjik Durumlar

Yaşlılarda en sık görülen alerjik durumlar, ilaç ve gıdalara bağlı gelişen alerjilerdir. Geriatrik bireylerde görülen alerjik durumlarda kaşıntı, deri döküntüleri, yüzde ve gövde de şişlikler şeklinde cilt yakınmaları ön plandadır. Nadiren karaciğer, böbrek gibi organ hasarları görülmektedir. Alerjik durumlarda reaksiyonlar dakikalar içinde gelişebileceği gibi, günler sonra da ortaya çıkmaktadır. Ancak yaşlılarda böbrek, karaciğer, kalp hastalıkları, diyabet, hipertansiyon ve kanser gibi kronik hastalıkların görülmesi yaşanan basit bir alerji tablosunu kolayca ağırlaştırabilmektedir. İlaç alerjisi tanısında kullanılan alerji testleri bile geriatrik bireylerde riskli olabilmektedir (AID, 2023).

Anafilaksi, yaşamı tehdit eden, hızla başlayan ve ölüme yol açabilen sistemik ciddi bir alerjik reaksiyondur. Besinler, ilaçlar, arı zehri, lateks, alerjen immünoterapi tedavisi, hormonlar, renklendiriciler, enzimler gibi birçok ajan anafilaksiye neden olmaktadır. Yaşlılarda ise anafilaksiye neden durumlar; ilaçlar, gıdalar ve böcek sokmalarıdır (Aksu, 2018). İlaçlar arasında antibiyotiklerden sonra ikinci sırada yer alan anafilaksi nedeni ise; yaşlıların sık kullandığı asetilsalisilik asit, diklofenak, ibuprofen, naproksen gibi non-steroid antiinflamatuvar ilaçlardır (Atakul, 2017). İlaçların neden olduğu anafilaksi durumlarında yaşlı hastalarda ciddi ve ölümcül reaksiyon riski daha yüksektir. Yoğun tıbbi müdahaleye daha fazla ihtiyaç duyulur. Anafilaksi durumunda acil tedavi için öneriler tüm yaş grupları için benzerdir. Ancak geriatrik bireylerde bazı hususlarda uyarlamalar yapılması gerekmektedir. Örneğin kardiyovasküler hastalığı olan anafilaktik yaşlılarda adrenalin uygulaması kontrendike değildir, ancak akut koroner sendromlu yaşlıda adrenalin uygulanması koroner kan akımını artırmasına bağlı olarak zorluklara neden olabilir (Aurich vd., 2019).

Astım atağında dispne, göğüste sıkışma ve baskı hissi, hırıltılı solunum, gece öksürüğü gibi semptomlar görülmektedir. Yaşlı bireylerde ayrıca egzersiz toleransında azalma, beslenme düzeninde değişim, günlük

aktivitelerde bozulma, bronkodilatör ihtiyacında artma ve ekspiratuvar akım hızında azalma meydana gelmektedir. Akut astım atakları acil servis başvuruları ve hastane yatışlarının en önemli sebebidir. Yaşlılık ile birlikte akciğerlerdeki fizyolojik değişiklikler, çoklu ilaç kullanımı, yaşlılarda astımın tipik görünümünü değiştirebilir ve tanıda güçlükler neden olabilir. Bu durum yaşlıda yanlış tanı konmaya veya hiç tanı konmamaya ve dolayısıyla mortalite oranında artışa neden olmaktadır (Çoban, 2020). Özellikle yaşlıların sık kullandığı antihipertansif, nonsteroid antiinflamatuvar ve beta bloker ilaçlar astım semptomlarını kötüleştirebileceği için mutlaka gözden geçirilmelidir. Özellikle yaşlılarda temel immün yanıt değişimlerini göz önünde bulundurularak IgE testleri açısından zayıf cevaplar alınabileceği akılda tutulmalıdır (Kalpaklıoğlu ve Baççioğlu, 2018).

Enfeksiyonlar

Yaşlanma ile doğal ve edinilmiş bağışıklama sistemlerinin etkinliğinde azalma görülmektedir. Bellek B hücreleri ve T hücrelerinin disfonksiyonuna bağlı olarak hücresel bağışıklık azalmaktadır. Ayrıca nötrofiller, makrofajlar ve miyeloid dendritik hücrelerin azaldığı bilinmektedir. Yaşlı natürel killer (NK) hücreleri azalmış sitotoksinite göstermekte ve düşük seviyelerde sitokin üretmektedir. CD4+ ve T- hücrelerinde ve immün sistemde duyarsızlaşma ve kronik bir bağışık baskılama süreci oluşmaktadır (Kapucu, 2019; Scott ve Lianc, 2021).

Yaşlılarda enfeksiyonu düşündürülen bulgular; iştahsızlık, yorgunluk, mental durum değişikliği, öksürük, ishal, burun akıntısı, idrar yaparken yanma, kan basıncında düşme gibi atipik belirtilerdir (Kapucu,2019). Tipik enfeksiyon belirtilerinden olan ateşin gelişimi ise yaşlı hastalarda 12 saat kadar gecikebilmektedir. Akut enfeksiyon gelişen yaşlı hastaların 1/3'ünde ateş görülmemektedir (Scott ve Lianc,2021). Yaşlılarda vücut sıcaklığı tekrarlayan ölçümlerde >37.2 °C ya da tek ölçümde >37.8 °C olması ateş olarak kabul edilmektedir (Kapucu, 2019).

Literatürde geriatrik hastalarda enfeksiyonların incelendiği bir araştırmada en sık karşılaşılan semptomlar sırasıyla ateş, bilinç bulanıklığı ve öksürük-balgam olarak bulunmuştur. Hastaların %48'inin lökosit sayısı normal olarak belirlenmiş, % 95'inin C-reaktif protein düzeyi yüksek bulunmuştur. Hastanede yatarak tedavi edilen enfeksiyon hastalıkları ise sırasıyla üriner sistem enfeksiyonları, pnömoniler ve yumuşak doku enfeksiyonları olarak saptanmıştır (Nurlu Temel ve Akçam, 2012).

Acil servise başvuru yapan yaşlı hastalarda görülen enfeksiyonlar arasında da idrar yolu enfeksiyonlarının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Yaşlanma ile birlikte Alzheimer, Parkinson ve inme gibi hastalıkların yanı sıra nörojenik mesane, erkeklerde prostat hipertrofisinden kaynaklanan mesane çıkışı obstrüksiyonu, kadınlarda periüretal ve vajinal savunma

mekanizmasında azalma, mesane prolapsusu gibi nedenlerde mikroorganizmaların kolonize olması ve çoğalması kolaylaşmaktadır (Yalçınlı, 2013; Scott ve Lianc, 2021). İdrar yolu enfeksiyonunun yaşlılarda laboratuvar tanısı güç olabilmektedir. Pozitif idrar kültürü genellikle en yaygın tanı yöntemi olarak görülse de acil serviste bu sonucu elde etmek çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Yalçınlı (2013) çalışmasında acil serviste idrar yolu enfeksiyonu tanısı alan yaşlı hastaların %26'sında üriner semptomlar, %26'sında bilinç değişikliği, %17'sinde ateş $\geq 37,7$ - < 35 , %30'unda taşikardi olduğu belirlenmiştir (Yalçınlı, 2013). Yaşlı bireyde konfüzyon ya da demansında kötüleşme, inkontinans başlaması gibi ani davranış değişiklikleri, ağrı, idrar yaparken yanma şikayetleri varsa idrar yolu enfeksiyonu olabileceği düşünülmelidir. Hastaya perine hijyen eğitimi, bol sıvı alması gerekliliği ve reçete edilen ilaçlarına uyum sağlanması konusunda bilgi verilmelidir (Kapucu, 2019).

Deri, patojenlerin vücuda girmesini önleyen önemli bir bariyerdir. Yaşlanma ile birlikte deri ince ve kuru hale gelmektedir. Bu durum derinin kolaylıkla hasar almasına ve patojenler için uygun bir giriş kapısı haline gelmesine neden olmaktadır. Yaşlı hastalarda sıklıkla görülen bakteriyel enfeksiyonlar selülit, erizipel, nekrotizan fasit ve herpes zoster gibi hastalıklardır (Scott ve Lianc, 2021). Ayrıca geriatrik bireylerde komorbid hastalıklar ve immobilizasyon gibi etkilerle basınç yarası riskinde artış görülmektedir. Acil servislerde kalış süresinin uzaması, sedyelerin dar olması, travma kaynaklı immobilizasyon sebepleriyle akut basınç yaralanmaları gelişebilmektedir (Demirden Erişti ve Yazıcı, 2021). Acil serviste basınç ülseri gelişme oranlarına bakıldığında yapılan bir çalışmada Evre I basınç yaralanması insidansı %80.9, Evre II %9.6, Evre III %7.0 ve Evre IV ise %2.6 olarak belirlenmiştir (Liu vd., 2017).

Yaşlanma ile beraber akciğer kapasitesinde azalma, kardiyopulmoner hastalıklar ve diyabet gibi kronik hastalıkların varlığı pnömoniye yakalanma riskini de artırmaktadır. Toplum kökenli geriatrik enfeksiyonların başında gelen pnömoni hastalarının %90'ı hastanede tedavi altına alınmaktadır (Nurlu Temel ve Akçam, 2012). Pnömoni yaşlıların %40'ında ateş, öksürük ve nefes darlığı belirtileri görülmeyebilir. Bu semptomlar yerine hastalar deliryum veya mental durum değişiklikleri, yorgunluk, fonksiyonel durumda azalma gibi solunumsal olmayan belirtiler göstermektedir (Scott ve Lianc, 2021). Pnömoni etiyojisinde nazofarengeal floranın aspire edilmesi de sıklıkla acil servis başvurularını oluşturmaktadır. Senil demans ile beraber serebrovasküler hastalıklar özafagus alt ucu sfinkter fonksiyonunda azalmaya neden olarak orafarengeal aspirasyon riski artmaktadır. Bu sebeple nörolojik problemleri olan yaşlı bireylerde semptom olmasa bile pnömoni açısından dikkatle değerlendirilmelidir (Nurlu Temel ve Akçam, 2012).

Yaşlılarda görülen gastrointestinal enfeksiyonların ise en yaygın iki nedeni *Helicobacter pylori* ve *Clostridium difficile* bakterileridir. *Helicobacter pylori* mide ülseri ya da gastrit gibi kronik hastalıkların yol açtığı iştahsızlık, hazımsızlık, bulantı ve mide ağrısı gibi semptomlara neden olmaktadır. *Clostridium difficile* ise, antibiyotik tedavisi alan hastalarda GIS florasının bozulması sonucu ortaya çıkmakta ve enfeksiyonlara neden olmaktadır (Kapucu, 2019). Akut kolesistitli hastaların %50-70'ini yaşlı hastalar oluşturmaktadır. En sık nedeni ise safra kesesi taşlarıdır. Kolesistitli hastalarda semptomlar; sağ üst kadranda ağrı, bulantı, kusma ve yüksek ateştir. Ancak yaşlı hastalarda karın ağrısı dışındaki diğer semptomlar çoğu zaman görülmemektedir. Hastaların %50'sinde deliryum, bilinç bulanıklığı ve konfüzyon vardır. Yaşlı akut kolesistitli hastaların yatırılarak izlenmesi, uygun hidrasyon sağlanması, elektrolit bozukluklarının düzeltilmesi ve antibiyotik tedavisi gerekmektedir. Esas tedavi ise cerrahidir ve cerrahiye uygun yaşlılarda önerilen cerrahi girişimsel tedavi laparoskopik kolesistektomi olmalıdır (Çelikdemir, 2017).

Geriatric hastalarının %65'ini etkileyen sepsis, komorbid hastalıklar nedeniyle acil klinik tabloda daha kötü prognoz ile seyretmektedir. Yaşlılarda kırılabilirliğin artması ve immün sistemde yavaşlama olması, geriatric hastaların atipik şikayetlerle acil servise başvurmalarını ve sepsis tanısı almalarını güçleştirmektedir (Demirden Erişti ve Yazıcı, 2021). Sistemik inflamasyona verilen 4 ayırt edici yanıtta üçü olan ateş, kalp atış hızı ve beyaz kan hücre sayısı yaşlı erişkinlerde azalmaktadır. Yaşlı hastalarda konfüzyon, iştah azalması ve dengesiz yürüyüş gibi atipik bulgular ortaya çıkmaktadır. (Umberger vd., 2015). Ağır sepsis, 2012 yılında Kritik Bakım Derneği (SCCM) ve Amerikan Koleji Göğüs Hekimleri Derneği (ACCP) tarafından; sepsis ile birlikte sepsisten kaynaklanan organ disfonksiyonu ya da doku hipoperfüzyonu olarak tanımlanmıştır. Kılavuzda SIRS (Sistemik İnflamatuvar Cevap Sendromu) kriterlerinden en az iki adet bulunması ve enfeksiyon odağının tespiti sepsis tanısı için yeterli bulunmuştur. SIRS kriterleri; vücut sıcaklığının 38°C'nin üstünde veya 36°C'nin altında olması, kalp atım hızının 90 atım/dk'dan fazla olması, solunum hızının 20/dk üstünde olması veya PaCO₂'nin 32 mmHg altında olması, lökosit sayısının 12000/mm³ üstünde olması veya 4000/mm³ altında olması ve/veya periferik yaymada %10 üstünde immatür band formu bulunmasıdır (Açıksöz, 2016).

Diabetüs Mellitüs

Yaşlanma ile birlikte glukozun tetiklediği insülin salınımı azalmaktadır. Başta kas ve yağ dokusu olmak üzere periferde insülin direnci artmaktadır. Ayrıca tümör nekrozis faktör alfa (TNF α) ve İnterlökin 6 gibi inflamatuvar marker ve sirküle olan serbest yağ asitleri de artmaktadır. Yaşlı bireylerde fiziki aktivitenin azalması, sağlıksız beslenme, komorbid has-

talıklar ve polifarmasi varlığı, otoimmün ve genetik faktörler ile bir araya geldiğinde diyabet gelişimi ve seyri olumsuz hale gelmektedir (Biberici Keskin ve Büyükdin, 2018).

Diyabetli yaşlı bireylerde hiperglisemi varlığı hipovolemiye, glomerüler filtrasyon hızında azalmaya, lökosit fonksiyonlarının bozulması ile hastane infeksiyonlarında artışa ve yara iyileşmesinde gecikmeye, akut yükselmelerde ise mitokondrial disfonksiyona ve artmış vasküler permeabiliteye neden olmaktadır (Kapucu, 2019). Ayrıca hiperglisemik bozukluklar; diyabetik ketoasidoz ve hiperglisemik hiperosmolar nonketotik koma gelişmesine neden olmaktadır. Yaşlı bireylerde hiperglisemik hiperosmolar nonketotik koma oluşması hiperozmolariteyi artırmaktadır. Hastalarda poliüri görülebilmekte ancak susama hissi azaldığından polidipsi görülmektedir. Bu durum dehidratasyonu ağırlaştırmakta, osmolarite artmakta ve koma gelişebilmektedir (Karaca Sivrikaya, 2019).

Acil serviste yeni diyabet tanısı alan geriatric hasta oranların incelendiği Akın ve ark. çalışmasında bu oran %30.2 olarak belirlenmiştir. Yeni tanı alan diyabet hastalarının %37.8'inin hiperosmolar hiperglisemik durum, %26.7'sinin diyabetik ketoasidoz ve %2.2'sinin ciddi diyabetik komplikasyonlar ile tanı aldıkları tespit edilmiştir (Akın vd., 2016).

Diyabetli yaşlı hastalarda görülen bir diğer komplikasyon ise hipoglisemidir. Hipoglisemi semptomları, demans, parkinson, postural hipotansiyon, travmatik beyin hasarı ve serebrovasküler hastalıkların eşlik ettiği klinik durumlar ile karıştırılabilmektedir. Hafif hipoglisemide (<60-65 mg/dl) aşırı açlık hissi, bulantı, uyuşukluk hissi, soğuk ve nemli cilt görülürken orta hipoglisemi (<50 mg/dl), anksiyete, sinirlilik, huzursuzluk, baş dönmesi, baş ağrısı, güçsüzlük şiddetli hipoglisemide ise (<30 mg/dl) hipotermi, nöbet geçirme, bilinç kaybı konvülsiyon ve koma görülmektedir (Kapucu, 2019). Akın ve ark. çalışmasında, acile başvuran geriatric diyabetes mellitus hastalarının büyük bir kısmının (%28.2) önlenabilir bir akut durum olan hipoglisemi nedeniyle acile başvurdukları görülmektedir (Akın vd., 2016).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

Yaşlanma ile birlikte akciğer parankiminde yapısal değişiklikler, ventilasyon ve gaz değişim anormallikleri, akciğer fonksiyon testlerinde anormal bulgular, egzersiz kapasitesinde ve solunum kası kuvvetinde azalma görülmektedir (Lee vd., 2016). Akciğerlerde meydana gelen fizyolojik değişiklikler, sigara kullanımının oksidatif strese sebep olarak DNA hasarını tetiklemesi, biyokütle dumanına maruz kalma ve mesleki maruziyetler KOAH prevalansının yaşlı bireylerde daha yüksek olmasına neden olmaktadır (Keskin ve Başkurt, 2020).

Dünyada 65 yaş ve üstü KOAH prevalansı %14.2 olarak bilinmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çok uluslu kesitsel bir araştırmada KOAH şiddetini belirlemek için kullanılan GOLD sınıflamasında, 40-49 yaş arasındaki bireylerde evre II veya daha yüksek olanların yaygınlığı %1.9 bulunurken, bu oranın 70 yaş üzerindeki bireylerde %19.2'ye yükseldiği belirlenmiştir. Her 10 yıllık artışta, KOAH prevalansının iki kat arttığı gözlenmiştir (Arslan, 2020). KOAH alevlenmeleri, solunum semptomlarının akut bir şekilde kötüleştiği ve hastane yatış oranlarını olumsuz yönde etkilediği bir durumdur. KOAH alevlenmelerinde havayolu inflamasyonunda, mukus üretiminde ve dispnede artış görülmektedir. Ayrıca balgam pürülansı ve miktarında artma, öksürük ve hırıltılı solunum görülmektedir. KOAH hastalarında komorbid hastalıklar yaygın olduğu için alevlenmeler klinik olarak pnömoni, pulmoner emboli, akut koroner sendrom ve konjestif kalp yetmezliğinde kötüleşme gibi diğer klinik durumlardan ayırt edilmelidir (Durmuş, 2017). İtalyan Tıp Derneği'nin yaptığı bir retrospektif araştırmada acil servise KOAH alevlenmesi sebebi ile başvuran hastaların yaş ortalaması 76.6 olup, %61.2'si erkektir. Hastaların %>70'inde orta ila çok yüksek komorbidite yükü vardır ve hastaların %26.4'ünde kalp yetmezliği vardır. Hastaların %64.6'sı hastaneye yatırılarak tedavi edilmiş ve ortalama hastanede kalış süresi 10.8 gün olarak belirlenmiştir (Germini vd., 2018).

KOAH alevlenmeleri tedavisinde inhaler bronkodilatörler, inhaler ve sistemik steroidler, oral antiinflamatuvar ilaçlar, antibiyotikler ve mukolitikler kullanılmaktadır. Ventilatuvar destek sağlayan “noninvaziv mekanik ventilasyon” intübasyon oranlarını ve hastanede kalış sürelerini azaltmakta, solunum yetmezliği olan hastalarda mortaliteyi olumlu etkilemektedir. Sigara bırakma destekleri, kişisel hasta eğitimleri, aşılar, pulmoner rehabilitasyon alevlenmelerin önlenmesinde etkinliği kanıtı dayalı olarak ortaya konulmuş yaklaşımlardır (Ertan, 2018).

Serebrovasküler Hastalık

Amerikan Nörolojik Bozukluklar ve İnme Ulusal Enstitüsü (NINDS) serebrovasküler hastalığı; bir beyin bölgesini iskemi veya kanama sonucunda geçici yada kalıcı olarak etkilemesi ve/veya beyni ilgilendiren bir ya da daha fazla kan damarının primer patolojik hasarı olarak tanımlanmaktadır. Yaşa göre inme insidansına bakıldığında 55-64 yaş arasındaki insidans 1.7-3.6/1000, 65-74 yaş arasında 4.9-8.9/1000 ve 75 yaş üzerinde ise 13.5-7.9/1000 olarak görülmektedir (Telafarlı, 2018). Literatürde inme çeşitlerinin oranlarına bakıldığında %87 iskemik inme, %10 intraserebral hemoraji, %3 subaraknoid kanama görüldüğü belirtilmektedir. Ülkemizde, Türk Beyin Damar Hastalıkları Derneği'nin, Türkiye Çok Merkezli Stroke Çalışması verilerine göre; iskemik inme oranı %71.2, hemorajik inme oranı %28.8 olarak belirlenmiştir. 55-64 yaş arası erkeklerde inme insidansı

kadınlardan 2-3 kat fazla iken ileri yaşlarda bu fark azalmaktadır. Tüm inme hastalarının %75' i 64 yaş ve üzeridir (Çağlayan, 2016).

İnmede değiştirilebilir ve değiştirilemeyen risk faktörleri bulunmaktadır. Değiştirilemeyen risk faktörleri cinsiyet, yaş, genetik faktörler olarak bilinmektedir. İnmede değiştirilebilir risk faktörleri ise hipertansiyon, diyabet, dislipidemi ve sigara kullanımı olarak bilinmektedir. Hipertansiyon prevalansı toplumda oldukça yüksektir ve hem serebral enfarkt hem de intraserebral hemoraji için risk faktörüdür. Yapılan çalışmalarda 60-79 yaş aralığında sistolik kan basıncında her 10mm Hg'lık azalmanın, inme riskinde 1/3 oranında azalma sağladığını göstermektedir. Diyabetik hastalarda insülin salınımında azalma, ateroskleroz riskini artırmakta ve serebral küçük damarlarda hasarlara yol açmaktadır (Demirci Şahin vd., 2015).

HDL kolesterol düşüklüğü, koroner kalp hastalığı ve inme ile ilişkili olup, yüksek HDL kolesterolü iskemik inme riskini azaltmaktadır. Her 10 mg/dl HDL artışı ile inme riski %11-15 oranında azalmaktadır. Sigara kullanan bireylerde kan fibrinojen düzeyi ve hemotokrit artmakta, trombosit agregasyonu oluşmaktadır. Ayrıca sigara kullanımı subaraknoid kanama riskini 2-4 kat artırmaktadır. Sigarayı bırakan bireylerin inme riski, sigara içmeyenlere göre 5-10 yıl sonra aynı seviyelere ineabilmektedir (Demirci Şahin vd., 2015).

Deliryum

Deliryum acil servisteki geriatrik hastalarının yaklaşık %35-37'sinde görülmektedir. Acil servisteki vakaların %57-83'ü ise gözden kaçmaktadır (Anmak, 2021). Deliryum semptomları günler, haftalar içinde ortaya çıkar, bir aydan uzun sürmez ve aralıklı olabilir. Semptomlar bilincin değişmesi ve dalgalanması, dikkati toplama ve sürdürmede güçlük, oryantasyon bozukluğu ve halüsinasyonlardır. Gün boyunca uykuya eğilim artar ve gece ajitasyon oluşur. Düşünce ve bellek bozulmuş, uyanıklık düzeyi azalmıştır. Belirtilere taşikardi, hipertansiyon ve emosyonel patlamalar eşlik edebilir (Kapucu, 2019). Hastalarda dehidratasyon, elektrolit dengesizlikleri, enfeksiyonlar (idrar yolu enfeksiyonları, pnömoni), ilaç kullanımı (antikolinerjik ilaçlar, hipnotik ilaçlar) deliryum için risk faktörleridir (Rosenberg vd., 2014). Geleneksel olarak üç alt tipe sınıflandırılır; hipoaktif deliryum (azalmış psikomotor aktivite ile karakterize), hiperaktif deliryum (huzursuzluk ve ajitasyon ile artan psikomotor aktivite) ve karışık deliryum (dalgalanan psikomotor aktivite seviyeleri ile karakterizedir). Acil serviste deliryumu olan hastaların büyük çoğunluğu hipoaktif veya karışık bir alt tipe sahiptir (McCabe ve Kennelly, 2015).

Geriatrik Acil Durumlarda Hemşirenin Sorumlulukları

Geriatrik acillerin en iyi şekilde değerlendirilebilmesi için geriatrik bireyin anamnezinin çok iyi alınması gerekir. Yaşlı bireylerde değerlendirme yapılırken; laboratuvar bulguları ve tanı testlerinin sonuçlarının diğer yaş gruplarından farklı olduğu, bilişsel fonksiyon yetersizlikleri, çoklu ilaç kullanımları ve etkileşimleri, akut tabloların ciddi seyirli ve iyileşme sürecinin daha uzun olduğu, organların fonksiyonel cevabında değişiklik olduğu göz önüne alınmalıdır (Akdemir ve Küçükgüçlü, 2020).

Geriatrik bireylerin acil servislere değerlendirilmesi ve bakımından kolaylık sağlayacak iki hemşirelik modeli bulunmaktadır. Bunlardan birincisi Geriatrik Acil Yönetimi Modeli'dir. Bu model acil serviste yüksek riskli yaşlıların değerlendirilmesini ve sağlık profesyonelleri arasında yaşlıya ait bilgilerin transferini sağlamaktadır. Geriatrik acil yönetim modeli hemşiresi ise; geriatrik sendromlar konusunda uzmanlık sahibi olup, yaşlıya ait verileri toplamaktadır. Elde edilen veriler ışığında yaşlıyı kapsamlı olarak değerlendirerek sorunları tanımlamaktadır. Ayrıca yaşlının güvenliğini sağlamada aktif rol alır, diğer disiplinlerle işbirliği yapar, taburculuk planlamasında gerekli durumlarda toplum sağlığı ve primer bakım merkezleri ile iletişim kurmaktadır. Diğer model ise Kuzeybatı Memorial Hastanesi Geriatrik Liyezon Hemşire modelidir. Bu modelde hemşire yaşlı bireylerin taburculuk öncesinde gereksinimlerini belirleyerek ve uygun yönlendirmeleri yaparak gereksiz hastane yatışlarını önlemektedir. Ayrıca yaşlının acil serviste yaşayabileceği uyumsuzlukları en aza indirmeyi amaçlamaktadır (Terkeş, Kalav ve Bektaş, 2021).

Geriatrik acil durumlarda hemşirelerin sorumluluklarından bazılarını inceleyecek olursak; basınç yaralanmaları çoğu zaman acil servislere hastanın birincil problemine odaklanıldığı için gözden kaçabilmektedir. Basınç yaralanmaları hayati tehlike oluşturabilecek sepsis gibi enfeksiyonlara neden olabilmektedir. Acil serviste geriatrik bireylerin sedye yerine yatağa alınması, havalı yatak desteği sağlanması, beslenmenin sürdürülmesi, pozisyon değişimi, hidrasyon desteği, uygun yara bakımı sağlanması gibi tedbirlerin alınması gerekmektedir (Demirden Erişti ve Yazıcı, 2021).

Geriatrik sepsis hastalarında uygun olan ampirik antibiyotik tedavisi ilk 1 saat içinde başlatılmalı ve sıvı resüsitasyonu sağlanmalıdır. Resüsitasyon süreçlerin etkin yönetilmesi için hemşireler hastalara sık vital takip sağlayarak septik şok belirtileri açısından dikkatli olmalıdır. Ayrıca hastalara IV sıvı replasmanı; santral venöz basınç (CVP) ölçümü, sık ateş takibi, hava yolu açıklığının sağlanması, kan laktat seviyesi, kan kültür numunesinin alınması, antibiyotik tedavisinin BKİ (beden kütle indeksi) göre doz ayarlanması ve uygulanması, kan şekeri regülasyonu, acil resüsitasyon ve entübasyon için hazırlık, mekanik ventilatör desteği ile hızlı müdahale

sağlanmalıdır (Demirden Erişti ve Yazıcı, 2021).

Akut koroner sendromlar sebebiyle acil kliniğe başvuran yaşlı hastalarda ilk dakikalarda hastalığa ilişkin belirtiler (anjina, dispne vs.) devam ediyor olabilir ve bu nedenle yoğun anksiyete yaşadığı görülebilir. Miyokardın iş yükünün azaltılması amacıyla hastaya sakin ve güvenilir bir ortamda, semifowler pozisyonunda yatak istirahatini sağlamak önemlidir. Miyokardın pompalama gücünün azalması sonucunda, hipoksi, akciğer ödemi ve daha ileri solunumsal sorunlar görülebileceğinden, hipoksik hastalara oksijen saturasyonu (SPO2) en az % 95'lik doygunluğa ulaşana kadar yüksek akımlı oksijen terapisi (15 lt/dk) hekim istemine göre başlatılmalıdır ve pulse oksimetre ile SPO2'nun izlemi sürekli olarak sağlanmalıdır (Canlı Özer ve Demir, 2012).

Acil servise ilaç doz aşımı sebebiyle başvuran geriatrik hastaya; hava-yolu, solunum ve dolaşım desteği başlanır, hastanın orali kapatılıp hızlı bir şekilde zehirlenme yönetimi, monitorizasyon, sık vital takip, bilinç takibi, IV sıvı desteği başlanır. Dekontaminasyon için gastrik lavaj ve aktif kömür uygulanması önerilir. İpeka ile kusturma bilişsel bozukluğu olan hastalarda ve yaşlılarda önerilmemektedir (Demirden Erişti ve Yazıcı, 2021; Kapucu, 2019).

Acil serviste deliryum ve demans tanımlı geriatrik hastada hemşireler fiziki bulgularda travma belirtisi, pupil muayenesi, koopere hastada ekstraoküler kas muayenesi, ekstremitedeki tonüs artışı, hareket bozuklukları nedeniyle baştan ayağa kapsamlı değerlendirme yapmalıdır. Laboratuvar bulgularında ayrıntılı kan ve idrar değerlendirmesi, EKG, kan gazına bakılmalıdır. Tedavide altta yatan nedene yönelik hipnotik ve antikolinergik ilaçlar kesilerek hasta her girişimde bilgilendirilmeli, fiziksel kısıtlama en az seviyede uygulanıp en kısa sürede sonlandırılmalı, yakın vital takip sağlanmalı, düşme riskine yönelik gerekli önlemler alınmalı, haloperidol tedavisinde EKG'de Torsedes de pointes değişikliği açısından dikkatli olunmalıdır (Kapucu, 2019; Kıyak, 2019). Bilişsel fonksiyonlarda bozulmalar ve davranışsal değişiklikler geriatrik bireylerin hem kronik hastalıklarına hem de tedavilerine karşı uyum güçlüğü yaşamalarına neden olmaktadır. Geriatrik bireylerin uyum güçlüğü azaltmak için nonfarmakolojik tedavi yöntemleri etkili olmaktadır. Özellikle kolay uygulanabilen ve etkisi kanıtlanmış müzik terapilerin geriatrik bireylerde uygulanması acil servislerde tercih edilebilir (Kıyak ve Balcı Alparslan, 2020).

Bilinç değişikliği ile acile başvuran hastalar elektrolit bozukluğu açısından değerlendirilmelidir (Elçin vd., 2014). Literatürde, kritik hastalarda çeşitli ilaçlara bağlı elektrolit bozukluklarını değerlendirmeyi amaçlayan bir çalışmada; hastaların %55.2'sinde hipokalemi, %25.9'unda hiponatremi, %6.9'sinde hiperkalemi, %6.9'sinde hipernatremi, %1.7'sinde hipo-

kalsemi belirlenmiş; geriatrik hasta grubundaki sıvı-elektrolit bozukluklarında hemşirelerin yakın vital takip ve semptom değerlendirmesi sonucu mortalite ve morbidite riskini azaltıp, prognozu iyileştirebildikleri sonucuna ulaşılmıştır (Shah vd., 2018). Acil servis hemşirelerin dehidratasyon, hipervolemi, elektrolit bozukluğunun belirti ve bulguları konusunda dikkatli olmaları acil müdahale açısından çok önemlidir. Hemşireler triaj sonrasında monitorizasyon, EKG, kan, idrar, ödem bulguları açısından gerekli tetkikleri başlatmalıdır (Demirden Erişti ve Yazıcı, 2021).

Sonuç olarak, acil servise başvuru yapan geriatrik bireylerin hızlı tanı alma ve hızlı bakım süreci çok önemlidir. Bu süreçte multidisipliner bir yaklaşım ile kapsamlı geriatrik değerlendirme yapılmalıdır. Hemşirelerin acil serviste yaşlı hastalardaki olası riskleri bilmeleri ve buna yönelik olarak girişimlerini planlamaları geriatrik acil vakaların iyileşme süreçlerini olumlu yönde etkileyecektir.

KAYNAKLAR

- Açıksöz, Ü.(2016). *Acil servise başvuran geriatrik hastalarda sepsis sıklığının araştırılması*. Yayınlanmamış tıp uzmanlık tezi, Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kırıkkale.
- Akdemir, N. ve Küçükgüçlü,Ö. (2020). Yaşlılık Sorunları ve Hemşirelik Bakımı, Akdemir, N. (Ed.) içinde, *İç Hastalıkları ve Hemşirelik Bakımı*(s.231). Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- Akın, S.,Yalçın, C., Kazan, S., Kılıç, S., Tekçe, M. ve Aliustaoğlu, M.(2016). Diyabet nedeniyle acil servise başvuran geriatrik tip 2 diabetes mellitus hastalarının geriye dönük değerlendirilmesi. *J Kartal TR*, 27(1),7-10. doi: 10.5505/jkartaltr.2015.58219
- Aksel, G. ve Kavalcı, C.(2015). Onkolojik aciller içinde (ss.1-19). Ankara: Derman Tıbbi Yayıncılık. <https://silo.tips/download/onkolojik-aciller-derman-gkhan-aksel-cemil-kavalc-derman-tbbi-yayncl-1>
- Aksu, K.(2018). Anafilaksi. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi*, 6(2),157-160. doi: 10.5152/gghs.2018.026
- Alp, Ç., Sarak, T., Çifçi, A. ve Kabalcı, M.(2018). Yaşlılarda hipertansiyona yaklaşım. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*, 9(3),233-236. doi: 10.18663/tjcl.303497
- Anmak, H.(2021). *Acil servise mental durum değişikliği ile başvuran 65 yaş üstü hastalarda 4'a's test (4at) deliryum değerlendirme ölçeğinin deliryum tanısındaki yeri*. Yayınlanmamış tıp uzmanlık tezi, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kocaeli.
- Arslan, S.(2020).Yaşlılarda koah ve beslenme yaklaşımları. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 5(1), s.78-90. doi:10.25279/sak.417312
- Asiri, F.Y., Alshahrani, A., Aseeri, M.F., Alam, M.M. Ataalla, S.M., Almohiza, M.A. and Abdulhamed, I.A.(2018). Fall risks factors among home-based health care patients in the aseer province: observational study. *Biomedical Research*, 29(12),2640-2645. doi:10.4066/biomedicalresearch.29-18-654
- Atakul, U.D.G.(2017). Anafilaksi. *Klinik Tıp Pediatri Dergisi*,9(1),19-23.
- Aurich, S., Dölle-Bierke, S., Francuzik, W., Bilo, M.B., Christoff, G., Fernandez-Rivas, M. and Worm, M.(2019). Anaphylaxis in elderly patients—data from the European Anaphylaxis Registry. *Frontiers in Immunology*, 10,750. doi:10.3389/fimmu.2019.00750
- Balcı Alparslan, G., Akdemir, N. ve Babadağ, B.(2019). Erişkin ve yaşlı hipertansiyonu ve bakım. G. Balcı Alparslan (Ed.), *Hipertansiyonda bakım* (1. baskı) içinde (ss.7-38). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Bedel, C. ve Tomruk, Ö.(2018). Bir üniversite acil servisine başvuran geriatrik hastaların özellikleri. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 25(4),393-399. doi:10.17343/sdufd.370472
- Biberci Keskin, E. ve Büyükaydın, B.(2018). Geriatrik diabetes mellitus olgula-

- rında kan şekeri regülasyon durumu ve tedavi yaklaşımlar. *Geriatrik Bilimler Dergisi*, 1(3), 96-103.
- Biçer, S. ve Demir, G.(2018). Yaşlı bireylerde düşme ve kazalar. *Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi*, 11(2), 37-40.
- Birnbach, B., Höpner, J. and Mikolajczyk, R.(2020). Cardiac symptom attribution and knowledge of the symptoms of acute myocardial infarction: a systematic review. *BMC Cardiovascular Disorders*, 20(1),1-12. doi:10.1186/s12872-020-01714-8
- Bolluk, A.Ç. ve Özçakar, N.(2019). Yaşlılarda kardiyovasküler sistem hastalıklarına yaklaşım. *Türkiye Klinikleri J Fam Med-Special Topics*, 10,69-75.
- Canlı, S. ve Bingöl, N.(2018). Yaşlı popülasyonda düşmeler ve acil yaklaşım. *Hastane Öncesi Dergisi*, 3(2),63-73.
- Canlı Özer, Z. ve Demir, Ş. (2012). Akut koroner sendromlarda hemşirelik bakımı. *Türk Kardiyol Dern Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi*, doi: 10.5543/khd.2012.003
- Çağlayan, T.(2016). Acil serviste hemorajik ve iskemik serebrovasküler hastalık tanısı alan hastalarda kan laktat düzeyinin prognoz üzerine etkisi. Yayınlanmamış tıp uzmanlık tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Eskişehir.
- Çelik, P., Çelik, Ş. ve Hastaoğlu, F.(2022). Acil servise başvuran geriatrik hasta profilinin incelenmesi. *Geriatrik Bilimler Dergisi*, 5(3),72-80. doi:10.47141/geriatrik.1202842
- Çelikdemir, T.(2017). Yaşlılarda toplum kaynaklı enfeksiyonların irdelenmesi. Yayınlanmamış tıp uzmanlık tezi, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Edirne.
- Çoban, H.(2020). Astım Atağı. *Yönetimi Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi*, 8(2),137-147. doi:10.5152/gghs.2020.026
- Çubukçu, E. ve Oyucu Orhan, S.(2022) Onkolojik aciller. *Uludağ İç Hastalıkları Kitabı* içinde (ss.1223-1240). Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları.
- Demirden Erişti, E. ve Yazıcı, G. (2021). Acil geriatrik vakalar ve hemşirelik bakımı. 5. Uluslararası Erciyes Bilimsel Araştırmalar Kongresi Tam Metin Kitabı, ss:153-164
- Demirci Şahin, A., Üstü, Y. ve Işık, D.(2015). Serebrovasküler hastalıklarda önlenilebilir risk faktörlerinin yönetimi. *Ankara Med J*, 15(2),106-113. doi: 10.17098/amj.48090
- Durmuş, U.(2017). *Acil servise koah akut alevlenmeyle başvuran hastalarda, yatış kararının verilmesinde laktat klirensinin değeri*. Yayınlanmamış tıp uzmanlık tezi, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kocaeli.
- Düzgün, G., Çınar, D. ve Türeyen, A.(2020). Acil servis hemşiresinde bilgi ve farkındalık gerektiren bir durum: geriatrik sendromların değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, 12(2).

- Elçin, G., Yolcu, S., Kapçı, M., Değerli, V., Gün, B. ve Parlak, İ.(2014). Acil servise bilinç değişikliği ile başvuran geriatrik hastalar. *Bozok Tıp Dergisi*, 4(2),20-5. doi:10.16919/btd.48445
- Erdem, İ.(2017). *Acil servise başvuran kanser hastalarının klinik karakteristikleri ve aciliyet durumlarının değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış tıp uzmanlık tezi, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kocaeli.
- Ertan, E.(2018, Ekim). Tüsad, Gold 2017 stabil koah ve alevlenme tanı ve tedavi raporu. Sözlü sunum, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Kongresi, Antalya.
- Genç, F. ve Yiğitbaş, Ç.(2021). Hipertansif yaşlıların hipertansiyon alguları ve kontrollerine ilişkin davranışları. *Genel Tıp Dergisi*, 31(1),1-11.
- Germini, F., Veronese, G., Marcucci, M., Coen, D., Ardemagni, D., Montano, N. and Fabbri, A.(2018). COPD exacerbations in the emergency department: epidemiology and related costs. A retrospective cohort multicentre study from the Italian Society of Emergency Medicine (SIMEU). *European Journal of Internal Medicine*, 51(74-79). doi:10.1016/j.ejim.2018.01.010
- Gökçek, M.B., Gökçek, İ., Yılmaz, T., Kasım, İ., Yılmaz, T.E. ve Özkara, A.(2019). Düşme şikâyeti ile acil servise başvuran 65 yaş ve üzeri hastaların düşme nedenleri ve risk faktörlerinin araştırılması. *Konuralp Medical Journal*, 11(2),217-226. doi:10.18521/ktd.522262
- Jafari, A., Rezaei-Tavirani, M., Salimi, M., Tavakkol, R. and Jafari, Z.(2020). Oncological emergencies from pathophysiology and diagnosis to treatment: A narrative review. *Social Work in Public Health*, 35(8),689-709. doi:10.1080/19371918.2020.1824844
- Kalpakhloğlu, A.F. ve Baççioğlu, A. *Yaşlılarda astım*. Erişim tarihi:05.04.2023, <https://www.solunum.org.tr/TusadData/Book/677/17102018114029-015.pdf>
- Kapucu, S.(2019).Geriatrik Aciller ve Bakım, Kapucu, S.(Ed.) içinde, *Geriatri Hemşireliği*.(ss.211-226). Ankara: Hipokrat Kitabevi.
- Karaca Sivrikaya, S.(2019). Geriatrik diyabetlinin bakım yönetimi. *Güncel diyabet yönetimi* (1. Baskı) içinde (ss.29-33). Ankara: Türkiye Klinikleri.
- Kayani, W.T., Khan, M.R., Deshotels, M.R. and Jneid, H.(2020). Challenges and controversies in the management of ACS in elderly patients. *Current Cardiology Reports*, 22,1-13.
- Keskin, T. ve Başkurt, Z.(2020). KOAH tanılı yaşlı bireylerde pulmoner rehabilitasyon. *CBU-SBED*, 8(1),157-161. doi:10.34087/cbusbed.760603
- Kılavuz, A., Yalçın, M.A. ve Akçiçek, F.(2014). Yaşlıda hipertansif acillere yaklaşım. *Ege Tıp Dergisi*, 53.
- Kıyak, M. ve Balcı Alparslan, G.(2020, Aralık). The effect of music on decreasing of adaptation difficulty in the patients with alzheimer. Sözlü sunum, 2. Uluslararası İç Hastalıkları Hemşireliği Kongresi, İzmir.
- Kıyak, M.(2019). *Alzheimer hastalarında müziğin uyum güçlüğüne azaltmadaki*

etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Klemencic, S. and Perkins, J.(2019). Diagnosis and management of oncologic emergencies. *Western Journal of Emergency Medicine*, 20(2),316. doi: 10.5811/westjem.2018.12.37335
- Kolcu, M. ve Ergün, A.(2017). Yaşlılarda hipertansiyon. *Marmara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 1(1),17-23. doi:10.26567/marsag.2017130062
- Lee, S.H., Yim, S.J. and Kim H.C.(2016). Aging of the respiratory system. *Kosin Medical Journal*, 31(1),11- 18. doi:10.7180/kmj.2016.31.1.11
- Liu, P., Shen, WQ. and Chen, H.L.(2017). The incidence of pressure ulcers in the emergency department: A Metaanalysis. *Wounds*, 29(1),14-19.
- McCabe, J.J. and Kennelly, S.P.(2015). Acute care of older patients in the emergency department: strategies to improve patient outcomes. *Open Access Emerg Med*, 7,45–54. doi:10.2147/OAEM.S69974
- Nurlu Temel, E. ve Akçam, F.Z.(2012).Geriatrik hastalarda infeksiyonların değerlendirilmesi. *S.D.Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(3),126-132.
- Özbudak, G., Taş, D. ve Karadakovan, A.(2021). Yaşlı bireylerin 112 acil servisi kullanma nedenlerinin retrospektif incelenmesi. *Hastane Öncesi Dergisi*, 6(2),229-241.
- Özkardeş, S.(2018). *Kanser tedavisi gören yetişkin hastaların acil servise başvuru nedenlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Paşa, S. ve Dağ, İ.(2019). Geriatrik hastalarda kronik dahili hastalıklara yaklaşım. *Geriatrye Disiplinler Arası Yaklaşım* içinde (ss. 25-96). İstanbul: Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.
- Rosenberg, M.S., Carpenter, C.R., Bromley, M., Caterino, J.M. and Chun, A.(2014). Geriatric emergency department guidelines. *Annals of Emergency Medicine*, 63(5),7-25. doi:10.1111/jgs.12883
- Sağlam Gürmen, E. ve Tulay C.M.(2019). Acil serviste geriatrik hastalar: solunum sıkıntısı ve göğüs ağrısı. *Van Tıp Dergisi*, 26(2),232-235. doi:10.5505/vtd.2019.27870
- Scott, M.M. and Lianc, S.Y.(2021). Infections in older adults. *Emerg Med Clin N Am* 39, 379–394. doi:10.1016/j.emc.2021.01.004
- Shah, K.B., Gupta, S.D., Rana, D.A., Malhotra, S.D. and Patel, P.R.(2018). Analysis of drug related electrolyte disturbances in emergency medicine department. *International Journal of Basic and Clinical Pharmacology*, 7(10),2005-2009. doi:10.18203/2319-2003.ijbcp20183938
- Southerland, L.T., Vargas, S.J., Nagaraj, L., Güre, T.R. and Caterino, J.M. (2018). An emergency department observation unit is a feasible setting for multidisciplinary geriatric assessments in compliance with the geriatric emergency department guidelines. *Academic Emergency Medicine*, 25(1),76-

82. doi:1111/acem.13328

- Telafarlı, M.A.(2018). *Acil serviste hemorajik ve iskemik serebrovasküler hastalık tanısı alan hastalarda kan gazı laktat düzeyinin prognoz üzerine etkisi*. Yayınlanmamış tıp uzmanlık tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çanakkale.
- Telatar, T.G.(2020). Yaşlılarda düşmeler ve ilişkili risk faktörlerinin yaş ve cinsiyete göre değerlendirilmesi. *Selçuk Tıp Dergisi*, 36(2),101-108. doi: 10.30733/std.2020.01297
- Terkeş, N., Kalav, S. ve Bektaş, H.(2021). Geriatri hemşireliği bakım modelleri. *Uluslararası Hakemli Hemşirelik Araştırmaları Dergisi*, 12,180-196. doi:10.17371/UHD.2018.1.10
- Turan Kavradım, S., Sert, M. ve Özer, Z.(2022). Miyokard infarktüsü geçiren bireylerin ölüm kaygısı ve başa çıkma tutumlarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Cardiovascular Nursing*,13,65-73. doi: 10.5543/khd.2022.214169
- Türkiye Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Derneği, Yaşlılarda ilaç alerjisi. Erişim tarihi: 01.03.2023, <https://www.aid.org.tr/yaslihlarda-ilac-alerjisi/>
- Umberger, R., Callen, B. and Brown, M.L.(2015). Severe sepsis in older adults. *Crit Care Nurs Q*, 38(3),259-270. doi:10.1097/CNQ.0000000000000078
- Üstü, Y. ve Uğurlu, M.(2018). Hipertansiyona pratik yaklaşım. *Ankara Medical Journal*, 18(3),447-453. doi:10.17098/amj.461664
- Varışlı, B., Doğan, F.S. ve Yiğitbaş, M.R.(2018).Acil servise başvuran geriatrik yaş grubu hastaların klinik, demografik ve maliyet açısından incelenmesi. *Anatolian Journal of Emergency Medicine*, 1(2),18-24.
- Yalçınlı, S.(2013). *Acil servise ateş yüksekliği ile başvuran 65 yaş üzeri hastalarda etyolojik faktörlerin, prognozun ve maliyet yükünün araştırılması*. Yayınlanmamış tıp uzmanlık tezi, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir.
- Yıldız, S. ve Bilgili, N.(2016). Acil servise başvuran yaşlı hastaların bireysel özellikleri ve başvurularının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*,1(1),15-31.



BÖLÜM 6

HEMŞİRELİKTE EKİP ÇALIŞMASI

Aysun TÜRE¹, Melek ÖZTÜRK GÜL²

1 Doç. Dr. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Yönetimi Anabilim Dalı, 26040 Eskişehir/Türkiye ature@ogu.edu.tr 0000- 0003-2513-0904

2 Yüksek Lisans Öğrencisi Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Anabilim Dalı, 26040 Eskişehir/Türkiye melek.ozturk50@gmail.com 0000-0003-3620-255

1) Giriş

Günümüz örgütleri, gelişen ve değişen ihtiyaçlar doğrultusunda insan gücü sermayesinin daha fazla kullanılması nedeniyle birlikte çalışmayı zorunlu hale getirmektedir. Bu doğrultuda farklı bilgi ve becerilere sahip ekibi oluşturan üyelerin birlikte ürettiği ürünlerin ihtiyaçlara cevap verme olasılığı da daha yüksek olmaktadır. Dolayısıyla örgütlerin ortak bir amacı gerçekleştirmek için; ekip olarak ele alınması ve ekip üyelerinin yapacak işleri paylaşmaları gerekmektedir (Selek, 2015). Örgütsel anlamda ekipler genellikle örgütsel sorunlara yaratıcı ve rekabet avantajı kazandırıcı çözümler aramak için oluşturulmaktadır (Eren, 2015). Ekibin amacı birbirleriyle iş birliği içinde olan bir grup oluşturup, üyelerin becerilerine, farklılıklarına ve davranış biçimlerine saygılı olmaktır (Millward ve Jeffries, 2001; Selek, 2015). Ekip çalışması, örgütsel amaçları belirlemek, çalışanların ve yönetimin iş süreçlerini ve yöntemlerini geliştirmek, koordinasyon ve iletişim sağlamak için ekip üyelerinin birlikte çalışmaları şeklinde tanımlanmaktadır (Rosen ve ark.,2015; Çelik ve Karaca, 2017). Ayrıca ekip çalışması, örgütlerde yönetsel sorunların çözümünde de yönetim süreci olarak kullanılmaktadır (Düzgün ve ark., 2019). Örgütler ekip anlayışı ile yönetildiğinde; çalışanların motivasyonu, yaratıcılığı ve iş doyumunu gibi bireysel yararlar sağlamanın yanı sıra çalışanlar arasında bilgi paylaşımı ve iletişimi artırdığı için örgüt açısından da yarar sağlamaktadır (Ghorbanhosseini, 2013; Hu ve Lieden, 2015; Mayo, 2020). Ancak ekip çalışması benimsenmediğinde; örgüt içinde rol karmaşasının arttığı, verimlilik, motivasyon ve iş doyumunun azaldığı görülmektedir (Carver ve Candela 2008; Çelik ve Karaca, 2017; O'Neill ve McLarnon, 2018). Bu nedenlerle; örgütler örgütsel bağlılığı sağlamak, örgüt kültürü oluşturmak ve verimliliği artırmak istediğinde ekip çalışmasına yönelmektedir (Ghorbanhosseini, 2013; Körner ve ark.,2015). Ekip çalışması örgütlerde iletişimin ve bilgi paylaşımının artmasını, ekip üyelerinin yönetime katılımının sağlanmasını ve ekip üyeleri ve yöneticileri arasında sinerjinin elde edilmesini sağlamaktadır (Düzgün ve ark., 2019). Böylelikle örgüt kültürü, örgütsel bağlılık, ekip dayanışması ve liderlik anlayışı oluşturulur. Yöneticilerin personel ihtiyacı, eğitim, yenileşim çalışmalarına odaklanmasını sağlamasına yardımcı olmaktadır (Berkün ve Durmaz, 2019; Öztürk, 2018).

Sağlık kurumları, yapısal ve teknolojik olarak gelişmiş bir yapıda olan, yüksek uzmanlaşmaya sahip meslek profesyonellerinin olduğu örgütlerdendir. Sağlık kurumlarında meslek gruplarının birbirine bağımlı yapısı ve hastalık süreçlerinin karmaşıklığı arttıkça kaliteli bir bakım için ekip çalışması gereklilik olarak kabul görmektedir. Ekip çalışması sağlık hizmetlerinin ayrılmaz bir bileşenidir, sunulan sağlık hizmeti bir ekip çalışmasıdır (Salas ve Furush, 2012). Sağlık hizmetlerinin çok yönlü anlayışı nedeniyle sağlık kurumlarında multidisipliner bir ekip yapısı benimsen-

mektedir. Multidisipliner bir ekip çalışması farklı disiplinlerin/mesleklerin birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışması anlamına gelmektedir. Multidisipliner bir ekip çalışması sağlık hizmetinin temel bir özelliğidir.

Sağlık hizmetlerinde ekip; ortak amaçlar doğrultusunda sağlığın korunması ve geliştirilmesi için bir arada bulunan, bilgi ve tecrübelerini paylaşan, farklı meslek profesyonellerinden oluşan bir birlik olarak tanımlanmaktadır (Öğüt ve Kaya, 2011; Körner ve vd., 2015; Çelik ve Karaca, 2017, Schmutz, Meier ve Manser, 2019; Saygılı ve Özer, 2020). Sağlık ekibi belirli görev, sorumluluk ve yetkilere sahip iş birliği ile birey ve topluma etkin ve nitelikli bakım sağlamakla sorumludur (Kaya, Kaya ve Karaman, 2008).

Sağlık ekibinin önemli bir parçası olan hemşire; sağlık hizmetinin kaliteli sunulmasından sorumlu olmaktadır. Hemşire ekip çalışması, ortak bir amaç veya sonuca ulaşmak için belirli görevleri yerine getirme, karar verme, etkileşim ve koordinasyon içeren süreç olarak tanımlanmaktadır (Zhao ve ark., 2021). Etkin bir ekip çalışması ile hasta bakımının güvenli, verimli, hasta merkezli, zamanında, sürekli, hakkaniyetli ve maliyet etkin olarak sağlanmasıyla hastaların taburculuk süreleri hızlanmakta ve zamandan kazanç sağlanmaktadır (Schmutz, Meier ve Manser, 2019; Etherington ve ark., 2021; Zhao ve ark., 2021). Ekip çalışmasıyla, üyelerin birbirlerinin rol ve pozisyonlarını bildiği, sorunların çözümü için bilimsel yöntemleri kullanıldığı, ekip içindeki olumlu atmosferin hasta memnuniyetine ve çalışanların iş doyumuna yansıdığı da bilinmektedir (Türe Yılmaz ve Yıldırım, 2018). Son yıllarda ekip çalışması kavramı sağlık hizmeti sağlayıcılarının ve yöneticilerin ulusal hasta güvenliği hedeflerine ve sağlık hizmeti sağlayıcılarının eğitim modellerine entegre edilmiştir (Salas ve Furush, 2012). Ancak sağlık örgütlerinde ekip çalışması anlayışının kurum ve çalışan felsefesine istenilen düzeyde entegre edilememesi nedeniyle güvenli hasta bakımı ve hizmet kalitesine olumsuz yansıdığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Yardımcı ve ark., 2012).

Ekip çalışmasının hasta ve çalışan katkıları göz önüne alındığında, sağlık örgütlerinde ekip çalışmasını etkileyen faktörlerin anlaşılması ve ekip çalışmasının geliştirilmesi için konu ele alınmıştır.

2) Ekip Çalışması

Örgütlerde bazı amaçlar için birlikte çalışan, birbirlerine bağımlı herhangi bir topluluktan oluşan bireyler kümesine grup denilmektedir. Gruplar özelliklerine göre informal ve formal olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Eren, 2015). İnfomal gruplar, örgüt tarafından oluşturulmamış çoğunlukla bireysel çıkarlar amacıyla kendiliğinden oluşan gruplardır (Burns vd., 2012). Formal gruplar ise üyelerin birbirine bağımlı rol ve sorumlulukları olan, istedik sonuçlar elde etmek ve belirlenen amaçları gerçekleştirmek

için bir araya gelmiş gruplardır. Örgütlerdeki formal gruplar ekip olarak adlandırılmaktadır (Burns vd., 2012; Eren, 2015).

Ekip; birbirini tamamlayan yeteneklere sahip, ortak amaç ve hedefleri doğrultusunda, yaratıcı yöntemler kullanarak birbirine bağlı hareket eden, birbirine uyum sağlayabilen, birbirini desteklemesi gerektiğine inanan ve kendilerini sonuçlardan ortak bir şekilde sorumlu tutan kişilerden oluşan gruplar olarak ele alınmaktadır (Baker ve ark., 2006; Öztürk, 2018).

Ekip; belirli sonuçlara ulaşmak için çaba ve kaynakların koordinasyonunu gerektiren ortak bir hedef doğrultusunda birbirine bağlı olarak çalışan, her biri farklı bilgi ve beceriye sahip, birlikte ortak kararlar alan, sürekli bir etkileşim ve sinerji içerisinde olan iki veya daha fazla kişiden oluşan gruplar olarak tanımlanmaktadır. Eren, 2015; Yardımcı, 2012).

Bir ekip, ortak değer ya da amaçlar için birbirine bağlı ve uyumlu bir şekilde birlikte çalışan, ekip içinde belirli rollere sahip kişilerden oluşmaktadır (Salas, 2010; Rosen ve ark., 2015)

Bir ekibin özellikleri;

- ✓ İki veya ikiden fazla kişi sayısından oluşması,
- ✓ Her üyenin ekip içerisine rol ve sorumluluklara sahip olması,
- ✓ Ekip üyelerinin birbiriyle etkileşime girmesi ve ihtiyaç olduğunda birbirini telafi etmesi
- ✓ Ekibin düzenli olarak birbirlerine ve ekibe eşgüdüm ve geribildirim sağlaması,
- ✓ Açık ve anlaşılır bir şekilde belirtilmiş, ortak bir amaç ve hedefin olması,
- ✓ Genellikle üyelerin profesyonel uzmanlık, bilgi ve becerilere sahip olması, gibi özellikler sıralanmaktadır (Lo 2011; Salas, 2010; Baker ve ark., 2006).

Ekip dinamiğinde; sosyal etkileşim, paylaşılan ve değer verilen hedefler, uzmanlık ve açıkça belirlenmiş roller ve sorumluluklar yer almaktadır. Bu tanıma dayalı olarak, ekiplerin bir amaca ulaşmak için ekip faaliyetlerini yönlendirmesi gerektiği başka bir deyişle ekiplerin ekip çalışmasına katılması gerektiği açıkça ortaya çıkmaktadır (Schmutz, Meier ve Manser, 2019).

Ekip çalışması, çalışanların ve yönetimin iş süreçlerini ve yöntemlerini sürekli geliştirmek ve örgütsel faaliyet ve amaçları tespit etmek için birlikte çalışmaları şeklinde tanımlanmaktadır (Çelik ve Karaca, 2017).

Ekip çalışması, ortak bir amaç doğrultusunda bireysel üretkenliklerin, birbiriyle ilişkili biliş, tutum ve davranışlar haline getirilerek kurumsal

üretim veya hizmet elde edilmesidir. Ekip çalışması, koordinasyon ve iletişim etkinlikleri gibi ekip üyeleri arasındaki dinamik etkileşimler kullanılarak sağlanmaktadır (Dengiz, 2000; Salas, 2008). Başka bir ifade ile; bir grup insanın becerilerini, yeteneklerini bilgilerini paylaşımına açarak örgütsel düzeyde ve verimliliği artırma yönünde harekete geçirilmesidir. Ekip üyelerinin, ortak hedeflere ulaşmak için hem görev hem de ekip çalışması süreçlerine katılması oldukça önemlidir (Salas, Cooke ve Rosen, 2008). Ekiplerin, bireylere göre daha az hata yaptığı ve ekip üyelerinin birbirleri üzerinde kontrol edici oldukları bilinmektedir. Ekip içerisinde üyeler, diğer ekip üyelerinin çalışmalarını değerlendirebilmekte ve eleştirilerde bulunabilmektedir (Baker ve ark., 2006). Ekibin bir üyesinin gözden kaçırdığı boşluklar diğer üyeler tarafından giderilmektedir (Burns vd., 2012). Bunun sonucunda ekibin üretkenliği, üyelerin bireysel üretkenliğini geçmektedir. Başarılı bir ekip çalışması, yönetilemeyen görevlerden oluşan büyük bir iş yükünü yönetilebilir hale getirmektedir (Baker ve ark. 2006; Salas 2010).

3) Salas'ın Ekip Modeli

Etkili ekip çalışmasının tanımlanması için farklı disiplinler tarafından birçok kavramsal model geliştirilmiştir. Bunlardan en çok bilineni Dr. Eduardo Salas'ın kavramsal modelidir. Salas etkili ekip çalışması için ekip sürecini; ekip performansının beş temel bileşenine ve beş temel bileşenin uyumlu bir şekilde çalışmasını etkileyen üç koordinasyon mekanizmasına indirgeyerek tanımlamaktadır (Salas, Sims ve Burke, 2005). Beş temel bileşen; ekip liderliği, ekip uyumu, karşılıklı performans izleme, destek davranışı ve değişimlere uyum yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bu bileşenler ekip anlayışı, kapalı iletişim döngüsü ve karşılıklı güven olmak üzere üç koordinasyon mekanizmasıyla desteklenmektedir (Salas ve ark., 2005). Bu koordinasyon mekanizmaları gerçek girdiler olarak değil, beş büyük bileşenin işleyişini kolaylaştıran unsurlar olarak görülmektedir. Bunlar;

Ekip liderliği; Ekibin ortak bir amaç belirleyerek yönlendirilmesi ve koordine edilmesidir. Ekip üyelerinin, görevlerini planlama, bilgi beceri ve yeteneklerini geliştirme, performanslarını değerlendirme, motivasyonlarını artırma yeteneğidir. Lider ekibin amaca ulaşmasını sağlamak için olumlu bir çalışma atmosferi geliştirebilmelidir (Salas, Shuffler ve ark., 2015).

Karşılıklı performans izleme; Ekibin faaliyet gösterdiği çevresel ve durumsal bağlamla ilgili ortak bir anlayış geliştirmeye adanmış eylem süreçlerini ve ekip performansına ilişkin farkındalığı sürdürmek için uygun görev stratejilerini uygulama becerisidir (Salas ve Furush, 2012).

Ekip uyumu; Ekibin durumundaki değişikliklere yanıt olarak davranışların ve stratejilerin ayarlanmasıdır. Bu beceri, ekibin eylemlerini değiştirdiği için “evrensel olarak etkili birkaç grup stratejisinden biri” olarak kabul edilmektedir (Driskell ve ark, 2018).

Değişime uyum yeteneği; Uyum yeteneği bir ekibin bir kesintiye veya tetikleyiciye yanıt olarak gerekli değişiklikleri yapma kapasitesidir. Ekip eyleminde bir değişiklik yapılmasını gerektiren çevresel veya durumsal değişikliklere göre ekibin eylem süreçleri ve stratejilerinin değişime uyum sağlamasıdır (Maynard, Kennedy ve Sommer, 2015).

Destek davranışı; Ekip içerisinde üyelerinin nasıl etkileşime girdiği ve ihtiyaçlarının ne olduğu bilgisi bilinerek gereksinimlerini doğrultusunda dengeyi sağlamak için iş yükünü üyeler arasında dengeli dağıtabilme yeteneğidir (Salas ve ark., 2005; Salas ve Furush, 2012).

Karşılıklı güven; Ekip üyelerinin rollerini ellerinden gelen en iyi şekilde yerine getireceklerine, bilgi paylaşacaklarına, hatalarını kabul edeceklerine, geri bildirim kabul edeceklerine ve ekip çıkarlarını koruyacaklarına dair paylaşılan duygusal inançtır.

Kapalı iletişim döngüsü; İletişim, ekip arkadaşları arasında bilgi gönderme ve alma sürecidir. Gönderici ve alıcı arasında aktarılan bilginin her iki tarafça da anlaşıldığının ve doğruluğunun tam olarak teyit edildiği sistematik, davranışsal bir iletişim stratejisidir (Salas, Reyes ve McDaniel, 2018).

Etkili ekiplerin bileşenlerini açıklamada Dr. Eduardo Salas'ın (2005) geliştirdiği model oldukça kabul görmektedir. Salas'a göre etkili ekipler beş bileşene ek olarak;

- ✓ Ortak ve anlaşılır bir amaç doğrultusunda çalışmak
- ✓ Birbirlerini eksik olduğu konularda tamamlamak
- ✓ Ekibe ve birbirlerine geri bildirim sağlamak
- ✓ Karşılıklı eylem ve gereksinimlerini önceden anlamak
- ✓ Değişen durumlara göre ekipteki rolleri yeniden düzenleyebilmek,
- ✓ Stres altında stratejilerini oluşturabilmek
- ✓ Doğru teknikleri kullanarak uyumlu çalışmak
- ✓ Ekibin ortak hedeflerini, bireysel hedeflerden ön planda tutmak
- ✓ Ekibin başarılı olabilmesi için inançlı olmak

gibi tutum ve becerileri sürekli olarak ekip içinde sağlayabilmelidir (Baker ve ark. 2006; Salas 2010).

Ekip dinamiklerini kavramak, etkili ekip süreçlerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi olasılığına izin vermektedir (Driskell ve ark., 2018). Etkili ekiplerin bu beş boyutu kullanabilmesi için; ekip liderinin üyelere, üyele-

rin birbirine ve ekip liderine performansları hakkında geri bildirim vermesi önemlidir. Ayrıca, ekip üyelerinin etkili iletişim becerilerini kullanması, üyelerin birbirine saygı duyması ve güvenmesi gerekmektedir. Ekip çalışmasının etkin bir şekilde uygulandığı örgütlerde üyeler, kendi görev sorumlulukları doğrultusunda çalışırken problemi önceden belirleyip çözümler üretebilmektedir. Bu şekilde sunulan bakımın hızlı olmasını, iyi koordine edilmesini ve kalitesini sağlar (Ulusoy ve Tokgöz, 2009, Düzgün ve ark., 2019)).

4) Ekip Çalışmasının Yararları

Ekip çalışmasının yararları üç boyutta ele alınmaktadır. Bunlar; bireye sağladığı yararlar, yönetime sağladığı yararlar ve örgüte sağladığı yararlardır.

Bireye Sağladığı Yararlar; Ekibi ilgilendiren kararlar birlikte alındığından, ekip üyelerinin birbirlerine karşı güven duygusu artmaktadır. Böylece ekip motivasyonu, üyeler arasındaki iletişim ve bilgi paylaşımı artar, hiyerarşi ve çatışmalar azalmaktadır (Aiken ve ark.,2013; Khan, 2019). Mesleki anlamda profesyonel gelişme ve iş doyumunda artış gözlenmektedir. Ekip çalışmasıyla üyelerin aidiyet duyguları pekiştirilir ve değerli hissetmeleri sağlanmaktadır (Köhner ve ark., 2015).

Yönetime Sağladığı Yararlar; Ekip çalışması çözümü zor olan sorunların çözülmesinde bir yönetim aracı olarak kullanılmaktadır. Bu yönetim yaklaşımının kullanılması yöneticinin başarısını artırmakta ve bürokraside azalmayı sağlamaktadır. Ekip çalışmasının benimsenmesiyle ortak amaçlar doğrultusunda sistem geliştirme ve verimlilikte artış sağlanabilmektedir (Schmutz, Meier ve Manser, 2019).

Örgüte Sağladığı Yararlar; Örgütlerde ekip çalışmasının kullanımı ne kadar yaygınlsa, örgütsel yenilik düzeyinin o kadar yüksek olduğunu görülmektedir (Fay, Shipton, West, ve Patterson, 2015). Ekip çalışmasının benimsenmesiyle örgütsel verimlilik (Hamilton ve ark., 2003), maliyet etkin üretim, pazar payı, rekabet gücü ve ürünlerin kalite düzeyi artmaktadır (Ghorbanhosseini, 2013). Tüm bunların artmasıyla örgütsel süreçler gelişir ve kurumsal değişim kolaylaşmaktadır (Ghorbanhosseini, 2013).

5) Ekip Çalışmasını Olumlu Etkileyen Faktörler

Ekip çalışmasını destekleyen ve gelişmesine önem veren bir yönetim anlayışı ekip çalışmasını örgüt içinde yaygınlaştırarak ekip çalışmasına bağlı bireysel ve örgütsel olumlu çıktıları artıracaktır. Etkin ekip çalışması ancak yönetim eliyle istendik düzeyde geliştirilebilir. Yönetimsel faaliyetlerle oluşturulan; destekleyici çevre, beceri ve rollerin ilerletilmesi için eğitim, ekip eğitimleri, ekip ödülleri, statü kazanma, avantajlar gibi destekleyici uygulamaların yaygınlaştırılması da ekip çalışmasına katkıda bulunacaktır

(Salas ve Furush, 2012).

Etkin bir ekip çalışması için, ekip çalışması anlayışının kurum felsefesi haline getirilmesi gerekmektedir. Bu felsefenin geliştirilmesi için, ekip üyelerinin diğer üyelerin de rollerini anlaması gerekmektedir. Bu rollerin anlaşılması, ekip içinde çatışma yaratır ve ekip çalışmasının gelişimini engellemektedir (Demircioğlu ve Develioğlu, 2006).

6) Ekip Çalışmasını Olumsuz Etkileyen Faktörler

Ekip çalışmasının bireysel, örgütsel ve yönetsel faydaları fazla olmasına rağmen bireysel, örgütsel, yönetsel sorunlardan kaynaklanan bazı faktörler nedeniyle ekip çalışması istenen düzeyde sağlanamamaktadır.

Birey Kaynaklı Olumsuz Faktörler; Ekip çalışması üyeler aracılığı ile yapıldığından kişilerin davranış ve tutumlarından etkilenmektedir. Bazı durumlarda ekip üyelerinin kişilik yapısı ekip çalışması için uygun olmayabilir. Bireyin hedeflerinin, örgüt hedeflerine örtüşmemesi ve statülerde kavramlarının ekip çalışmasının önüne geçmesi, ekip çalışmasına engel olabilmektedir. Aynı zamanda ekip çalışması iletişim başarısızlığı kaynaklı da zarar görebileceğinden dolayı üyelerin iletişim becerisinden de etkilenmektedir (Saygılı ve Özer, 2020).

Örgüt Kaynaklı Olumsuz Faktörler; Örgütten kaynaklı engellerin başında iş birliğini desteklemeyen, otoriter ilişkilerin, hiyerarşinin ve bürokratik süreçlerin fazla olduğu, açık bir iletişimin olmadığı bir örgüt yapısı gelmektedir. Bu özelliklere sahip örgütlerde ekip çalışması etkin bir biçimde sürdürülememekte ve sekteye uğramaktadır (Demircioğlu ve Develioğlu, 2006).

Yönetici Kaynaklı Olumsuz Faktörler; Yöneticiler tarafından benimsenmeyen ve desteklenmeyen bir ekip çalışması kurum içinde etkin bir şekilde sürdürülememektedir. Ekip çalışması kurum yöneticileri tarafından yönetim aracı olarak kullanılmalı ve geliştirmek için çalışmalar yapılmalıdır. Bir örgütteki en önemli ekip üst düzey yönetim ekibidir. Yöneticiler karar ve sorumluluk alma konusunda ekibe yetki vermeyerek ekip çalışmasını sekteye uğratabilir (Ergün, 2001).

7) Hemşirelikte Ekip Çalışması

Sağlık hizmeti kapsamı gereği disiplinler arasıdır ve farklı uzmanlık alanlarından sağlık profesyonellerinin ekipler halinde çalışmasını gerektirir. Sağlık ekibi sağlık kurumlarında, hastalara bakım sağlamak için birbirine bağlı olarak çalışan, ortak amacı bireye kaliteli sağlık hizmeti vermek olan ve kararlarını birlikte alan profesyonel kişilerden oluşan bir birliktir. Sağlık hizmetlerinde ekip çalışması, birbirini tamamlayan geçmişlere ve becerilere sahip, ortak sağlık hedeflerini paylaşan ve hasta bakımını değer-

lendirme, planlama veya değerlendirmede ortak fiziksel ve zihinsel çaba gösteren iki veya daha fazla sağlık uzmanının dahil olduğu dinamik bir süreç olarak önerilmektedir. Hemşire, hekim, psikolog, diyetisyen, fizyoterapist, ergoterapist gibi profesyonellerden oluşan sağlık ekibindeki her bir meslek üyesinin kendine özgü fakat birbirini tamamlayıcı hizmet vermesi gerekmektedir (Stepars, 2002; Manser, 2009). Bu, birbirine bağlı iş birliği, açık iletişim ve ortak karar verme yoluyla gerçekleştirilir ve katma değerli hasta, organizasyon ve personel sonuçları üretmektedir (Xyrichis ve Ream, 2008).

Görevlerinde yetkin olmak, ekip çalışmasında yetkin olmakla aynı şey değildir ve aktif ekipler için ekip üyelerinin her iki beceride de nitelikli olması gerekmektedir (Bragadóttir, Kalisch, ve Tryggvadóttir, 2019). Sağlık hizmetlerinde ihtiyaç duyulan ekip çalışması hem disiplinler arası hem de bakım kaynaklı disiplinler içindedir. Sağlık hizmetlerinde Her iki ekip çalışması da kaliteli bakımın sağlanmasında önemli bir etkidir (Kalisch, 2015; Bragadóttir, Kalisch ve Tryggvadóttir, 2017; Bragadóttir ve ark. 2019). Ayrıca; literatür taraması yapıldığında ekiplerin, tek başına çalışan bireylere göre daha az hata oranlarının olduğu bilinmektedir (Baker ve ark. 2006). Etkili ekip çalışmasının sonucunda; hasta güvenliğini artırmakta, tıbbi hatalar ve ölüm oranları azalmaktadır (Shortell ve Singer, 2008; Wheelan ve ark. 2003).

Etkisiz bakım koordinasyonu ve altta yatan yetersiz ekip çalışması süreçleri bir halk sağlığı sorunudur. Güvenli, yüksek kaliteli sağlık hizmetinin koordinasyonu ve sunumu, organizasyon genelinde ekip çalışması ve iş birliği gerektirir (Kalish, Curley ve Stefanov, 2007). İdeal bir sağlık ekibi; hasta ve hasta yakınları ile birlikte sağlık durumunu geliştirici, ulaşılabilir hedefler içeren ve kaliteyi ön planda tutan bir bakım planı geliştirebilir. Kronik sorunları olan hastalar için birbirinden bağımsız, birbirini desteklemeyen bakım yerine birbiriyle ilişkili, bütünleşmiş ekip bakımının çok daha etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda etkin bir ekip çalışmasının; bakım kalitesini artırmaya ve olumsuz hasta olaylarını azaltmaya yardımcı olduğu, tıbbi hata sayısını düşürdüğü, düşük mortalite oranlarını sağladığı ve hasta güvenliğini artırdığı tespit edilmiştir (Wheelan, Burchill ve Tilin, 2003; Baker, Gustafson, Beaubien, Salas ve Barach, 2005; Hellyar vd., 2019). Etkin bir şekilde çalışmayan ekiplerde ise, rol ve kişiler arası çatışmanın arttığı, çalışan memnuniyeti ve iş doyumunun azaldığı saptanmıştır (Carver ve Candela 2008; Kalisch ve ark.,2010).

Hasta güvenliği üzerinde olumsuz etkiye sahip olan önemli sayıda hata, zayıf ekip çalışmasına ve yetersiz iletişimle açıklanmaktadır (Gluyas, 2015; Greenberg ve ark., 2007; Leonard, Graham ve Bonacum, 2004; Wolff ve Bourke, 2000). Bu nedenle, etkili iletişim ve ekip çalışması becerileri, sağlık profesyonellerinin itibarını korumak ve optimal hasta bakımının su-

nulmasını desteklemek ve güvenlik kültürü oluşturmak için kritik öneme sahip olmaktadır (Leonard, Graham ve Bonacum, 2004). Ayrıca ekip çalışması ile ekipteki çalışanlar, hasta ve hasta yakınları ile iletişim halinde olduklarından dolayı tedavi sürecinde bakım verilen bireylere ilişkin daha çok veri elde etmeyi sağlamaktadır. Bu durum hastaların memnuniyetini artırırken, bilgi ve yeteneğe dayalı karmaşık problemleri çözme olanağını artırmaktadır. Çalışan hemşire çıktılarıyla ilgili olarak da örgütsel bağlılığı ve verimliliği arttırdığı (Kaiser ve Westers 2018), hemşirelik bilgi ve becerilerini (Kalisch ve Lee 2010) geliştirdiği, iş doyumlarını arttırdığı ve personel devir hızlarını azalttığı üzerinde durulmuştur (Saygılı ve Özer, 2020; Gaalan ve ark., 2019; Etherington vd., 2021; Zhao vd., 2021). Ayrıca ekip çalışması, tecrübesi az olan hemşireler üzerinde denetleyici bir yapı oluşturduğu belirtilmektedir (Nelsey ve Brownie 2012).

Sağlık Bakanlığının “Sağlık Hizmetlerinin Yürütülmesi Hakkında Yönergesi”nde (2005) sağlık ekibi; bilgileri, becerileri, yetkileri ve sorumlulukları yönünden birbirlerini tamamlayarak, aynı amaç için bir arada çalışan farklı meslek üyelerinden oluşan grup olarak tanımlanmıştır. Ekip çalışması aynı yönergede sağlık hizmetinin temel fonksiyonlarından biri olarak gösterilmektedir. Ayrıca Sağlık Bakanlığının 8/3/2010 tarihli 27515 sayılı Hemşirelik Yönetmeliğinde de hemşirenin rolleri arasında ekip çalışması içerisinde, iş birliği halinde diğer mesleklerle birlikte çalışır ibaresi bulunmaktadır (Hemşirelik Yönetmeliği, 2010). Buna ek olarak; 19/04/2011 tarihli 27910 sayılı 2011 yılı Hemşirelik Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik kapsamında çalışılan birim/servis/ünite ve bölümlere göre hemşirenin görev, yetki ve sorumlulukların tanımlandığı yönetmelikte ekip çalışması kavramına yer verilmiştir (Hemşirelik Yönetmeliği, 2011).

Kalisch hemşirelik ekiplerini, belirli bir hasta bakım ünitesinde birlikte çalışan yönetici hemşireler, lisanslı hemşireler, hemşirelik destek personeli olarak tanımlamaktadır. Bu hemşirelik ekibi, bir grup hasta için bakım ve ilgili idari görevleri sağlamaktadır (Kalisch ve vd., 2010). Kalisch ve Weaver (2009); hemşire ekip çalışmasını ise ortak bir hedefe veya sonuca ulaşmak için işaretler gibi belirli rollere sahip, belirli görevleri yerine getiren, karar veren, etkileşimde bulunan ve koordine eden iki veya daha fazla hemşirelik personeli olarak tanımlamaktadır (Yoder-Wise, 2014).

Hemşirelerin ekipte; tıbbî tanı ve tedavi planının oluşturulması, değerlendirme, iş birliği ve iletişimi sağlama, fiziksel bakım, güvenli ve sağlıklı bir çevre oluşturma, eğitim, danışmanlık, araştırma, yönetim ve kalite geliştirme gibi önemli rolleri olduğu belirtilmektedir. Hemşirenin işlevlerinden biri de bir sağlık bakım ekibinin etkin bir üyesi olarak çalışmaktır (Hemşirelik Yönetmeliği, 2010). Ekip çalışması hemşirenin kapsamlı bir şekilde olaylara bakmasını sağlamaktadır. Göstergeler, iyi ekip çalışması-

nın daha iyi hemşirelik bakımına yol açtığı (Kalisch & Lee, 2010) ve daha az ekip çalışmasının işten ayrılma niyeti, daha az iş tatmini, tükenmişlik ve iş-aile çatışmaları gibi daha zayıf hemşire sonuçlarıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir (Estryn Behar ve diğerleri, 2007; Kalisch, Lee, & Rochman, 2010). Etkili ekipler yalnızca hastaları oluşabilecek risklerden korumakla ve bakım sonuçlarını iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda daha olumlu ve gelişmeye açık bir çalışma ortamı sunmaktadır. Yüksek düzeyde ekip çalışmasının bildirildiği hastanelerde, daha düşük işyeri yaralanmaları ve işten ayrılma niyetinde olan personel seviyeleri daha düşüktür (Lyubovnikova ve ark., 2015). Ekip çalışmasının yüksek olduğu kurumlarda, personelin yaşadığı tükenmişlik düzeyi düşük olmaktadır (Bowers, Nijman, Simpson, & Jones, 2011). Zayıf ekip çalışmasına sahip birimler, rolleriyle ilgili daha yüksek düzeyde yorgunluğa sahip personele sahip olma eğilimindedir. (Carpenter, Schneider, Brandon, & Wooff, 2003).

Yönetici hemşirelerin, bakım sunumu esnasında ekiplerin oluşturulması ve ekiplerin etkin bir şekilde çalışması için uygun çalışma ortamı sağlama rol ve sorumluluğu bulunmaktadır. Ekip çalışması, yönetici hemşirelerin yönetim becerileri, kriz yönetimi, iş birliği yapma, kişilerarası davranışlar gibi yönetici becerilerini geliştirmesine olanak sağlamaktadır.

8) Sonuç

Günümüz örgütlerinin başarılı olabilmesi ve kendi sektöründe rekabet edebilmesi için ekip çalışmasını bir yönetim aracı olarak görmesi gerekmektedir. Sağlık örgütleri de ekip çalışmasının sıklıkla kullanılmasını gerektiren gelişmiş örgütlerin başında gelmektedir. Sağlık hizmet sunumu esnasında kullanılan ekip çalışması; birbirine bağlı davranış, biliş ve tutumların hedeflenen hasta bakımı sonuçlarına ulaşmak için organize edilmesi olarak bilinmektedir. Hasta bakımı sürecinin ekip çalışmasını benimseyen ekipler tarafından yönlendirilmesiyle hasta/çalışan güvenliği ve memnuniyeti artmaktadır (Bragadóttir ve ark. 2019). Hasta memnuniyetini sağlamak sağlık örgütlerinin gerçekleştirmesi gereken kapsamlı bir görevi olarak kabul edilmektedir. Hasta memnuniyetinin ölçülebilir göstergesi ise bakım kalitesi olmaktadır. Sağlık hizmet sunumunun en önemli sağlayıcılarından olan hemşirelik ekibi, bakımın sağlayıcılarından ve bakım kalitesinin artırılmasından sorumludur. Tıp Enstitüsü (Institute of Medicine / IOM) raporlarında hemşirelik bakımının daha kaliteli hale getirilmesinde ekip çalışmasının etkili olduğu ve bakım kalitesini artırdığı açıkça vurgulanmıştır (Institute of Medicine 2000). Sağlık hizmetinin kalitesinin artırılması, çalışan ve hasta güvenliğinin sağlanması için ekip çalışmasını geliştirme çalışmalarına öncelik verilmeli ve sağlık ekibinin her bir üyesinin ekip hakkında gerekli bilinç düzeyine erişmesi sağlanmalıdır. Ekip çalışmasının davranış ve performans iyileştirmelerini geliştirmek ve sürdürmek isteyen örgütler; çalışanlara ekip çalışması davranışlarını uygulaması

için fırsat yaratmalı ve örgüt felsefesine ekip çalışması kavramını dahil etmeye çalışması oldukça önemlidir. Sağlık örgütlerindeki ekip çalışmasını geliştirmek için bireysel ve örgütsel engellerin çözümlenmesinin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

9) Kaynakça

- Aiken, L. H., Sloane, D. M., Bruyneel, L., Van den Heede, K., Sermeus, W., & Rncast Consortium. (2013). Nurses' reports of working conditions and hospital quality of care in 12 countries in Europe. *International journal of nursing studies*, 50(2), 143-153. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2012.11.009>
- Baker, D.P., Day, R. ve Salas, E. (2006). Teamwork as an essential component of highreliability organizations. *Health Services Research*, 41(4), 1576-1598.
- Berkün, S., Durmaz, V. (2019). Yerel yönetimlerin etkinliğinde ekip çalışmasının rolü: yerel yönetim birlikleri. *international Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal*, 5(1), 43-54.
- Bragadóttir, H., Kalisch, B.J. ve Tryggvadóttir, G.B. (2019). The extent to which adequacy of staffing predicts nursing teamwork in hospitals. *Journal of Clinical Nursing*, 28, 4298- 4309. <https://doi.org/10.1111/jocn.14975>.
- Burns, L., Bradley, E. ve Weiner, B. (2012). Shortell and Kaluzny's health-care management: Organization design and behavior. Canada: Cengage Learning.
- Carpenter, J., Schneider, J., Brandon, T., & Wooff, D. (2003). Working in multidisciplinary community mental health teams: The impact on social workers and health professionals of integrated mental health care. *British Journal of Social Work*, 33(8), 1081-1103.
- Carver, L., & Candela, L. (2008). Attaining organizational commitment across different generations of nurses. *Journal of Nursing Management*, 16(8),984–991. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2834.2008.00911.x>
- Çelik, A., Karaca, A. (2017). Hemşirelerde ekip çalışması ve motivasyon arasındaki ilişkinin ve etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 14(4), 254-263.
- Demirci, M. K., Develioğlu, K., & Özenli, H. Ö. V. S. (2006). Örgütsel kültür ve takım çalışması uygulamaları arasındaki ilişki: ampirik bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2).
- Dengiz, G. M. (2000). Takım çalışması teknikleri. Ankara: Academiplus Yayınevi.
- Driskell, J. E., Salas, E., & Driskell, T. (2018). Foundations of teamwork and collaboration. *American Psychologist*, 73(4), 334. <https://doi.org/10.1037/amp0000241>
- Düzgün, F., Yılmaz, D. U., Karaman, D., Çınar, H. G., Dikmen, Y., ve Yılmaz, D. (2019). Yoğun bakım hemşirelerinin ekip çalışması tutumlarının incelenmesi. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 9(1), 32-36.

- Eren, E. (2015). Örgütsel davranış ve yönetim psikolojisi. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Ergün, N. (2001). Takım çalışmasında liderin rolü ve türk hava yolları uçak bakım ünitesi"nde bir uygulama. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Etherington, C., Burns, J. K., Kitto, S., Brehaut, J. C., Britton, M., Singh, S., & Boet, S. (2021). Barriers and enablers to effective interprofessional teamwork in the operating room: A qualitative study using the Theoretical Domains Framework. *PloS one*, 16(4).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249576>.

- Ghorbanhosseini, M. (2013). The effect of organizational culture, teamwork and organizational development on organizational commitment: the mediating role of human capital. *Technical Gazette*, 20(6), 1019-1025.
- Hamilton, B. H., Nickerson, J. A. and Owan, H. (2003). 'Team incentives and worker heterogeneity: an empirical analysis of the impact of teams on productivity and participation'. *Journal of Political Economy*, 111(3): 465- 497.
- Hellyar, M., Madani, C., Yeaman, S., O'Connor, K., Kerr, K. M. ve Davidson, J. E. (2019). Case study investigation decreases burnout while improving interprofessional teamwork, nurse satisfaction, and patient safety. *Critical Care Nursing Quarterly*, 42(1), 96-105.

<http://doi.org/10.1097/NNR.0b013e3181c3bd42>.

- Hu, J., & Liden, R. C. (2015). Making a difference in the teamwork: Linking team prosocial motivation to team processes and effectiveness. *Academy of Management Journal*, 58(4), 1102-1127.
- Kalisch, B. J., Curley, M. ve Stefanov, S. (2007). An intervention to enhance nursing staff teamwork and engagement. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, 37(2), 77-84.
- Kalisch, B. J., Lee, H., & Salas, E. (2010). The development and testing of the nursing teamwork survey. *Nursing Research*, 59(1), 42-50. <http://doi.org/10.1097/00005110-200702000-00010>.
- Kaya, H., Kaya, N., & Karaman, N. (2008). Bir devlet hastanesinde çalışan hemşirelerin sağlık ekibi hizmeti anlayışları ve yaşanan sorunlar. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 16(62), 102-113.
- Khan, M. R., & Wajidi, A. (2019). Role of leadership and team building in employee motivation at workplace. *GMJACS*, 9(1), 11-11.
- Körner, M., Wirtz, M. A., Bengel, J., Göritz, A. S. (2015). Relationship of organizational culture, teamwork and job satisfaction in interprofessional teams. *BMC Health Services Research*, 15, 1-12. <http://doi.org/10.1186/s12913-015-0888-y>.
- Leonard, M., Graham, S., & Bonacum, D. (2004). The human factor: the

critical importance of effective teamwork and communication in providing safe care. *Quality & Safety in Health Care*, 13(1), 85–90. http://doi.org/10.1136/qhc.13.suppl_1.i85.

- Lo, L. (2011). Teamwork and communication in healthcare: A literature review. Edmonton, AB: Canadian Patient Safety Institute.
- Lyubovnikova, J., West, M. A., Dawson, J. F., & Carter, M. R. (2015). 24-Karat or fool's gold? Consequences of real team and co-acting group membership in healthcare organizations. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 24(6), 929-950.
- Manser, T. (2009) Teamwork and Patient Safety in Dynamic Domains of Healthcare: A Review of the Literature. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 53(1), 143-151. <http://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2008.01717.x>
- Maynard, M. T., Kennedy, D. M., & Sommer, S. A. (2015). Team adaptation: A fifteen-year synthesis (1998–2013) and framework for how this literature needs to “adapt” going forward. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 24(5), 652-677.
- Mayo, A. T. (2020). Teamwork in a pandemic: insights from management research. *BMJ Leader*
- Millward, L. J., Jeffries, N. (2001). The team survey: a tool for health care team development. *Journal of advanced nursing*, 35(2), 276-287.

<http://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2001.01844.x>.

- O'Neill, T. A., & McLarnon, M. J. (2018). Optimizing team conflict dynamics for high performance teamwork. *Human Resource Management Review*, 28(4), 378-394.
- Ögüt, A., Kaya, Ş. D. (2011). Sağlık kurumlarında ekip çalışması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, (1), 87-96.
- Öztürk H. (2018). Yönetimle ilgili temel konular-Takım çalışması. Tatar Baykal Ü, Ercan Türkmen E. Hemşirelik Hizmetleri Yönetimi İçinde (s. 217-256). İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.
- Rosen, M. A., Dietz, A. S., Yang, T., Priebe, C. E., & Pronovost, P. J. (2015). An integrative framework for sensor-based measurement of teamwork in healthcare. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 22(1), 11-18.

<http://doi.org/10.1136/amiajnl-2013-002606>.

- Salas, E., & Frush, K. (2012). *Improving patient safety through teamwork and team training*. Oxford: University Press.
- Salas, E., Burke, C.S., & Cannon-Bowers, J. A. (2000). Teamwork: emerging principles. *International Journal of Management Reviews*, 2(4), 339-356.

- Salas, E., Cooke, N. J., & Rosen, M. A. (2008). On teams, teamwork, and team performance: Discoveries and developments. *Human factors*, 50(3), 540-547.

<http://doi.org/10.1518/001872008X288457>.

- Salas, E., Reyes, D. L., & McDaniel, S. H. (2018). The science of teamwork: Progress, reflections, and the road ahead. *American Psychologist*, 73(4), 593.

<http://doi.org/10.1037/amp0000334>.

- Salas, E., Rico, R., & Passmore, J. (2017). The psychology of teamwork and collaborative processes. *The Wiley Blackwell handbook of the psychology of team working and collaborative processes*, 1-11.
- Salas, E., Shuffler, M. L., Thayer, A. L., Bedwell, W. L., & Lazzara, E. H. (2015). Understanding and improving teamwork in organizations: A scientifically based practical guide. *Human resource management*, 54(4), 599-622.
- Salas, E., Sims, D. E. ve Burke, C. S. (2005). Is there a “big five” in teamwork?. *Small Group Research*, 36(5), 555-599.
- Saygılı, M., ve Özer, Ö. (2020). Sağlık çalışanlarında ekip çalışması tutumlarının incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(27), 444-454.

<https://doi.org/10.21076/vizyoner.656545>

- Schmutz, J. B., Meier, L. L.ve Manser, T. (2019). How effective is teamwork really? The relationship between teamwork and performance in healthcare teams: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 9(9), 1-16.

<http://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028280>.

- Selek, İ. (2015). Süreç Yönetiminin Başarısında Ekip Çalışmasının Etkisi ve Funika Tekstil AŞ'De Bir Uygulaması. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Stepsars, M.B. Thompson, CL. ve Buchanan, M.L. (2002). The role of nurse on a transdisciplinary early intervention. *Public Health Nurse*, (19), 238-247.

<http://doi.org/10.1046/j.1525-1446.2002.19403.x>.

- Türe Yılmaz, A., Yıldırım, A. (2018). Hemşirelerin ekip çalışmasına ilişkin tutumları ve etkileyen faktörler. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(67), 40-52.

<http://doi.org/10.16992/ASOS.13441>

- Ulusoy, H., & Tokgöz, D. M. (2009). Hekim ve hemşirelerin ekip çalışmasına ilişkin görüşleri. *Pamukkale Tıp Dergisi*, (2), 55-61.

- Wheelan, S. A., Burchill, C. N. ve Tilin, F. (2003). The link between teamwork and patients' outcomes in intensive care units. *American Journal of Critical Care*, 12(6), 527-534.
- Xyrichis, A., & Ream, E. (2008). Teamwork: a concept analysis. *Journal Of Advanced Nursing*, 61(2), 232-241. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04496.x>.
- Yardımcı, F., Başbakkal, Z., Beytut, D., Muslu, G., ve Ersun, A. (2012). Ekip çalışması tutumları ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Anatolian Journal of Psychiatry/Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 13(2).
- Yoder-Wise, P. S. (2014). The future of leadership. *JONA: The Journal of Nursing Administration*, 44(6), 318-320.
- Zhao, Y., Su, J., Ma, D., Li, H., Li, Y., Zhang, X., & Sun, J. (2021). The role of teamwork in the implicit rationing of nursing care: A systematic mixed-methods review. *Journal of Nursing Management*, 29(5), 890-904.

<http://doi.org/10.1111/jonm.13231>



BÖLÜM 7

MESLEK HASTALIKLARINDA BİYOLOJİK RİSK ETMENLERİNİN ROLLERİ

Kaan KALTALIOĞLU¹, Hüseyin ŞAHİN²

1 Dr., Giresun Üniversitesi Espiye Meslek Yüksekokulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, 28600, Giresun Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-4995-2657

2 Dr., Giresun Üniversitesi Espiye Meslek Yüksekokulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, 28600, Giresun Türkiye, OCID ID: 0000-0002-6018-1494

GİRİŞ

Uluslararası İş Hijyeni Derneği (IOHA) tarafından iş sağlığı ve güvenliği (İSG) terimi, işyerinden kaynaklanan çalışanların sağlığını ve refahını bozabilecek tehlikeleri tahmin etme, tanıma, değerlendirme ve kontrol etme bilimi olarak tanımlanmaktadır (ÇASGEM, 2018). Bu terim, toplum ve çevre üzerindeki olası etkilerini de dikkate alır. İşyerindeki güvenliğin sağlanması ve işçi sağlığının korunması için yapılan İSG uygulamaları, işçi ve işverenin uyumlu bir şekilde çalışmasını gerektirmektedir. Bu uyumun ve gerekli yasal zeminin sağlanması için ise ülkemizde 2012 yılında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yürürlüğü girmiş ve bu kanun ile işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenleyerek işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğini sağlamak ve mevcut sağlık ve güvenlik koşullarını iyileştirmek hedeflenmiştir (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012).

İSG nüfus artışı, sanayileşme, eğitim seviyesinin yükselmesi, küreselleşme vb. alanlarda çağın getirdikleri sonucu önemi ve popüleritesi hızla artan bir bilimdir. Bu gelişmeler ile birlikte işyerinde görülebilecek risk ve tehlikeler de artmakta ve çalışanlar için yeni tehditler ortaya çıkmaktadır. Bu risk ve tehlikeler çalışan bireyler için iş kazası ve meslek hastalıklarına neden olmakta ve sonuç olarak sağlık, günlük yaşam kalitesi, işyeri kalitesi ve verim gibi konularda sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Az tehlikeli, tehlikeli veya çok tehlikeli sınıfta sayılan çok sayıda sektör ve iş kolunda görülen risk etmenleri biyolojik (bakteri, virüs vb.), fiziksel (gürültü, titreşim vb.), kimyasal (solvent, maden vb.), psikososyal (stres, mobbing vb.) ve ergonomik (duruş bozukluğu, çalışma süresi vb.) risk etmenleri olarak beş grup altında incelenebilir. Bakteri, virüs, parazit ve mantar gibi ajanlardan oluşan biyolojik risk etmenleri özellikle sağlık, atık yönetimi, tarım, hayvancılık gibi sektörlerde çalışanlar için büyük bir tehdit unsurudur. Bu etkenler yeterli önlem alınmadığında solunum sistemi hastalıklarına, enfeksiyon hastalıklarına, alerjik ve toksik reaksiyonlara sebebiyet verebilmektedir.

Biyolojik risk etmenleri veya kısaca biyolojik etkenler, doğrudan temas yoluyla (ısırık vb.), zoonotik (hayvandan insana geçen hastalık) ajanlar ile etkileşim yoluyla veya hayvansal materyallere (bruselloz vb.) temas yoluyla insanlara bulaşarak etki gösterebilir. Bazı hastalıklar ise doğrudan veya dolaylı olarak bulaşabilir (toksoplazmozis vb.). Bazı parazitler hastalıklar zoonotiktir (hidatik kist hastalığı vb.). Bununla birlikte malaria (sıtma, anofel cinsi sivrisineğin taşıdığı parazit ile), leishmaniasis (şark çıbanı, kum sineklerinin taşıdığı parazit ile) ve dang humması (kırık kemik humması, *Aedes* cinsi sivrisineklerin taşıdığı virüs ile) hastalıkları böcek vb. vektörler ile taşınmalarına rağmen yaşam döngülerinin bir kısmının

insan konakçıya bağlı olması nedeniyle teknik olarak zoonotik şeklinde değerlendirilmezler. *Aedes* cinsi sivrisinekler diğer omurgalılarından ziyade insanlardan beslenmeyi ve insanlara yakın yaşamayı tercih ederler. Leishmaniasis, dang humması ve sıtma enfekte kan ürünleri ve organ bağıışı yoluyla bulaşabilir (Newman-Martin, 2012).

İSG tıp, ekonomi, hukuk, kimya, teknoloji, biyoloji ve fizik gibi pek çok alanla alakalı multidisipliner bir alandır. Oldukça kapsamlı ve spesifik bir alan olmasına rağmen, işveren, işçi ve İSG uzmanının biyolojik risk etmenleri hakkında bilgi sahibi olması, temel etki mekanizmalarını ve olası sonuçlarını öğrenmesi İSG uygulamaları açısından büyük önem arz etmektedir. İş kazaları ve meslek hastalıklarının ortaya çıkmasının en önemli nedenlerinden biri bu alandaki eğitim yetersizliğidir (Duran, 2022). Bu durum, dünyadaki işçi, iş kazası ve meslek hastalığı sayılarının yüksekliği göz önüne alındığında sadece insani açıdan değil ekonomik açıdan da oldukça büyük bir sorundur (Kalkış ve Demir, 2012).

Bu araştırmada, işyerindeki bireylerin sağlığını olumsuz etkileyebilecek İSG kapsamındaki biyolojik risk etmenlerinin, ortaya çıkabilecek meslek hastalıklarındaki rollerini incelemek amaçlanmıştır.

İŞYERİNDEKİ RİSK ETMENLERİ

Risk ve Risk Etmenleri

Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuçların meydana gelme olasılığı risk olarak bilinir (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012). Ayrıca, tehlikeler sonucu ortaya çıkabilecek zarar görme olasılığı, tehlikenin harekete geçmesi olarak da ifade edilebilir (Yakut, 2019). Tehlike içerisinde risk de barındırır. Faaliyet gösterilen iş koluna göre tehlike ve risk durumları da çeşitlilik sergilemektedir. İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının önemli adımlarından biri risk değerlendirmesi yapılmasıdır (Yakut, 2019).

İşyerinde görülebilecek riskler (risk etmenleri) biyolojik, fiziksel, kimyasal, psikososyal ve ergonomik risk etmenleri olarak beş grup altında incelenebilir. Fiziksel veya fiziksel kaynaklı risk etmenleri çalışanları işyerinde maruz kalabileceği gürültü, titreşim, radyasyon, aydınlatma ve termal konfor gibi etmenlerdir. Uygun koşulların sağlanamaması gibi durumlarda işitme, görme, psikolojik, solunumsal, genetik vb. birçok alanda zarar görülebilir (Yakut, 2019). Civa, amonyak vb. solventler (çözücüler), arsenik, krom, nikel vb. metaller, fosfor vb. ametaller, karbondioksit, hidrojen sülfür, formaldehit, nitrik oksit vb. gazlar kimyasal risk etmenleri olup (Tavman, 2016), gerekli tedbirler alınmadığında çalışanların sağlığı açısından olumsuz etkilere sahiptirler ve boğulma, tahriş etme, yakma, yangın, patlama, zehirlenme ve kanser oluşturma gibi pek çok durumu se-

bebiyet verebilirler (Yakut, 2019). Çalışılan işyeri ortamı, çalışma süresi, ücret, iş arkadaşları, yönetim kadrosu ve bunlar arasındaki ilişkiler işyerindeki psikososyal risk etmenlerini oluşturmaktadır. Stres, iş doyumunu, tükenmişlik, bitkinlik, şiddet gibi sonuçlar doğurabilir. Motivasyon ve konsantrasyon azalabileceği için hata yapma olasılığı ve iş kazası görülme olasılığı da artmaktadır. Ayrıca pek çok psikolojik rahatsızlık vücudtaki başka rahatsızlıkları tetiklemekte ve bu şekilde görülen zarar katlanarak artmaktadır (Yakut, 2019). İş tasarımı bilimi olan ergonomi, çalışan kişilere göre iş ortamının düzenlenmesi anlamına gelmektedir. Ergonomik düzenlemeler çalışanların sağlığı, güvenliği ve performansı üzerine etki etmektedir. Ergonomik sorunlar nedeniyle en çok kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ortaya çıkmaktadır (ÇASGEM, 2016; Yakut, 2019).

Biyolojik Risk Etmenleri

Mikroorganizmalar genellikle çıplak gözle görülemeyen, genetik materyali replikasyon veya aktarma yeteneğinde olan çoğu tek hücreli yaşayan canlılardır (Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik, 2013). Virüslerde bu gruba dahil edilerek incelenmektedir. Yaşam için olmazsa olmaz olan mikroorganizmalar olumlu veya olumsuz etkilere sahip olabilmektedir.

Bilinen bazı olumlu etkileri (Coşar, 2012);

- Gıda üretimi (ekmek, yoğurt, bira, peynir, probiyotik gıda, sirke vb.),
- İlaç üretimi (hormon ve antibiyotik ilaçları vb.),
- Biyoremediasyon (çevre kirliliğinin biyolojik olarak giderimi),
- Genetik çalışmalar vb. birçok alanda insanlığın faydasına kullanılmaktadır.

Bazı olumsuz etkileri ise (Coşar, 2012);

- Gıdalarda oksidasyona dolayısıyla bozulmaya sebep olmaları,
- Gıda zehirlenmesi,
- Hastalık vb. şekillerde hem insan sağlığına hem de ekonomik kayıplara neden olmalarıdır.

İlgili yönetmelikte biyolojik etkenler (biyolojik ajanlar), herhangi bir enfeksiyona, alerjiye veya zehirlenmeye neden olabilen, genetik olarak değiştirilmiş olanlar da dâhil mikroorganizmalar, hücre kültürleri ve insan endoparazitleri olarak tanımlanmıştır (Biyolojik Etkenlere Maruziyet

Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik, 2013).

İngiltere sağlık ve güvenlik kurulu (HSE) ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) hastalık kontrol ve korunma merkezi (CDC) biyolojik ajanları söz konusu yönetmeliğe benzer şekilde tanımlamakla birlikte, insanlarda hastalığa sebep olan enfeksiyon ajanlarını ve bunların ürünlerini de biyolojik tehlike olarak belirtmiştir (Newman-Martin, 2012).

Biyolojik etkenler virüs, bakteri, parazit, mantar gibi mikroorganizmalar veya bunların ürünleri olup, sadece işyerinde değil ev, okul gibi çevrenin herhangi bir yerinde bulunabilirler (Coşar, 2012). Ülkemizde resmi olarak söz konusu yönetmeliğe göre biyolojik etkenler risk düzeylerine göre dört gruba ayrılacak şekilde sınıflandırılmıştır (Tablo 1) (Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik, 2013).

Tablo 1. *Biyolojik etkenlerin (biyolojik ajanların) risk düzeyleri*

Gruplar	Açıklaması
Grup 1 biyolojik etkenler	İnsanda hastalığa yol açma ihtimali bulunmayan biyolojik etkenler
Grup 2 biyolojik etkenler	İnsanda hastalığa neden olabilen, çalışanlara zarar verebilecek, ancak topluma yayılma olasılığı olmayan, genellikle etkili korunma veya tedavi imkânı bulunan biyolojik etkenler
Grup 3 biyolojik etkenler	İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski bulunabilen ancak genellikle etkili korunma veya tedavi imkânı olan biyolojik etkenler
Grup 4 biyolojik etkenler	İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski yüksek olan ancak etkili korunma ve tedavi yöntemi bulunmayan biyolojik etkenler

Biyolojik etkenlere maruziyet risklerinin önlenmesi hakkında yönetmelik ek-1' e göre biyolojik etkenlere maruziyetin olabileceği bazı işlerin listesi şu şekildedir (Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik, 2013):

- Sağlık hizmetlerinin verildiği yerler
- Atıkları yok eden fabrikalar
- Gıda fabrikaları
- Kanalizasyon, arıtma tesisleri
- Tarım

- Hayvanlarla ve/veya hayvan kaynaklı ürünlerle çalışılan işyerleri
- Laboratuvar

Mikroorganizmalar çeşitli yollarla insan vücuduna girerek hafif veya ağır seyirli birçok hastalığa sebep olabilirler. Bunlardan biri solunum sistemidir. Havada çok sayıda mikroorganizma bulunur ve bunlar nefes alıp-verme ile vücuda girer. Büyük olanları üst solunum yolunda tutulurken, daha küçük olanları ise akciğerlere kadar inebilir. Bu tür etkenler genellikle solunum sisteminde enfeksiyona ve hastalıklara sebep olurlar. Sindirim sistemi yoluyla, su ve gıdalar ile vücuda giriş yapıp sağlığını olumsuz etkileyebilirler. Deri normal koşullarda birçok mikroorganizmanın vücuda girişini engelleyecek yapıdadır. Ancak açık yaralar veya yanıklar deri bütünlüğünü bozarak mikroorganizmaların vücuda girişine imkân sağlar. Birçok mikroorganizma göz ve kulak mukozası yoluyla vücuda giriş yapabilir. Ayrıca kan dolaşımına giren mikroorganizmalar vücut içerisinde yayılım göstererek zehirlenme, enfeksiyon ve hastalık gibi sağlık sorunlarına yol açabilir (Diker vd., 2011).

Mikroorganizmaları sınıflandırmak için tarih boyunca çok sayıda yöntem kullanılmış olsa da, genel olarak mikroorganizmaları üç ana grupta gruplandırmak uygun görülmektedir. Birinci grupta hücre yapıları hayvan ve bitki hücrelerinin yapısına benzerlik gösteren mikroorganizmalar yer alır. Bunlara gerçek çekirdekli anlamına gelen ökaryotik mikroorganizmalar adı verilir. Algler, protozoonlar ve mantarlar bu gruba girer. Mikroorganizmaların ikinci grubunda daha basit bir hücre yapısına sahip olan bakteriler, mavi-yeşil algler ve yapıları ökaryotlara benzeyen arkebakteriler bulunur. Bu gruba prokaryotik mikroorganizmalar denir. Mikroorganizmaların üçüncü grubu, hücre yapısına sahip olmayan ve metabolizma aktivitelerine sahip olmayan virüslerden oluşur. Virüsler cansız sayılmaları nedeniyle tam bir mikroorganizma olarak kabul edilmese de mikrobiyolojinin çalışma alanı içerisinde incelenirler (Bilgehan, 2005).

Mikroorganizmaların sağlık üzerine etki edebilmeleri için beslenmesi, çoğalması ve yayılması (bulaşması) gerekmektedir. Doğada bulunan çok çeşitli mikroorganizmalarda çeşitli beslenme biçimleri vardır. Beslenmelerini sodyum klorür, potasyum fosfat, demir klorid, magnezyum sülfat vb. tuzlardan, atmosferdeki karbondioksitten ve karbonatlardan sağlayan ve organik maddeleri gereksiz beslenebilen mikroorganizmalara ototrof mikroorganizmalar denir. Buna karşılık mikroorganizmaların çoğu beslenebilmek için en az bir tane organik maddeye gereksinirler. Bunlar da heterotrof mikroorganizmalar olarak adlandırılırlar. Heterotrofların önemli bir kısmı doğadaki ölü organik maddeleri besin olarak kullanırken onları ayrıştırır ve doğadaki madde değişimine önemli katkı sağlarlar (saprofit).

Heterotrofların diğer bir grubu ise yüksek organizmaların canlı doku ve hücrelerinde yaşamaya uyum sağlamış, gereksindikleri maddeleri bu ortamdan sağlayarak birlikte buldukları canlıya çeşitli zararlar verebilen parazit mikroorganizmalardır (Bilgehan, 2005).

Bir hücre yapısı gösteren mikroorganizmaların çoğaldıkları veya ürettikleri ortamlarda genel olarak az miktarlarda olsa dahi hidrojen verici-alıcı madde, karbon kaynağı, azot kaynağı, mineral, vitamin, gelişme faktörü, oksijen, karbondioksit ve su bulunması gerekebilir. Ayrıca çevrenin pH' ısı, oksidasyon-redüksiyon potansiyeli ve ozmotik basınç mikroorganizmaların yaşamaları ve çoğalmaları üzerine etki eder (Bilgehan, 2005).

Bakteriler canlıların yaşam döngüsünün temel yapıtaşları arasında yer alan tek hücreli mikroorganizmalardır (Coşar, 2012). Birçok bakterinin kendisi veya toksinleri vücuda girdiğinde hastalıklara neden olur, ancak her yerde bulunabilen bakteriler, çürüme olayında aktif rol oynayarak faydalı olabilirler. Bakterilerin bazılarının hastalık yapma gücü daha fazladır. Çok azı bile ciddi hastalık tablosuna neden olabilmektedir (Tayar ve Kılıç, 2014). Doğada, normal olarak büyük canlılarla bakteriler bir arada yaşamak durumundadırlar. Bu da bakterilerin büyük canlıların üzerinde veya içinde yaşamasıyla olur. Bu ortak yaşam sırasında iki canlının birbirine karşı faydalı veya zararlı davranışları ortaya çıkar. Bakterilerin hastalık yapma durumlarına patojenlik adı verilir. Bu bakterilerin bir canlı vücuduna girerek hastalık yapmasına ise enfeksiyon denir. Sindirim yolu, deri, solunum yolu, üreme organları, göz, kulak ve mukoza aracılığıyla vücuda giren patojen bakteriler enfeksiyona neden olduktan sonra başka canlılara geçip yaşamını sürdürmek için vücuttan dışkı, ter, gözyaşı, öksürük ve balgam gibi atık maddelerle çıkar (Tayar ve Kılıç, 2014).

Virüsler en küçük enfeksiyöz birimlerdir. Yapı bakımından en ilkel olan bakterilerden de daha ilkel yapıda olup hiçbir zaman bir hücre yapısı göstermezler (Coşar, 2012). Gereksindikleri enerjiyi içinde buldukları konak hücreden sağladıkları ve hücre dışında enerji sağlayamadıkları için tam anlamıyla canlı olarak kabul edilmezler (Bilgehan, 2005). Protein tabakası ve nükleik materyal olarak deoksiribonükleik asit (DNA) veya ribonükleik asit (RNA) içerirler. Çoğalmaları ve yaşamlarını sürdürebilmeleri için muhakkak başka bir hücreye gereksinim duyarlar (Tayar ve Kılıç, 2014).

Parazitler besin ihtiyaçlarını sağlamak ve canlılıklarını sürdürebilmek için insan veya bazı hayvan türlerini konakçı olarak kullanan büyük boyutlu mikroorganizmalardır (Coşar, 2012). Genellikle konakçının besinine ortak olarak onları zayıf düşürerek zarar verirler. Dışkı, kirli su, et vb. ile bulaşarak çeşitli hastalıklara neden olurlar (Coşar, 2012).

Coşar'a (2012) göre mantarlar fotosentetik olmayan ökaryotik mikro-organizmalardır. Doğada yaygın olarak bulunan mantarlar arasında insanlarda hastalığa neden olanlar çok azdır. Mantarlar iki tür yapı gösterir. Bir kısmı çok hücreli iplikçikler oluşturur. Bu tür mantarlar küflerdir. Bir kısmı ise tek hücreler şeklinde ürer, bu da onları bakterilerle karşılaştırır. Maya ismiyle belirtilen mantarlar bu şekildedir (Bilgehan, 2005).

MESLEK HASTALIKLARI

Meslek hastalığı, işten kaynaklanan veya iş nedeniyle ağırlaşan bir hastalık olarak tanımlanabilir. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) meslek hastalığını, iş faaliyetinden kaynaklanan risk faktörlerine maruz kalma sonucunda ortaya çıkan bir hastalık olarak tanımlamaktadır (ILO, 1996). “Mesleki risklere maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalık” olarak 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nda da ifade edilmiştir (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012). Dünya Sağlık Örgütü (WHO), bir meslek hastalığının yalnızca hastalığın kendisi ile değil, bir hastalık ve maruziyetin bir kombinasyonu ve iki parça arasındaki bir ilişki ile karakterize edildiğini belirtmektedir (Karjalainen, 2000; Kang ve Kim, 2010).

Hastalık ve yapılan iş arasında illiyet bağının bulunması bir hastalığın meslek hastalığı olarak kabul edilebilmesi için gereklidir. Meslek hastalıklarının sınıflandırılması illiyet bağının kurulabilmesi açısından önem arz etmektedir. Ülkemizde meslek hastalıkları sınıflandırması, listesi ve yükümlülük süreleri Sosyal Sigortalar Kanunu Sağlık İşlemleri Tüzüğü’nde belirtilmiştir (Tablo 2) (Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü, 1972). Biyolojik risk etmenlerinin neden olduğu meslek hastalıkları genellikle Mesleki bulaşıcı hastalıklar (D grubu) içerisinde yer almaktadır.

Tablo 2. *Türkiye’de meslek hastalıklarının sınıflandırılması*

Gruplar	Adı	Alt Grup	Hastalık
A Grubu	Kimyasal maddelerle olan meslek hastalıkları	25	67
B Grubu	Mesleki cilt hastalıkları	2	-
C Grubu	Pnömonokonyozlar ve diğer mesleki solunum sistemi hastalıkları	6	9
D Grubu	Mesleki bulaşıcı hastalıklar	4	30
E Grubu	Fizik etkenlerle olan meslek hastalıkları	7	12

BİYOLOJİK RİSK ETMENLERİNİN NEDEN OLDUĞU HASTALIKLAR

İşletmelerde çalışan hasta ya da taşıyıcı durumdaki personel sebebiyle işyerindeki kişilerin, işyerinde üretilen ürünlerin ve bu ürünleri kullanan (tüketen) sağlıklı kişilerin enfekte olması durumuna enfeksiyon zinciri adı verilir (Tayar ve Kılıç, 2014). Bunun sonucunda yukarıda bahsedilmiş olan mikroorganizmalar nedeniyle çeşitli hastalıklar meydana gelebilir (Tayar ve Kılıç, 2014).

- **Bruselloz:** *Brucella melitensis*, *B. abortus* ve *B. suis* bakterilerinin hayvandan insana geçmesiyle ortaya çıkan zoonoz bir hastalıktır. Hayvancılık alanında görülen önemli hastalıklardandır. Hasta hayvan ile doğrudan temas veya hayvanların süt, idrar, dışkı gibi materyalleri sonucu bulaşır. Hayvanların aşılınması ile korunulabilir. Ayrıca uygun eldiven, ayakkabı, elbise gibi kişisel koruyucu donanımlar (KKD) ile de kişisel korunma sağlanabilir (Coşar, 2012).

- **Şarbon:** *Bacillus anthracis* bakterisi ile enfekte olmuş hayvanlar (sığır, keçi, at, koyun vb.) ve bunların ürünleri ile temas sonucu ortaya çıkar. Temas, sindirim ve solunum yolu ile bulaşır. Dünyanın her yerinde tarım ve hayvancılık ile uğraşanlarda yaygın olarak görülebilen bir hastalıktır (Coşar, 2012).

- **Tüberküloz:** *Mycobacterium tuberculosis* bakterisinin sebep olduğu bir hastalık olan tüberküloz, insandan insana solunum yolu ile geçer. Bakteriyoloji laboratuvarında çalışanlar, veterinerler, hayvancılık ile uğraşanlar, atık maddeler ile temas edenlerde görülme olasılığı yüksektir (Coşar, 2012).

- **Silikotübeküloz:** Tüberküloz ve silikozis hastalıklarının birlikte görülmesine verilen isimdir. Silikozis tüberküloz gelişimini arttırmaktadır (Coşar, 2012).

- **Tetanoz:** *Clostridium tetani* bakterisinin toksini nedeniyle ortaya çıkan ve vücudun çeşitli bölgelerinde geçmeyen ağrılı kasılmalara neden olan bir hastalıktır. Toprakta, hayvan bağırsağında ve dışkılarında bulunur ve genellikle yaralanma yoluyla insan vücuduna girer (Coşar, 2012).

- **Leptospiroz:** *Leptospira* cinsi bakterilerin neden olduğu zoonotik bir hastalıktır. Enfekte olmuş hayvanın idrarıyla ve kontamine su ile bulaşır. Tarım ve hayvancılık alanlarında, madenlerde, kanalizasyonda ve laboratuvarlarda çalışan kişilerde görülebilir (Coşar, 2012).

- **Erizipeloid:** Kasap, mandıra ve konserve sektöründe çalışanlarda görülebilen ve *Erysipelothrix rhusiopathiae* bakterisinin neden olduğu bulaşıcı bir hastalıktır (Coşar, 2012).

- **Q ateşi:** *Coxiella burneti* bakterisinin neden olduğu, koyun, keçi ve inek gibi hayvanlar vasıtasıyla bulaşan zoonotik bir hastalıktır. Bu bakteri ısıya son derece dayanıklı olup, uzun süre canlı kalabilmektedir. Damlacık yoluyla bulaşma göstermektedir (Coşar, 2012).

- **Kandidiyaz:** *Candida* cinsi mantarlar aracılığıyla ortaya çıkan enfeksiyon hastalığıdır. Ağız içinde, vajinada ve parmak aralarında bulunabilir (Coşar, 2012).

- **Aspergilloz:** Kuşlar vasıtasıyla inşalara bulaşan bir enfeksiyon hastalığıdır. İnsanda kulak, akciğer ve beyin enfeksiyonlarına sebep olabilir (Coşar, 2012).

- **Toksoplazmoz:** *Toxoplasma gondii* adlı parazit nedeniyle ortaya çıkan bir hastalık olup, tarım işçilerinde görülme olasılığı yüksektir (Coşar, 2012).

- **Helmintiasis:** *Ancylostoma duodenale* ve *Necator americanus* parazitlerinin sebep olduğu kancalı kurt enfeksiyonlarıdır. Ülkemizde karadeniz, doğu akdeniz ve güney doğu anadolu bölgelerindeki tarım işçilerinde sıklıkla görülmektedir. Dışkıının toprağa karışması ve topraktan el ve ayak yoluyla insana geçmesi ile bulaş gösterir. Yaygın ve patojenik etkisi ağır bir parazit grubudur (Coşar, 2012).

- **Hepatit:** Hepatit -A, -B, -C, -D, -E, -G virüsleri aracılığıyla ortaya çıkan ve en çok karaciğere etki eden viral bir enfeksiyon hastalığıdır. En yüksek bulaşma riski Hepatit B' dendir. Sağlık çalışanlarında görülme olasılığı diğer mesleklere göre oldukça fazladır. Genellikle kan ve kan ürünleri yoluyla bulaşma gösterir (Coşar, 2012).

- **Kuduz:** *Rabies* virüsünün neden olduğu, beyin dokusunda iltihap meydana getiren zoonotik bir hastalıktır. Veteriner, cerrah, çoban, tarım ve orman işçilerinde görülmesi sıklığı daha yüksektir (Coşar, 2012).

- **AIDS:** HIV virüsünün neden olduğu bir hastalıktır. Bağışıklık sisteminin zayıflaması sonucunda ağır enfeksiyonlar ve kanser ortaya çıkabilir. Kişilerin vücut sıvıları vasıtasıyla bulaşır. Sağlık çalışanlarında mesleki maruziyet sonucu ortaya çıkabilir (Coşar, 2012).

- **Newcastle hastalığı:** Yalancı veba adıyla da bilinir ve *Paramyxovirüsleri* aracılığıyla bulaşır. Kümes hayvancılığının en önemli sorunlarından biridir (Coşar, 2012).

- **Sığır çiçeği:** *Orthopoxvirus* grubu virüslerin neden olduğu ve daha çok elle süt sağan kişilerde ortaya çıkan bir hastalıktır (Coşar, 2012).

- **Tularemi:** *Francisella tularensis* adı verilen bir bakterinin vücuda girmesi ve yayılması ile ortaya çıkan, bölgesel ateş, sepsis ve pnömoni gibi sonuçlar doğuran zoonotik bir hastalıktır. Orman işçileri, avcılar, çiftçiler

ve kasaplar risk grubunu oluşturmaktadır (Coşar, 2012).

- **Psittakoz (Omitoz):** *Chlamydia psittaci* bakterisinin neden olduğu, atipik pnömoni ile seyreden bir kuş hastalığıdır (Coşar, 2012).

- **Dermatofitoz:** *Tricophyton rubrum* mantarı nedeniyle oluşan ve atlet ayağı adı da verilen bir enfeksiyon hastalığıdır. Kapalı ayakkabı ve sıcak sonucu ortaya çıkar (Coşar, 2012).

- **Koksidioidomikoz:** Akciğer tutulumu ile seyreden bir enfeksiyon hastalığı olup, *Coccidioides immitis* mantarı nedeniyle ortaya çıkar (Coşar, 2012).

- **Kızamıkçık:** *Rubella* virüsünün neden olduğu sağlık çalışanları ve öğretmenleri risk altına sokan bir viral enfeksiyon hastalığıdır (Coşar, 2012).

- **Hydatidosis:** Bir çeşit çoban hastalığı olup, *Echinococcus granulosus* ve *E. multilocularis* parazitleri nedeniyle ortaya çıkar (Coşar, 2012)

SONUÇ

Çalışanların maruz kaldığı önemli risk gruplarından bir tanesi biyolojik risk etmenleridir. Sadece işyerinde değil hemen hemen tüm yaşam alanlarımızda karşılaştığımız biyolojik risk etmenleri (biyolojik ajanlar) çıplak gözle görülemedikleri ve hızlı bir şekilde çoğaldıkları için oldukça bulaşıcıdır. Bulaşma yollarının ve vücuda girme yollarının fazla olması, ortak kullanılan malzemeler ve toplu çalışma alanları gibi faktörler bu bulaşıcılığı daha da arttırmaktadır. Bu çalışmada biyolojik risk etmenleri ve bu etmenlerden kaynaklanan meslek hastalıkları hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

İşyerlerinde çeşitli tehlikelerden kaynaklanan riskler neticesinde iş kazaları ve meslek hastalıkları meydana gelebilmektedir. Biyolojik risk etmenleri bakteri, virüs, parazit ve mantar gibi mikroorganizmalardan oluşmaktadır. Mantarların bir kısmı hariç çıplak gözle görülemeyen mikroskopik canlılardır. Virüsler tam anlamıyla canlı olarak kabul edilmemelerine karşın mikroorganizmalar içerisinde incelenmektedirler.

Biyolojik risk etmenlerinden korunmak için risk değerlendirmesi yapmak, hijyen uygulamaları, KKD kullanımı, sağlık gözetimi, aşı uygulaması ve eğitim çalışmaları oldukça önemlidir. Risk değerlendirmesi sonucu potansiyel riskler belirlenmeli, ortadan kaldırılmaya veya mümkün değilse azaltılmaya çalışılmalıdır. Maruz kalan kişi sayısını azaltmak, uyarı işaretleri kullanmak, işyerinin dezenfeksiyona uygun dizayn etmek, işe giriş ve periyodik sağlık gözetimi muayeneleri, aşılama, uygun havalandırma koşulları, tecrit, atıkların uygun şekilde bertarafı, çalışanlara maske, iş

elbisesi vb. gerekli KKD ve duş, kişisel personel dolabı gibi donanımların sağlanması, çalışanlara kişisel hijyen, endüstriyel hijyen ve biyolojik ajanlar hakkında eğitimler verilmesi gibi önlemler alınarak biyolojik risk etmenlerinden korunma sağlanabilir.

İSG alanında benimsenen kurallar ve yapılan uygulamaların en önemli amacı çalışma ortamının ve çalışanın sağlığı ve güvenliğinin korunmasıdır. Bu amaca ulaşmak için işveren ve işçi arasındaki iş birliğinin sağlanması oldukça önemlidir. Bu kapsamda çalışanlara verilecek İSG eğitimleri, sağlıklı ve güvenli işyerlerinin sağlanabilmesi için hayati bir öneme sahiptir. Ayrıca uluslararası alanda kabul edilen bir önleyici yaklaşımdır. Çalışan personelin bilinçlendirilmesi ve güvenlik kültürünün yerleştirilmesinde, İSG önemli bir göreve sahiptir (Kılıkş ve Demir, 2012).

Sonuç olarak, biyolojik risk etmenlerinin neden olacağı olası meslek hastalıkları düşünüldüğünde, mikroorganizmaların kontrolsüz bir şekilde yaşaması, üremesi ve bulaşmasını önleyecek çalışmaların yapılması, çalışanların bilinçlendirmesi ve farkındalık oluşturulmasının oldukça önemli olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Bilgehan, H. (2005). *Temel Mikrobiyoloji ve Bağışıklık Bilimi*, 11. Baskı, Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi, İzmir.
- Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik. (2013). *T.C. Resmi Gazete* (28678, 15 Haziran 2013).
- Coşar, Ş. (2012). *Toplu Çalışma Alanlarında Biyolojik Ajanlar ve Çalışan Üzerine Etkileri Önleme Yöntemleri*, Uzmanlık Tezi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ÇASGEM. (2016). *Ofis Çalışanlar için Ergonomi*. Yayın No: 97, Ayan, B., Çınar Altay, F. Ankara.
- ÇASGEM. (2018). *İş Sağlığı ve Güvenliği ILO Standartları: Sağlıklı ve Güvenli Bir Çalışma Ortamının Geliştirilmesi*. Yayın No: 978-975-455-297-3, Koçak, D., Boz Eravcı, D., Ayan, B., Çelik, E., Akaner, Ö. (editör). Ankara.
- Diker, K. S., Akan, M., Çarlı, K. T., Yardımcı, H., Şen, A., Ülgen, M., Sareyyüpoğlu, B. ve Çetin, C. (2011). *Veteriner Mikrobiyoloji ve Epidemiyoloji*, 2317, Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Duran, E. (2022). *Aydın İli Bazı Tarım Makinaları İmalatçılarının İş Sağlığı Ve Güvenliği Uygulamalarının Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- ILO. (1996). *Recording and notification of occupational accidents and diseases*. Geneva: ILO.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. (2012). *T.C. Resmi Gazete* (28339, 30 Haziran 2012).
- Kang, S.K & Kim, E.A. (2010). Occupational Diseases in Korea, *Occupation & Environmental Medicine*, 25(Suppl), S4-S12.
- Karjalainen A. (2000). *International statistical classification of diseases and related health problems (ICD-10) in occupational health*. Geneva: World Health Organization.
- Kılış, İ. & Demir, S. (2012). İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Verme Yükümlülüğü Üzerine Bir İnceleme, *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 3(1), 23-47.
- Newman-Martin, G. (2012). Biological Hazards, In *HaSPA (Health and Safety Professionals Alliance), The Core Body of Knowledge for Generalist OHS Professionals*. VIC. Safety Institute of Australia, Tullamarine.
- Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü. (1972). *T.C. Resmi Gazete* (14223, 22 Haziran 1972).
- Tavman, A. (2016). *Kimyasallar ve Tehlikeleri*, İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Yayınları.

- Tayar, M. ve Kılıç, V. (2014). *Gıda Endüstrisinde Hijyen ve Sanitasyon*, 1. Baskı, Dora Yayınevi, Bursa.
- Yakut, M. (2019). *Moleküler Biyoloji ve Genetik Laboratuvarlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi, Örnek Hücre Kültür Laboratuvar Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, İstanbul.



BÖLÜM 8

ANTENATAL KORTİKOSTEROİD TEDAVİSİ

Raziye TORUN¹

1 Op. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Ana bilim dalı, Perinatoloji Bölümü.
dr.razzz_03@hormail.com, ORCID: 0000-0002-0272-7196

Giriş

İlk olarak 1972' de Liggins ve Howie tarafından respiratuar distres sendromu (RDS) ve yenidoğan ölümünde azalma etkisi gösterilen antenatal kortikosteroid uygulaması, preterm doğuma bağlı morbidite ve mortaliteyi önleyen en etkili ve maliyet etkin prenatal yöntemdir (1).

Preterm doğumun yenidoğan üzerine olabilecek olumsuz etkilerini azaltmak amacı ile preterm doğum tehdidi ile karşı karşıya kalan gebelere, antenatal kortikosteroidler uygulanırlar.

Antenatal Kortikosteroidlerin Etki Mekanizması

Antenatal kortikosteroid tedavisi tip 1 ve tip 2 pnömositlerin gelişimini hızlandırarak, birtakım yapısal ve biyokimyasal değişikliklerle akciğerin mekanizmasını ve gaz alışverişini iyileştiren değişikliklere yol açar (1-6). Diğer etkileri arasında, sürfaktan salınımında artış ve uyarıldığında alveolar sıvının emiliminde rol oynayan pulmoner beta reseptörlerinin uyarılması, fetal akciğer antioksidan enzimlerinin uyarılması, postnatal akciğer sıvısının absorpsiyonunda önemli olan pulmoner epitelyal sodyum ve sıvı emilimi mediyatörü genlerinin upregülasyonunu sağlamaktır (3, 7-9). Bununla birlikte, bu değişikliklerin meydana gelmesi için, akciğerlerin kortikosteroidlere biyolojik olarak yanıt veren bir gelişim aşamasına ulaşmış olması gerekir.

Antenatal Kortikosteroidlerin Uygulama Zamanı

İdeal olarak, antenatal kortikosteroid tedavisi, doğumdan önce maksimum etkinliğe ulaşılacak şekilde zamanlanır ve bu pencere, ilk dozun uygulanmasından iki ila yedi gün sonrasıdır (10). İlk dozdan sonraki 24 saatten kısa zaman diliminde etkinlik eksiktir ve yedi gün sonrasında etkinliğin düşüşe geçtiği görülmektedir (11-14).

Gözlemsel veriler, neonatal faydaların antenatal kortikosteroid uygulamasından sonraki birkaç saat içinde artmaya başladığını göstermektedir (15). Yapılan çalışmalarda intrauterin bir doz betametazon alan ancak ikinci doz verilmeden önce dünyaya gelen bebekler, herhangi bir antenatal kortikosteroid tedavisi almayan bebeklere göre daha iyi sonuçlara sahipti (15,16).

Laboratuar verileri ilk enjeksiyondan 6 saat sonra erken bir fizyolojik etkinin ortaya çıktığını desteklemektedir (17,18).

Bununla birlikte hangi hastanın doğum öncesi 2 ile 7 gün arasında olduğunu tahmin etmek genellikle son derece belirsizdir. 7 gün içinde doğum yapma olasılığı yüksek bazı gebelik örnekleri arasında; ≥ 3 cm servikal değişikliklerle birlikte spontan preterm eylem belirtileri gösteren hastalar, spontan preterm doğum öncesi membran rüptürü olan hastalar ve şiddetli

özellikler gösteren preeklampsi, plasenta previa kanaması gibi maternal ve/veya neonatal sonuçları iyileştirmek için 48 saat içinde planlı doğum gerektiren gebelik komplikasyonu olan hastalar yer alır. Sadece erken doğum kasılmaları olduğu için antenatal kortikosteroid tedavisi uygulaması aşırı tedaviye ve bunun birtakım sonuçlarına yol açar. Yapılan bir meta analizde erken doğum tehdidi olan hastaların yüzde 53'ünün tanıdan yedi gün sonra doğum yapmadığını ve yüzde 40'ının miadında doğum yaptığını bildirdi (19).

Kortikosteroid Çeşidinin Seçimi, Uygulama Dozu

Parenteral olarak uygulanan betametazon veya deksametazon, plasental enzim 11 beta-hidroksisteroid dehidrogenaz tip 2 tarafından daha az kapsamlı bir şekilde metabolize edildikleri için diğer steroidlere göre tercih edilirler. Her iki ilaç da yapılan randomize çalışmalarda fetal olgunlaşmayı hızlandırmada etkiliydi (20,21). Birçok çalışma betametazonun, deksametazona göre periventriküler lökomalazi gelişimi açısından daha koruyucu olduğunu savunsa da bu zamana kadar yayınlanmış çalışmalara göre her iki ilaç arasında RDS, intraventriküler kanama (İVK), fetal ve yenidoğan ölümü ve serebral palsi gelişimini önleme açısından anlamlı bir fark yoktur (22). 2007'de yapılan başka bir randomize kontrollü çalışmada betametazon ve deksametazonun etkileri direkt karşılaştırılmış olup benzer neonatal sonuçlar alınmış olup sadece betametazon sonrası İVK daha sık gözlenmiştir (22). Deksametazonun oral yoldan kullanımı önerilmemektedir. Çünkü artmış neonatal İVK ve sepsis riski ile ilişkilidir (22). Betametazon 24 saat ara ile 12 mg'lık iki doz şeklinde intramüsküler olarak uygulanır. Deksametazon betametazondan daha hızlı ancak daha kısa süren etki süresine sahiptir. Bu nedenle 12 saat ara ile 6 mg'lık dört doz şeklinde uygulanır.

Preterm doğumun kaçınılmaz olduğu durumlarda antenatal kortikosteroidlerin doz aralıklarının kısaltılması yaklaşımının ek bir katkısı gösterilememiştir (11).

Aşırı kilolu veya obez (vücut kitle indeksi ≥ 25 kg/m²) kadınlarda standart antenatal kortikosteroid dozlarının faydalı fetal etkilerinin önemli ölçüde azaldığına dair ikna edici bir kanıt yoktur. Randomize bir çalışmada anne ve kordon kanındaki betametazon düzeyleri obez ve obez olmayan kadınlarda benzerdi; ancak, bu çalışma klinik sonuçları değerlendirmemiştir (23).

Tekil ve çoğul gebelikler için aynı doz şeması önerilmektedir.

Antenatal Kortikosteroidlerin Faydaları

8158 yenidoğanı içeren 30 randomize kontrollü çalışmanın metaanaliz sonucuna göre preterm doğum riski taşıyan kadınlara antenatal kortikosteroid uygulaması, anne ya da yenidoğanda enfeksiyon artışına neden

olmadan anlamlı şekilde RDS, İVK, nekrotizan enterokolit ve yenidoğan ölümünde azalma sağlar (22).

Geniş bir preterm gebelik yaşı aralığında (24+0-36+6) preterm doğum riski taşıyan hastalarda antenatal kortikosteroid tedavisi ile plasebo/terapötik grubu karşılaştıran randomize çalışmaların 2020 sistematik incelemesinde, antenatal kortikosteroid tedavisinin neonatal mortalite, perinatal ölüm, RDS'de azalma, mekanik ventilasyon ihtiyacında azalma, intraventriküler kanamada azalma, nekrotizan enterokolitte azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (20).

Antenatal kortikosteroid tedavisinin gebeliğin 22, 23 ve 24. haftalarında etkinliği belirleyen randomize çalışmaların 2018 meta-analizi ile gebeliğin çok erken döneminde antenatal kortikosteroidlerin etkinliğinin kanıtlanması sağlanmıştır (24). 22, 23, 24. haftada mortalitede azalma, 23 ve 24. haftalarda IVH (evre III ve IV) veya periventriküler lökomalazide azalma sağlar ancak 22. haftada sağlamaz.

Antenatal Kortikosteroidlerin Maternal Yan Etkileri

Birçok kadında geçici hiperglisemi görülür; ilk dozdan yaklaşık 12 saat sonra etkisi başlar ve beş gün sürebilir. Diyabetli kadınlarda, yakın izlem olmaz ve tedavi edilmezse hiperglisemi şiddetli olabilir. Özellikle korioamniyonit, sıvı yüklenmesi veya çoğul gebelik durumunda, tokolitiklerle kombinasyon tedavisi ile ilişkili pulmoner ödem vakaları tanımlanmıştır (25-27).

Diğer kortikosteroidlerle karşılaştırıldığında betametazon ve deksametazon düşük mineralokortikoid aktiviteye sahip olması sebebi ile hipertansiyon tedavi için bir kontrendikasyon değildir (28).

Antenatal Kortikosteroidlerin Fetal Yan Etkileri

Antenatal kortikosteroid tedavisinin en tutarlı FHR bulgusu, uygulamadan sonraki 2. ve 3. günlerde varyabilitede azalmadır ve bu tek başına doğum için bir gösterge değildir (29-33). Azalan fetal solunum ve vücut hareketleri, daha düşük bir biyofiziksel profil skoru veya nonreaktif NST ile sonuçlanabilir (33-36).

Tek kür antenatal kortikosteroidler, yenidoğan ve infantil dönem ile ilgili olumsuz sonuçlarda artışa yol açmamaktadır (37).

Tekrarlayan dozlarda uygulanan antenatal kortikosteroidlerin (özellikle 4 doz sonrası), düşük doğum ağırlıklı bebek oranını arttırdığını bildiren yayınlar vardır (38, 39). Diğer taraftan, tekrarlayan dozların istatistiksel olarak anlamlı olmasa da artmış serebral palsi sıklığı ile birlikte olduğu bildirilmiştir (40). 34+0 ile 36+6 gestasyonel haftaları arasında olan gebelere uygulanan betametazon tedavisine maruz kalmış çocuklar ile ilgili uzun

dönem nöro-gelişimsel sonuçlar bilinmemektedir.

Gebelik Haftasına Göre Antenatal Kortikosteroid Tedavisi

<22+0 haftalık altındaki gebeliklerde ilacın etki gösterebileceği yalnızca birkaç ilkel alveol olduğundan, genellikle antenatal kortikosteroid tedavisi için aday olarak kabul edilmez (41). 21+0 ila 21+6 gebelik haftasında antenatal kortikosteroid tedavisi maruziyetinden sonraki sonuçlara ilişkin çok sınırlı veri vardır (42).

22+0 ile 22+6 hafta arası gebeliklerde ; hasta, ile maternal-fetal tıp uzmanı ve yenidoğan uzmanı arasındaki kapsamlı danışmanlık sonrası; 22+0 ile 22+6 gebelik haftaları arasında yedi gün içinde doğum beklenen bir hastada ve hasta agresif yenidoğan müdahalesi istiyorsa antenatal kortikosteroid tedavisi düşünülebilir (43).

Hemen hemen tüm kılavuzlar birbiriyle uyumlu olarak, önümüzdeki yedi gün içinde erken doğum riski yüksek olan 23+0 ila 33+6 gebelik haftalarındaki tüm gebe hastalara antenatal kortikosteroid tedavisi uygulanmasını öneriyor. Bu gestasyonel yaşta, antenatal kortikosteroid tedavisi neonatal sağkalımı iyileştirir ve kısa vadeli majör morbiditeyi azaltır, ancak uzun vadeli nörogelişimsel sorunlar bir endişe kaynağı olmaya devam eder. Bu tür gebeliklerin seçimi, obstetrik veya tıbbi endikasyonlar için yüksek indüksiyon/sezaryen olasılığına veya yüksek spontan erken doğum eylemi ve doğum olasılığına (örneğin, preterm doğum öncesi membran rüptürü, aktif erken doğum eylemi için tokoliz) dayalı klinik bir karardır.

≥34+0 haftada antenatal kortikosteroid kullanımı hakkında fikir birliği yoktur. 34+0 ile 36+6 gebelik haftaları arasında olan gebelere uygulanacak antenatal kortikosteroid tedavisiyle ilgili derneklerin farklı görüşleri vardır:

American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), 34+0 ila 36+6 gebelik haftasında tekil gebeliği olan ve yedi gün içinde erken doğum riski yüksek olan kadınlara, koryoamniyonit bulguları yoksa ve daha önce antenatal kortikosteroid yapılmamışsa antenatal kortikosteroid uygulanmasının önerildiğini belirtir. Antenatal kortikosteroid yapılması için zaman kazanmak için tokoliz yapılması önerilmemektedir. Yenidoğan şiddetli ve dirençli hipoglisemi açısından takip edilmelidir (11, 44).

Maternal-Fetal Tıp Derneği (SMFM), 34+0 ila 36+6 gebelik haftasında olan ve yedi gün içinde erken doğum riski yüksek olan kadınlara beta-metazon uygulanmasını tek kür önermektedir. Doz tamamlanması amacı ile tokoliz yapılmamalıdır (45).

The National Institute for Health and Care Excellence (NICE) kılavuzu (NG25), preterm eylem şüphesi veya tanısı olan veya preterm erken

membran rüptürü olan gestasyonel haftaları 34+0 ve 35+6 gebelere beta-metazon önerisinin düşünülebileceğini bildirmiştir (46).

Royal College of Obstetricians and Gynecologists (RCOG), yedi gün içinde yüksek preterm doğum riski beklenen hastalara 34+6 haftaya kadar antenatal kortikosteroid tedavisini önermektedir (47).

International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO), 7 gün içerisinde doğum riski yüksek olan ve daha önceden kortikosteroid almayan gestasyonel haftaları 34+0 ve 36+6 olan tekil gebelere, tek kür beta-metazon önermektedir (48).

Diğer dernekler, antenatal kortikosteroid tedavisinin kısa dönem faydalarının (yenidoğanın geçici takipnesinde azalma), risklerinden (neonatal hipoglisemi ve uzun vadeli nörogelişimsel sonuç ve metabolik riskler) daha ağır basıp basmadığı net olmadığı için 34+0 ila 36+6 gebelik haftalarında erken doğum riski taşıyan gebelikler için antenatal kortikosteroid tedavisinin evrensel olarak benimsenmesine karşı uyarıda bulunmuştur (49). Örneğin Avrupa RDS Yönetim Klavuzları antenatal kortikosteroid tedavisini yalnızca 34 haftaya kadar önermektedir (50).

Tekrar ya da Kurtarma Dozu

ACOG; tek kür antenatal kortikosteroid tedavisi sonrası ilk kürden sonraki 14 gün içinde doğum olmazsa 24-34 hafta arası gebelere tek seferlik ek bir kür önermektedir (11). Bu yaklaşımla tekrar kür yerine tekrar tek doz betametazon uygulanmasını tercih edenler vardır (51). 24-34 hafta arası tek kür antenatal kortikosteroid tedavisi sonrası 7 gün içinde preterm doğum olmaz ise ve sonraki 7 gün içinde preterm doğum riski yüksek olan gebelere Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tek sefer olmak üzere ek bir kür antenatal kortikosteroid tedavisi önermektedir (10).

Anahtar Kelimeler: antenatal kortikosteroid tedavisi, tokolitik, preterm doğum, respiratuar distres sendromu

KAYNAKÇA

1. Bonanno C, Wapner RJ. Antenatal corticosteroid treatment: what's happened since Drs Liggins and Howie? *Am J Obstet Gynecol* 2009; 200:448.
2. Smolders-de Haas H, Neuvel J, Schmand B, et al. Physical development and medical history of children who were treated antenatally with corticosteroids to prevent respiratory distress syndrome: a 10- to 12-year follow-up. *Pediatrics* 1990; 86:65.
3. Ballard PL, Ballard RA. Scientific basis and therapeutic regimens for use of antenatal glucocorticoids. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 173:254.
4. Ballard PL. Hormonal regulation of surfactant in fetal life. *Mead Johnson Symp Perinat Dev Med* 1978; :25.
5. Walther FJ, David-Cu R, Mehta EI, et al. Higher lung antioxidant enzyme activity persists after single dose of corticosteroids in preterm lambs. *Am J Physiol* 1996; 271:L187.
6. Polk DH, Ikegami M, Jobe AH, et al. Preterm lung function after retreatment with antenatal betamethasone in preterm lambs. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 176:308.
7. Grier DG, Halliday HL. Effects of glucocorticoids on fetal and neonatal lung development. *Treat Respir Med* 2004; 3:295.
8. O'Brodovich HM. Immature epithelial Na⁺ channel expression is one of the pathogenetic mechanisms leading to human neonatal respiratory distress syndrome. *Proc Assoc Am Physicians* 1996; 108:345.
9. Süvari L, Helve OM, Kari MA, et al. Glucocorticoids, sodium transport mediators, and respiratory distress syndrome in preterm infants. *Pediatr Res* 2021; 89:1253.
10. WHO recommendations on interventions to improve preterm birth outcomes Highlights and Key Messages from the World Health Organization's 2015 Global Recommendations http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/preterm-birth-highlights/en/.
11. Committee on Obstetric Practice. Committee Opinion No. 713: Antenatal Corticosteroid Therapy for Fetal Maturation. *Obstet Gynecol* 2017; 130:e102.
12. Melamed N, Shah J, Soraisham A, et al. Association Between Antenatal Corticosteroid Administration-to-Birth Interval and Outcomes of Preterm Neonates. *Obstet Gynecol* 2015; 125:1377.
13. Wilms FF, Vis JY, Pattinaja DA, et al. Relationship between the time interval from antenatal corticosteroid administration until preterm birth and the occurrence of respiratory morbidity. *Am J Obstet Gynecol* 2011; 205:49.e1.
14. Waters TP, Mercer B. Impact of timing of antenatal corticosteroid exposure on neonatal outcomes. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2009; 22:311.

15. Elimian A, Figueroa R, Spitzer AR, et al. Antenatal corticosteroids: are incomplete courses beneficial? *Obstet Gynecol* 2003; 102:352.
16. Norman M, Piedvache A, Børch K, et al. Association of Short Antenatal Corticosteroid Administration-to-Birth Intervals With Survival and Morbidity Among Very Preterm Infants: Results From the EPICE Cohort. *JAMA Pediatr* 2017; 171:678.
17. Gross I, Ballard PL, Ballard RA, et al. Corticosteroid stimulation of phosphatidylcholine synthesis in cultured fetal rabbit lung: evidence for de novo protein synthesis mediated by glucocorticoid receptors. *Endocrinology* 1983; 112:829.
18. Ikegami M, Polk D, Jobe A. Minimum interval from fetal betamethasone treatment to postnatal lung responses in preterm lambs. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 174:1408.
19. Hackney DN, Olson-Chen C, Thornburg LL. What do we know about the natural outcomes of preterm labour? A systematic review and meta-analysis of women without tocolysis in preterm labour. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2013; 27:452.
20. McGoldrick E, Stewart F, Parker R, Dalziel SR. Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; 12:CD004454.
21. Williams MJ, Ramson JA, Brownfoot FC. Different corticosteroids and regimens for accelerating fetal lung maturation for babies at risk of preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev* 2022; 8:CD006764.
22. Resnik R. *Creasy and Resnik's Maternal-Fetal Medicine: Principles and Practice*. 8th Edition
23. Gyamfi C, Mele L, Wapner RJ, et al. The effect of plurality and obesity on betamethasone concentrations in women at risk for preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2010; 203:219.e1.
24. Deshmukh M, Patole S. Antenatal corticosteroids in impending preterm deliveries before 25 weeks' gestation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2018; 103:F173.
25. Stubblefield PG. Pulmonary edema occurring after therapy with dexamethasone and terbutaline for premature labor: a case report. *Am J Obstet Gynecol* 1978; 132:341.
26. Ogburn PL Jr, Julian TM, Williams PP, Thompson TR. The use of magnesium sulfate for tocolysis in preterm labor complicated by twin gestation and betamimetic-induced pulmonary edema. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1986; 65:793.
27. Ogunyemi D. Risk factors for acute pulmonary edema in preterm delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2007; 133:143.
28. Amorim MM, Santos LC, Faúndes A. Corticosteroid therapy for prevention of

- respiratory distress syndrome in severe preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 180:1283.
29. Subtil D, Tiberghien P, Devos P, et al. Immediate and delayed effects of antenatal corticosteroids on fetal heart rate: a randomized trial that compares betamethasone acetate and phosphate, betamethasone phosphate, and dexamethasone. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 188:524.
 30. Mulder EJ, Derks JB, Visser GH. Antenatal corticosteroid therapy and fetal behaviour: a randomised study of the effects of betamethasone and dexamethasone. *Br J Obstet Gynaecol* 1997; 104:1239.
 31. Senat MV, Minoui S, Multon O, et al. Effect of dexamethasone and betamethasone on fetal heart rate variability in preterm labour: a randomised study. *Br J Obstet Gynaecol* 1998; 105:749.
 32. Rotmensch S, Liberati M, Vishne TH, et al. The effect of betamethasone and dexamethasone on fetal heart rate patterns and biophysical activities. A prospective randomized trial. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999; 78:493.
 33. Rotmensch S, Lev S, Kovo M, et al. Effect of betamethasone administration on fetal heart rate tracing: a blinded longitudinal study. *Fetal Diagn Ther* 2005; 20:371.
 34. Kelly MK, Schneider EP, Petrikovsky BM, Lesser ML. Effect of antenatal steroid administration on the fetal biophysical profile. *J Clin Ultrasound* 2000; 28:224.
 35. Rotmensch S, Liberati M, Celentano C, et al. The effect of betamethasone on fetal biophysical activities and Doppler velocimetry of umbilical and middle cerebral arteries. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999; 78:768.
 36. Katz M, Meizner I, Holcberg G, et al. Reduction or cessation of fetal movements after administration of steroids for enhancement of lung maturation. I. Clinical evaluation. *Isr J Med Sci* 1988; 24:5.
 37. Roberts D, Brown J, Medley N, et al. Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;3:CD004454.
 38. Wapner RJ, Sorokin Y, Thom EA, et al. Single versus weekly courses of antenatal corticosteroids: evaluation of safety and efficacy. *Am J Obstet Gynecol* 2006; 195:633
 39. Murphy KE, Willan AR, Hannah ME, et al. Effect of antenatal corticosteroids on fetal growth and gestational age at birth. *Obstet Gynecol* 2012; 119:917
 40. Wapner RJ, Sorokin Y, Mele L, et al. Long-term outcomes after repeat doses of antenatal corticosteroids. National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network. *N Engl J Med* 2007;357:1190–8.
 41. Moore KL, Persaud TVN. The respiratory system. In: *The Developing Human*, 5th ed, WB Saunders, Philadelphia 1993. p.226.

42. Chawla S, Wyckoff MH, Rysavy MA, et al. Association of Antenatal Steroid Exposure at 21 to 22 Weeks of Gestation With Neonatal Survival and Survival Without Morbidities. *JAMA Netw Open* 2022; 5:e2233331.
43. Raju TN, Mercer BM, Burchfield DJ, Joseph GF Jr. Periviable birth: executive summary of a joint workshop by the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Academy of Pediatrics, and American College of Obstetricians and Gynecologists. *Am J Obstet Gynecol* 2014; 210:406.
44. <http://www.acog.org/About-ACOG/News-Room/Practice-Advisories/Practice-Advisory-Antenatal-Corticosteroid-Administration-in-the-Late-Preterm-Period> (Accessed on April 05, 2016).
45. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM) Publications Committee. Implementation of the use of antenatal corticosteroids in the late preterm birth period in women at risk for preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2016;215(2):B13.
46. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng25/chapter/Recommendations#maternal-corticosteroids>.
47. RCOG. Antenatal corticosteroids to reduce neonatal morbidity and mortality. Green-top Guideline No. 74. February 2022 <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1471-0528.17027?campaign=wolotoc> (Accessed on June 21, 2022).
48. FIGO Working Group on Good Clinical Practice in Maternal-Fetal Medicine. Good clinical practice advice: Antenatal corticosteroids for fetal lung maturation. *Int J Gynaecol Obstet*. 2019;144(3):352-355
49. Kamath-Rayne BD, Rozance PJ, Goldenberg RL, Jobe AH. Antenatal corticosteroids beyond 34 weeks gestation: What do we do now? *Am J Obstet Gynecol* 2016; 215:423.
50. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome - 2019 Update. *Neonatology* 2019; 115:432.
51. Lee MJ and Guinn D. Antenatal corticosteroid therapy for reduction of neonatal respiratory morbidity and mortality from preterm delivery. In: *UpToDate*, Lockwood CJ, Martin R (Ed), UpToDate, 2019.



BÖLÜM 9

BİREYSEL GENLER VE BİREYSEL BESLENME

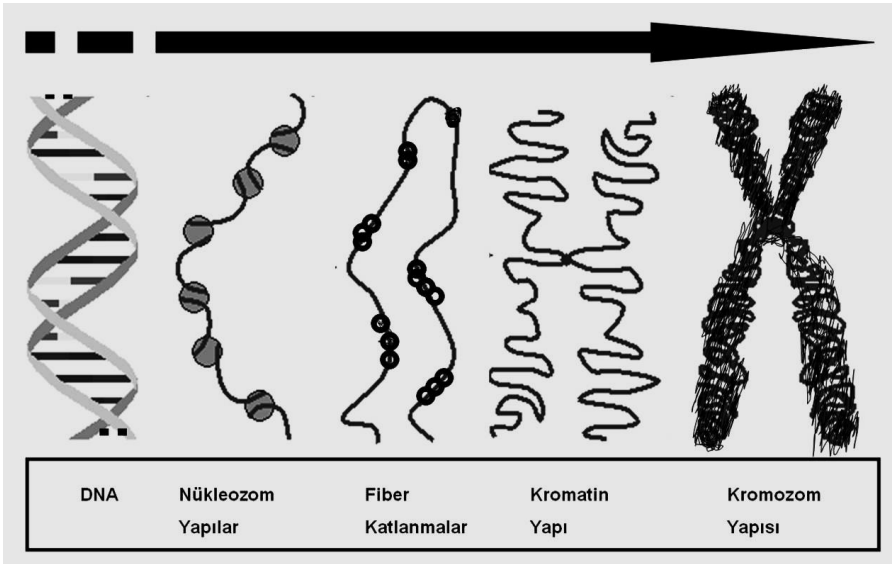
İbrahim KESER¹

¹ Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ve Genetik
Anabilim Dalı, Antalya, ORCID ID: 0000-0002-5321-0701

Giriş

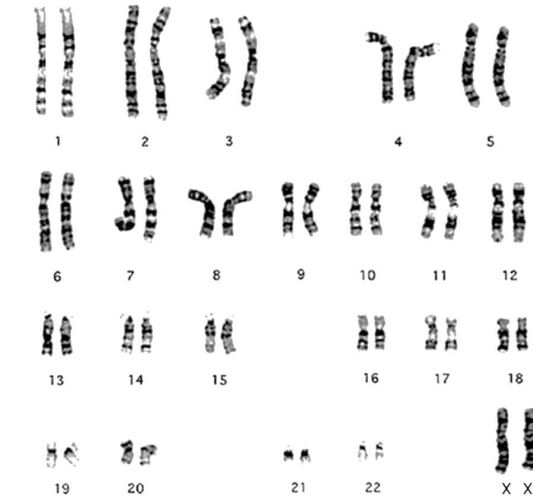
İnsanın uzun evrimsel yolculuğundan günümüzdeki modern insanın ortaya çıkışı ve dünyaya yayılışı binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. En az 200 bin yıl önce dünyaya yayılan insan, gidilen yerdeki besin potansiyeline göre seçilime uğramıştır. Bu süreç içinde doğadaki seçilimi genetik yapı üzerinden işlerken, beslenme ve metabolizma uyumu da seçilen genlerin işleyişi ile günümüze kadar gelmiştir. Doğası gereği bugün de çevre, besin-diyet ve gen etkileşimi ile bu seçim de devam etmektedir (1,2).

İnsan Genom Projesi (İGP); 1953'te genetik yapımız olan DNA yapısının ortaya konulması, sonrasında DNA-kromozom dönüşümünün belirlenmesi, DNA'nın dizisinin (nükleotid ve bazların), DNA'nın belli dizilimine karşılık gelen ve bir özelliğimizi belirleyen gen yapısının aydınlatılmasını takiben, tüm verilerle 1990 yılında başladı ve 2003 yılında tamamlandı. İGP, genetik yapımızın büyüklüğü, kapasitesi ve gen sayıları ile ilgili çok kapsamlı veriler ortaya çıkardı (Şekil-1)(3).

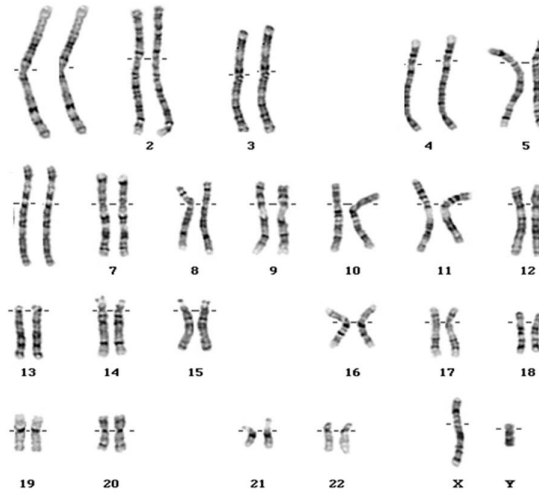


Şekil-1: İnsan genetik materyali DNA'nın kromozoma paketlenme basamakları.

İnsan genetik yapısında 46 kromozom vardır. Bunların yarısını anneden, diğer yarısını babadan alır. Kromozomlar uzun ve çift zincirli DNA'ların paketlenmiş şekilleridir (Şekil-2)(3).



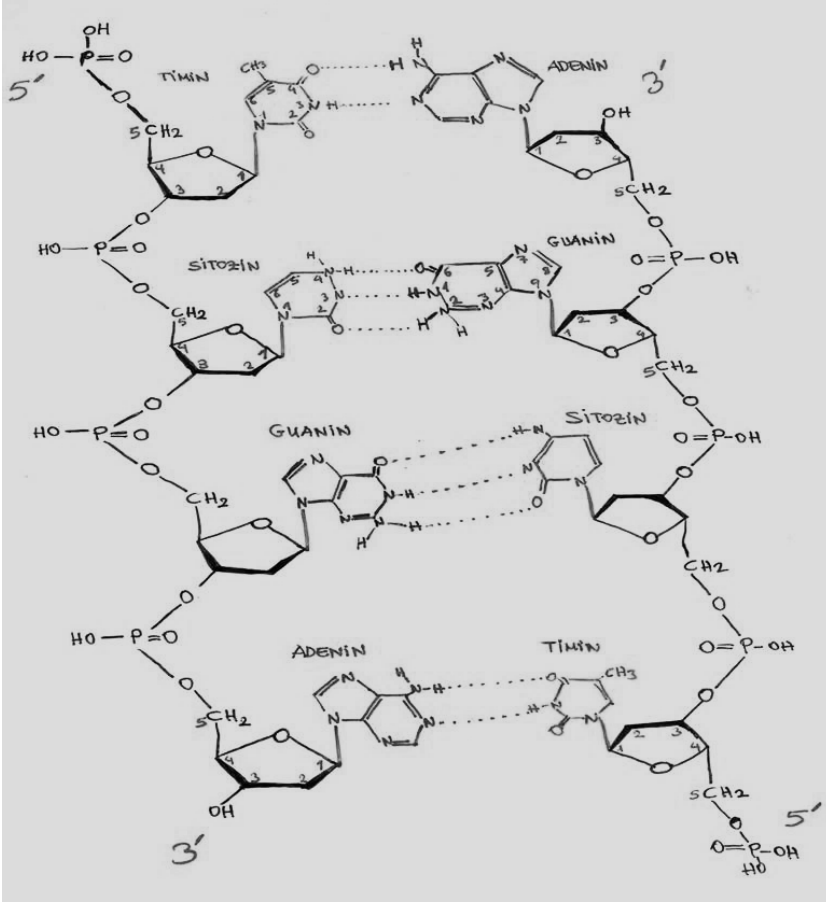
a)



b)

Şekil-2: İnsan Kromozomları a) Dişi birey (46,XX), b) Erkek bireye (46,XY) ait karyotip örnekleri.

DNA ise adenin (A), guanin (G), sitozin (C) ve timin (T) nükleotitlerinden oluşan, üzerinde insanı insan yapan genetik kodların şifrelendiği çift zincirli bir yapıdır (Şekil-3).(3)

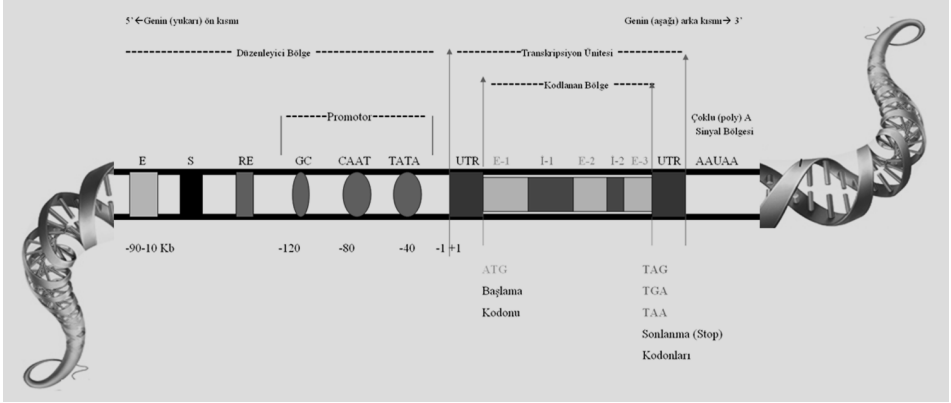


Şekil-3: Çift zincirli DNA yapısı: Fosfat-Deoksiriboz şekeri ve bazdan (A, G, C, T) oluşan nükleotid yapılarının karşılıklı fakat anti-paralel çift zincir oluşturmaları. Nükleotid eşleşmesi (A:T ve G:C)

İnsanın toplam genomik yapısında 3,2 milyar nükleotid vardır. Belirli uzunluktaki DNA dizisi ise bir protein, enzim veya fonksiyonel bir RNA ortaya çıkaracak diziyi, şifreyi içeriyorsa, bu bölgeye “gen” denilmektedir (Şekil-4).

Genler kromozomlarla ebeveynlerden aktarıldığı için her bir genin biri anneden diğeri babadan iki kopyası, seçeneği var demektir. İşte bu seçeneklerden her birine alel denilmektedir. Bir genin iki aleli farklı varyasyon barındırabilir ve bunların fenotip, yani beslenme üzerine etkileri de değişiklikler gösterir. Bu yüzden ebeveynlerden alel genlerin olasılıkları aynı anne babadan doğan çocuklar arasında, aile içinde aynı besine farklı cevapların oluşmasına neden olur. Bu çerçevede insanın gen yapısı ve işleyişi de önem kazanmaktadır. Şekil-3 de görüldüğü gibi insanın gen

yapısı; proteini kodlayan “kodlanan bölge” ve bu ürünün sentezini kontrol eden “düzenleyici DNA dizilimlerinden” oluşmaktadır. İşte bu farklı görev gören ve kodlanan bölgelerde bulunan SNP’ler veya varyasyonlar ile bu bölgelerdeki epigenetik değişiklikler (sitozin metilasyonu ve kromatin sıkışması gibi) genin fenotipe yansıma derecesini etkileyecektir.



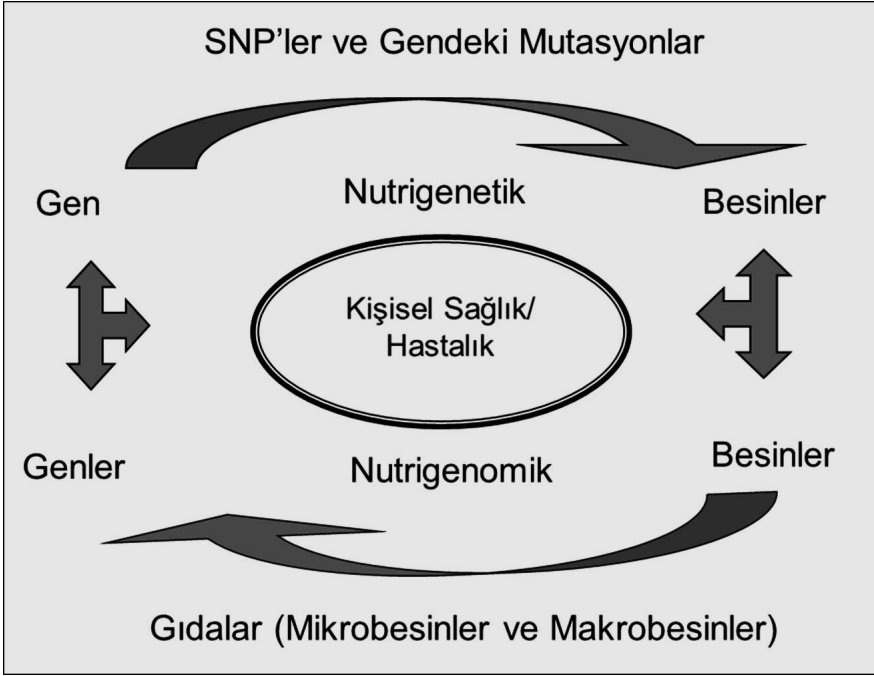
Şekil-4: İnsan gen yapısının anatomisi ve genin bölgeleri (3).

İGP çalışmalarında ortaya çıkan en önemli veri ise gen sayılarımızın aynı, fakat genlerin çalışmasını değiştiren küçük dizi (nükleotid) farklılıklarının olmasıydı. Daha sonra aynı toplumdan rastgele seçilen iki birey arasında ortalama 7 milyon tek nükleotid polimorfizmi (SNP)'nin bulunduğu ortaya konuldu. Bu veriyi güncel olarak tanımlanmış 21 bin 726 genimize dağıttığımızda bu iki birey arasında yaklaşık 7 bin genin farklı çalışmasına neden olabileceğini göstermektedir (4).

Gelişen teknolojinin geniş genetik taramalara izin vermesi ile bu veriler günümüzde hızlı ve ucuz bir şekilde elde edilmektedir. Bu da, bir bireyin başta çoklu SNP'ler ve diğer genetik varyasyonlar (copy number variation; CNV, mikrosatellit, indel vs) olmak üzere genetik değişkenliğine dayalı kişiselleştirilmiş metabolizma ve diyet önerilerinin ortaya çıkmasına neden oluyor(5). Bu varyant dizilimlerin genin anatomik yapısına göre; düzenleyici ve transkripsiyon ünitelerinde bulunması da gen ürününün miktarını ve yapısını etkilemektedir. Bu veriler İGP'de, yeni ve güncel olan “Nutrigenetik ve Nutrigenomik” bilim alanlarını ortaya çıkarmış, çoğu spesifik gen-diyet etkileşimleri hakkında genetik testler yapılabilmektedir. Ayrıca hedeflenen birçok protein, hormon ve enzim ile ilgili klinik fenotip (obezite, diyabet ve vücut kitle indeksi; VKİ gibi) çoklu gen, çevre ve bunların epigenetik etkileşimini içerir (Şekil-4) (6,7).

Besin(ler) ve Gen(ler) Arasındaki İlişkisi

Bireye özgü genetik yapı ve bu genetik yapının işleyişi ile oluşan iç çevre ve bireyin yaşadığı dış çevrenin etkileşimi, bireyin sağlıklılık veya hastalık durumunu belirleyici olmaktadır. Bireyin beslenmesini besin miktarı ve tipleri ile göz önüne aldığımızda ise genetik yapının işleyişi ve etkilenişi büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla bireysel gen(ler) ve besin(ler) arası ilişki beslenmeye bağlı sağlıklılık ve hastalık fenotipini ortaya koymaktadır (Şekil-5). Kısaca besin-diyet ile gen ifadesinin değişimi veya alınan besini metabolize edecek enzim-proteinlerin varyasyonu gen-diyet etkileşiminde olumlu veya olumsuz bir sonucu doğuracaktır(8).



Şekil-5: Gen veya genlerdeki varyasyonlar ve mutasyonlar ile mikro ve makro besinler arasındaki ilişki.

Bu çalışmada, insanın beslenmesinde kişisel davranış gösteren genler ve bunların işlevlerine ilişkin bilgiler, genlerimiz ve kişisel beslenmemiz arasındaki bağlantı ile bunların test edilebilir durumları tartışılmaktadır.

Yakın geçmişte bilim, çoğu insanın olmazsa olmaz makro ve mikro beslenme gereksinimlerine ilişkin temel bir anlayış ortaya koymuştur. Bu anlayış, insanların yetersiz beslenmesi veya besin eksikliklerinden ortaya çıkan hastalıkları tanımladı. Buna karşın yolun başında bu anlayış hastalıkları azaltmada hemen “herkese uyan tek bir yaklaşım protokolü” ile sonuç-

landı(6). Bugün ise içinden geçtiğimiz genetik çağda, bu anlayış değişti. Tam tersine herkese aynı protokol yerine, kişiye özel yaklaşım anlayışını ortaya koydu. Bazen kişiselleştirilmiş beslenme, nutrigenetik veya beslenme genetiği olarak adlandırılan hassas beslenmede, bireylerin kişisel biyolojik işleyişine göre planlanmış besin ve diyetler alınmaktadır(7-9).

Gen Havuzu, Birey ve Beslenme

Tüm dünya popülasyonlarında insan genomik çeşitliliğine ilişkin çalışmalar yapılmaktadır. Bunların sonuçları, insanlar tarafından tüketilen en yaygın besinlerin bazılarının metabolizmasında işe karışan genlerin ifadesini (ekspresyonunu) etkileyen yaygın tek nükleotid polimorfizmlerinin (SNP'ler) alel sıklıklarında popülasyona özgü olarak çok çarpıcı farklılıklar gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Bu verilere ek olarak, evrimsel tıp ve evrimsel araştırmalar, insanların genetik olarak atalarının diyetlerine ve yerel ortamlarına adapte olduklarını ve ayrıca coğrafik temelde insanların genetik olarak birbirlerinden uzaklaştıklarını ve bu da DNA dizi varyasyonunun dünyada gözlenen örneklerini ortaya koymaktadır (1-3,8,9).

Çarpıcı olarak, tüm dünya popülasyonlarında olduğu gibi özellikle farklı gen havuzları üzerine kurulmuş, farklı genetik atalara sahip Amerika Birleşik Devletleri gibi büyük modern popülasyonlardaki bireyler, aynı yiyecek, içecek, besin veya diyetle karşı çok çeşitli metabolik tepkilere sahip olabilmektedir. Bu da herkese uyan “tek diyet yaklaşımını” boşa çıkarmaktadır (8).

İnsanın evrimsel yolculuğundaki besin ve diyetle dayalı genetik çeşitlilik, başlangıçta avcı ve toplayıcı olduğu Afrika’da gelişti. Modern insanların son 200 bin yılda Afrika’dan çıkıp dünya geneline göç etmesi ve coğrafik izolasyonla bu genetik çeşitlilik devam etti. İnsanın on binlerce yıl yeni coğrafyaya, iklimlere ve gıda kaynaklarına yanıt olarak doğal seçilimi, popülasyona veya bölgeye özgü genetik çeşitlilikle sonuçlandı(1,3).

İnsanın evrimsel geçmişi ve bu tarihsel takvime bağlı olarak karşılaştıkları besinlere yanıtlarda, örneğin yetişkin dönemde süt içme ve laktozu sindirme yeteneği, Kuzey Avrupalılar arasında Doğu Asyalılar veya Afrikalılardan çok daha yaygındır. Çünkü laktozu parçalayan laktaz enzimindeki mutasyonların ortaya çıkışı, insan göçü ile bu popülasyonların ayrılma zamanına dek geldiği ortaya çıkmıştır (9).

Bu bize, bugün hastalık veya istenmeyen fenotip olarak değerlendirilen özelliklerimizin bir evrimsel geçmişi olduğunu ortaya koymaktadır. Hastalıklarımızın evrimsel kökeni de, yani iraksak sebepleri de tıpta yeni bir çözüm anlayışını ortaya koymaktadır. Bu evrimsel çalışmalara ek olarak, genom çapında ilişkilendirme çalışmaları (Genome-Wide Association Studies; GWAS), 1000 Genom Projesi, HapMap, besin emilimi, lipid me-

tabolizması, besin kullanımı ve yağ birikimi dâhil olmak üzere; beslenmeyle ilgili belirli özelliklerle ilişkili birçok genetik çeşitliliğin keşfedilmesini sağladı. Bu da gen-besin-diyet etkileşimlerinin insan hastalıkları ile sonuçlanabileceğini ortaya koydu (10-13-16).

Bu genetik temel çeşitliliği, beslenme yollarında yapısal ve fonksiyonel rol oynayan genlerin, bireysel farklılıklarını da ortaya koymaktadır. Buradan önemli iki soru ortaya çıkmakta: Birincisi, “Diyet önerileri genetik çeşitliliğe dayalı olarak bireye göre mi uyarlanacak?” İkincisi “Gelecekteki önerilerin aksine hassas beslenmenin etkisi ne kadar önemli?”. İşte bu bakış açısı, bugün bireysel genetik yapı, başka bir deyişle birey genlerin işleyişi ve bireysel beslenme arasındaki ilişkiyi “nutrigenetik test” zeminine çekebilmektedir (14,15).

Bu test edebilme durumu ve gıda endüstrinin hızlı büyümesi, çok sayıda tüketicinin yaşam kalitesini koruma, düzeltme veya düzenleme adına gen temelli diyetlere yönelebileceğini göstermektedir. Gen temelli diyet iki yönü ile tartışılmaktadır. Birincisi, alınan besinin taşınmasında, parçalanmasında ve atılmasında etkili olan genlerin çalışması, ikincisi ise alınan besin ve diyetin genin çalışması üzerine etkisidir. Bu iki yaklaşımın çok iyi ayırt edilerek, genlerimiz ve besinlerimiz arasındaki ilişki incelenmelidir. Her ne kadar bireysel genetik varyasyona neden olan genetik değişimler bireysel beslenmede önemli olsa da tek gen değişikliğinin fenotipik eşleşme derecesi, çoklu sistem etkisi (pleotropik etki) ve ifadesinin varlığı da beslenmede çoklu sistemin etkilenmesini ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle genotipin fenotipik etkisi de bireyden bireye değişiklik göstermektedir (17-19). Hemoglobino patilerden beta-talasemi majör ve orak hücre anemisi tek bir gen iki alel mutasyonu ile ortaya çıkmasına karşın, pleiotropik etkiden dolayı hastalığın şiddetinde bireyler arası yoğun farklılıklar görülmektedir (18).

Beslenme ilişkili en önemli parametrelerden biri Vücut Kitle İndeksi (VKİ) olmasına karşın, VKİ ile ilgili birçok farklı genin ilişkili olduğu ortaya konulmaktadır. Bunlardan melanokortin-4 reseptör geni (MC4R), anjitenin dönüştürücü enzim (ACE) ve yağ kütlesi ve obezite ilişkili gen (FTO)’deki SNP’lerin tümü ayrı ayrı VKİ ile ilişkilendirilmiş olmasına karşın, bir çalışmada MC4R varyantının olumsuz sonuçlarına karşı, ACE varyantının koruyucu olduğu rapor edilmiştir (19). Bu durum beslenme kültürü ve gen havuzu temelinde, toplumlar arasında farklılık göstermektedir. Bu yaklaşım multifaktöriyel hastalıklarda (obezite, diyabet, kalp-damar hastalıkları gibi) çok sayıda ilişkili genetik ve çevre değişkenine sahip olduğu görülmektedir. Bu da tüm genleri ve bunların besin-diyetle ilişkileri göz önüne alındığında, bireysel beslenme ve genetik ilişkisi tüm genom çapında (GWAS) tarama testlerine ihtiyaç duyacağı fikri ağırlık kazanmaktadır. Çünkü kişiselleştirilmiş beslenmeyle ilgili örnekler, açlık kan şekeri,

makrobesin ve mikrobesein alım metabolizması, kolesterol metabolizması, obezite, D vitamini seviyeleri ve diyetle ilgili diğer birçok özellik ile ilgili SNP'leri içerir. Tüm dünya popülasyonları aynı genetik tarama yöntemiyle taranıp veriler ortaya konulmadıkça, veriler kısıtlı olarak sadece çalışılan toplumlarla sınırlı kalacaktır (Tablo-1)(20-25).

Tablo-1: Dünyada sıklıkla çalışılmış ve sağlık-hastalık üzerine etkili bazı genler ve SNP örnekleri (26-39).

Gen	SNP	Besin ve Sağlık Durumu
*MTHFR	rs1801133 (C/T)	Folat Metabolizması
CYP1A2	rs762551(C/A)	Kafein Metabolizması
ADH1B	rs1229984 (G/A)	Alkol Metabolizması
	rs2066702 (G/A)	
FTO	rs9939609 (T/A)	İştah ve Obezite
APOE	rs7412 (T/C)	Kalp-Damar Hastalığı
GC	rs7041 (T/G)	Vitamin D Transportu

*Metilentetrahidrofolat redüktaz (MTHFR); Sitokrom P450 1A2 (CYP1A2); Alkol dehidrogenaz 1B (ADH1B); Yağ kütlesi ve obezite ile ilişkili (FTO); apolipoprotein E (APOE); gc-globulin (GC).

Gen ve besin-diyet etkileşimlerinin üçüncü bileşeni, diyet besinlerinin metabolizması gibi temel biyolojik süreçleri etkileyen epigenetik değişikliklerdir. Bu epigenetik modifikasyonlar, DNA sekansında bir değişiklik olmayıp, gen ekspresyonunu değiştirir ve genellikle gametlerde meydana gelirse kalıtsallık gösterebilir. Özellikle bir besin-diyet DNA yapısındaki sitozinin metillenmesine (mC) neden olabilir. Bu metillenmenin derecesine bağlı olarak bir genin düzenleyici bölgesindeki (promotorunda) metilasyon ilgili genin ifadesini değiştirebilir. Böylece diyet-besine bağlı epigenetik değişimler; bireysel besine maruz kalma ile bireysel gen etkilemişimi ortaya çıkaracaktır(23, 40).

Sonuç olarak, insanlık tarihi boyunca besinlere maruz kalmadaki değişiklikler, çok çeşitli beslenme ortamlarına uyması için genetik çeşitliliğin seçilmesine neden olmuştur. Bu seçimle bu soy, çeşitli popülasyonların ortak besinleri metabolize etme kapasitelerinde dramatik bir rol oynamaktadır. Daha önce de kısa söz edildiği gibi, toplumların besinle karşılaşma-

sı ve genleri arasındaki ilişki esastır. Bir örneği laktaz enzimini kodlayan LCT genindeki SNP'lerdir. Laktaz sütteki laktozu metabolize eden bir enzimdir. Yerleşik düzene geçen ve dünyaya dağılan topluluklarda (6-12 bin yıl önce) ineklerin evcilleştirilmesi, süt içebilen insanlarda bol miktarda laktaz üretebilen LCT genindeki varyantlar için güçlü seçim sağlanmıştır. Bu SNP'lerin Afrika popülasyonlarında farklı, Asya ve Avrupa popülasyonlarında da farklı alelik özellik gösterdiği görülmüştür (1, 21)

Bireysel Genetik ve Bireysel Nutrigenetik Test

İnsan Genom Projesinin DNA temelli genom, RNA temelli transkriptom, protein temelli proteom, proteinlerin sistemi düzenlemeleri temelde regülom, ilaç genetiği ve kinetiği temelli farmakogenom, immün sistem temelli immünogenom, dermatolojik temelli dermatogenom, beslenme temelli nutrigenom ve genetik yapı değişimsiz gen ifadesini değiştiren faktörler temelli epigenom alt çalışma alanlarını ortaya çıkarmaya devam etmesi, bu alanlara özgü test profillerinin gelişmesini sağladı. Özellikle tek davranışlarını kontrol eden modifiye edici genlerin tespiti, kodlanmayan RNA tiplerinin (miRNA gibi) regülasyonda görev almasının belirlenmesi beslenme gibi bir süreçte genetik testlerin standardizasyonu ve değerlendirme zorluğunu beraberinde getirdi. Aynı anne-babadan meydana gelen çocukların, aynı yemek kültürü çerçevesinde, aynı masadaki yemeklere farklı yanıt vermelerinin altında, her gamet oluşurken genetik yapının rekombinasyon ile yeniden karılması ve bireye özgü genetik yapının ortaya çıkışı yatmaktadır. Böylece aynı toplum ve hatta aynı aile içinde, genetik bakımdan tek başına olma şansı ortaya çıkmış oluyor. Bu temel mekanizma bugün de devam edip gitmekte olup, besin tipi, çeşidi ve miktarı çerçevesinde bireysel genetik yapıımızdaki genlerimizle bireysel nutrigenetik test düşüncesini desteklemektedir. Burada önemli olan beslenme sorununun klinik ve laboratuvar olarak tanısının güçlü olmasıdır. Çünkü test edilecek hedef gen veya genler için nutrigenetik test algoritması ortaya konabilsin. Gen-gen etkileşimi, besin-diyet ve gen etkilemi, çevresel faktörlerin etkileşimi göz önüne alındığında, bireyin gerçek zamalı değerlendirilmesi için testleme algoritması da iyi belirlenmelidir. Karar verirken GWAS ile DNA temelli varyasyon tarama testler, transkriptom bakış açısı ile ekspresyon temelli testler veya protein tarama temelli testlerin bilgi verici olup olmadığına karar vermek gerekmektedir (41-45).

Sonuç olarak, beslenme sorunu ile başvuran danışanın aile öyküsü (anemnezi) ve pedigrisi (aile ağacı) dikkatlice çıkarılmalı, yaşam biçimi göz önüne alınarak, yapılacak testler ve çalışmalar için multidisipliner işbirliğine gidilmelidir. Genetik testlerin standardize, akredite olması yanında genetik temelli testin hassasiyeti ve özgüllüğü de önemlidir. Fiyat etkin olması bakımından en yaygın ve ucuz şekli, tüm genomdaki SNP'ler, indeller, kopya sayısı değişimlerini hızlı ve ucuz bir şekilde tespit edebilen

DNA temelli tarama kitleri kullanılmalıdır. Sağlıklı birey ve toplum adına, buradan elde edilen genomik, epigenomik ve metabolomik sonuçlarla kişi-selleştirilmiş diyetler tasarlanmalı, hem genetik hem de etik açıdan doğru bir genetik danışma çerçevesinde değerlendirilip, olguya ve ailesine yönelik profesyonel ve gerçek bir danışma sürecinin verilmesi düşüncesindeyiz.

Kaynaklar

1. Gluckman P., beedle A., Hanson M.: Evrimsel Tıbbın İlkeleri, Ed: Çıplak B., Başkurt OK.,Uysal H. Palme Yayıncılık, 1.Baskı, Ankara, 2012, 179-208.
2. Luca, F.; Perry, G.H.; Di Rienzo, A. Evolutionary adaptations to dietary changes. *Annu. Rev. Nutr.* 2010, 30, 291–314.
3. Keser İ.: Spor Genetiği: Mağaradan Spor salonuna DNA Yolculuğu. Çukurova Nobel Tıp Kitabevi, 2021,Ankara, 1-32.
4. <https://www.genecards.org/> (June 19, 2023 Accession)
5. Fan, S.; Hansen, M.E.; Lo, Y.; Tishko, S.A. Going global by adapting local: A review of recent human adaptation. *Science* 2016, 354, 54–59.
6. Keser İ.: Research and Reviews in Health Sciences. Eds:Kalafat UM., Akbaş M., Goncagül G.:In:Nutrigenetics in The Triangel Of The Gene-Nutrient-Disease. Chapter 15., 2019, pp:157-170.
7. Shils ME, Shike M, Ross A.C, Caballero B,J-Cousins R. Modern Nutrition in Health and Disease. 10th ed. lippincott Williams A wolters Kluwer Company. Philadelphia. Chapter 2006:39.
8. Subbiah MT. Nutrigenetics and nutraceuticals: the next wave riding on personalized medicine. *Transl Res*, 2007,149(2): 55–61.
9. Lapidés, R.A.; Savaiano, D.A. Gender, age, race and lactose intolerance: Is there evidence to support a differential symptom response? A scoping review. *Nutrients* 2018, 10, 1956.
10. Salzberg, S.L. Open questions: How many genes do we have? *BMC Biol.* 2018, 16, 94.
11. Gibbs, R.A.; Belmont, J.W.; Hardenbol, P.; Willis, T.D.; Yu, F.; Yang, H.; Ch'ang, L.Y.; Huang, W.; Liu, B.; Shen, Y.; et al. The International HapMap Project. *Nature* 2003, 426, 789–796.
12. Li, J.Z.; Absher, D.M.; Tang, H.; Southwick, A.M.; Casto, A.M.; Ramachandran, S.; Cann, H.M.; Barsh, G.S.; Feldman, M.; Cavalli-Sforza, L.L.; et al. Worldwide human relationships inferred from genome-wide patterns of variation. *Science* 2008, 319, 1100–1104.
13. Auton, A.; Abecasis, G.R.; Altshuler, D.M.; Durbin, R.M.; Abecasis, G.R.; Bentley, D.R.; Chakravarti, A.; Clark, A.G.; Donnelly, P.; Eichler, E.E.; et al. A global reference for human genetic variation. *Nature* 2015, 526, 68–74.
14. Nelson, M.R.; Marnellos, G.; Kammerer, S.; Hoyal, C.R.; Shi, M.M.; Cantor, C.R.; Braun, A. Large-scale validation of single nucleotide polymorphisms in gene regions. *Genome Res.* 2004, 14, 1664–1668.
15. Wright, C.F.; West, B.; Tuke, M.; Jones, S.E.; Patel, K.; Laver, T.W.; Beaumont, R.N.; Tyrell, J.; Wood, A.R.; Frayling, T.M.; et al. Assessing the

- pathogenicity, penetrance, and expressivity of putative disease-causing variants in a population setting. *Am. J. Hum. Genet.* 2019, 104, 275–286.
16. Nikpay, M.; Goel, A.; Won, H.H.; Hall, L.M.; Willenborg, C.; Kanoni, S.; Saleheen, D.; Kyriakou, T.; Nelson, C.P.; Hopewell, J.C.; et al. A comprehensive 1000 Genomes-based genome-wide association meta-analysis of coronary artery disease. *Nat. Genet.* 2015, 47, 1121–1130.
 17. Solovie, N.; Cotsapas, C.; Lee, P.H.; Purcell, S.M.; Smoller, J.W. Pleiotropy in complex traits: Challenges and strategies. *Nat. Rev. Genet.* 2013, 14, 483–495.
 18. Nagel, R.L. Pleiotropic and epistatic effects in sickle cell anemia. *Curr. Opin. Hematol.* 2001, 8, 105–110.
 19. Bordoni, L.; Marchegiani, F.; Piangerelli, M.; Napolioni, V.; Gabbianelli, R. Obesity-related genetic polymorphisms and adiposity indices in a young Italian population. *IUBMB Life* 2017, 69, 98–105.
 20. Medina-Gomez, C.; Felix, J.F.; Estrada, K.; Peters, M.J.; Herrera, L.; Kruithof, C.J.; Duijts, L.; Hofman, A.; van Duijn, C.M.; Uitterlinden, A.G.; et al. Challenges in conducting genome-wide association studies in highly admixed multi-ethnic populations: The Generation R Study. *Eur. J. Epidemiol.* 2015, 30, 317–330.
 21. Bersaglieri, T.; Sabeti, P.C.; Patterson, N.; Vanderploeg, T.; Schaner, S.F.; Drake, J.A.; Rhodes, M.; Reich, D.E.; Hirschhorn, J.N. Genetic signatures of strong recent positive selection at the lactase gene. *Am. J. Hum. Genet.* 2004, 74, 1111–1120.
 22. Malcomson, F.C.; Mathers, J.C. Nutrition, epigenetics and health through life. *Nutr. Bull.* 2017, 42, 254–265.
 23. Choi, S.W.; Friso, S. Epigenetics: A new bridge between nutrition and health. *Adv. Nutr.* 2010, 1, 8–16.
 24. Homann, T.J.; Kvale, M.N.; Hesselson, S.E.; Zhan, Y.; Aquino, C.; Cao, Y.; Cawley, S.; Chung, E.; Connell, S.; Eshragh, J. Next generation genome-wide association tool: Design and coverage of a high-throughput European-optimized SNP array. *Genomics* 2011, 98, 79–89.
 25. International HapMap Consortium. A second generation human haplotype map of over 3.1 million SNPs. *Nature* 2007, 449, 851–861.
 26. De Caterina, R.; El-Sohemy, A. Moving toward specific nutrigenetic recommendation algorithms: Caffeine, genetic variation and cardiovascular risk. *Lifestyle Genom.* 2016, 9, 106–115.
 27. Nehlig, A. Interindividual differences in caffeine metabolism and factors driving caffeine consumption. *Pharmacol. Rev.* 2018, 70, 384–411.
 28. Algrain, H.A.; Thomas, M.E.; Carrillo, A.E.; Ryan, E.J.; Kim, C.H.; LettanII, R.B.; Ryan, E.J. The Effects of a polymorphism in the cytochrome P450 CYP1A2 gene on performance enhancement with caffeine in recre-

- ational cyclists. *J. Caffeine Res.* 2016, 6, 34–39.
29. Edenberg, H.J. The genetics of alcohol metabolism: Role of alcohol dehydrogenase and aldehyde dehydrogenase variants. *Alcohol Res. Health* 2007, 30, 5–13.
 30. Hurley, T.D. Genes encoding enzymes involved in ethanol metabolism. *Alcohol Res. Health* 2012, 34, 339–344.
 31. Peng, S.; Zhu, Y.; Xu, F.; Ren, X.; Li, X.; Lai, M. FTO gene polymorphisms and obesity risk: A meta-analysis. *BMC Med.* 2011, 9, 71.
 32. Agagunduz, D.; Gezmen-Karadag, M. Association of FTO common variant (rs9939609) with body fat in Turkish individuals. *Lipids Health Dis.* 2019, 18, 212.
 33. Fawcett, K.A.; Barroso, I. The genetics of obesity: FTO leads the way. *Trends Genet.* 2010, 26, 266–274.
 34. Liu, S.; Liu, J.; Weng, R.; Gu, X.; Zhong, Z. Apolipoprotein E gene polymorphism and the risk of cardiovascular disease and type 2 diabetes. *BMC Cardiovasc. Disord.* 2019, 19, 213.
 35. Abondio, P.; Sazzini, M.; Garagnani, P.; Boattini, A.; Monti, D.; Franceschi, C.; Luiselli, D.; Giuliani, C. The genetic variability of APOE in different human populations and its implications for longevity. *Genes* 2019, 10, 222.
 36. Sibani, S.; Christensen, B.; O’Ferrall, E.; Saadi, I.; Hiou-Tim, F.; Rosenblatt, D.S.; Rozen, R. Characterization of six novel mutations in the methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR) gene in patients with homocystinuria. *Hum. Mutat.* 2000, 15, 280–287.
 37. Liew, S.C.; Gupta, E.D. Methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR) C677T polymorphism: Epidemiology, metabolism and the associated diseases. *Eur. J. Med. Genet.* 2015, 58, 1–10.
 38. Sepulveda-Villegas, M.; Elizondo-Montemayor, L.; Trevino, V. Identification and analysis of 35 genes associated with vitamin D deficiency: A systematic review to identify genetic variants. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2020, 196, 105516.
 39. Shao, B.; Jiang, S.; Muyiduli, X.; Wang, S.; Mo, M.; Li, M.; Wang, Z.; Yu, Y. Vitamin D pathway gene polymorphisms influenced vitamin D level among pregnant women. *Clin. Nutr.* 2018, 37, 2230–2237.
 40. Dolinoy DC, Jirtle RL. Environmental epigenetics in human health. *Environ Mol Mutagen*, 2008, 49(1): 4-8.
 41. Feero, W.G.; Wicklund, C.A. Consumer genomic testing in 2020. *JAMA* 2020.
 42. Camp, K.M.; Trujillo, E. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Nutritional Genomics. *J. Acad. Nutr. Diet.* 2014, 114, 299–312.

43. Ferguson LR. Nutrigenomics: integrating genomics approaches into nutrition research. *Mol Diag Ther*, 2006, 10(2):101-8.
44. Kaptur J, Raymond LR. Nutritional genomics: the next frontier in the Post genomic era. *Physiol Genomics*, 2004,16: 167-77.
45. Trujillo E, Davis C, Milner J. Nutrigenomics, Proteomics, Metabolomics, and the Practice of Dietetics. *J Am Diet Assoc*, 2006, 106(3): 403-13.



BÖLÜM 10

BAŞLANGIÇ ÇÜRÜK LEZYONLARININ REMİNERALİZASYONUNDA KULLANILAN AJANLAR

Meryem Beyza KALENDEROĞLU¹,
Merve KÜTÜK ÖMEROĞLU²

1 Serbest Diş Hekimi, Özel Kalender Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği, Antalya, 0009-0002-4626-6712

2 Dr. Öğretim Üyesi, İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul, 0000-0002-0253-4212

Diş çürüğü, kalsifiye diş dokularının inorganik kısımlarının demineralizasyonu ve organik maddenin yıkılması sonucu oluşan mikrobiyal bir hastalıktır. Diş sert dokularının, bölgesel şekilde çözülmesi sonucu meydana gelen diş çürüğü, toplumda sıklıkla karşılaşılan kronik hastalıklardan biridir (1). Bu yüzden uzun yıllardır çürüklerin engellenmesi ve başlangıç çürüklerinin remineralizasyonu üzerine birçok araştırma yapılmıştır (2). Günümüz diş hekimliğinin en büyük amaçlarından biri de, diş çürüğünün oluşmadan engellenmesi ve başlangıç çürük lezyonlarının minimal invaziv bir şekilde tedavi edilmesidir (3).

Başlangıç çürükleri ilk olarak mine sert dokusunu etkilemektedir. Mine, dişi dışarıdan koruyucu bir tabaka gibi saran, vücudun en sert yapısıdır ve insan vücudunda mineral yoğunluğu en yüksek olan dokudur. Mine dokusu aynı zamanda pöröz bir yapıya sahiptir. Bu pöröz yapısı sayesinde demineralizasyon ve remineralizasyon özelliği gösteren bir dokudur (4).

Diş sert dokuları, oral çevredeki pH değişimlerinden sürekli olarak etkilenmektedir. Ağız içerisindeki pH düzeylerinin minede bulunan hidroksiapatit kristalleri için önem taşıyan kritik değer olan 5,5'in altına düşmesi, mine dokusunda bulunan kalsiyum (Ca) ve fosfat (PO_4^{3-}) iyonlarının çözünerek dokudan ayrılmasına neden olmakta ve diş sert dokularının demineralizasyon sürecini başlatmaktadır (5). Bu demineralizasyon sonucu mine yapısında boşluklar meydana gelir ve zamanla kavite oluşur. Remineralizasyon ise demineralizasyon sonucunda kaybedilen iyonların diş yüzeyine tekrar depolanması olarak tanımlanmaktadır. Ağız ortamının pH'sı 5,5'ten yüksek olduğu zaman tükürük içerisindeki kalsiyum ve fosfat, flor varlığının desteğiyle hasarlı minenin kristal yapısına nüfuz ederek remineralizasyonu sağlar (3). Böylece çürük dokusu ve kavite daha derin dokulara ulaşmadan engellenmiş olur.

Ağız içinde bu demineralizasyon ve remineralizasyon arasındaki denge demineralizasyon tarafına doğru bozulursa diş çürükleriyle karşılaşırız. Diş sert dokularındaki bu çözünmenin sonucunda beyaz nokta lezyonları olarak da isimlendirilen başlangıç mine lezyonları meydana gelmektedir. Başlangıç mine lezyonları, bozulmamış mine katmanı altındaki mineral kaybı sonucu beyaz opak bir görünümde dirler. Diş çürükleri oluşumunun ilk safhası olan başlangıç mine lezyonlarındaki demineralizasyon, bu aşamada iken non-invaziv yöntemlerle durdurulabileceği, mine yapısının yeniden onarılabileceği ve sonuç olarak yapının remineralize edilebileceği bildirilmektedir (6).

Diş hekimliğinde ve dental tedavilerde güncel yaklaşım diş yapısının maksimum oranda korunmasıdır. Günümüzde minimal invaziv tedavi seçeneklerini hastalara sunmak, bir diş hekiminin en önemli etik görevlerinden biri haline gelmiştir. Önleyici yöntemler ile başarılı olma ihtimalinin oldu-

ğu durumlarda remineralizasyon tedavisi tercih edilmelidir. Remineralize edici özelliğe sahip birçok çürük önleyici ajan piyasada bulunmaktadır (7).

REMİNERALİZASYON AJANLARI VE ÇÜRÜK ÖNLEYİCİ AJANLAR

Diş çürüklerini engelleyici dental materyaller ve remineralizasyon ajanları, içeriğindeki kimyasal formüllerine veya üretilme şekillerine göre sınıflandırılmaktadırlar. Buna göre bu ajanlar, mineral ve iyon teknolojileri, bitkisel kaynaklı ajanlar, şeker alkolleri, biyoaktif materyaller ve nanoteknolojik ürünler ile diğer kalsiyum ve fosfat kaynaklı remineralizasyon ajanlarından oluşmak üzere beş başlık altında incelenmektedir (5).

1. Mineral ve İyon Teknolojileri

Flor İyonu

Diş çürüğünün meydana gelmesinin ve ilerlemesinin durdurulmasında, minenin demineralizasyona karşı direncinin artırılmasında flor uygulaması en sık tercih edilen yöntemdir.

Tükürük ve plaktaki flor iyonu, mineralize dokunun çözünürlüğünü azaltıp, plaktaki bakterilerin asit üretimini kısıtlar ve bu sayede remineralizasyonu arttırarak diş minesini üzerinde çürük önleyici etki gösterir. Flor iyonu, çürük lezyonu içerisine Ca ve PO₄ iyonlarının penetrasyonunu sağlarken, mine yapısındaki OH- iyonları ile yer değiştirerek florapatit meydana getirmektedir (8). Bu yeni oluşan floroapatit yapısı asitlere karşı daha dirençlidir. Ayrıca flor, diş dokusunun demineralizasyona neden olan *S. mutans* (*streptococcus mutans*)'ın kolonizasyonu ve bakteriyel metabolizmasını inhibe ederek minenin korunmasını da sağlamaktadır (9).

Flor, özellikle çürük profilaksisi açısından değerlendirildiğinde dişlerin pre erüptif veya post erüptif dönemde diş sert dokuları ve plak oluşumu üzerinde önemli etkilere sahiptir. Dişlere preeüptif dönemde etkisi sistemik uygulamalarla olurken, post erüptif etkiler ya topikal uygulamalarla ya da sistemik uygulamaların topikal etkisi sonucu oluşmaktadır. Sistemik olarak verilen flor, diş gelişimi esnasında dişin sağlıklı gelişmesini ve daha iyi mineralize olmasını sağlamaktır ve bu şekilde diş dokusu çürüklere karşı daha dirençli hale gelmektedir (10). İçme sularının florlanması, florlu tablet ve damla kullanımı, tuzların ve sütün florlanması, bebek mamalarına flor eklenmesi gibi yöntemlerle sistemik olarak flor alınması sağlanabilir (11). Topikal olarak ise günlük kullanılan diş macunlarının florlanması, gargaralar, jeller ve verniklerdir (12).

Florun diş çürükleri üzerinde engelleyici etkisinin keşfedilmesiyle birlikte sadece flor veya flor ile birlikte kullanılan birçok ürünle ilgili klinik araştırmalar yapılmıştır (5). Flor verniğin etkisini değerlendiren deney-

sel bir araştırmada, ortodontik tedavi süresince flor uygulamasının beyaz nokta lezyonlarını %40 oranında azalttığı bildirilmiştir. Flor ilave edilmiş çığneme tabletlerinin incelendiği bir çalışmada beyaz nokta lezyonlarının remineralizasyonunda etkili oldukları gösterilmiştir(13). Rodriques ve ark. (14), flor iyonu serbestleştiren cam iyonomerlerin demineralize olmuş diş minesi üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, yüksek düzeylerde flor serbestleştiren restoratif materyallerin remineralizasyonda daha üstün etkiler verdiğini göstermişlerdir. Bir diğer klinik araştırmada Chu ve ark. (15) 5-7 yaşlar arasında bulunan çocukların ön bölge dişlerinde başlangıç çürük lezyonu bulunanlarına 12 ay süresince belirli periyotlarla uyguladıkları sodyum florür ve gümüş diamin florür jellerinin diş çürükleri üzerine etkilerini değerlendirmişler ve 12 aylık bir araştırmanın sonucunda demineralizasyonun önemli düzeylerde azaldığını ve remineralizasyonun görüldüğü tespit edilmiştir. Calvo ve ark. (16) %1,23 asidule fosfat (APF) jelin demineralize olmuş diş yüzeyine yüzeysel olarak uygulanması işlemi diş sert dokularındaki demineralizasyonun azaltılmasında gayet etkili bir metot olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmalardan elde edilen sonuçlar göz önünde tutulduğunda flor ve flor içeren ajanlar, demineralizasyonun azaltılması, remineralizasyonun artırılması, kolay ulaşılabilirliği, bakteriler üzerindeki baskılayıcı etkisi ile çürük engelleyici uygulamalarda sıklıkla kullanılan yararlı materyaller olarak belirtilmektedir (10).

Gümüş İyonu

Gümüş bileşenleri, gümüş nitratın çocukların süt dişlerindeki çürük miktarlarının azaltılması maksadıyla 19. yüzyılın ortalarında kullanılmaya başlanmasıyla birlikte diş hekimliği alanında büyük bir ün kazanmıştır. İlerleyen yıllarda daimi dişlerde çürük engelleyici materyal, kavite dezenfektanı ve hassasiyet önleyici gibi farklı alanlarda kullanılmaya başlamıştır. Gümüş iyonu, düşük pH aralıklarında diş minesinin çözünürlük miktarını azaltması ve demineralize olmuş diş sert dokularının remineralizasyonuna katkıda bulunması sebebiyle çeşitli remineralizasyon çalışmalarında incelenmeye başlamıştır (5).

Mei ve ark. (1), %38'lik gümüş diamin florür çözeltisinin demineralizasyonu engellediğini, mineral yapıda çözünmeyi azalttığını ve diş çürüğüne sebebiyet veren bakteriler üzerine öldürücü etki sağladığını belirtmişlerdir. Bu gümüş ve florlu solüsyonda flor diş dokularına etki gösterirken, gümüşün de antibakteriyel etkisinden yararlanılmaktadır (17). Nozari ve ark.'nın (18) yaptığı bir çalışmada ise, nano gümüş floridli ajanların remineralizasyon sağlama özelliği, NaF (sodyum florür) ve nano-hidroksiapatit içeren serumdan anlamlı seviyede daha yüksek bulunmuştur. Gümüş diamin floridin 1000 ppm flor içeren diş macunu ile beraber kullanılmasının, sadece diş macunu kullanımına göre daha iyi remineralizasyon sağladığı gösterilmiştir (19).

Bu çalışmalar sonucunda, gümüş iyonu demineralizasyonu önlemesi, remineralizasyona katkı sağlaması ve antibakteriyal özellik göstermesi gibi etkilerinden dolayı remineralizasyon edici ajanlarda tercih edilebilir seviyededir, fakat gümüş iyonunun en önemli dezavantajı olan uygulandığı bölgede siyah renkleşme yapmasından dolayı özellikle de ön bölgelerde kısıtlı kullanım alanı sergilemektedir (20).

Demir iyonu

Demir eksikliğinden kaynaklanan anemi hastalığının tedavisi amacıyla gıdalara eklenmeye başlanan demirin tek başına veya bakır, flor gibi elementlerle birlikte kullanılmasının diş çürüklerini engelleyici etkisinin araştırılması üzerine yapılan birçok in vitro, in vivo ve in situ olarak yapılan insan ve hayvan deneyleri çalışmaları mevcuttur (5). Demir iyonunun asidik ortamlarda minerin çözünürlüğünün azaltılmasına katkısı, oral kavite pH'ını düşürmesi, karyojenik özellik gösteren ağız içerisindeki streptokoklar üzerinde bakterisit ve bakteriyostatik etki göstermeleriyle birlikte streptokokların glikoziltransferaz enzim aktivasyonu üzerine etki edip bu etkiyi azaltması ile değerlendirilmektedir (1). Demir iyonunun bu çürük önleyici ve demineralizasyonu azaltıcı etkinliğinin yanı sıra remineralizasyon özelliğinin olmadığı gösterilmiştir (20).

Pecharki ve ark. (21) yaptıkları çalışmada yapısında sükroz olan demirin biyofilm içerisindeki *S. mutans* sayısını azalttığını göstererek demirin diş çürüğünü engelleyici özelliklerini değerlendirmişlerdir. Martinhon ve ark. (22) hayvan deneylerinde, demir iyonunun sükroza tek başına veya diğer iyonlarla birlikte ilave edilmesinin şekerin karyojenik etkisini azaltmasında ciddi bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. In vitro araştırmalar sonucunda ise demir sülfatın glikoziltransferaz enzimini bloke ettiği gösterilmiş ve düşük pH'ta mineral çözünmesine direkt etki ederek demineralizasyonu durdurduğu belirtilmiştir (23). Alves ve ark. (1) 18 mg Fe/ml içeren solüsyonların demineralizasyonun önlenmesinde en başarılı konsantrasyon olduğunu göstermişlerdir.

Demir iyonunun demineralizasyonu önlemesi, antibakteriyal özellik göstermesi gibi avantajlarının yanı sıra remineralizasyonda yetersiz kaldığı görülmüştür, ayrıca da tat kaybı ve renkleşme gibi dezavantajlarının da bulunduğu unutulmamalıdır (20).

2. Şeker Alkolleri

Ksilitol

Ksilitol doğal yollarla elde edilen ve mikroorganizmalar tarafından parçalanamayan 5 karbonlu bir şeker alkolüdür. Diş hekimliğinde uzun yıllardır şekerin zararlı etkilerinden korunmak için şeker yerine kullanılabilen başka maddeler aranmıştır. Ksilitol bu amaçla kullanılabilen bir şeker

türevidir (24). Antikaryojenik özellik gösteren ksilitol diş macunlarında, ağız gargaralarında, şekerli sakızlarda vs. yıllardır kullanılmaktadır (25). Ksilitolün antikaryojenik etkisi patolojik bakteriler tarafından fermente edilememesine bağlanmaktadır. Ayrıca ksilitol ekstrasellüler polisakkarit düzeylerini azaltmakta ve bu sayede asidojenik bakterilerin diş minesine tutunmasını önlemektedir (1). Ksilitolün bakteriler tarafından fermente edilememesi sonucu asit üreten mikroorganizmaların ürettikleri asit miktarı baskılanmakta ve bu sayede ağız içerisindeki pH değerinin azalması engellenmektedir (5). Ksilitol kullanan kişilerde tükürük akış hızının yükseldiği, tükürük akış hızı miktarının artması sonucu tükürüğün tamponlama faktörlerinin arttığı ve oral kavite pH değerinin bazikleştiği belirtilmektedir (26). Ksilitolün içeriğindeki hidroksil iyonları tükürüğün içerisindeki kalsiyum ve fosfat iyonları ile birleşmekte ve tükürük içerisinde ve ağız ortamında bulunan kalsiyum düzeylerinin belirli bir seviyede sabitlenmesine sebebiyet vermektedir (1).

Yapılan çalışmalarda düzenli olarak ksilitollü sakız tüketen annelerin bebeklerinin ağızlarında daha az *S.Mutans*'a rastlanmıştır. Bradshaw ve ark. (27), ksilitolün etki edeceği öncelik mikroorganizmasının *S.Mutans* olduğunu belirtmişlerdir. Gaffar ve ark. (28), ksilitolün flor ile kombinasyonunun, sadece flor veya sadece ksilitol bulunduran diş macunlarından daha etkili düzeyde remineralizasyon sağladığını göstermişlerdir.

Tüm bu bilgiler ve çalışmalar sonucunda ksilitol tükürüğün tamponlama kapasitesini artırması, antibakteriyel özelliği, tatlandırıcı olması ve birçok ürüne ilave edilebilmesinden dolayı günümüzde çürük önleyici ajanlar arasında yerini alır (5).

İzomalt

Platinin olarak da adlandırılan izomalt sakızlarda ve şekerli ürünlerde sıklıkla kullanılan bir şeker alkolüdür. Oral mikroorganizmalar tarafından parçalanamadığından kaynaklı olarak karyojenik değildir ve non-asidojen sınıfına dahil olmaktadır (20).

Kalsiyum iyonu bağlama özelliğinden dolayı remineralizasyona katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Fakat biyofilmin uzaklaştırılmasında ksilitolden daha başarısız olduğu gösterilmiştir (5). Takatsuka ve ark. (29), izomaltın diş macunu gibi ürünlere ilave edildiğinde remineralizasyon sürecine olumlu etki yaptığını fakat bu özelliğini flor ile beraber uygulandığında gösterdiğini belirtmişlerdir. Tüm bu bilgiler ışığında izomaltın flor ile birlikte kullanımında remineralizasyonda daha başarılı olacağı düşünülmektedir (20).

Sorbitol

Sorbitol oral streptokoklar tarafından çok yavaşta olsa fermente edilebilirler, fakat fruktoz, sukroz, glikoz gibi diğer şekerlerle karşılaştırıldı-

ğında çok daha az asit ortaya çıkardığı için non-karyonejik sınıfına giren 6 karbonlu bir şeker alkolüdür (30). Sorbitol, oral mikroorganizmalar tarafından sukroz ve fruktoza göre çok daha uzun sürede metabolize edildiğinden plak pH'sı düşmez. Bu yüzden sorbitol ile tatlandırılan ürünlerin çürük oluşturma riski bulunmaz (7). Yapılan bazı çalışmalarda ksilitolün sorbitole göre çürük önleyici etkisinin daha fazla olduğu gösterilmiştir (31). Sorbitol çürük önleyici ajan olarak kullanılabilirliği gibi ksilitolün bu konuda daha etkili olduğu da unutulmamalıdır (1).

3. Bitkisel Kaynaklı Ajanlar

Kitosan

Kitosan, doğada mevcut olan kitinin N-deasetilasyonu sonucu oluşan ve çokça bulunan ikinci doğal biyopolimerdir (32). Sanayi ve tıp alanında sıklıkla kullanılmaktadır. Diş hekimliği alanında da kitosanın bakteriostatik ve bakterisit özelliklerinden yararlanılmaktadır (33). Oral kavitedeki organik asitlerin etkisini tamponlayarak pH dengesini sağlar, bu sayede anti-eroziv özellik gösterir.

Yapılan araştırmalar, kitosan içerikli sakız çiğneyen bireylerde oral floradaki çürük yapıcı mikroorganizmaların üremesini durdurduğunu ve kitosanın bu etkisini sadece tükürük akışının stimülasyonu sonucu değil bu bakteriler üzerinde bakterisit ve bakteriyostatik etki göstermesi sonucu olduğunu kanıtlamıştır (1). Bu çalışmalar sonucunda sakızlara kitosan ilave edilmesinin karyojenik bakterilerin inhibisyonunda başarılı olduğu gösterilmiştir (5). Arnaud ve ark. (34), kitosanın mineden mineral salınmasını engelleyerek demineralizasyonu önlediğini göstermişlerdir. Bae ve ark. (35) ağız çalkalama sularına kitosan eklenmesinin plak miktarını azalttığı böylece de antibakteriyel özelliğe sahip olduğunu göstermişlerdir. Fujiwara ve ark.'nın (36), kitosanın farklı derişimlerde uygulanmasının bakteriyel üreme üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarda, %2'lik kitosan çözeltisinin altın standart konsantrasyon olduğunu ve *S.mutanslar* üzerinde tam bir engellemeye yakın bir etki sağladığını belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmalar sonucunda, kitosanın antibakteriyel etkisiyle diş sert dokularının demineralizasyonunu engellediği gösterilmiştir fakat remineralizasyon kabiliyeti tartışmalıdır. Aynı zamanda kitosanın diş macunu, ağız gargaları gibi hijyen ürünlerinin formülasyonlarına uyumsuzluk sağlaması ve raf ömrünün kısa olması gibi sebeplerden dolayı kullanım kısıtlılığı vardır (10).

Galla Chinensis (G. Chinensis)

İlaç yapımında kullanılan fakat son yıllarda çürük önleyici etkisinden dolayı özü diş hekimliğinde kullanılan *Galla chinensis* bir bitki türüdür. Mikroorganizmalar tarafından oluşturulan demineralizasyonu önleyip re-

mineralizasyona yardımcı olur. Bu remineralizasyona etki mekanizması hala tam olarak anlaşılamamıştır (20).

Chu ve ark. (37), *G. Chinensis* bileşiklerinin remineralizasyon çözeltilisinden Ca iyonlarının yakalanmasında katkı sağladığını, başlangıç diş çürüklerini iyileştirme potansiyeli olan bir Ca iyon taşıyıcısı gibi davrandığını belirtmişlerdir. Huang ve ark. (38), nanohidroksiapatit ve *G. Chinensis*in erken seviye çürük lezyonları üzerine etkileri araştırdıklarında, nanohidroksiapatit ve *G. Chinensis*in erken seviye çürük lezyonları bulunan dişlerde remineralizasyonu artırırken, iki ürünün beraber kullanıldığında etkilerinin arttığını göstermişlerdir. Zhang ve ark. (39), pürüzlü çürük lezyonu üzerine *G. Chinensis* uygulanması sonrası nanopartikül parçacıklarının dağılım gösterdiğini, *G. Chinensis*in organik matriks ve kalsiyum arasında bağlayıcı görev görerek mine yapısını değiştirdiğini savunmuşlardır. Xie ve ark. (40), ise *G. Chinensis*in florun remineralizasyona olan etkisinin yanı sıra, defektin en dış gövdesinde oluşan remineralizasyonu inhibe ettiğini ve bu sayede lezyon gövdesine iyon taşınmasına olanak sağladığını belirtmişlerdir. Bundan dolayı *G. Chinensis* flordan değişik bir remineralizasyon metabolizması göstermektedir (1).

Bütün bu çalışmalar sonucunda *G. Chinensis*'in çürük önleyici ve de remineralizasyon yapıcı bir ajan olduğu gösterilmiştir. Aynı zamanda flor veya nanohidroksiapatitle birlikte kullanımında etkilerinin arttığı unutulmamalıdır (20).

Üzüm Çekirdeği Ekstresi (Polifenoller)

Üzüm çekirdeği ekstresinden yüksek düzeyde elde edilebilen proantosiyanid, antioksidan ve antiinflamatuvar etkisi olan polifenollerden biridir (1). Proantosiyanid, glikozil transferaz, F-ATPaz ve amilaz enzimlerini inhibe edebilmektedir (2). Glikozil transferaz, *Streptococcus mutans* tarafından oluşturulmakta ve de karbonhidratlardan gluklan sentezlenmesini sağlamaktadır. Bu mekanizma, *S. mutans*'in diş yüzeyine akümüasyonu, plak ve çürük oluşumu için önemli bir yere sahiptir (2). Glikozil transferazın proantosiyanid tarafından inhibe edilmesi mekanizması sayesinde çürük önleyici etkisi oluşmaktadır. Çürük lezyonlarının yüzeyel bölgelerinde mineral birikimi sağlayarak remineralizasyona etki edebildiği gösterilen üzüm çekirdeği ekstresinin flor ile kombine kullanılmasının plak oluşumunu önlediği gösterilmiştir (41).

Mirkarimi ve ark. (42), demineralize süt dişlerine uyguladıkları üzüm çekirdeği ekstresinin etkilerini araştırdıkları çalışmada, üzüm çekirdeği ekstresinin, minenin yüzey mikrosertliğini anlamlı seviyede artırdığını belirtmişlerdir. Tang ve ark. (43), ise demineralize dentin yüzeyine remineralizasyonu sağlamak için uygulanan üzüm çekirdeği ekstresinin en uygun konsantrasyonunun %15 olduğunu göstermişlerdir.

Birçok çalışma ile desteklenen üzüm çekirdeği ekstresi güvenilir bir diyet desteği olarak kullanılabilir (5).

Teobromin

Metilksantin ailesinden bir alkaloid olan teobromin, beyaz kristal yapılı bir tozdur ve kakao bitkisinden kaynak almaktadır (2). Çikolata ve çay gibi maddelerin içinde de bulunan teobrominin minede mineralizasyon sağlayarak yüzey sertliğini arttırdığı görüldükten sonra birçok çalışmaya konu olmuştur (5).

Amaechi ve ark. (44), florlu bir diş macunu ile teobromini yapay mine çürük lezyonlarına uygulayıp minenin remineralizasyon miktarına baktıkları çalışmada teobrominin remineralizasyon miktarının anlamlı derecede yüksek ve flor ile kıyaslanabilir olduğunu göstermişlerdir. Kargül ve ark. (45), teobrominin mine yüzeyini koruduğunu ve yüzey sertliğini arttırdığını belirtmişlerdir. Nakamoto ve ark. (46,47), deney hayvanlarına uyguladıkları çalışmalarında, teobrominin hem minedeki apatit kristallerinin demineralizasyona olan direncini hem de mine yüzeyinde kristalleşmeyi arttırdığını göstermişlerdir.

Bu çalışmalar ışığında teobromin demineralizasyonu önleyici ve remineralizasyon yapıcı bir madde olarak gösterilmiştir ve remineralizasyon yapıcı ürünlerde kullanılabilir (2).

4. Biyoaktif Materyaller ve Nanoteknolojik Ürünler

NovaMin® (Kalsiyum Sodyum Fosfosilikat /Biyoaktif Cam)

Biyoaktif cam, tükürük ile temas etmesi sonucunda sodyum, fosfor ve kalsiyum iyon salınımı yapan oldukça biouyumlu bir materyaldir. 1969 da Dr. Larry Hench tarafından keşfedilmiştir (3).

Tükürükle temas eden biyoaktif cam ilk önce hızlıca sodyum iyonunu ortama salar. Bunun sonucunda ortam pH'sı yükselir. Daha sonra fosfat ve kalsiyum iyonları salınır. İyon konstantrasyonun artması ve pH'ın yükselmesiyle birlikte iyonlar diş yüzeyine çöker. Minedeki hidroksiapatit yapısına benzer bir yapı olan hidroksikarbonapatit oluşur. Böylece remineralizasyona katkıda bulunur (2). Biyoaktif camlar nano boyutta partiküllere sahiptir bu yüzden iyon salınımı çok daha hızlı olur ve biyoaktif özelliği daha belirgin görülür (5). Novamin adı ile ticari olarak piyasada bulunan ürünün içerisinde kalsiyum sodyum fosfosilikat bulunmaktadır (3). Lee ve ark. (48,49) Novamin'in çürük ile ilişkili olduğu bilinen mikroorganizmaların %99'unu öldürebildiğini bildirmişlerdir. Flor içerikli diş macunu ile flor ve biyoaktif cam içerikli diş macununun karşılaştırıldığı bir çalışmada, her iki ajanın beraber kullanıldığı macunun, başlangıç mine çürüklerinde daha iyi düzeyde remineralizasyon sağladığı gösterilmiştir (50). Diaman-

ti ve ark. (51) flor ve biyoaktif camları karşılaştırdıkları araştırmalarında, biyoaktif camların, flor yerine kullanılabilecek bir remineralizasyon ajanı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Novamin'in *S.Mutanslar* üzerinde antimikrobiyal etkilerinin olduğu ve oral pH'nin yükselmesine yardımcı olduğu görülmüştür (52). Job ve ark. (53), yaptığı çalışmada, biyoaktif camın kazein fosfopeptid amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) a göre daha fazla remineralizasyon potansiyeli olduğu bildirilmiştir.

Diş hekimliğinde biyoaktif camlar, dentin hassasiyeti tedavisinde, vital tedavilerde, kemik rejenerasyonunda, diş sert dokularının remineralizasyonunda ve antibakteriyel tedaviler gibi çeşitli alanlarda kullanılabilmektedir. Günümüzde iyi bir remineralizasyon ajanı olarak örülen biyoaktif camın tam olarak değerlendirilebilmesi için daha birçok çalışmada incelenmesi gerekmektedir (54).

Trikalsiyum silikat

Biyoaktif bir materyal olan trikalsiyum silikat, vücut sıvılarıyla temas halinde sert dokularda hızlıca hidroksiapatit formu oluşturma özelliğine sahiptir (55). Böylelikle demineralizasyonu önler ve remineralizasyona katkıda bulunur.

Demineralize mine yüzeyleri üzerine uygulanan bir çalışmada trikalsiyum silikat ve 1000 ppm flor içeren ürünlerin remineralizasyon özellikleri arasında anlamlı seviyede bir fark olmadığı görülmüştür. Fakat trikalsiyum silikatın flor bile birlikte kullanıldığında sinerjik etki yarattığı bildirilmiştir (56). Başka bir araştırmanın sonuçlarına göre ise trikalsiyum silikatın mine yüzeyine Ca-P çökmesini sağlayarak, mineyi koruduğu ve yenilediği gösterilmiştir (57).

Nano Hidroksiapatit

Minenin mine prizmalarını meydana getiren hidroksiapatit kristalleri yaklaşık 20-40 nm boyutundadır (20). Nano boyutta üretilen bu sentetik hidroksiapatitler mine yapısıyla benzer özelliklere sahiptir ve biyouyumludur. Bu nedenle remineralizasyonda kullanılmak amacıyla çalışmalara da-ima konu olmuş bir materyaldir. Ancak diğer kalsiyum fosfat bileşiklerine göre daha az çözünürlüğüne sahip olduklarından dolayı ortama salınan Ca, P iyonlarını arttırmak amacıyla karbonize nanohidroksiapatitler üretilmiştir ve çalışmalar bu yönde devam etmiştir (25).

Bir çalışmada cam iyonomer gibi restoratif materyallerin içine nanohidroksiapatit eklenmesinin başlangıç çürük lezyonlarında demineralizasyonu azalttığı gösterilmiştir (58). Nanohidroksiapatit ve amin floridli diş macunlarının değerlendirildiği in-vitro bir çalışmada, nanohidroksiapatit içerikli diş macunlarının başlangıç düzeyinde mine çürüklerinin remineralizasyonunda daha yüksek başarıya sahip olduklarını göstermiştir (59).

Huang ve ark. (60), yaptığı bir çalışmada en ideal nanohidroksiapatit konsantrasyonunun %10 olduğunu ve düzenli olarak kullanımının remineralizasyona yararlı olduğunu bildirmişlerdir. Nötral koşullarda hidroksiapatitin remineralizasyonu tam olarak yapamadığını, asidik koşullarda daha fazla çözünerek penetrasyon derinliğini arttırdığını ve remineralizasyonu daha iyi sağladığını belirten Swarup ve Rao bu doğrultuda asidik ortamlarda çözünürlüğü artan %10'luk nanohidroksiapatit solüsyonunun, %2'lik sodyum floride göre düşük pH'ta remineralizasyonda daha yüksek etkinliğe sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir (61).

Nanohidroksiapatit hala çeşitli çalışmalara konu olmakta ve ümit verici bir remineralizasyon ajanı olduğu düşünülmektedir.

Kazein Fosfopeptid Amorf Kalsiyum Fosfat (CPP-ACP)

Süt ve süt ürünlerinin çürük önleyici etkileri hep bilinmekteydi fakat doğal yollarla tüketilen süt ürünlerinden bu etkiyi alabilmek için çok fazla miktarda tüketilmeleri gereklidir. Bu yüzden süt ürünleri içerisindeki koruyucu elemanları ayrıştırıp ağız bakım ürünlerinde kullanabilmeye çalışılmıştır (62). Kazein, süt, peynir ve yoğurt gibi ürünlerde bolca bulunan bir proteindir. Kazein fosfopeptitler, amorf kalsiyum fosfata bağlanarak, CPP-ACP kompleksini oluştururlar. CPP-ACP kompleksi, asitli ortamlarda ayrışarak ortama Ca ve P iyonları salarlar ve bu iyonların konsantrasyonunun yüksek kalmasını sağlarlar. Böylece diş yüzeyi asit ataklarına karşı korunmuş olur (7). Yüzeysel lezyonlarının yapısında da Ca ve P yoğunluğunun yüksek tutulması remineralizasyonla sonuçlanır. Kazein fosfopeptid yapışkan doğasından dolayı pelikül içerisine tutunarak *S.Mutans* sayısını azaltabilme yeteneğine de sahiptir (2). Bir yandan da pH yükseldiği durumlarda komplekse bağlı ACP artar ve ortamdaki Ca ve P iyonları stabilize edilir. Böylece diş taşı oluşumunu da azaltır (63).

Zhou ve ark. (64), 500 ppm NaF ile CPP-ACP'nin remineralizasyon üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, CPP-ACP'nin daha fazla remineralizasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Sitthisetpong ve ark. (65), okul öncesi yaştaki 103 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada 1 yıl süreyle florlu diş macunu ile diş fırçalamanın yanında günlük CPP-ACP'li pat kullanımının sadece florlu macun kullanımına göre çürük önlemede üstünlük sağlamadığını göstermişlerdir. CPP-ACP içerikli bir diş macunu ve %0.05'lik sodyum floridli ağız gargarası ile florür içeren bir diş macununun karşılaştırıldığı bir araştırmada 1 yıllık takip sonrasında CPP-ACP kullanan grupta, beyaz nokta lezyonlarının %63 oranında azaldığı belirtilmiştir (66). Job ve ark.'nın (67), CPP-ACP, NovaMin® ve NaF içerikli 3 farklı diş macununun mine üzerine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında CPP-ACP içeren diş macununun diğer macunlara göre mine üzerinde daha fazla P iyonu birikimi yaptığı belirtilmiştir.

Günümüzde kazein fosfopeptid amorf kalsiyum fosfat, yüksek remineralizasyon kabiliyeti ve diş macunları, sakızlar, ağız gargaraları gibi ürünlere eklenerek kolayca ulaşılabilir oluşundan dolayı tercih edilir olmuştur (62).

Kazein Fosfopeptid Amorf Kalsiyum Floro Fosfat (CCP-ACFP)

CPP-ACP tek başına başarılı bir remineralizasyon gerçekleştirirken, flor ile birlikte kullanıldığında etkisinin arttığı bilinmektedir. Bunun üzerine Reynolds ve ark. (68), yaptıkları çalışmada pH değeri 7 olan ve %1 CPP ve 500 ppm flor içeren solüsyonun kombine edilmesi sonrası flor iyonunun yaklaşık %50'sinin CPP tarafından tutularak yeni bir ACP fazı oluştuğunu görmüşler ve bu yeni faza amorf kalsiyum florofosfat (ACFP) kompleksi demişlerdir. Bu oluşan yeni CCP-ACFP kompleksinin CCP-ACP kompleksine göre daha üstün remineralizasyon kabiliyetine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Başlangıç mine çürükleri üzerine yapılan bir çalışmada, 4 hafta boyunca günlük CPP-ACFP uygulamasının, lazer floresansla ölçüldükten sonra değerlerin düşerek CCP-ACFP'nin remineralizasyonda etkili olduğunu belirtmişlerdir (69). Jayarajan ve ark. (70), yaptıkları bir çalışmada CPP-ACP ve CPP-ACFP yapay çürük lezyonları üzerine uygulanmış ve CCP-ACFP'nin daha fazla remineralizasyon kapasitesi olduğunu göstermişlerdir. CCP-ACP ile flor preparatlarının kombine uygulanmasında gösterdikleri sinerjik etkinin, CCP-ACFP ye göre remineralizasyonda daha başarısız olduğu görülmektedir (20).

Trikalsiyum Fosfat (TCP)

Trikalsiyum fosfatın alfa ve beta olmak üzere iki adet formu vardır. Beta TCP ve sodyum lauril sülfat (SLS) ya da fümerik asitin öğütülerek birleştirilmesi tekniği ile üretilen yeni bir hibrit malzemedir. Bu oluşan karışım fonksiyonel kalsiyum ve serbest fosfatın ortaya çıkmasını sağlayarak florun etki miktarını arttırarak diş dokularının remineralizasyonuna katkı sağlamaktadır (25). Beta TCP, flor ve diş sert dokuları ile reaksiyona girebilen bir Ca ortamı oluşturmaktadır. Fosfat serbestlendiği zaman ortaya çıkan kalsiyumun erken safhada flor ile reaksiyona girmesi engellenmiş olur (20). TCP, mine yüzeyi ile temasa geçer, tükrükle ıslanır ve koruyucu bariyer yıkılır. Ca, P ve flor iyonları ortama bırakılır (5). Flor ve Ca mine yüzeyi ile reaksiyona girer ve remineralizasyonu gerçekleştirir. Aynı zamanda TCP ile kullanılan florun remineralizasyon kapasitesinin arttığı ve gerekli remineralizasyonu sağlamak için kullanılması gereken florun miktarının azaltıldığı düşünülmektedir (2).

Yapılan bir çalışmada beyazlatma işlemi uygulandıktan sonra nano-TCP ile nano-HAP (hidroksiapatit)'in etkinlikleri karşılaştırıldığında,

sonuç olarak %10'luk nano-TCP'nin, mine yüzeyini en başarılı şekilde onardığı ve beyazlatma sonucu oluşan rengi önemli derecede koruduğu görülmüştür (71). Rirattanapong ve ark. (72), TCP-florür, ACP-florür ve sadece flor içerikli vernikleri süt dişi üzerindeki yapay çürüklere uyguladıkları çalışmalarında bu üç materyalin remineralizasyon etkilerini karşılaştırmışlar fakat aralarında anlamlı seviyede fark bulamamışlardır. Vogel ve ark. (73), %2.5 alfa trikalsiyum fosfat içerikli sakızların plak sıvısında ve tükürük içerisindeki kalsiyum ve fosfat miktarlarında küçük artışlara sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde hala trikalsiyum fosfat üzerine yeterince çalışma bulunmadığı için kullanıma girmiş bir remineralizasyon ajanı değildir.

Kendiliğinden Birleşen Peptitler

Kendiliğinden birleşen peptidler, peptid moleküllerinin belirli koşullar altında kendiliğinden birleşmeleri sonucu oluşur. Birleşen peptitler bir iskelet yapı oluşturur ve bu iskelet yapı minerallerin depozisyonuna imkân sağlar. Bu özelliğinden dolayı da kendiliğinden birleşen peptidler remineralizasyon çalışmalarında yer almaktadır (74).

Brunton ve ark. (75), in-vivo çalışmalarında kendiliğinden birleşen peptidlerin remineralizasyon özelliklerini incelemişler, bir kerelik uygulamada bile anlamlı seviyede remineralizasyon gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada p11-4 peptidin remineralizasyonda oluşturduğu yeni yüzey altı minenin doğal yapıya çok yakın olmasından dolayı tercih edilebileceği söylenmiştir (76). Alkilzy ve ark. (77), yaptıkları bir çalışmada, p11-4 peptidlerin, flor ile beraber kullanımının, maliyeti az, uygulanması kolay ve etkin koruyucu bir malzeme olarak, ileride mine remineralizasyonunda sıkça tercih edilebileceğini bildirmişlerdir.

5. Diğer Kalsiyum ve Fosfat Kaynaklı Remineralizasyon Ajanları

Dikalsiyum Fosfat Dihidrat (DCPD)

Dikalsiyum fosfat dihidrat, diş macunlarının remineralize edici etkisini arttırmak amacı ile bazı florlu macunlara eklenir. Bu remineralize edici etkisini ortama Ca iyonu salarak sağlar (1). Aynı zamanda DCPD remineralize edici özeliğinden dolayı florsuz bebek diş macunlarında da kullanılabilir (78).

Wefel ve Harles (79), DCPD ve florun birlikte kullanıldığı macunları inceledikleri çalışmada, DCPD ve florun sinerjik etki gösterdiğini ve florapatit formasyonunun daha fazla geliştiğini böylece remineralizasyonun daha hızlı gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada geleneksel silika içerikli diş macunlarına göre plaktaki Ca oranını arttırdığı ve fırçalamadan 12 saat sonra dahi ortamdaki Ca miktarının korunduğunu göstermiştir (80).

Yapılan çalışmalar ışığında, dikalsiyum fosfat dihidrat florla sinerjik etki gösterdiğinden florlu macunlarda kullanılabilir (5).

Kalsiyum Fosforil Oligosakkaritleri

Yapısında çözünebilir kalsiyum olan kalsiyum fosforil oligosakkaritler, patates nişastasının enzimatik hidrolizasyonu ile oluşan biyolojik bir materyaldir. İçerisindeki Ca iyonu kullanılabilir halde olduğu için şekersiz sakız gibi ürünlerde kullanılmaktadır (81).

To-o ve ark. (82), yaptıkları çalışmalarında, kalsiyum fosforil oligosakkaritleri (POs-Ca) içeren cikletlerin ağız boşluğunda, serbest Ca düzeyini arttırdığını, remineralizasyonun artırılmasında faydalı olduğunu ve mine lezyonlarında repozisyon oluşturduğunu açıklamışlardır. POs-Ca ve florun kombine kullanıldığı ürünlerin sadece POs-Ca kullanılanlara göre daha fazla remineralizasyon etkisi gösterdiği bildirilmiştir (81).

Tüm bu çalışmalara rağmen POs-Ca'nun günümüzde kullanıma girmesi için yeterince çalışma bulunmamaktadır.

Kalsiyum Karbonat (CaCO₃)

CaCO₃, diş macunlarına abraziv olarak ilave edilen ve aynı zamanda bazik, tamponlayıcı özelliğe sahip bir ajandır ve genellikle sodyum mono florofosfat ile birlikte kullanılmaktadır (5).

Yapısında kalsiyum karbonat olan diş macunları, yüksek pH düzeylerine sahip olmalarına karşı çözünürlükleri nötral pH'da çok az düzeydedir. Bundan dolayı kalsiyum karbonatın dental plak asidojenitesi üzerine etkisi sınırlı düzeyde kalmaktadır. Fakat bir çalışmaya göre küçük partiküller, CaCO₃'lu diş macunları ile fırçalanmasından uzun süre sonra bile dental mikrobiyal biyofilmde bulunmaktadır. Ortam asidikleştiğinde bu depolanan küçük partiküllerin ortamdaki çözünürlüğü yükselmekte, plağın demineralize etkisi azaltılmakta ve florun etkisi arttırılmaktadır (83). Cury ve ark. (84), CPP-ACP ve CaCO₃ içeren macunları karşılaştırmışlar ve bu çalışmanın sonucunda her ikisinin de remineralizasyon etkisinin olduğunu, fakat CPP-ACP içerikli macunların anlamlı seviyede daha fazla remineralize edici etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, CaCO₃'ün diş macunlarına ilave edilmesinin remineralizasyon açısından pozitif sonuç verdiği görülsede buna karşın özellikle yeni geliştirilen diğer remineralizasyon ajanlarıyla karşılaştırılabilirliği için daha fazla çalışmaya gerek duyulduğu bilinmektedir (1).

Sodyum Trimetafosfat (STMP)

Flor içeren diş macunlarının içine florun özelliğini arttırmak için farklı fosfat tuzları ilave edilmektedir. Bu tuzlardan biri olan sodyum trimetafosfat içerisindeki Na ve P iyonları sayesinde flor içeren diş macunlarının

etkisini arttırmada tercih edilen iyonların başında gelmektedir (1).

Danelon ve ark.'nın (85), STMP ilave edilmiş düşük flor içeren ürünlerin, başlangıç çürük lezyonları üzerindeki remineralize edici etkinliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında, STMP ilave edilmiş düşük flor içerikli ajanların, yüksek flor içerikli olanlarla aynı seviyede remineralizasyon gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir. STMP ve NaF içeren ağız gargalarına ilave edildiğinde minenin demineralizasyonunu engellemedeki etkilerinin değerlendirildiği çalışmada, iki iyonun birlikte kullanılmasının NaF'un tek başına kullanılmasından daha olumlu etki gösterdiğini belirtmişlerdir (86). Manarelli ve ark. (87), STMP ilave edilmiş flor içeren kompozit rezinlerin eklenmemiş kompozitlere göre daha yüksek seviyede remineralizasyon özelliğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Kalsiyum Gliserofosfat (CaGP)

Kalsiyum gliserofosfat içerikli ajanlar, hidroksiapatitin direncini artırarak koruyucu etki gösteren ürünlerdir. Flor birlikte kullanımı sonucu ortaya çıkan sinerjik etkinin, çürük önleyici özelliği artırdığı tahmin edilmektedir(1).

Süt dişleri üzerinde yapılan bir çalışmada, farklı düzeyde flor içeren ve buna ilaveten CaGP içeren ajanların remineralizasyonu sağlama özellikleri karşılaştırılmış ve farklı flor düzeylerinin demineralizasyon üzerinde anlamlı etkisi olmamasına rağmen, CaGP düzeyinin demineralizasyonu önleyip, remineralizasyon sağladığı bildirilmiştir(88). Ayrıca bu çalışmada, mine demineralizasyonunu engellemede en etkili kombinasyonun %0,13'lük CaGP ile beraber 500 ppm flor kullanımı olduğunu bildirmişlerdir. Sezer ve ark.'nın (89), yaptığı bir başka çalışmada ise molar-insizal hipomineralizasyonuna sahip keser dişlere uygulanan CaGP ve ksilitol içerikli remineralizasyon ajanının etkinliğine bakılmış ve 3 aylık zaman diliminde ilgili kesici dişlerde remineralizasyon görülmesini sağladığı gösterilmiştir.

Tüm bu çalışmalar ışığında, günümüzde CaGP'nin çeşitli ajanların içerisinde ilave edilerek remineralizasyonda kullanılabileceği gösterilmiştir (1).

Başlangıç çürüklerinin erken safhada farkedilip çürüğün ilerlemesinin durdurulması günümüzde minimal diş hekimliğinin en büyük hedeflerinden biridir. Bunun için çok uzun yıllardır dişlerin demineralizasyonunu engellemek ve remineralizasyonunu desteklemek için birçok çalışma yapılmış ve birçok ajan piyasaya sürülmüştür (7). Bu ajanlardan flor en eski ve en çok gündemde olan materyaldir. Florun etkili kullanımında çürük oluşumunu engellediği görülmüştür fakat tam olarak çürüğü ortadan kaldıramamaktadır (1). Altın standart ajanı bulmak için yapılan çalışmalar sonucu elde edilen ajanlar, çürük önlemede ve başlangıç çürüklerini remi-

neralize etmede birbirinden farklı olumlu özelliklere sahiplerdir. Ancak bu ajanlardan hiçbiri tek başına çürük önlemede tamamen başarılı olamamaktadır. Yeni dönemde geliştirilen nanoteknolojik ve biyoaktif materyaller en gözde materyallerdir (5). Hala bu yönde çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmalar sonucunda minimal invaziv diş hekimliği için umut vaat edici gelişmeler görmekteyiz.

KAYNAKLAR:

1. Sezer, B., & Kargül, B. (2020). Çürük Yönetiminde Güncel Remineralizasyon Ajanları. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 26(3).
2. Sungurtekin E.E., & Özdemir Ö.D. (2017). Süt dişlerinde görülen beyaz nokta lezyonlarının remineralizasyon tedavilerinde güncel yaklaşımlar. *Türkiye Klinikleri Restorative Dentistry - Special Topics*, 3(1).
3. Ermiş R.B. (2017). Nanohidroksiapatitli diş macunları ve remineralizasyon. *Türkiye Klinikleri Restorative Dentistry - Special Topics*, 3(1): 35-4.
4. Güler E. (2017). Başlangıç mine çürüğünden korunma yöntemleri . *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics*, 3(1):14-8
5. Savaş, S., & Küçükıymaz, E. (2014). Diş Hekimliğinde Kullanılan Remineralizasyon Ajanları Ve Çürük Önleyici Ajanlar. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 24(3), 113-125
6. Featherstone, J. D. B. (2004). The continuum of dental caries—evidence for a dynamic disease process. *Journal of dental research*, 83(1_suppl), 39-42
7. Guerrieri, A., Gaucher, C., Bonte, E., & Lasfargues, J. J. (2012). Minimal intervention dentistry: part 4. Detection and diagnosis of initial caries lesions. *British Dental Journal*, 213(11), 551-557.
8. Nizel, A. E. (1972). Nutrition in Preventive Dentistry: Science and Practice. Chapter 13: Fluoride metabolism, safety and role in caries.194-218.
9. Epstein, J. B., Chin, E. A., Jacobson, J. J., Rishiraj, B., & Le, N. (1998). The relationships among fluoride, cariogenic oral flora, and salivary flow rate during radiation therapy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 86(3), 286-292.
10. Buzalaf, M. A. R., Pessan, J. P., Honório, H. M., & Ten Cate, J. M. (2011). Mechanisms of action of fluoride for caries control. *Fluoride and the oral environment*, 22, 97-114.
11. ‘‘Ağız Diş Sağlığını İyileştirmede Flor Kullanımı Programı’’ Rehberi. (1997). Sağlık Bakanlığı
12. Akgün, Ö. M., Görgülü, S., & Altun, C. (2012). Diş çürüğüne karşı koruyucu flor uygulamaları Protective flouride applications against dental caries. *Smyrna Tıp Dergisi*, 82-6.
13. Baeshen, H. A., Lingström, P., & Birkhed, D. (2011). Effect of fluoridated chewing sticks (Miswaks) on white spot lesions in postorthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(3), 291-297.
14. Rodrigues, E., Delbem, A. C. B., Pedrini, D., & Cavassan, L. (2010). Enamel remineralization by fluoride-releasing materials: proposal of a pH-cyc-

- ling model. *Brazilian dental journal*, 21, 446-451.
15. Chu, C. H., & Lo, E. C. (2008). Microhardness of dentine in primary teeth after topical fluoride applications. *Journal of Dentistry*, 36(6), 387-391.
 16. Calvo, A. F. B., Tabchoury, C. P. M., Del Bel Cury, A. A., Tenuta, L. M. A., Da Silva, W. J., & Cury, J. A. (2012). Effect of acidulated phosphate fluoride gel application time on enamel demineralization of deciduous and permanent teeth. *Caries Research*, 46(1), 31-37.
 17. Policy on the use of silver diamine fluoride for pediatric dental patients. (2017). *American Academy of Pediatric Dentistry*. 39(6): 51-53.
 18. Nozari, A., Ajami, S., Rafiei, A., & Niazi, E. (2017). Impact of nano hydroxyapatite, nano silver fluoride and sodium fluoride varnish on primary teeth enamel remineralization: an in vitro study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(9), ZC97.
 19. Punyanirun, K., Yospiboonwong, T., Kunapinun, T., Thanyasrisung, P., & Trairatvorakul, C. (2018). Silver diamine fluoride remineralized artificial incipient caries in permanent teeth after bacterial pH-cycling in-vitro. *Journal of dentistry*, 69, 55-59.
 20. Takatsuka, T., Exterkate, R. A., & ten Cate, J. M. (2008). Effects of Isomalt on enamel de-and remineralization, a combined in vitro pH-cycling model and in situ study. *Clinical Oral Investigations*, 12, 173-177.
 21. Pechariki, G. D., Cury, J. A., Paes Leme, A. F., Tabchoury, C. P. M., Del Bel Cury, A. A., Rosalen, P. L., & Bowen, W. H. (2005). Effect of sucrose containing iron (II) on dental biofilm and enamel demineralization in situ. *Caries research*, 39(2), 123-129.
 22. Martinhon, C. C. R., de Moraes Italiani, F., de Magalhães Padilha, P., Bijella, M. F. T. B., Delbem, A. C. B., & Buzalaf, M. A. R. (2006). Effect of iron on bovine enamel and on the composition of the dental biofilm formed "in situ". *Archives of oral biology*, 51(6), 471-475.
 23. Brookes, S.J., Robinson, C., Shore, R.C., Kirkham, J. (2004). Inhibitory effect of metal ions on acid demineralization. *Caries Research*, 38 (4): 401-401
 24. Lee, Y. (2013). Diagnosis and prevention strategies for dental caries. *Journal of lifestyle medicine*, 3(2), 107.
 25. Yaman B, C. Florür içermeyen remineralizasyon materyalleri. (2017). *Turkiye Klinikleri Restorative Dentistry - Special Topics*, 3(1):1-6.
 26. Thaweboon, S., Thaweboon, B., & Soo-Ampon, S. (2004). The effect of xylitol chewing gum on mutans streptococci in saliva and dental plaque. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, 35(4):1024-7.
 27. Bradshaw, D. J., & Marsh, P. D. (1994). Effect of sugar alcohols on the composition and metabolism of a mixed culture of oral bacteria grown in a

- chemostat. *Caries research*, 28(4), 251-256.
28. Gaffar, A., Blake-Haskins, J. C., Sullivan, R., Simone, A., Schmidt, R., & Saunders, F. (1998). Cariostatic effects of a xylitol/NaF dentifrice in vivo. *International dental journal*, 48(1), 32-39.
 29. Takatsuka, T., Exterkate, R. A., & ten Cate, J. M. (2008). Effects of Isomalt on enamel de-and remineralization, a combined in vitro pH-cycling model and in situ study. *Clinical Oral Investigations*, 12, 173-177.
 30. Bruun, C., & Givskov, H. (1978). Release of fluoride from fluoride-containing chewing gum. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 6(1), 27-29.
 31. Willmot, D. (2008, September). White spot lesions after orthodontic treatment. In *Seminars in Orthodontics* (Vol. 14, No. 3, pp. 209-219). WB Saunders.
 32. Bae, K., Jun, E. J., Lee, S. M., Paik, D. I., & Kim, J. B. (2006). Effect of water-soluble reduced chitosan on *Streptococcus mutans*, plaque regrowth and biofilm vitality. *Clinical oral investigations*, 10, 102-107.
 33. Ravi, K.M., Muzzarelli, R.A., Muzzarelli, C., Sashiwa, H., Domb, A.J. (2004). Chitosan Chemistry And Pharmaceutical Perspectives. *Chemical Reviews*, 104(12):6017-84.
 34. Arnaud, T. M. S., de Barros Neto, B., & Diniz, F. B. (2010). Chitosan effect on dental enamel de-remineralization: an in vitro evaluation. *Journal of dentistry*, 38(11), 848-852.
 35. Bae, K., Jun, E. J., Lee, S. M., Paik, D. I., & Kim, J. B. (2006). Effect of water-soluble reduced chitosan on *Streptococcus mutans*, plaque regrowth and biofilm vitality. *Clinical oral investigations*, 10, 102-107.
 36. Fujiwara, M., Hayashi, Y., & Ohara, N. (2004). Inhibitory effect of water-soluble chitosan on growth of *Streptococcus mutans*. *The new microbiologica*, 27(1), 83-86.
 37. Chu, J. P., Li, J. Y., Hao, Y. Q., & Zhou, X. D. (2007). Effect of compounds of *Galla chinensis* on remineralisation of initial enamel carious lesions in vitro. *Journal of dentistry*, 35(5), 383-387.
 38. Huang, S., Gao, S., Cheng, L., & Yu, H. (2010). Combined effects of nano-hydroxyapatite and *Galla chinensis* on remineralisation of initial enamel lesion in vitro. *Journal of dentistry*, 38(10), 811-819.
 39. Zhang, L. L., Li, J. Y., Zhou, X. D., Cui, F. Z., & Li, W. (2009). Effects of *Galla chinensis* on the surface topography of initial enamel carious lesion: an atomic force microscopy study. *Scanning: The Journal of Scanning Microscopies*, 31(5), 195-203
 40. Xie, Q., Li, J. Y., Zuo, Y. L., & Zhou, X. D. (2005). The effect of *Galla chinensis* on the growth of cariogenic bacteria in vitro. *West China journal of stomatology*, 23(1), 82-84

41. Furiga, A., Roques, C., & Badet, C. (2014). Preventive effects of an original combination of grape seed polyphenols with amine fluoride on dental biofilm formation and oxidative damage by oral bacteria. *Journal of applied microbiology*, 116(4), 761-771.
42. Mirkarimi, M., Eskandarion, S., Bargrizan, M., Delazar, A., & Kharazifard, M. J. (2013). Remineralization of artificial caries in primary teeth by grape seed extract: an in vitro study. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*, 7(4), 206.
43. Tang, C. F., Fang, M., Liu, R. R., Dou, Q., Chai, Z. G., Xiao, Y. H., & Chen, J. H. (2013). The role of grape seed extract in the remineralization of demineralized dentine: micromorphological and physical analyses. *Archives of oral biology*, 58(12), 1769-1776.
44. Amaechi, B. T., Porteous, N., Ramalingam, K., Mensinkai, P. K., Ccahuana Vasquez, R. A., Sadeghpour, A., & Nakamoto, T. (2013). Remineralization of artificial enamel lesions by theobromine. *Caries research*, 47(5), 399-405
45. Kargul, B., Özcan, M., Peker, S., Nakamoto, T., Simmons, W. B., & Falster, A. U. (2012). Evaluation of human enamel surfaces treated with theobromine: a pilot study. *Oral Health and Preventive Dentistry*, 10(3), 275.
46. Nakamoto, T., Simmons Jr, W. B., & Falster, A. U. (1999). *U.S. Patent No. 5,919,426*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
47. Nakamoto, T., Simmons Jr, W. B., & Falster, A. U. (2001). *U.S. Patent No. 6,183,711*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
48. Earl, J. S., Topping, N., Elle, J., Langford, R. M., & Greenspan, D. C. (2011). Physical and chemical characterization of the surface layers formed on dentin following treatment with a fluoridated toothpaste containing NovaMin. *The Journal of clinical dentistry*, 22(3), 68-73.
49. Layer, T. M. (2011). Development of a fluoridated, daily-use toothpaste containing NovaMin technology for the treatment of dentin hypersensitivity. *The Journal of clinical dentistry*, 22(3), 59-61.
50. Golpayegani, M. V., Sohrabi, A., Biria, M., & Ansari, G. (2012). Remineralization effect of topical NovaMin versus sodium fluoride (1.1%) on caries-like lesions in permanent teeth. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)*, 9(1), 68.
51. Diamanti, I., Koletsi-Kounari, H., Mamai-Homata, E., & Vougiouklakis, G. (2011). In vitro evaluation of fluoride and calcium sodium phosphosilicate toothpastes, on root dentine caries lesions. *Journal of dentistry*, 39(9), 619-628.
52. Prabhakar, A. R., & Arali, V. (2009). Comparison of the remineralizing effects of sodium fluoride and bioactive glass using bioerodible gel systems. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*, 3(4), 117.

53. Mehta, A. B., Kumari, V., Jose, R., & Izadikhah, V. (2014). Remineralization potential of bioactive glass and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on initial carious lesion: An in-vitro pH-cycling study. *Journal of conservative dentistry: JCD*, 17(1), 3.
54. Ceyhan, T., Gunay, V., Capoglu, A., Sayrak, H., & Karaca, C. (2007). Production and characterization of a glass-ceramic biomaterial and in vitro and in vivo evaluation of its biological effects. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 41(4), 307-313.
55. Zhao, W., Wang, J., Zhai, W., Wang, Z., Chang, J. (2005). The self-setting properties and in vitro bioactivity of tricalcium silicate. *Biomaterials*, 26(31), 6113-21.
56. Wang, Y., Li, X., Chang, J., Wu, C., & Deng, Y. (2012). Effect of tricalcium silicate (Ca_3SiO_5) bioactive material on reducing enamel demineralization: An in vitro pH-cycling study. *Journal of dentistry*, 40(12), 1119-1126.
57. Dong, Z., Chang, J., Deng, Y., & Joiner, A. (2011). Tricalcium silicate induced mineralization for occlusion of dentinal tubules. *Australian dental journal*, 56(2), 175-180.
58. Lee, J. J., Lee, Y. K., Choi, B. J., Lee, J. H., Choi, H. J., Son, H. K., ... & Kim, S. O. (2010). Physical properties of resin-reinforced glass ionomer cement modified with micro and nano-hydroxyapatite. *Journal of nanoscience and nanotechnology*, 10(8), 5270-5276.
59. Huang, S. B., Gao, S. S., & Yu, H. Y. (2009). Effect of nano-hydroxyapatite concentration on remineralization of initial enamel lesion in vitro. *Biomedical materials*, 4(3), 034104.
60. Huang, S., Gao, S., Cheng, L., & Yu, H. (2011). Remineralization potential of nano-hydroxyapatite on initial enamel lesions: an in vitro study. *Caries research*, 45(5), 460-468.
61. Swarup, J. S., & Rao, A. (2012). Enamel surface remineralization: Using synthetic nanohydroxyapatite. *Contemporary clinical dentistry*, 3(4), 433.
62. Aimutis, W. R. (2004). Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. *The Journal of nutrition*, 134(4), 989S-995S.
63. Reynolds, E. C., Cai, F., Cochrane, N. J., Shen, P., Walker, G. D., Morgan, M. V., & Reynolds, C. (2008). Fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Journal of Dental Research*, 87(4), 344-348.
64. Zhou, C., Zhang, D., Bai, Y., & Li, S. (2014). Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate remineralization of primary teeth early enamel lesions. *Journal of dentistry*, 42(1), 21-29.
65. Sitthisettapong, T., Doi, T., Nishida, Y., Kambara, M., & Phantumvanit, P. (2015). Effect of CPP-ACP paste on enamel carious lesion of primary upper anterior teeth assessed by quantitative light-induced fluorescence: a one-year clinical trial. *Caries research*, 49(4), 434-441.

66. Andersson, A., Sköld-Larsson, K., Haligren, A., Petersson, L. G., Twetman, S., & Hallgren, A. (2007). Effect of a dental cream containing amorphous cream phosphate complexes on white spot lesion regression assessed by laser fluorescence. *Oral health & preventive dentistry*, 5(3).
67. Job, T., Narayana, G., Venkappa, K., Nathan, B., Ahsan, S., & Jayakkodi, H. (2018). Remineralization potential of three different dentifrices using Raman spectroscopy and confocal laser scanning microscope.
68. Reynolds, E. (1997). Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *Journal of dental research*, 76(9), 1587-1595.
69. Yazicioğlu, O., Yaman, B. C., Güler, A., & Koray, F. (2017). Quantitative evaluation of the enamel caries which were treated with casein phosphopeptide-amorphous calcium fluoride phosphate. *Nigerian journal of clinical practice*, 20(6), 686-692.
70. Jayarajan, J., Janardhanam, P., & Jayakumar, P. (2011). Efficacy of CPP-A-CP and CPP-ACPF on enamel remineralization-An in vitro study using scanning electron microscope and DIAGNOdent®. *Indian journal of dental research*, 22(1), 77.
71. Rezvani, M. B., Atai, M., Rouhollahi, M. R., Malekhoseini, K., Rezai, H., & Hamze, F. (2015). Effect of nano-tricalcium phosphate and nanohydroxyapatite on the staining susceptibility of bleached enamel. *International Scholarly Research Notices*, 2015.
72. Rirattanapong, P., Vongsavan, K., Saengsiravin, C., & Pornmahala, T. (2014). Effect of fluoride varnishes containing different calcium phosphate sources on mineralization of initial primary enamel lesions. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 45(6), 1503.
73. Vogel, G. L., Zhang, Z., Carey, C. M., Ly, A., Chow, L. C., & Proskin, H. M. (1998). Composition of plaque and saliva following a sucrose challenge and use of an a-tricalcium-phosphate-containing chewing gum. *Journal of dental research*, 77(3), 518-524.
74. Whitesides, G. M., Mathias, J. P., & Seto, C. T. (1991). Molecular self-assembly and nanochemistry: a chemical strategy for the synthesis of nanostructures. *Science*, 254(5036), 1312-1319.
75. Brunton, P. A., Davies, R. P. W., Burke, J. L., Smith, A., Aggeli, A., Brookes, S. J., & Kirkham, J. (2013). Treatment of early caries lesions using biomimetic self-assembling peptides—a clinical safety trial. *British dental journal*, 215(4), E6-E6.
76. Kind, L., Stevanovic, S., Wuttig, S., Wimberger, S., Hofer, J., Müller, B., & Pieves, U. (2017). Biomimetic remineralization of carious lesions by self-assembling peptide. *Journal of dental research*, 96(7), 790-797.
77. Alkilzy, M., Santamaria, R. M., Schmoeckel, J., & Splieth, C. H. (2018). Treatment of carious lesions using self-assembling peptides. *Advances in*

dental research, 29(1), 42-47.

78. Sullivan, R. J., Masters, J., Cantore, R., Roberson, A., Petrou, I., Stranick, M., ... & Gaffar, A. (2001). Development of an enhanced anticaries efficacy dual component dentifrice containing sodium fluoride and dicalcium phosphate dihydrate. *American journal of dentistry*, 14, 3A-11A.
79. Wefel, J. S., & Harless, J. D. (1987). The use of saturated DCPD in remineralization of artificial caries lesions in vitro. *Journal of Dental Research*, 66(11), 1640-1643.
80. Goswami, M., Saha, S., & Chaitra, T. R. (2012). Latest developments in non-fluoridated remineralizing technologies. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 30(1), 2.
81. Kitasako, Y., Tanaka, M., Sadr, A., Hamba, H., Ikeda, M., & Tagami, J. (2011). Effects of a chewing gum containing phosphoryl oligosaccharides of calcium (POs-Ca) and fluoride on remineralization and crystallization of enamel subsurface lesions in situ. *Journal of dentistry*, 39(11), 771-779.
82. To-o, K., Kamasaka, H., Nishimura, T., Kuriki, T., Saeki, S., & Nakabou, Y. (2003). Absorbability of calcium from calcium-bound phosphoryl oligosaccharides in comparison with that from various calcium compounds in the rat ligated jejunum loop. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 67(8), 1713-1718.
83. Duke, S. A. (1986). Effect induced by a chalk-based toothpaste on the pH changes of plaque challenged by a high sugar diet over an 8-hour period. *Caries Research*, 20(4), 381-384.
84. Cury, J. A., Simoes, G. S., Del Bel Cury, A. A., Gonçalves, N. C., & Tabchoury, C. P. M. (2005). Effect of a calcium carbonate-based dentifrice on in situ enamel remineralization. *Caries Research*, 39(3), 255-257.
85. Danelon, M., Takeshita, E. M., Sasaki, K. T., & Delbem, A. C. (2013). In situ evaluation of a low fluoride concentration gel with sodium trimetaphosphate in enamel remineralization. *Am J Dent*, 26(1), 15-20.
86. O'mullane, D. M., Kavanagh, D., Ellwood, R. P., Chesters, R. K., Schafer, F., Huntington, E., & Jones, P. R. (1997). A three-year clinical trial of a combination of trimetaphosphate and sodium fluoride in silica toothpastes. *Journal of dental research*, 76(11), 1776-1781.
87. Manarelli, M. M., Delbem, A. C. B., Binhardi, T. D. R., & Pessan, J. P. (2015). In situ remineralizing effect of fluoride varnishes containing sodium trimetaphosphate. *Clinical oral investigations*, 19, 2141-2146.
88. Rezende, K. M., Zuim, J. P., Carvalho, T. S., Côrrea, M. S., & Bönecker, M. (2017). Can babies oral wipes with fluoride and/or calcium glycerophosphate prevent cariogenic demineralization? An in-vitro study. *Minerva stomatologica*, 66(5), 226-231.
89. Sezer, B., Tuğcu, N., Durmus, B., Bekiroglu, N., & Kargula, B. (2017).

Efficacy of mineral containing gel for remineralization in MIH-affected incisors: a 3-months clinical study. In *64th ORCA Congress. Caries Research*, (Vol. 51, p. 362).



BÖLÜM 11

DIŞ HEKİMLİĞİNDE GÜLÜŞ ESTETİĞİ BİLEŞENLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Işıl DOĞRUER¹, Yalın Orhan ALP²

1 Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 0000-0003-4162-1404

2 Dt., Serbest Diş Hekimi, 0009-0006-7774-3701

Gülümseme; kültürden kültüre değişiklik göstererek birbirinden farklı duygular uyandırır da çoğu zaman kişilere mutluluk ve keyif verici bir yüz ifadesi olmuştur (1). Estetiğin ve sosyallığın giderek önem kazandığı günlük yaşantımızda, dentofasiyal estetiğin iyileştirilmesi birçok kişi tarafından ilgi çeken bir konu haline gelmiştir. Yüz estetiğini iyileştirmek ve sosyal yaşam kalitesini yükseltmek estetik beklenti içinde olan hastaların temel nedenlerindedir (2). Dentofasiyal estetiğin başlıca bileşenlerinden biri olan gülüş estetiğine günümüzde diş hekimleri tarafından büyük önem verilmektedir (3,4). Hoş gülümsemede, çeşitli çizgiler, oranlar ve yapılar birbiriyle görsel denge içinde olduğunda uyumlu olarak algılanmaktadır. Gülüşün zaten var olan durumu, bu oranlar değiştirilerek, illüzyonlar oluşturularak ve yanlış hizalanmış dişler, diş etleri ve dudakların oluşturduğu olumsuzluğu en aza indirerek iyileştirilebilmektedir. Her unsuru ve ilgili faktörleri daha kapsamlı bir şekilde anlamak için, diş yapısının tüm görsel yönlerinde detaylara dikkat edilmeli, her biri ayrı ayrı ve dikkatlice incelenmelidir (5, 6, 7).

Estetik Gülüş Bileşenleri

Estetik bir gülüş elde edebilmek için, yüz kompozisyonu ile diş kompozisyonunun mükemmel uyumunu sağlamak gerekmektedir. Yüz kompozisyonu, yüzün yumuşak ve sert dokularını içermektedir. Diş kompozisyonu ise dişler ve bunların diş eti dokularıyla olan ilişkilerini içermektedir. Gülüşte estetiğin sağlanabilmesi için hem yüz kompozisyonunun hem de diş kompozisyonunun değerlendirilmesi ve analizi doğru yapılmalıdır (8).

1. Yüz Kompozisyonu

Yüz güzelliği, yüzün doğru hizalanması, simetrisi ve yüz oranlarını da kapsayan standart estetik ilkelere dayanmaktadır. Yüz estetiği için analiz, değerlendirme ve tedavi planlaması yapılmalıdır. Bu tedavi planması ortodonti, ortognatik cerrahi, periodontoloji, estetik diş hekimliği ve plastik cerrahiye de içine alan multidisipliner bir yaklaşımı içermektedir (9).

Gülüş estetiğinde önemli rol oynayan iki yüz özelliği bulunur:

1. Göz bebekleri hattı
2. Dudaklar

Göz bebekleri hattı, yüzün orta çizgisine dik ve oklüzal düzleme göre paralel olmalıdır. Dudaklar, gülüş estetiğinin sınırlarını oluşturdukları için çok önemli rol oynamaktadırlar. Yukarıda bahsedilen iki kriterde büyük ilişkilerle karşılaşırsa, diş kompozisyonunu düzeltmeye başlamadan önce yüz kompozisyonunun düzeltilmesi ciddiyle düşünülmelidir (10).

Ön profilden yüzün temel şekli aşağıdaki gibi olabilmektedir:

Kare

Sivrilen

Kare Sivriilen

Oval

Yan profilden yüz görüntüsü ise aşağıdaki şekillerde olabilmektedir:

Düz

Dışbükey

İçbükey

Sonuç olarak bu iki faktör dişlerin boyutunun, şeklinin ve yan profilinin belirlenmesinde rol oynamaktadır. Diş morfolojisi ile yüz morfolojisi birbirleriyle bağlantı içerisindedir (11).

2. Diş Kompozisyonu

Gülüş estetiği şu unsurları içermektedir:

Diş bileşenleri:

Diş orta hattı

İnsizal uzunluk

Zenith noktaları

Diş Ekseni

İnterdental temas alanları (İTA) ve İnterdental temas noktaları (İTN)

İnsizal embrazürler

Bireysel ve kolektif diş boyutları

Dişlerin yüzey dokusu ve konturu

Dişlerin rengi

Cinsiyet, kişilik ve yaş faktörü

Derecelendirme - Ton

Denge ve simetri

Yumuşak doku bileşenleri:

Gingival sağlık ve İnterdental embrazürler

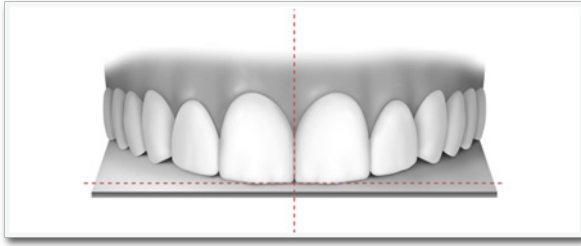
Dişeti seviyeleri ve uyum

Gülüş Hattı

2.1. Diş Orta Hattı

Diş orta hattı, maksiller santral kesici dişlerin temasıyla oluşturulan dikey bir çizgiyi ifade etmektedir. Diş orta hattı, insizal düzleme dik ve yüzün orta hattına paralel veya çakışık olmalıdır. (Şekil 1.)

Yüzün orta hattını diş orta hattı ile ilgili olarak değerlendirmek için çeşitli anatomik işaretler yararlı kılavuzlar olabilir. Bu kılavuzlar burun orta çizgisi, alın, göz bebekleri düzlemi, filtrum ve çeneyi içermektedir. Dudak filtrumu her zaman yüzün merkezinde olduğu için bu anatomik kılavuzların en doğrularından biri olarak kabul edilmiştir. İstisnalar cerrahi, kaza ve dudak yarığı vakalarıdır. Filtrumun merkezi, santraller arasındaki papilla ile eşleşmektedir (12).



Şekil 1: Diş orta hattı

Maksiller ve mandibular orta hatların vakaların %75'inde çakışmamaktadır. Bu nedenle, mandibular orta hattın maksiller orta hattı oluşturmak için referans noktası olarak kullanılması tavsiye edilmemektedir. Üst çene ve alt çene orta hat arasındaki uyumsuzluk estetiği etkilemez çünkü alt çene dişleri genellikle gülümserken gözükmemektedir (13). Çalışmalar, yüz ve diş orta hatları arasındaki küçük uyumsuzlukların kabul edilebilir olduğunu ve çoğu durumda bu farklılıkların fark edilemediğini göstermiştir. Eğik bir orta hat, normalden daha algılanabilir bir sapmadır ve bundan kaçınılmalıdır (14). Yüz orta hattı ile maksiller santral kesiciler arasındaki orta çizgi mümkün olduğu kadar örtüşmelidir. Orta çizgi tam olarak doğru konuma yerleştirilse bile yüz orta çizgisine göre eğik olursa simetriyi bozacaktır. Bu nedenle, dikkatin merkezi olan orta hat, herhangi bir bozulmaya engel olmak için olabildiğince dik olmalıdır (15-17).

2.2. İnsizal Uzunluk

Maksiller santral kesicinin insizal kenarı, estetik bir gülüşün oluşturulmasındaki en önemli belirleyicilerdendir. Üst dudağın uzunluğu ve eğriliğiyle birlikte hastanın yaşı ve cinsiyeti insizal kenarın uzunluğunu belirlemektedir. Maksiller santral kesici için ortalama anatomik kron uzunluğu değerleri 10,4 ile 11,2 mm arasındadır. Dudaklar dinlenirken görünmeyen;

ancak gülümserken görülebilen merkezi bir kesici, diş yapısına daha yaşlı bir görünüm kazandırmaktadır. Benzer şekilde maksiller anterior dişler uzatıldığında genç bir gülümseme sağlanabilmektedir. Bu nedenle diş estetiğinde en önemli faktörlerden biri, dişlerin çene ve dudaklar istirahat pozisyonunda iken görülebilmelidir (18-20).

Maksiller insizal kenar konumunu oluşturmaya yardımcı olmak için kullanılan parametreler şunlardır:

1. Dişlerin görünüm seviyesi
2. Fonetik
3. Hasta verilerinin girdisi

2.2.1. Dişlerin Görünüm Seviyesi

Ağız hafif açırken, genç bireylerde maksiller santral kesicinin insizal üçte birlik kısmının 3.5 mm'si görülebilmelidir. Yaş arttıkça kas tonusundaki düşüş, daha az diş görünümü ile sonuçlanmaktadır. Maksiller kesicilerin görüntüsü yavaşça azalırken mandibular kesicilerin görünürlüğü artmaktadır.

2.2.2. Fonetik

Fonetik, diş uzunluğunun belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Uygun dudak, dil ve insizal desteği ve diş pozisyonunun belirlenmesi için fonetik egzersizler esnasında hastanın ya dik oturması ya da ayakta durması gerekmektedir (21, 22). Kullanılan çeşitli fonetikler aşağıdaki gibidir:

- M sesi: Telaffuzdan sonra dudaklar normal dinlenme pozisyonlarına dönerek dinlenme pozisyonundaki diş görünüm miktarının değerlendirilmesine izin vermektedir. Dudakların ve dişlerin yapılan her ses için farklı bir konumu ve ilişkisi vardır. Diş hekimi kararı sadece estetik faktörlere göre değil, aynı zamanda insizal kenarın ön rehberlik ve fonetikle olan ilişkisine de dayandırılmalıdır (18).

- E sesi: Maksiller insizal kenar pozisyonu, "E" sesi sırasında üst ve alt dudağın ortasına yerleştirilmelidir.

- F ve V sesleri: Sürtülmeli (frikatif) sesler, maksiller insizal kenarın alt dudakların vermilyon sınırının iç kenarıyla etkileşimi ile üretilmektedir. Böylece frikatif sesler, üst dişlerin labiolingual pozisyonunu ve uzunluğunu belirlemeye yardımcı olmaktadır. Bu değerlendirme sırasında üst maksiller kesicilerin bukkolingual yerleşimi de değerlendirilmektedir (23).

- S sesi: Telaffuz sırasında mandibular kesicilerin insizal kenarı, maksiller kesicilerin insizal kenarının 1 mm arkasında ve 1 mm altında konumlandırılmakta ve maksiller kesicilerle okluzal temastadırlar. Küçük ve büyük azılar için dikey boyut yüksekliğini düzeltmek amacıyla "S" se-

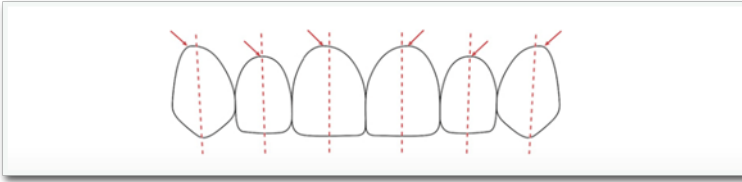
sinin telaffuzu çok önemlidir. Konuşmanın dikey boyutu, tüm dişlerin hafif temas halinde olması gerektiğinde "S" sesi oluşumu ile belirlenmektedir.

2.2.3. Hasta Verilerinin Girdisi

İntraoral ön değerlendirme ve geçici restorasyonlar, son insizal kenar konumunun doğru yerleştirilmesine yardımcı olmaktadır. Daha önce tartışılan parametrelere müdahale etmemeleri koşuluyla, hasta istekleri mümkün olan en iyi şekilde karşılanmalıdır. Maksiller dişler bu parametrelere göre yerleştirilebilirken, santral ve laterallerin yüksekliğindeki küçük farklılıklar, gülüşe canlılık ve dinamizm katmaktadır. Lateraller, maksiller santrallerin insizal kenarları ve kanin dişlerinin sivri uçları boyunca ilerleyen hafif eğimli yatay çizginin yaklaşık 1 mm üzerinde konumlanmalıdırlar. İnsizal kenarın konumlandırılması daha çok hastanın talebine göre değişkenlik göstermektedir ve hastanın düşüncesi, son şekillendirmede büyük önem taşımaktadır (18).

2.3. Zenith Noktaları

Zenith noktaları, servikal dişeti kenarının en apikal pozisyonudur. Konumları, kök formu anatomisi, sement- mine birleşimi ve diş etinin en çok girintili olduğu osseöz kemik kreti tarafından belirlenmektedir. Zenith noktaları genellikle her bir anterior dişin ortasından dikey olarak çekilen çizginin hemen distalinde bulunmaktadır. (Şekil 2)



Şekil 2: Zenith noktaları

Yan kesici dişler bu kuralın bir istisnasıdır, çünkü zenith noktaları dişin orta çizgisine göre daha merkezi olarak konumlanmaktadır. Diastemaları kapatırken veya dişlerin distale veya mesiale doğru konumlanmış pozisyonunu değiştirirken, zenith noktalarının pozisyonları önem kazanmaktadır (24).

2.4. Gingival Sağlık ve İnterdental Embraşürler

Diş eti dişler için çerçeve görevi görür; böylelikle vakanın nihai estetik başarısı diş eti sağlığından büyük ölçüde etkilenmektedir. Herhangi bir tedaviye başlanmadan önce dişeti dokularının sağlıklı olması büyük öneme sahiptir. Sağlıklı diş eti genellikle:

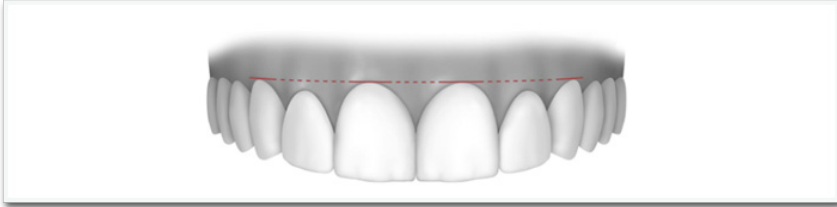
1. Soluk pembe renkli, noktalı yapıda, sağlam ve mat bir yüzeye sahiptir;
2. Alveolar krestal kemiğin 3 mm yukarısında ve
3. İnterkrestal kemik papillasının 5 mm yukarısında sivri uçlu olmalı ve diş eti embrazürünü kontakt alanına kadar doldurmalıdır (25).



Şekil 3: Sağlıklı dişeti ve interdental embrazürler

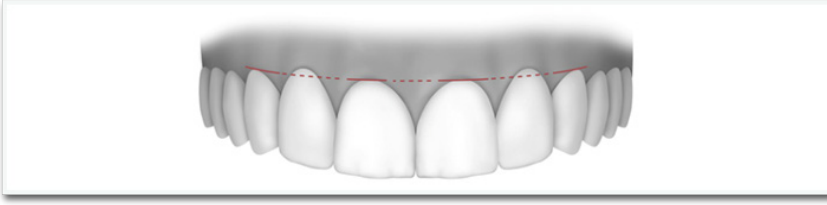
Doldurulmamış interdental boşluk, gingival embrazürde istenmeyen bir siyah interdental üçgen oluşturarak gülümsemeyi daha az çekici hale getirmektedir. Doku sağlam olmalı ve dişlerle altındaki alveolar kemiğe sıkıca tutturulmalıdır. Sağlıklı bir diş eti oluşu 3 mm derinliği geçmemelidir (26). Tedavinin başlangıcı, dişeti dokusunun sağlığı yeterince sağlanana kadar ertelenmelidir. Estetik uyum, ancak sağlıklı bir dentogingival kompleks ile yeniden kurulabilmektedir (27).

2.5. Dişeti Seviyeleri ve Uyum



Şekil 4: Santral ve kanin dişlerin dişeti seviyelerinin, lateral dişlerin dişeti seviyelerine göre daha apikalde konumlanması

Her bir diş için doğru diş eti seviyelerini belirlemek, uyumlu bir gülümseme yaratmanın anahtarıdır. Santrallerin servikal diş eti seviyesi simetrik olmalıdır. Lateralin diş eti seviyesi, santralin 0,5-2,0 mm altındadır (Şekil 4). Laterallerde en az istenen dişeti yerleşimi, santrallere ve / veya kanin dişlerine göre daha apikalde olmasıdır (27) (Şekil 5).

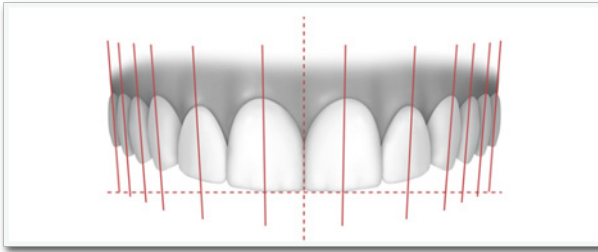


Şekil 5: *Lateral dişlerin dişeti seviyelerinin, santral ve kanin dişlerin dişeti seviyelerine göre daha apikalde konumlanması*

Mandibular kesici dişler ve maksiller lateral dişler üzerindeki dişeti şekli simetrik yarım oval veya yarım daire şeklinde olmalıdır. Maksiller santraller ve kanin dişleri daha eliptik bir diş eti şekli göstermelidir. Böylece, daha önce de belirtildiği gibi, gingival zenith, maksiller santrallerin ve köpek dişlerinin uzun ekseninin distalinde yer almakta ve maksiller laterallerin uzun eksenineyle çakışmaktadır (28, 29). Hoş olmayan estetik yaratan bir başka durum da gummy smile ortaya çıkmasıdır. Etiyolojisi, çeşitli problemlerden kaynaklanabileceği için önemlidir. Gummy smile, ortognatik cerrahi, ortodontik tedavi veya periodontal kemik cerrahisi ile düzeltilebilmektedir (30, 31).

2.6. Diş Ekseni

Gülüş estetiğinde önemli bir unsur, yüzü ve özelliklerini dişlerle birleştirirken orta hat etrafında dönmektedir. Önden bakıldığında, ön dişlerin aksenal eğimi orta hatta doğru eğilme eğilimindedir (Şekil 6). Bu eğim, santralde en az farkedilmekte ve lateralde hatta kanin dişlerinde daha belirgin hale gelmektedir.



Şekil 6: *Diş aksenleri*

Posterior dişlerin frontal görünümünden aksenal eğimi, kanin ile aynı orta hatta doğru mesial eğim göstermektedir. Bu aynı zamanda doğal bir görsel derecelendirme yaratmakta ve dişlerin posteriora doğru ilerledikçe küçülmüş gibi görünmesine neden olmaktadır (27).

Labiolingual eğim için kılavuz aşağıdaki gibidir:

1. Maksiller santral kesici - dikey veya hafifçe labiale eğimlidir.
2. Maksiller lateral kesici - servikal içerde, insizal kenar hafifçe labiale eğimlidir.
3. Maksiller kanin dişi - servikal bölge labiale konumlanmış, tepe ucu linguale eğimlidir.

2.7. İnterdental Temas Alanları (İTA) ve İnterdental Temas Noktaları (İTN)

2.7.1. İnterdental Temas Alanı (İTA)

Yan yana iki dişin temas ettiği bölge olarak tanımlanmaktadır. Artan İTA, daha geniş diş yanılması yaratmaya yardımcı olur. Ayrıca siyah üçgenleri ortadan kaldırmak için apikal yönde genişler. Doğal gülümsemelerde anterior dişler arasındaki ilişkiyi belirten 50-40-30 kuralı öne çıkmaktadır. Bu kurala göre maksiller santral kesicilerin uzunluğunun %50'si iki santral arasındaki ideal temas alanını göstermektedir. Maksiller santral kesici uzunluğunun %40'ı, maksiller lateral ve santral kesici dişler arasında ideal temas alanı uzunluğunu oluşturur. Yandan bakıldığında, maksiller kanin ve lateral diş arasındaki ideal temas alanı uzunluğu, santral diş uzunluğunun yaklaşık %30'u kadardır (32).

2.7.2. İnterdental Temas Noktası (İTN)

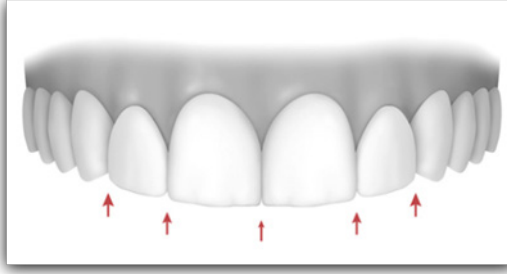
Temas alanının en insizal yönüne temas noktası denir. Bu noktadan sonra, iki komşu diş birbirinden ayrılır ve mesial- distal kontaklar insizal kenarlara dönüşür. İnsizal dişlerin uygun şekline ve estetik olarak doğru dizilişine baktığımızda, interdental temas noktalarının posteriora doğru ilerledikçe apikal yönde kaydığı gözlemlenir. İki santral dişin temas noktası, insizal ve mesial çizgi açılarının neredeyse dik açılı ilişkisi nedeniyle en insizal bölgede bulunur. Santral dişin distoinsizal köşesinin kısmen yuvarlatılmış olması ve yan kesici dişin mesioinsizal kısmının kısmen daha yuvarlak hatlı olması sebebiyle, santral ve lateral arasındaki temas noktası daha apikalde yerleşim gösterir. Lateral dişin distoinsizal kısmının daha yuvarlak köşesi ve kanin dişin mesioinsizal köşesinin neredeyse üçgene yakın şekli nedeni ile, lateral ve kanin diş arasındaki temas noktası daha apikalde konumlanmıştır. Aynı durum premolar için de geçerlidir.

2.8. İnsizal Embrazürler

Dişlerin ideal anatomisi ve hizalanmasıyla temas noktaları ile insizal kenarların proksimal yüzeyleri arasında bir boşluk oluşur. Bu bölgeye insizal embrazür denir (Şekil 7). Bu embrazür boşlukları, bitişik dişlerle temas noktalarında son bulur. Her iki santralin temas alanları kronların insizal üçte birlik kısmında yer alır. Bu nedenle, santraller arasındaki insizal emb-

razür boşluğu azdır.

Santral ve lateral arasındaki temas noktası, her bir kronun orta ve kesici üçte birlik kısımlarının birleşimine yaklaşarak, santaller arasındaki bağlantı noktasından biraz daha derin sonlanır. Lateralin kaninle temas noktası yaklaşık olarak orta üçte birlik kısımdadır. Bu nedenle, ön dişlerin insizal embrazür boşlukları, santralden kanine doğru doğal ve aşamalı bir derinlik artışı gösterir (33).



Şekil 7: *İnsizal embrazürler*

İnsizal embrazürler genç bir gülümsemeyi belirlemede önemli faktörlerdir. Dişler aşınmaya ve yaşlanmaya bağlı olarak insizal yönde aşındığında, temas noktaları yavaşça ortadan kaybolur, santral dişlerden sonra lateralden başlayarak sonunda yaşlı bir gülümsemeye sonuçlanır. Embrazürler ayrıca uzunluk, genişlik ve insizal kenarın algılanmasını da etkileyebilmektedir. İnsizal kenarın şeklindeki bir değişiklik, azaltılmış veya artmış genişlik yanlısamasını değiştirebilmektedir. Mesioinsizal ve distoinsizal köşeler olması gerekenden daha yuvarlak olursa, diş orijinal uzunluğundan daha uzun olarak algılanmaktadır.

2.9. Bireysel ve Kolektif Diş Boyutları

Estetik açıdan hoş bir gülümsemede doğru orantıları oluşturmak için çeşitli yönergeler şunlardır:

1. Altın Oran (Lombardi)
2. Tekrarlayan Estetik Diş Oranları (Ward)
3. M Oranları (Methot)
4. Chu'nun Estetik Ölçüleri
5. Tek Diş Oranı

2.9.1. Altın Oran (Lombardi)

Fasiyelden bakıldığında, her bir ön dişin genişliği, komşuluğundaki dişin genişliğinin %60'ı kadardır (matematiksel olarak oranı 1.6: 1:

0.6'dır). Hastalar farklı ark formu, dudak anatomisi ve yüz oranlarına sahip olduğu için uygulaması zordur. Altın oran hesaplamalarına körü körüne bağlı kalmak yaratıcılığı sınırlamaktadır ve bu kozmetik başarısızlığa yol açabilmektedir (34).

2.9.2. Tekrarlayan Estetik Diş Oranı (Ward)

Yüz açısından bakıldığında ardışık genişlik oranı, orta hattan arkaya doğru hareket ederken sabit kalmalıdır. Bu durum, diş özelliklerini yüz oranlarıyla eşleştirmek için büyük esneklik sunmaktadır.

2.9.3. M Oranları (Methot)

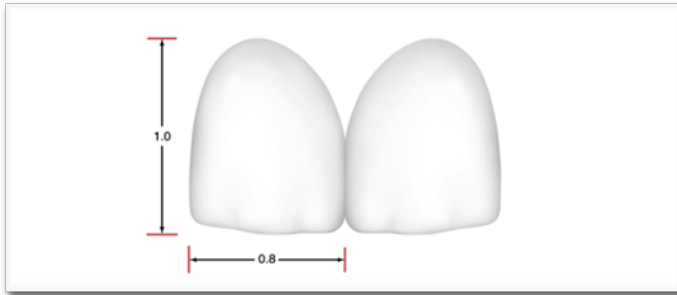
Bu yöntem, bir yazılım kullanarak diş genişliğini yüz genişliğiyle karşılaştırır. Analizin tamamı bilgisayarda yapılır ve bu nedenle sanatsal analizden çok matematiği içermektedir.

2.9.4. Chu'nun Estetik Ölçüleri

Ağız içi analizi kolaylaştırmak için bir dizi ölçü aleti mevcuttur. Göstergeler, diş genişliği problemlerinin, diş uzunluğu problemlerinin ve diş eti uzunluğu farklılıklarının hızlı, basit analizine ve teşhisine olanak tanımaktadır. Renk kodlaması, istenen diş oranlarını önceden tanımlar, diğer cihazlardan daha hızlı ve daha kolay okunur. Klinisyen ve laboratuvar teknisyeni arasında bir referans kılavuz olarak kullanılır, dolayısıyla iletişim-sizlik hatalarının görülme sıklığını azaltmaktadır (35).

2.9.5. Tek diş oranı

Santral diş, kendi içinde bir genişlik yükseklik oranına sahip olmalıdır. Doğal bir gülüşte maksiller santral için, genişliğinin uzunluğuna oranı, yaklaşık %75- %80 arasında olmalıdır. Başka bir durumda 10:8'lik bir genişlik-uzunluk ilişkisi, maksiller santral kesiciler için kabul edilebilmektedir (Şekil 8). Genişlik- uzunluk oranı %85 ise, dişe kare bir görünüm kazandırır, %65 genişlik- uzunluk oranı ise, dişlerin daha uzun görünmesini sağlar (36).



Şekil 8: Santral dişin uzunluk- genişlik oranı

2.9.6. Altın Oran - Güzellik İlişkisi

Kurala göre, her bir anterior dişin genişliği, bitişik anterior dişin boyutunun yaklaşık %60'ı kadarsa, estetik açıdan memnun edici olarak kabul edilmektedir. Mantıksal olarak, lateralin genişliği 1 ise, santralin ondan 1.618 kez daha geniş ve köpek dişinin 0.618 kez daha dar olması gerekir (37) (Resim 1).



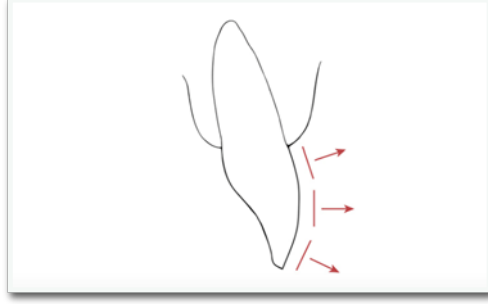
Resim 1: *Altın oran*

Genel olarak, doğal anterior dişlere bakarken santral ve lateral kesicilerin boyutlarında bariz bir kontrast vardır. Bu kontrast, frontal açıdan bakıldığında, birbirlerine göre konumları ve mesiyodistal genişliklerindeki farklılıklardan meydana gelir. Laterallerin distal yüzeyi, ark üzerindeki rotasyonları nedeniyle daha az görünürken, maksiller santraller dental arktaki en baskın ön dişler olarak tam boyutlarında görülebilir. Verilen bu oranlar, dişlerin gerçek boyutu değil, anteriordan bakıldığında algılanan boyutlarına göre oluşturulmaktadır (38).

Altın oranın dezavantajı, belirtildiği gibi, sadece genişliği göstermesidir. Dişin kendi içinde yükseklik- genişlik oranı, genişlik algısını ve bu oranların doğal ilerleyişini tanımlar. Doğal gülüşün farklı özellikler ve boyutlar gösteren yüz ile uyumlu olması beklenmektedir (39). İdeal bir anterior diş dizisi kavramı veya belirli bir yüz tipiyle uyumu sağlamak için bir formül mevcut değildir ve en iyi sonuçlar hastanın kendi algıları, kültürel ve sosyal etkilerle birlikte, diş hekiminin sanatsal yetenekleriyle birleşince ortaya çıkmaktadır (40).

2.10. Dişlerin Yüzey Dokusu ve Konturu

Dişlerin anatomisi doğal bir görünümde, bir gülüşün bireyselliği ve kişiliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Bazı anterior dişler düz, bazıları dışbükeydir. Bazıları kare görünümde, bazıları ise trapez görünümündedir. Bunlar ve diğer ayırt edici konturlar, her hastanın gülümsemesine bireysellik kazandırmaktadır (41).



Şekil 9: Diş yüzeyi ve konturu

Bu dişlerin labial konturu, lateral profilden bakıldığında üç düzlemde olmalıdır (Şekil 9). Yüzey dokusu ayrıca dişlerin görünümüne kişilik katabilmektedir. (12). Estetik restorasyonlarda zamanla aşınan ön dişlerin yüzey dokusu ve mineleri dikkat edilmesi gereken önemli faktörlerdir. Küçük çocukların doğal dişleri karakteristik pürüzlü bir dokuya sahipken, yetişkin dişleri pürüzsüz bir yüzey dokusuna sahip olma eğilimindedir. Bu pürüzsüz doku, minenin zaman içindeki erozyonundan kaynaklanmaktadır. Restore edilmiş bir dişte, hoş renk uyumu sağlayan ışık etkileşimine izin vermek için yüzey uygulaması bitişik doğal dişle benzer olmalıdır (42, 43).

2.11. Dişlerin Rengi

Doğal görünümlü dişler polikromatiktir, dişin gövdesi renk bakımından oldukça üniformdur ve diş eti chroma bakımından daha zengindir. Dişin insizal kısmı tipik olarak mavimsi beyazdan maviye, griye, turuncuya ve diğer varyasyonlara kadar değişebilen bir yarı saydamlık sergilemektedir. Dişlerin renklenmesindeki farklılıklar, tek tek dişin fiziksel şekli ve dokusunun anatomisine ve dişlerin mine- dentin yapılarının temel anatomisine bağlıdır (Şekil 10).



Şekil 10: Dişlerin renklenmesindeki farklılıklar

Tipik olarak hue (ton), chroma (yoğunluk) ve value (parlaklık), bir dişin rengini veya gölgesini tanımlarken kullanılan terimlerdir. Hue (Ton), kırmızı, sarı veya mavi gibi renk veya gölgeyi ifade eder. Bir rengin doygunluk derecesini ifade eden Chroma, aynı rengin farklı tonlarını tanımlamaktadır. Value, bir rengin göreceli parlaklığını tanımlamak için kullanılan terimdir. Açıklık ve karanlıkla ilgilenir ve genellikle gri bir ölçekte ölçülmektedir. (12)

Gülüştteki en parlak dişler maksiller santrallerdir. Lateral kesicilerin, renk olarak benzer olmakla birlikte parlaklığı (value) daha düşüktür. Tüm ön dişler arasında, kaninler en yüksek doygunluğa (chroma) ve en düşük parlaklık (value) değerine sahiptirler. Birinci ve ikinci küçük azılar, kanin dişlerden daha açık ve parlak olmalarına rağmen, parlaklık olarak lateralere oldukça benzerdir (44, 45). Yıllarca süren fonksiyon sonunda, kesici kenarlar aşındıkça oldukça translüsent olan mine kaybolmaktadır. Fasialdeki mine, diş fırçalama ve yemek yeme gibi günlük işlemlerle incilir ve böylece dentinin dişin tonuna hâkim olmasına izin verir (46, 47).

2.12. Cinsiyet, Kişilik ve Yaş Faktörü

Genellikle erkeksi veya kadınsı özellikleri yansıtan yüz hatlarında görülen yaşlanma belirtileri, doğal diş yapısının kontur ve pozisyonlarında da görülebilmektedir. Maksiller dişlerin uzunluk, şekil ve konumlarındaki küçük farklılıklar çeşitli karakterizasyonlara imkân tanımaktadır (27).

Yaş ile maksiller santral kesici dişler arasındaki ilişki

Genç dişler: aşınmamış insizal kenar, tanımlanmış insizal embraşür, düşük chroma(yoğunluk) ve yüksek value(parlaklık)

Yaşlı dişler: daha kısa; çok daha az gülümseme görüntüsü, minimal insizal embraşür, yüksek chroma ve düşük value

Cinsiyet ile maksiller kesici dişler arasındaki ilişki

Kadın formu: yuvarlak pürüzsüz, yumuşak narin

Erkek formu: kübik, sert kuvvetli

Kişilik ile maksiller kanin dişler arasındaki ilişki

Agresif, kızgın: sivri uçlu uzun sivri uç formu

Pasif, yumuşak: künt, yuvarlak, kısa sivri uç formu (27)

Bu özelliklerin yorumlanmasıyla ilgili birçok faktör vardır. Kültürel

geçmiş, kişisel, sanatsal idealler ve estetik değerler dikkate alınmalıdır. Her yaştan bireyde, dişlerin karakter, konum veya renk değişiklikleri diş yapısına yansımaktadır (48).

2.12.1. Genç Diş

Genç hastada anatomik kuronlar daimi diş yapısının sürmesinden hemen sonra tam olarak ortaya çıkmazken, belirli bir süre dişin servikal çizgisi dişeti seviyesinin çok altında kalmaktadır. Genç ve aşınmamış dişler, neredeyse kare veya yuvarlak gibi görünen üçgen veya kare bir morfolojiye sahip olma eğilimindedirler. Mineleri ışığa maruz kaldığında mavimsi beyaz veya gri görünür ve canlılık sunmaktadır. Aşınmamış insizal kenarların labial yüzeyleri bu bölgedeki kalınlık ve yarı saydamlık nedeniyle daha koyu görünebilmektedir.

Genç bir dişte mine yüzeyi yarı saydam, sert ve parlaktır ve hafif düzensiz bir yüzeye sahiptir. Daha genç dişler genellikle beyaz hipoplastik çizgilere sahiptir ve daha düşük chroma nedeniyle daha düşük doygunlukta ışık karakterizasyonuna sahiptir, daha dokulu, daha açık, daha parlak görünmektedirler (40).

2.12.2. Yaşlı Diş

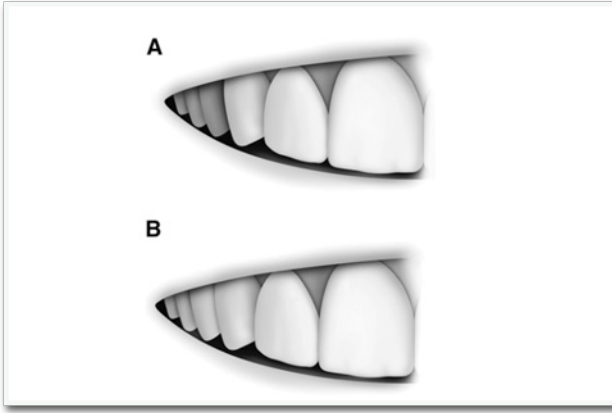
Yaşlı dişlerde dişeti dokuları çekildikçe kök, krandan daha dar hale gelir ve görünür hale gelir bu nedenle doğal gereği kare veya yuvarlak olsalar bile üçgen görünmektedirler. Yaşlanmış dişler aşınmadan dolayı insizal olarak daha kısa olabilir ancak diş eti çekilmesine bağlı olarak daha uzun görünebilir, bu da gülümserken daha az dişin görüneceği anlamına gelmektedir. Aşınmış insizal kenarlarda küçük insizal embraşürler belirirken, diş etinin çekilmesi nedeniyle dişeti embraşürleri genişlemektedir. Düz geniş insizal kenarlar, alt kesicilerin karakteristik özelliğidir.

Translüsent mine, yıllarca süren aşınma ve işlev sonucunda kaybolur. Diş fırçalama ve yemek yeme gibi basit günlük işlevlerden dolayı mine tabakası incelir ve sonuç olarak dentin dokusu açığa çıkmaya başlar. Bu nedenle, genç dişlerin aksine, yaşlı dişler daha yüksek chroma ve daha az value sergiler (49).

2.13. Derecelendirme - Ton

Gülümseme sırasında ağzın köşeleri ile üst çene dişlerinin bukkal yüzeyleri arasındaki boşluk alan, bukkal koridor olarak bilinmektedir. Bu negatif boşluk ne kadar büyük ve belirgin hale gelirse, arka dişler o kadar fazla gizlenir ve gülümsemenin tüm genişliğini sınırlamaktadır. Dolgun ve simetrik bir bukkal koridor, estetik bir gülüşün önemli bir unsurudur. Bukkal koridor tamamen ortadan kaldırılmamalıdır çünkü bir miktar negatif boşluk gülümsemeye derinlik etkisi vermektedir (27).

Bukkal koridorun görünümünü etkileyen birkaç faktör vardır. Bu faktörler arasında gülüşün genişliği ve maksiller ark bulunmaktadır (Şekil 11). Diğer faktörler yüz kaslarının tonisitesi ve bireysel gülümseme özellikleri; maksiller premolarların labial yüzeylelerinin konumu; özellikle distal yüz çizgisi açısından, tüberküllerin baskınlığı; ve premolarların değeri ile altı ön diş arasındaki herhangi bir tutarsızlık sayılabilmektedir. Bu negatif alan, gülümseme gençleştirme maksiller altı ön diş ile sınırlı olduğunda ve yeni restore edilmiş dişlerin tonu ve parlaklığı tedavi edilmemiş dişlerle karışmadığında genellikle vurgulanmaktadır. Sonuç ise derinlik, karanlık ve bukkal koridorun belirginliğinin istenmeyen bir şekilde abartılmasıdır (12).



Şekil 11: A: Karanlık bukkal koridor; B: Aydınlik bukkal koridor

Bu durum posterior segmentlerde, sanatsal estetik algısı, gelişmiş bir estetik etki yaratmak için tipik eğilimleri değiştirmek amacıyla kullanılabilir. Ortodontik olarak arka dişlerin düzeltilmesi etkili bir çözüm olabilir. Ayrıca, kozmetik diş hekimliği aracılığıyla, kaninleri ve arka segmentin eğimini hafifçe dikleştirmek gülümsemenin daha geniş görünmesini sağlanabilmektedir.

2.14. Denge ve Simetri

Simetri, birkaç öğenin birbirine göre uyumlu bir şekilde düzenlenmesidir. Simetrik uzunluk ve genişlik santraller için çok önemlidir. Orta hattan uzaklaştıkça simetri daha az mutlak hale gelmektedir. Estetik güzellikten bahsederken her zaman simetri ve denge göz önünde bulundurulmalıdır.

Bir cisim, merkezin her iki yanında bir ayna görüntüsü gösteriyorsa statik simetriye sahip olduğu söylenebilir. Dinamik simetri, çok benzer ancak özdeş olmayan iki yarının durumunu ifade eder.

Bu tür küçük sapsmalar ve düzensizlikler gülümsemeye daha canlı, dinamik ve doğal bir etki katacaktır. İnsan vücudunun doğası, statik değil dinamik bir simetri formu sunar ve anterior restorasyonların yapımı sırasında da dikkate alınmalı ve uygulanmalıdır (50).

Hastalar farkında olmasa da bilinçaltında çekici bir gülümseme algısı ve belli bir oranda yüz simetrisi beklemektedir. Gülüşün tek başına simetrik olması yeterli değildir ama gülümsemenin de yüz bileşenleriyle uyumlu olması gerekmektedir. Dişler ve dudaklar arasındaki bu ilişki, komissural çizginin (ağzın köşelerini birleştiren) ve maksiller kanin dişlerinin insizal uçlarını birbirine bağlayan çizginin paralel olması ile mümkündür. Bu iki çizgi infraorbital çizgiye paralel ve yüz orta çizgisine dik olduğunda tüm yüz kompozisyonuna olumlu yansır ve hoş bir gülümsemeyle sonuçlanır (51). Laterallerde ve köpek dişlerinde mükemmel kusurla oynamak daha canlı, dinamik, benzersiz ve doğal bir gülümsemeye izin vermektedir (52).

2.15. Gülüş Hattı

2.15.1. Gülümseme

Gülümseme, sözsüz iletişimin en etkileyici biçimlerinden biridir. Genç bir gülümseme, bireyin genç hissetmesini sağlar ve özgüvenini geliştirir. Kültürel açıdan bakıldığında, parlak dişlere sahip göze çarpan bir gülümseme, gençlik ve dinamizm ile eş anlamlıdır. Genç bir gülümsemede üst anterior dişler, alt çene dişlerine göre daha belirgindir. Dentinin koyu rengini kısmen bloke eden minenin kalınlığından dolayı genç gülümsemeler daha beyaz ve daha parlaktır. Dişlerin yüzey dokusu ışığı saçarak yüksek renk değeri algısı yaratır (53).

2.15.2. Dudaklar

Dudaklar yüzün alt üçte birlik kısmında yer alır ve sinirler, damarlar, dudak bezleri ve alveolar dokudan oluşmaktadır. Üst dudağa göre alt dudak daha geniş, daha dolgun, daha uzun ve daha elastik olma eğilimindedir. Üst dudakta filtrum adı verilen dikey bir çöküntü bulunur. Üst dudak tüberkülünden yüz cildi üzerinde burun tabanına doğru ilerler. Filtrum, diş orta hat çizgisinin yerleştirilmesi söz konusu olduğunda en önemli yer işaretlerinden biridir (40).

Dudak morfolojisinin dikkate alınması gereken üç yönü vardır: genişlik, dolgunluk ve simetri. Geniş dudaklar geniş bir gülümseme sağlamaktadır. Genel anlamda yüzün bu hizasında, yüzün en az yarısı genişliğinde bir gülümseme estetik kabul edilir. Üst ve alt dudakların dolgunluğu ve simetrisi de belgelenmelidir. Dudak dolgunluğu veya dudak hacmi dolgun, ortalama veya ince olarak kategorize edilebilir. Dudak simetrisi, gülümserken her dudağın ayna görüntüsü görünümünü içermesidir.

Üst ve alt dudaklar ayrı ayrı ve birbirinden bağımsız olarak incelenmelidir. Hem simetri hem de dolgunluk analiz edilirken üst ve alt dudağın bağımsız değerlendirilmesi çok önemlidir. Dudak asimetrilerinin etiolojisinin bilinmesi, iyileşme için dental bir çözüm olup olmadığını veya plastik cerrahinin gerekli olup olmadığını belirlemede yardımcı olmaktadır. Bazen hasta tarafından istenen sonuçları sağlamak için her ikisi de gerekli olabilmektedir (54).

Klinik olarak yapılan en yaygın hatalardan biri, hasta koltuktayken insizal kenar pozisyonunun değerlendirilmesidir. Bu, özellikle dudak kas tonusunu kaybetmiş yaşlı hastalarda geçerlidir. Dudak pozisyonları değerlendirilirken hasta ayakları yerde, başı diş hekimine dönük ve ufka dik pozisyonda oturtulmalıdır.

2.15.3. Dudak Çizgileri

Dudakların hacmi, şekli ve uzunluğu, dudaklar istirahat veya hareket halindeyken dişlerin değerlendirilmesinde önemli etkenlerdir. Gülümserken üst dudağın dişler ve dişeti dokuları ile ilgili olan alt kenarına dudak çizgisi denir. Dudak çizgisi, uzunluğu ve eğriliği hastanın yaşına ve yüzün anatomisine göre değişiklik gösterebilir. Bu çizgi aynı zamanda istirahat pozisyonunda dişlerin görünme düzeyini de etkilemektedir.

Maksiller ve mandibular dişlerin insizal kenarı bu çizgi ile yakından ilişkilidir. İnterpupiller ve oklüzal düzlemler ile aynı seviyede, dudak çizgilerinin düzgün bir şekilde yatay olarak uzanmakta olduğunu doğrulayan ağız açılmasına paralel bir çizgi vardır. Herhangi bir restoratif işleme başlamadan önce dudak pozisyonu değerlendirilmelidir.

Ortalama bir dudak çizgisi, maksiller dişleri ve sadece interdental papillaları ortaya çıkarmaktadır. Diş eti görünme miktarına göre dudak çizgileri yüksek, orta ve düşük olarak üç grupta sınıflandırılabilir (Resim 2).

Düşük dudak çizgisi, diş etini ve anterior dişlerin önemli bir bölümünü kaplar. Bu gibi durumlarda dudaklar istirahat pozisyonunda ve hatta hasta konuşurken bile kesici dişleri görmek zordur. Hasta tam gülümsediğinde ön dişler görüntülenebilir. Dişlerin görülmesi için kuron-kök oranı ve oklüzyon izin veriyorsa kronların uzatılması gerekebilir.

Orta dudak çizgisi sınıflandırması, istirahat pozisyonundayken kesici dişlerin insizal kenarlarının 1-3 mm'lik kısmının görüldüğü dudaklar için söz konusudur. En çok tercih edilen grup olarak kabul edilmektedir.

Yüksek dudak çizgisi, orta derecede bir gülümseme sırasında diş etinin 4-5 mm'den fazlasının açığa çıktığı hastaların küçük bir yüzdesinde görülebilmektedir. Yüksek üst dudak çizgisinin tedavisi sınırlıdır. Yüksek dudak çizgisi, diş etinin geniş görüntülenmesi nedeniyle genellikle agresif görünebilir. (18, 55).



Resim 2: A: Yüksek dudak çizgisi, B: Orta dudak çizgisi

Yüksek bir dudak çizgisinin olduğu ve aşırı diş eti görüntüsünün olduğu durumlarda istenmeyen bir gummy smile ortaya çıkmaktadır. Koşullara ve hasta sınırlamalarına bağlı olarak çeşitli düzeltici seçenekler mevcuttur. Sefalometrik analiz ile dikey maksiller fazlalık belirlenebilir. Çeneyi etkilemek için ortodonti ve ortognatik cerrahi, bu koşullar doğada iskelet displazileri olarak onaylandığında idealdir. Yüksek dudak çizgisi ile birlikte görünen küçülmüş diş boyutunun gummy smile yarattığı diğer durumlarda, düzeltici periodontal prosedürler bir seçenek olabilmektedir (26).

Frenulum ataşmanı üst dudak şeklini ve dişin ekspozite olma miktarını etkileyebilmektedir. Özellikle ataşmanın geniş olduğu durumlarda, başlangıçtan yerleştirmeye kadar diseke edilen, elastik liflerin çıkarıldığı bir frenektomi, normal dudak hareketi için dudağı serbest bırakabilmektedir. Ayrıca frenektomi, dudak perdesi olarak adlandırılan ve fazlalık doku kanadının gülümserken üst dudağın altında asılı görüldüğü durumlarda yararlı olabilir (Resim 3). Kozmetik diş prosedürleriyle birlikte kullanılan bu prosedürler, gummy smile'ı azaltarak daha estetik bir gülüş üretebilmektedir.

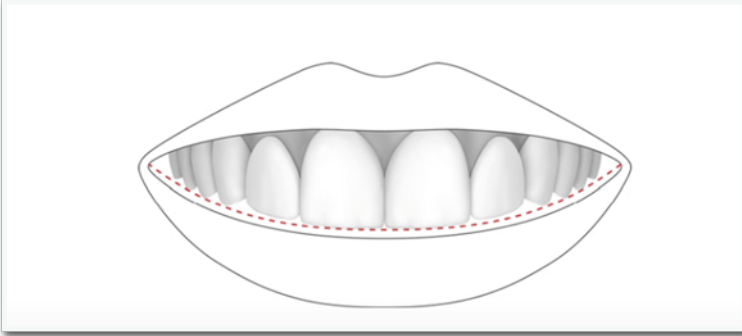


Resim 3: *Dudak perdesi*

2.15.4. Gülümseme Çizgisi

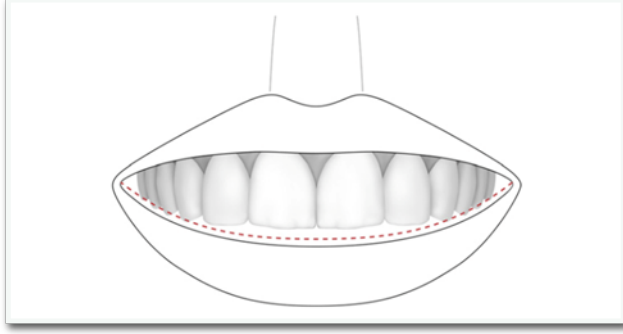
Üst dudağın alt sınırı dişlerin görünürlüğüne sınırlandıran gülümseme çizgisini oluşturur (Şekil 12). Bu çizgi aynı zamanda alt dudağın iç sınırının eğriliğini takip eden maksiller ön dişlerin kenarlarına da paralel seyrederek.

Ağız köşeleri interpupiller çizgiye ve oklüzal düzleme paralel olduğunda, kanin dişlerinin insizal uç noktaları alt dudağa temas ettiğinde hoş bir gülümseme elde edilir (58).



Şekil 12: *İdeal gülümseme çizgisi*

Gülümseme çizgisi, gülümserken alt dudağın üst kenarının eğriliğini taklit etmesi gereken üst ön dişlerin insizal kenarları boyunca hayali bir çizgiyi ifade eder. Ters gülümseme çizgisi veya devrik gülümseme çizgisi, santraller insizal düzlem boyunca kanin dişlerinden daha kısa görüldüğünde oluşur (19) (Şekil 13).



Şekil 13: *Ters gülümseme çizgisi*

SONUÇ

İdeal bir gülüşün elde edilmesi için; yüzün, dudakların, diş eti dokuları ve dişlerin analizi ile toplu olarak nasıl göründüklerinin değerlendirilmesi gereklidir. İdeal bir gülüş, yüz ve diş özelliklerinin simetrisine ve dengesine bağlıdır. Dişlerin rengi, şekli ve konumu denklemin bir parçasıdır. Diş hekimleri tedaviyi planlarken; dişlerin fonksiyonu, yapısı ve biyolojik doku özelliklerine ek olarak estetik hedefleri de göz önünde bulundurmaktadır.

KAYNAKÇA

1. Pessa, J. E., Zadoo, V. P., Garza, P. A., Adrian Jr, E. K., Dewitt, A. I., & Garza, J. R. (1998). Double or bifid zygomaticus major muscle: anatomy, incidence, and clinical correlation. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, 11(5), 310-313.
2. Proffit, W. R. (2013). Contemporary orthodontics/Proffit WR, Fields Henry W., Sarver David M.–5th Edition.–St. Louis: Mosby.
3. Goldstein, R. E. (1969). Study of need for esthetics in dentistry. *The Journal of prosthetic dentistry*, 21(6), 589-598.
4. Mandalı G, Biçer A.Z.Y, Bulut Z, Konakçı B. (2011) Anterior bölgede estetik yaklaşımlar: olgu sunumu. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg;21:80-5.
5. Donovan, T. E., Gandara, B. K., & Nemetz, H. (1985). Review and survey of medicaments used with gingival retraction cords. *The Journal of prosthetic dentistry*, 53(4), 525-531.
6. Nemetz, E. H., & Seibly, W. (1990). The use of chemical agents in gingival retraction. *General dentistry*, 38(2), 104-108.
7. Ramadan, F. A., & Harrison, J. D. (1970). Literature review of the effectiveness of tissue displacement materials. *Egyptian dental journal*, 16(3), 271-282.
8. Kokich Jr, V. O., Asuman Kiyak, H., & Shapiro, P. A. (1999). Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 11(6), 311-324.
9. Goldstein, R. E., Belinfante, L., & Nahai, F. (1997). *Change your smile*. Quintessence Publishing Company.
10. Davis, N. C. (2007). Smile design. *Dental Clinics of North America*, 51(2), 299-318.
11. LaVere, A. M., Marcroft, K. R., Smith, R. C., & Sarka, R. J. (1992). Denture tooth selection: An analysis of the natural maxillary central incisor compared to the length and width of the face. Part I. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 67(5), 661-663.
12. Blitz, N., Steel, C., & Willhite, C. (2001). Diagnosis and treatment evaluation in cosmetic dentistry. *A guide to accreditation criteria. american academy of cosmetic dentistry*.
13. Paul, S. J. (2001). Smile analysis and face-bow transfer: enhancing aesthetic restorative treatment. *PRACTICAL PROCEDURES AND AESTHETIC DENTISTRY*, 13(3), 217-222.
14. Miller, E. L., Boddin Jr, W. R., & Jamison, H. C. (1979). A study of the relationship of the dental midline to the facial median line. *The Journal of prosthetic dentistry*, 41(6), 657-660.

15. Frush, J. P., & Fisher, R. D. (1958). The dynesthetic interpretation of the denotogenic concept. *The Journal of prosthetic dentistry*, 8(4), 558-581.
16. Latta Jr, G. H. (1988). The midline and its relation to anatomic landmarks in the edentulous patient. *The Journal of prosthetic dentistry*, 59(6), 681-683.
17. Morley, J., & Eubank, J. (2001). Macroesthetic elements of smile design. *The Journal of the American Dental Association*, 132(1), 39-45.
18. Allen, E. P. (1988). Use of mucogingival surgical procedures to enhance esthetics. *Dental Clinics of North America*, 32(2), 307-330.
19. Chiche, G. J., & Pinault, A. (1994). *Esthetics of anterior fixed prosthodontics*. Quintessence Publishing (IL).
20. Miller, L. L. (1991). Porcelain crowns and porcelain laminates. Problems and solutions. In *Quintessence International Symposium*.
21. Bloom, D. R., & Padayachy, J. N. (2006). Increasing occlusal vertical dimension—Why, when and how. *British dental journal*, 200(5), 251-256.
22. Pound, E. (1973). *Personalized Denture Procedures: Dentists' Manual*. Denar Corporation.
23. Robinson, S. C. (1969). Physiological placement of artificial anterior teeth. *Journal of the Canadian Dental Association*, 35(5), 260-266.
24. Moskowitz, M. E., & Nayyar, A. (1995). Determinants of dental esthetics: a rationale for smile analysis and treatment. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 16(12), 1164-1166.
25. Chiche, G. J., & Pinault, A. (1993). Smile rejuvenation: a methodic approach. *Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD*, 5(3).
26. Grant, D. A., Stern, I. B., & Everett, F. G. (1968). *Orban's Periodontics*, ed. 3, St.
27. Rufenacht, C. R. (2000). *Principles of esthetic integration*. Quintessence Publishing (IL).
28. Al-Habahbeh, R., Al-Shammout, R., Al-Jabrah, O., & Al-Omari, F. (2009). The effect of tooth and gender on tooth display in the anterior region during rest and smiling. *Eur J Esthet Dent*, 4, 382-95.
29. Chu, S. J., TAN, J. H. P., Stappert, C. F., & Tarnow, D. P. (2009). Gingival zenith positions and levels of the maxillary anterior dentition. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 21(2), 113-120.
30. Berscheid, E., Walster, E., & Bohrstedt, G. (1973). The happy American body: A survey report.
31. Miller, P. D. (1988). Regenerative and reconstructive periodontal plastic surgery: Mucogingival surgery. *Dental Clinics of North America*, 32(2), 287-306.
32. Morley, J. (2000). A multidisciplinary approach to complex aesthetic restora-

- tion with diagnostic planning. *Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD*, 12(6), 575-577.
33. Wheeler, R. C. (1965). A Textbook of Dental Anatomy and Physiology, 207•227.
 34. Levin, E. I. (1978). Dental esthetics and the golden proportion. *The Journal of prosthetic dentistry*, 40(3), 244-252.
 35. Ricketts, R. M. (1982). The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *American journal of orthodontics*, 81(5), 351-370.
 36. Gillen, R. J., Schwartz, R. S., Hilton, T. J., & Evans, D. B. (1994). An analysis of selected normative tooth proportions. *International journal of prosthodontics*, 7(5).
 37. Borisavljević M. The Golden Number and the Scientific Aesthetics of Architecture. Alec Tiranti, 1964
 38. Goldstein, E. R. (1998). Esthetics in Dentistry, BC Decker Inc. *Hamilton. London*, 9(8), 133-186.
 39. Ward, D. H. (2001). Proportional smile design using the recurring esthetic dental (red) proportion. *Dental Clinics of North America*, 45(1), 143-154.
 40. Renner, R. P. (1985). *An introduction to dental anatomy and esthetics*. Quintessence Publishing Company, 241-273.
 41. Dawson PE. (1974) Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems. The C.V, Mosby Company; 173.
 42. Shillingburg, H. T., Hobo, S., Whitsett, L. D., Jacobi, R., & Brackett, S. E. (1997). *Fundamentals of fixed prosthodontics* (Vol. 194). Chicago, IL, USA: Quintessence Publishing Company; 419-432.
 43. Tau, S., & Lowental, U. (1980). Some personality determinants of denture preference. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 44(1), 10-12.
 44. Golub-Evans, J. (1994). Unity and variety: essential ingredients of a smile design. *Current opinion in cosmetic dentistry*, 1-5.
 45. Goodkind, R. J., & Schwabacher, W. B. (1987). Use of a fiber-optic colorimeter for in vivo color measurements of 2830 anterior teeth. *The Journal of prosthetic dentistry*, 58(5), 535-542.
 46. Vanini, L. (1996). Light and color in anterior composite restorations. *Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD*, 8(7), 673-82.
 47. Yamamoto, M., Miyoshi, Y., & Kataoka, S. (1990). Fundamentals of esthetics: contouring techniques for metal ceramic restorations. *Quintessence Dent Technol*, 199011991, 14-81.
 48. Touati, B., Miara, P., & Nathanson, D. (1999). Esthetic dentistry and ceramic restorations. *Br. Dent. J*, 186, 533.
 49. Lammie, G. A., & Posselt, U. L. F. (1965). Progressive changes in the dentition

- of adults. *The Journal of Periodontology*, 36(6), 443-454.
50. Strub JR, Türp JC (1999). Esthetics in dental prosthetics: fundamentals and treatment concept. In: fischer j(ed). Esthetics and prosthetics. Chicago: Quintessence,
51. Gürel, G. (2003). *The science and art of porcelain laminate veneers*. Berlin: Quintessence.
52. Rufenacht, C. R. (1990). *Fundamentals of esthetics*. Quintessence Publishing (IL). 73,80-2, 89, 94, 95, 125-7,138.
53. Matthews, T. G., Blatterfein, L., Morrow, R. M., & Payne, S. H. (1978). The anatomy of a smile. *The Journal of prosthetic dentistry*, 39(2), 128-134.
54. Hogarth, B. (1989). *Drawing the human head*. Watson-Guptill.
55. Heinlein, W. D. (1980). Anterior teeth: esthetics and function. *The Journal of prosthetic dentistry*, 44(4), 389-393.
56. Burstone, C. J. (1967). Lip posture and its significance in treatment planning. *American journal of orthodontics*, 53(4), 262-284.



BÖLÜM 12

MATERNİTY DÖNEMİNDE AİLE BAKIMI

Tuğba TODİL¹, Şenay ÇETİNKAYA²

1 Dr., Batman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, ORCID: 0000-0003-3666-280X

2 Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, ORCID: 0000-0001-9578-5610

1. GİRİŞ

Maternity hemşireliği hamileliğin tüm evrelerini, doğumu, doğum yapan kadının ailesini ve doğumdan sonraki ilk dört haftadaki bakıma odaklanmıştır (Lowdermilk 2007).

Ülke nüfusunun yarısını oluşturması ve anne olarak ailenin en önemli ögesi olması hasebiyle kadınlarımızın sağlığı kendileri için olduğu kadar doğacak çocuklarının sağlığını etkilemesi bakımından da önemlidir. Ailenin temelini oluşturmasından dolayı aynı zamanda toplumun temeli olarak da düşünülebilen annenin sağlığı aile ve toplum sağlığından ayrı tutulmamalıdır. Zira kadının sağlıklı olması ile sağlıklı bir gebelik dönemi geçirmesi mümkün olur, dolayısıyla doğacak sağlıklı çocuklarla da sağlıklı bir toplumu meydana getirilebilir (Turan 2008). Gebelik kadının sosyo-ekonomik, psikolojik ve biyo-fiziksel yönlerine etki edebilir. Bu durumlar, kadının yaşam aktiviteleri üzerine olumsuz etkiler oluşturarak kadının öz-bakım gücünün zayıflamasına neden olabilir (Yılmaz 2010). Her ne kadar yeni bir canlının dünyaya getirilmesi annede coşku, mutluluk ve huzur getirirse de, gebelik sürecinin meydana getireceği kısıtlamalar, rahatsızlıklar ve fiziksel değişikliklerle birlikte bu duygular yerini huzursuzluk, sıkıntı ve endişeye bırakabilmektedir. Dolayısıyla anne ve fetüsün sağlığı açısından anneye bakım ve eğitim vermek oldukça önem arz etmektedir (Erdoğan 1999).

2. MATERNİTY DÖNEMİNDE AİLE BAKIMI

Gebeliğin başından itibaren tıbbi kontrollerin yapılması gebelik sürecinin anne ve bebek için sağlıklı geçmesi açısından önemlidir (Kılıç 2007; Turan 2008). Gebelik sürecinde annede meydana gelen fizyolojik, psikolojik ve sosyal değişimler ailede kriz dönemi olarak ele alınmaktadır. Kadının doğum ve yenidoğan ile ilgili taşıdığı endişeler gebeliğin son trimesterinde artarken, gebeliğin aynı zamanda kadın için yeterli bir anksiyete kaynağı olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır (Aydın 2014). Gebelik ve doğum ile ilgili endişe ve korkuların varlığı yapılmış olan araştırma sonuçları ve alandaki benzer çalışmalarca belirlenmiştir. Çalışmalardan elde edilen bulgular ışığında, gebelerin eğitilmeleri taşıdıkları endişe ve korkunun azalmasında yardımcı olabileceği görülmektedir. Bu endişelerin giderilebilmesi sağlık çalışanlarınca gerçekleştirileceğinden alandaki personelin eğitilmesi de önem arz etmektedir (Kitapçıoğlu 2008).

Anne ve fetüsün gebelik süresince belirli aralıklarla ihtiyaç duyulan muayenelerinin yapılması, gerekli önerilerin verilmesi ve bir sağlık personeline takip edilmesi doğum öncesi bakım (DÖB) olarak ifade edilmektedir (Beşer 2007; Sözeri 2006). Güvenli annelik hizmetlerinin sunulduğu ilk alan DÖB'dür. Anne adayının yüzleşebileceği tehlike belirtileri hakkında bilgilendirme de bu süreçte verilmelidir (Müdürlüğü. 2008).

Gebelik veya doğum nedeniyle her yıl yaklaşık olarak beş yüz binden fazla kadın yaşamını yitirirken, milyonlarcası ise hastalanmakta veya sakat kalmaktadır (Beşer 2007). Annede meydana gelebilecek hastalıkların belirlenmesi, gebeliklerini ve bebeklerini risk altında tutacak sağlık sorunlarının saptanması doğum öncesi bakımın amacını oluşturmaktadır (Kılıç 2007). Bu yaklaşım prenatal veya antenatal bakım hizmeti şeklinde de ifade edilmektedir (Turan 2008).

En az dört izlemde verilen kaliteli doğum öncesi bakım sonrası, gebeliğe bağlı rahatsızlığı olmayan ve/veya sağlık personeline bir risk taşımadığı belirlenen kadınlarda gebelik, doğum ve doğum sonrası dönemlerde meydana gelebilecek sorunların sayısı ve şiddeti azalmaktadır. Bu dönemde, bebekte oluşabilecek nöral tüp defekti, cinsel yolla bulaşan hastalıklar ve anemi gibi rahatsızlıkların teşhis ve tedavisi yapılabilmektedir. Bunun yanında, bu dönemde bir sağlık personeli eşliğinde doğumun yapılacağı hastane ve doğum şekline karar verilmelidir (Müdürlüğü. 2008). Anne, perinatal ve bebek ölüm hız oranlarının doğum öncesi bakımın (DÖB) iyi planlanması ve meydana gelebilecek riskli durumlara karşı annenin bilgisi olması sayesinde düştüğü bilinmektedir. Prenatal bakım eksikliği ya da yokluğu maternal mortalite oranını arttıran risk faktörlerinden biridir. Temel koruyucu sağlık hizmetleri arasında yer alan doğum öncesi, doğum ve doğum sonrası bakım anne ve doğacak bebeğin sağlıklarının korunmasında ve geliştirilmesinde önemlidir. Önceden var olan veya bu süreçte oluşabilecek sağlık sorunlarının erken tanı ve tedavisinin sağlanmasıyla maternal, fetal ve neonatal mortalite ve morbiditeyi en aza indirmek, anne ve bebek sağlığının korunması ve geliştirilmesi DÖB'ün amacıdır. Anne ve yenidoğanın mortalite ve morbiditesinin engellenmesinde DÖB ve takip büyük önem arz etmektedir. Anneler için gebeliğin sağlıklı geçmesi ve sağlıklı bebeklerin doğmasını sağlamak DÖB'ün temel amacını oluşturmaktadır. Bu amacı gerçekleştirmek adına; annede gebelikten önce mevcut olan hastalıklar ve riskli gebelikler saptanır, anne tetanoza karşı bağışıklanır, fetüs intrauterin izlenir, gebelik komplikasyonları olarak ortaya çıkabilecek hastalıkların erken tanı ve tedavisi gerekirse sevki sağlanır; son olarak doğumun kim tarafından nerde ve nasıl yapılacağına karar verilir. Anne, beslenme, gebelik hijyeni, doğum, doğum sonu bakım, bebek bakımı ve doğumdan sonra faydalanabileceği aile planlaması yöntemleri konularında bilgilendirilir. Bir annenin başarılı gebelik geçirme şansı annenin eğitimi, sağlık ve beslenme durumu, sosyo-ekonomik yaşam standardı ve aldığı sağlık hizmetlerinin kalitesiyle paralel olarak artar veya azalır. Gebeliğin ve doğumun başarılı bir şekilde geçmesi aynı zamanda bebeklerin hayata sağlıklı başlamalarını sağlamaktadır (Turan 2008).

Doğum hakkında eğitilmemiş ya da bilgi almamış olan gebelerin doğum eylemi gibi ağırlı bir hal ile karşılaştıklarında kaygılarının daha yük-

sek olması ve bu durum ile baş etmede yetersiz kalabilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır (Kaplan 2007). Kişilerin psikolojik ve sosyolojik problemlerinin çözüm, önlem ve tedavisinde karşılaşılabileceği zor durumlarla baş edebilmesinde sosyal destek güçlü bir kaynak olarak görünmektedir. İnsanoğlu bütün hayatı süresince destek sistemlerine ihtiyaç duyar (Meyer 2001). Sosyal desteğin, ruhsal ve fiziksel pek çok rahatsızlığın ortaya çıkışı, geçişi ve süresi üzerinde önemli etkilerinin olduğu bilinmektedir. Sosyal desteğin, bireyin içinde bulunduğu durum, bu durumun anlamı ve gösterilen duygusal tepkide değişiklik meydana getirmek suretiyle hem stres verici yaşam olaylarının oluşumunu hem de bu olayların meydana getirdiği neticeleri çeşitli yollarla etkilediği düşünülmektedir. Sosyal desteğe duyulan ihtiyacın fazla olduğu dönemlerden biri de ikili yaşamı ifade etmesi nedeniyle gebelik ve doğum sonrası dönemdir (Türkoğlu 2014). Kadının, çevresindeki önemli kişilerden alacağı desteğin gebelik sürecine olumlu katkısının olduğu ve gebelik sürecinde sosyal desteği yetersiz ve kaygı düzeyi yüksek olan kadınlarda doğum komplikasyonlarının daha fazla olduğu belirlenmiştir (Kaplan 2007). Sosyal desteğin düşük olması yenidoğanda bazı sorunlara yol açabileceği gibi annede ise postpartum depresyona neden olabilmektedir. Asıl olarak hemşirelerin aktif rolleri ve bunun yanında eş, aile ve sosyal çevre ile annenin fiziksel ve psikososyal beklentilerinin karşılanması kendisi, bebeği ve aile bütünlüğünde meydana gelebilecek sorunlar önlenebilecektir (Arslantas 2009). Yakın aile üyeleri özellikle de eşler gebelerin birincil destek sağlayıcılarıdır. Ayrıca eşi tarafından anneliği onaylanmış ve sorunları paylaşılan kadınların yaşadıkları sorunların daha az olduğu bildirilmektedir. Eşler arasındaki uyumsuzluk ve sosyal destek azlığı kadınların doğumdan sonraki dönemlerinde karşılaşılabilecekleri psikiyatrik bozuklukların asıl nedenleri arasında yer aldığı yapılan pek çok çalışmada göze çarpmaktadır. Ailedeki stres kaynaklarının belirtilmesinde, bunlarla daha önce baş etme modellerinden hangilerinin kullanıldığının incelenmesinde ve gebelerin pozitif baş etme tutumlarını geliştirmede hemşireler rol almalıdırlar. Gebelik sayısı, gebelik durumu, gebeliği isteme, bilgi alma ve destek alabilecekleri kişinin bulunması durumu ile doğum öncesi kaygı arasında, çalışma durumu ile doğum sonrası kaygı arasında anlamlı ilişki olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Kaplan 2007).

Annenin bir işte çalışıp gelir getiriyor olması, ailenin ekonomik durumu, öğrenim durumu, ilk gebeliğinin olması ve daha önce yaşadığı gebeliklerde sağlık sorunları yaşamamış olması gebelerin doğum öncesi bakım alma ve bakım sıklıklarını etkileyen önemli etmenler arasındadır. Gebeliğin normal bir süreç olduğu düşüncesi bazı kadınların doğum öncesi bakım düşüncesine sıcak bakmalarına neden olmaktadır. Bazı kadınlar da bakım için yapılan çabayı ve harcanan süreyi gereksiz görebilmekte-

dirler. Olağan gebelik yaşayan kadınların 28. gebelik haftasına kadar ayda bir kez, 28-36. haftalar arasında 15 günde bir kez ve doğuma kadar olan süreçte ise haftada bir kez kontrollerini yaptırmalıdır. Sağlık Bakanlığı gebelik süresince en az 6 kez takip edilmesini hedeflemektedir (Turan 2008). Hamileliğin 20. haftasından yenidoğanın ilk haftasına kadar olan süre perinatal periyot olarak ifade edilir. Sağlıklı/hasta gebe, fetüs, lohusa, ve yenidoğanın yanı sıra aile üyeleri bu süreçteki bakım hizmetlerinden yararlanması düşünülen hedef kitleyi oluşturmaktadır (Doğan 2012).

2.1. GEBE KALMADAN ÖNCEKİ EĞİTİM

- Sağlığı riske atan önceden var olan kronik hastalıklar, diyabet, hipertansiyon ve cinsel yolla bulaşan hastalıklardan kadını korumak.
- Etkili aile planlaması hizmetinin sağlanması ve gebe kalınması hakkında kadınlara danışmanlık yapmak (istenmeyen gebelik ve gereksiz kürtajın önüne geçmek için).
- Yararlı besinlerin tüketimi hakkında kadına danışmanlık vermek. Örneğin; folikosit tamamlayıcıları ve demirden zengin besinler tüketmesini önermek.
- Alkol, tütün, uyuşturucudan uzak durması için öğüt vermek.
- Uygun, düzenli egzersiz yapma hakkında öğüt vermek (Klossner 2006).

2.2. DOĞUM ÖNCESİ EĞİTİM

Doğum öncesi anne ve babanın eğitimine başlanmalı ve gebelik tanısını takriben aşağıda belirtilen bilgiler verilmelidir (Klossner 2006; Vatandaş 2004).

- Gebelik sürecinde bilinçsiz bir şekilde kullanılacak ilaçların bebeği etkileme olasılığının olduğu ve doktor tavsiyesi haricinde ilaç kullanmaması gerektiği hakkında anne bilgilendirilmelidir.
- Gebelik boyunca, doğum sancısında ve doğumda yüksek kaliteye erken ulaşmayı sağlamak. Risklere karşı uygun bakım, komplikasyonlara karşı uygun tedavi, antenatal dönemde uygun kortikosteroid kullanımı.
- Bakteriyel vajinosis, B grubu streptococcus enfeksiyonu ve HIV gibi üreme yollarının enfeksiyonlarından korunmak.
- Eğer uygunsa grip ve diğer virüslere karşı aşı yapılmalı.
- Dengeli beslenmeye ve fiziksel aktiviteye devam etmesi önerilmeli.
- Gebelik sürecinde alkol ve sigara tüketiminin anne karnındaki bebeğin büyümesi üzerine olumsuz etkileri olacağı ve bebekte kalıcı izler bırakabileceği belirtilmelidir.

- Sorun yaşanmayan bir gebelikte dahi, kontrollerin zamanında yapılması, gebelik tanısından itibaren en az altı kontrole girmesi gerektiği konusunda bilgilendirilmelidir.

- Erken doğum belirtileri hakkında gebeye bilgi verilmeli.

2.3. DOĞUM SONRASI EĞİTİM

Bebeğin ilk kontrolü bir sağlık merkezinde ilk 15 gün içinde topuktan fenilkentonüri ve TSH taraması için kan örnekleri alınırken gerçekleştirilmeli, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 15, 18, 24, 36. aylarda ve daha sonra da yılda bir büyüme gelişimi takibi bebeğin doğumundan itibaren 16 yaşına gelinceye kadar sürdürülmelidir (Klossner 2006; Vatandaş 2004).

- Yenidoğana uygun aylarda uygun aşuların yapılması.
- Anne sütünün faydaları ve iyi bir bebek bakımı hakkında bilgi verilmeli.
- Bebeğin pasif içiciliğe maruz kalmaması için aileyi uyarmalı.
- Bebeklerin kendi yataklarında yatmaları hakkında aileye öğütler verilmeli.
- Zararlı maddelerden ve bulaşıcı hastalıklardan bebeği uzak tutması hakkında aileye eğitim verilmeli.

3. PRENATAL TANI TESTLERİ

Prenatal (Doğum öncesi) tanı; doğum öncesi evrede embriyo veya fetüsteki frajil X, down sendromu gibi genetik rahatsızlıkların ve nöral tüp defektleri gibi doğumdan kaynaklı anomalilerin tespit edilmesi amacı ile yapılan işlemler olarak tanımlanır. Bu testler, moleküler testleri (DNA'da mutasyon analizi) ve sitogentik testleri (kromozomların değerlendirilmesi) kapsamaktadır. Böylece, riskli gebeliklerde başta olmak üzere henüz anne karnında bebeğe tanı konulması imkânı bulunmaktadır. Prenatal tanının diğer bir faydası ise mümkünse hastalığın doğum öncesinde tedavi edilmesine ve doğum sonrası dönem için uygun tedbirlerin alınmasına ve aynı zamanda bu tedavinin planlanmasına da imkân sağlamaktadır. Diğer taraftan, yasal çerçevede olması şartıyla tanısı konulan ve tedavisi olmayan bazı hastalıkların bulunması durumunda ailenin isteği doğrultusunda gebelik sonlandırılabilir (Yüreğir 2012).

3.1. İNVAZİV OLMAYAN TESTLER

A. Fetal görüntüleme

- Röntgenogram
- Fetal Ultrasonografik Değerlendirme

- Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG)
- Fetal Ekokardiyografi

B. Biyokimyasal Tarama testleri

Anne serum örneğinde;

- İkili tarama testi (NT, PAPPa ve β -HCG ölçümü)
- Üçlü tarama testi (β -HCG, AFP ve uE3 ölçümü)
- Dörtlü tarama testi (β -HCG, DIA, uE3 ve AFP ölçümü)

C. Maternal (anne) kan örneğinde fetal hücrelerin analizi

3.2. İNVAZİV TESTLER

A. Fetal görüntüleme

- Embriyoskopi
- Fetoskopi

B. Fetal doku örnekleri kullanarak kromozom analizi veya moleküler çalışmalar yapma

- Böbrek, karaciğer ve kas gibi organların biyopsileri
- Kordosentez
- Koryon villus doku örnekleme
- Amniosentez

(**DIA:** dimerik inhibin-A, **uE3:** bağlı olmayan östriol, **β -hCG:** insan koryonik gonodotropin **β -hCG** ölçümü, **AFP:** alfa fetoprotein, **NT:** Nuchal kalınlık ölçümü)

(**AFP:** alfa fetoprotein, **uE3:** bağlı olmayan östriol, **β -hCG:** insan koryonik gonodotropin **β -hCG** ölçümü, **NT:** Nuchal kalınlık ölçümünün **DIA:** dimerik inhibin-A)

Amniosentez: Bebeği yer aldığı amniyon kesesi içindeki sıvıdan örnek alınarak sıvı içeriğinde amniyosit hücrelerinin incelenmesi işlemidir.

Koryon villus doku örnekleme: Yöntem, ultrason eşliğinde, biyopsi ile plasentanın parçalarından biri olan koryonikvilluslardan örnek alınarak bu dokunun kullanılmasıyla yapılan testleri barındırır.

Kordosentez: Ultrason takibiyle, fetüse ait kan örneğinin göbük kordondan alınarak incelenmesi olarak ifade edilebilir.

4. GEBELİKTE ÖZ BAKIM GÜCÜ

Kişinin yaşamını, sağlığını ve iyilik halini korumak, idame ettirmek ve geliştirmek için yürütülen etkinlikler öz bakım olarak nitelendirilir. Öz bakımın gelişimi zamanla iletişim, kültür ve etkileşim yoluyla meydana gelir. Kişinin ilgili faaliyetleri yerine getirme becerisi öz bakım gücü (self-care agency) olarak tanımlanır. Orem, öz bakım gücünü, fikir üretme, güdülenme, sağlığını ve iyilik durumunun devam ettirilmesini gerçekleştiren öz bakım aktivitelerini ifa etmek için gerekli donanım bilgiye haiz olmayı da kapsayan çok boyutlu bir kavram şeklinde tanımlamaktadır. Kadının sağlığının gebelik sürecinde bozulması ve bakım ihtiyaçlarını giderememesi halinde yardıma ihtiyaç duyabilir. Böyle bir durumda hemşireye önemli görevler düşmektedir. Hemşire, kişi kendi bakımını yapabilecek duruma gelinceye kadar kişiye yardım etmeli ve kişinin en kısa zamanda tek başına bu görevlerinin sorumluluğunu üstlenecek duruma gelmesini sağlamalıdır. Her geçen gün hemşirelerin sağlık bakımı alanındaki rolleri değişmekte ve gelişmektedir. Dolayısıyla hemşirelerin öz bakım kavramındaki etkileri önem arz eden bir konu haline gelmiştir. Hemşire ancak yeterli düzeyde öz bakım gücüne haiz ise gebe kadınların gebelik süreçlerini sağlıklı bir şekilde yönetebilir ve prenatal ihtiyaçlarını giderebilir (Yılmaz 2010).

Her ne kadar ülkemizde yeterince incelenmemiş olsa da, öz bakım kavramı, kişilerin hastalıklardan korunması, sağlıklı hallerinin idame ettirilmesi ve geliştirilmesi açısından önem arz etmektedir. Kaliteli bir yaşam ancak bireylerin sağlık bilinçlerinin güçlendirilmesi, sağlık mevzusundaki becerilerini tamamıyla kullanabilmelerine imkân verecek davranış ve yeteneklerinin geliştirilmesi ile mümkün olmaktadır (Yılmaz 2010).

Normal gebelik gidişatının ve gebelikte oluşabilecek muhtemel komplikasyonların bilinmesinin yanında, sağlık kontrollerinin düzenli olarak yapılmasını sağlamak, doğru beslenme ve dinlenme alışkanlıkları edinme ve bilgiden faydalanılan kaynağın doğru seçilmesi gibi etkenler de gebelik sürecinin kalitesini değiştirebilmektedir. Anne adaylarının ve gebelerin vurgu yapılan konulardaki ideal davranış modellerini geliştirmeleri ancak onların genel kültür düzeyinin yükseltilmesi ile kısacası eğitimle mümkün hale gelecektir (Sözeri 2006).

Netice itibarı ile doğum yapmış kadınların doğum yapmış olması öz bakım gücünü azaltırken, modern aile planlaması yönteminin kullanılması ve gebelik ile ilgili eğitim alması öz bakım gücünü arttırmaktadır. Elde edilen neticeler ışığında, gebelikte ve antenatal dönemde gebelere verilen eğitime öz bakım konularının eklenmesi, modern aile planlaması yönteminin ve daha önce doğum yapmış gebelerin öz bakım aktivitelerini itina ile gözden geçirmeleri önerilebilir (Yılmaz 2010).

5. ANNELİĞE UYUM

Doğum ve sonrası dönemdeki üreme sağlığını etkileyen en önemli dönemlerden biri gebeliktir. Doğum sonrası altı haftalık zamanı içeren doğum sonu dönemi, bebek ve aile açısından uyumun sağlanmasını gerektiren yeni ve karmaşık bir süreçtir. Her ne kadar gebeliği fizyolojik olarak yaşayan kadın olsa da çevresindeki kişiler de gebelik sürecinden etkilenmektedirler. Gebelik esnasında kadında meydana gelen fizyolojik değişikliklere ek olarak kadın, eşi ve aile fertlerinin yaşadığı çeşitli sosyal ve psikolojik değişimlere uyum sağlama ihtiyacı duyar. Bunun dışında aileye yeni bir bireyin katılacak olması aile fertlerinin üstlenecekleri yeni rollerini öğrenme evresi içine girerler. Bahsedilen sebeplerden dolayı, kadın ve ailesi için gebelik dönemi bir kriz süreci haline dönebilmektedir. Hayattaki önemli kararlardan biri olan ebeveyn olma kararıyla, kişiler bu role adım attıklarını göstermektedirler. Bununla beraber, gebe kalma veya ebeveyn olma kararı her zaman planlı, bilinçli ve kişilerin arzularına bağlı olarak gelişmemektedir. Genellikle kişiler, kendilerini bir çocuk doğurmaya motive eden etkenlerden haberdar değildirler. Bu gibi durumlarda gebeliğin yanı sıra ebeveynlik rolüne adapte olmak da daha zor olur. Diğer taraftan eşler, bir kayıplarının yerini doldurmak, cinsel becerilerini kanıtlamak, toplumda bir statü sahibi olmak veya kültürel dayatmalar nedeniyle de çocuk sahibi olmayı arzu edebilirler. Din, entelektüel ve politik, sosyal, ekonomik, kültür, aile gibi koşullar gebelik tecrübesini meydana getiren sosyal çevredeki faktörler arasında yer almaktadır (Beydağ 2007).

Sosyal rollerin, gelişimsel bileşenlerin, tavır ve davranışların bileşimi annelik olarak tanımlanırken, annelik rolü ise doğumdan sonraki 3-10 aylık süreçte gelişebilen annelik davranışlarının öğrenme süreci olarak ifade edilmektedir. Annenin sahip olduğu yetenekler, kazanmak istediği annelik rolünün tanımlanması ve düşüncelerinin şekillendirmesinde tecrübe ve zamanın etkileri olabilmektedir. Postpartum sürecinde annelik rolünün kabul edilmesindeki evre üzerinde, kişinin eğitim düzeyi, yaptığı doğum sayısı, çalışma durumu ve sosyal destek faktörleri rol almaktadır (Beydağ 2007).

5.1. ANNELİK ROLÜNÜN KAZANILMASI

Annelik rolü aşağıda belirtilen dört evreyle oluşur.

Birinci safha (Beklentiler Evresi): Kadınlar annelikle ilgili rol modellerini geleceğe hazırlanma safhası olarak adlandırılan ve gebelikte ortaya çıkan dönemde inceler (Beydağ 2007). Gebeliğin kabullenilmesi, doğmamış (karnındaki) bebekle ilişki kurma, doğum için hazırlık yapma, anne rolünü tanımlama, eş ve çevre ile ilişkilerini yeniden düzenleme ve bunlardan alınabilecek duygusal ve sosyal destek beklentiler aşamasında anne adayının yerine getirmesi gereken gelişimsel görevlerdir. Anne adayını, beklentiler evresinde; rahmindeki fetüs ile ilgili hayal kurarak ve

kendi rolü hakkında fikirler üreterek rolünü oynamaya başlayabilir. Anne bebeğin kendisini duyup duymadığını, anne karnındaki duruşunu, kilosunu, boyunu ve canının acıyıp acımadığını öğrenmek isteyebilir. Doğumun yaklaşmasıyla beraber, bebeğini emzirme, onu kucağına alma hayalleri kurarak bebeğe bağlanmaya başlarken bir yandan da bebek odasını ve eşyalarını hazırlamaya başlar (Özkan 2011a).

Formal-biçimsel safha: Annenin rolünü öğrenmesini ve gelişmesini içeren bu safha doğum ile başlamaktadır. Kendi annesi başta olmak üzere tanıdık annelerin annelik rol modelleri etkisinde çevrenin ondan beklentileri çerçevesinde davranıp annelik rollerini ifa etmeye çalışır. Annenin rolünü kazanması doğum sonrasında iyileşme sürecinin sağlıklı olmasına bağlı olarak kolaylaşabilir. Annenin bu evrede bebeğin bakımı yanında kendi bakımını da gerçekleştirmesi önem arz eder. Prenatal evrede başlayıp postnatal evre boyunca devam ettirilen anne ve bebeğin bakımlarına dair ihtiyaçların belirlenmesi ve bu ihtiyaçlar çerçevesinde danışmanlık, eğitim ve bakım hizmetlerinin verilmesi anne ve bebek sağlığının iyileştirilmesi için önemlidir (Başer 2005; Beydağ 2007; Özkan 2011a).

Anne, bakımını gerçekleştirme esnasında aşağıdaki maddelere dikkat etmelidir (Beydağ 2007; Özkan 2011a).

- Doğum sonu egzersizlerini yapma.
- El ve vücut temizliği yapma.
- Kanama, ateş gibi istenmeyen riskli durumlarda sağlık kuruluşuna başvurma.
- Dinlenme ve uykusuna zaman ayırma.
- Perine ve meme bakımına önem verme.
- Yeterli ve dengeli beslenme.

Yenidoğanın ilk günlerde bakımı anne için yorucu olabilir, bu nedenle eş veya aile fertlerinden yardım isteme gereği duyabilir. Aşinalık açısından bebeğe adı ile seslenilmesi, sevilip kucaklanması ve göz teması sağlanması bebek için önemlidir. Yenidoğanların hayatlarında en mühim rol anneye ait olduğundan ilk defa anne olacak kadınları yenidoğanın özellikleri ve bakımı konusunda bilgilendirmek aynı zamanda annenin bu rolü elde etmesinde büyük yarar sağlayacaktır (Beydağ 2007; Özkan 2011a).

İnformel Safha: Anne formal safhada edindiği tecrübe ve ileriye dair hedefleri çerçevesinde yeni rolünü uygularken, kendi seçeneklerini veya kendine has annelik tarzını geliştirmeye başlayarak nasıl bir anne olacağını belirler. Annelik rolü yanında kadın, ailede başka rol (eş rolü vb.) ve sorumluluklarının olduğunu da aklında tutmalıdır (Özkan 2011a).

Kişisel Safha: Bu safhaya erişen kadın, artık annelik rolünü kazanmış ve anne-bebek ilişkisinin keyfini sürmeyi öğrenmiş olduğundan (Beydağ 2007) anne olmanın rahatlığını yaşamının yanında kendi fikir ve davranışlarını sergiler (Özkan 2011a). Annenin rol kazanım safhaları beklentiler evresi ile başlarken, kişisel evreye gelen anne, uyum hissini duyan, kendine güvenen, annelik rolünü yerine getirme hususunda ustalaşan kısacası annelik davranış dönemini başarıyla gerçekleştirecek hale gelmiş olacaktır. Anneliğin rol safhaları bebeğin büyümesiyle orantılı olarak gelişirken bu süreçte edinilen rol hayatı boyunca sürer (Özkan 2011a). Aile fonksiyonu, stres ve sosyal destek, anne ile eşi arasındaki ilişki, önemli bireyler bu evreleri etkilemektedir (Beydağ 2007; R. Mercer 2006; Özkan 2011a).

Aileye yeni bir bireyin katılması nedeni ile doğum sonrası dönem yeni bir düzenin kurulmaya çalışıldığı uyum dönemi olarak adlandırılabilir. Annenin bu süreçteki uyumu, ailedeki yeni düzen, beden imajındaki değişiklikler, bebek ve postpartum rahatsızlıklar gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. İlk defa annelik yaşayan kadınlar için doğum sonrasındaki ilk aylar oldukça zor geçebilecek zamanlardır. Bu dönem, annenin bebeğini tanımaya çalıştığı ve ihtiyaçlarını gidermeye çalıştığı bir süreç olduğundan bu sorumluluklarını öğrenmesi için özel beceri ve enerji ihtiyacı duyabilmektedir. Annenin sağlık durumu, bebeğin bakımı ve ihtiyaçlarını gidermede yetkin hissetmesi veya hissetmemesi, rol belirsizliği, annenin beden imajı, babanın bebek ile ilişkisi ve annenin kendini izole hissetmesi anne ile bebek arasında başarılı ilişkinin kurulması ve bu ilişkinin devam ettirilmesi üzerinde etkileri bulunabilmektedir (Beydağ 2007).

6. DOĞUM SONRASI DÖNEMDE ANNELİĞE UYUMDA HEMŞİRENİN ROLÜ

Hemşireler ve ebeler gebelik, doğum ve doğum sonrasında anne ile bebek bakımı ve aile olunması sürecinde oluşabilecek değişiklikler hususunda anne adayı ve ailesine eğitim ve danışmanlık hizmeti vermede etkin bir biçimde rol alırlar (Özkan 2011a).

Postpartum bakım asıl olarak koruyucu bir sağlık hizmeti olmakla beraber anne ve çocuk sağlığı hizmetlerinde önemli yer tuttuğu halde kadınlar daha ziyade prenatal bakım hizmetlerinden faydalanmaktadırlar. Doğum sonrası ilk gün, anne sağlık personeli ile doğal olarak sıkı bir etkileşim içindedir. Annenin postpartum döneme uyum sağlamasında özellikle hemşirelerden aldığı bakım mühim yer tutarken ayrıca diğer sağlık çalışanları ve ailenin de etkisi bulunmaktadır. Annenin evine döndüğü günden itibaren pasif ve bağımlı olması nedeniyle bu süreçte eş ve aile üyelerinin desteği önemli yer tutar. Uygun desteğin verilmemesi durumunda anne postpartum dönemindeki bu yeni duruma adaptasyonda güçlükler yaşayabileceği gibi psikolojik ve fizyolojik problemlerle de karşılaşabilmektedir.

Bilhassa lohusalığın ilk haftasında annenin hormonlarında, fizyolojik yapı ve sisteminde hızla gerçekleşen farklılıkların yanı sıra annenin mevcut fiziksel sorunları, anne, bebek ve babanın bu süreçteki değişikliklere adapte olamaması çeşitli ruhsal problemlere yol açabilmektedir. Dolayısıyla, belirtilen problemlerin önlenmesinde evde anneye sunulan bakım önemli yer tutar (Beydağ 2007). Doğum ve ebeveynlik rollerine geçişleri hususunda anne adayların başarılı annelik davranışlarını edinmeleri için doğum öncesi süreçte hazırlanmaları önemlidir. Annelik davranışlarını öğrenme aşamasında anneye yardımcı olmaları ve anne ve bebeğe yardımın nasıl yapılabileceği hususunda diğer aile bireylerinin de bilgilendirilmeleri gerekmektedir (Taşkın 2009).

Hemşireler, doğum sonrasında bebekleriyle nasıl ilgilenecekleri, ihtiyaçlarını nasıl karşılayacaklarını ve kendi yetkinliklerini ilerletme hususunda bilhassa ilk doğumunu yapan annelere destek olurlar. Annelerin, bebekleri ile ilgili önyargılarını ortadan kaldırmalarına ve kendilerini ve bebeklerini pozitif şekilde algılamalarını sağlamak için daha öncelikli olarak primipar anne adaylarının annelik davranışlarını destekleyerek, endişelerini dinleyerek, kendisi ve bebeği ile ilgili sorularını cevaplandırarak yardımcı olurlar. Doğum sonrasındaki ilk anlarda hemşire anne ve bebeği gözden geçirerek bakım ihtiyaçlarını karşılarken aynı zamanda anne ve bebeği arasındaki etkileşimin başlamasını sağlar. Buna ek olarak hemşire, anneye özgüven aşılayarak annelik davranışlarını öğrenmesine yardımcı olurken, bebeğine karşı güven verici, koruyucu ve uyarım sağlayan davranışları geliştirmesinde destek olur (Özkan 2011a). Yapılan çalışmalar, annelik kimlik gelişimi üzerine verilen eğitimin primipar annelerde annelik davranışı öğrenim evresini kolaylaştırdığı belirlenirken, hemşire desteğinin önemini de ortaya çıkarmıştır (Özkan 2011b). Diğer yandan, hemşireler anne ve bebeğe verilen bakımın özelliklerini inceleyerek onların sağlıklarının korunması ve iyileştirilmesine katkı sunar (Özkan 2011a).

Bebekle iletişim, bebek banyosu, vücut bakımı, bebeğin dışkılama örüntüsü ve bebeğin hastalığı konuları sırasıyla anneler tarafından artan sayı ile danışılırken, bebek beslenmesi konusunun ise annelerin en sık bilgi talebinde buldukları konu olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Altuntuğ 2011). Bunun yanında, annelerin postpartum döneminde çoğunlukla psikolojik sorunlar, meme dolgunluğu, konstipasyon, yorgunluk, epizyotomi, sezaryen ya da hemoroide bağlı ağrılar ve destek sistemi eksikliği gibi problemlerle karşılaştıklarını yapılan çok sayıdaki çalışma ortaya koymaktadır (Gölbaşı 2003).

Anne sütünün bebek beslenmesinde en önemli besin olduğu tarihsel süreçlerde görüldüğü gibi bu realite günümüzde de geçerliliğini korumaktadır. Aile ve ülke ekonomisine katkılarının yanı sıra anne sütü ile beslenmenin bebek morbidite ve mortalite sayılarını azaltmakta ve optimal düzeyde büyüme ve gelişme sağlamaktadır. Prenatal evrede verilen emzirme eğitimi bebeğin erken süreçte anne sütüne başlayabilmesi için verilmesi gereken önemli eğitimlerdendir. Yapılan çalışmalar da anne sütü ile besleme oranının emzirme eğitimi alan annelerde daha yüksek olduğunu göstermiştir (Bolat 2011).

Annelerin bebek beslenmesi hususundaki ihtiyaçlarını giderecek eğitim materyalleri hazırlanırken, annelerin düşüncelerinin ve uygulamalarının tayin edilmesi öncelikli konu olmalıdır. Bebek beslenmesinin daha iyi hale getirilmesi için aşağıda bildirilen öneriler uygulanabilir (Samlı 2006; Üstüne 2009).

- Aile sağlığı merkezleri ve sağlam çocuk polikliniklerinde gerçekleştirecek gebelik takipleri sırasında annelere bebek beslenmesine dair eğitimler verilmelidir. Birebir ve basılı materyallerle desteklenen eğitimlerin yanı sıra hastane ve aile sağlığı merkezleri toplu eğitim günleri düzenlenmelidir.
- Anneyi etkilemenin yanında baskı da oluşturabilen büyükanne ve büyük babalar da bu eğitimlere çağırılmalıdır.
- Liselerde okutulan sağlık bilgisi dersleri çerçevesinde anne sütü hakkında pratik bilgiler verilmelidir.
- Sağlık Bakanlığı'nın koruyucu hekimlik birimleri ve çocuk sağlığı ve hastalıkları hekimlerinin meslek dernekleri öncülüğünde televizyon kullanılarak anne sütünün özendirilmesine çalışılmalıdır.
- Hemşire ve hekimlerin anne sütünün yasaklanmasını gerektiren koşullar hakkında eğitilerek annelerin yanlış yönlendirilmelerini önlenmesine çalışılmalıdır.
- Annelerin sütlerine güven duymaları hedeflenerek, yapılacak eğitimlerde ek gıdaya başlamanın başlıca kriterinin bebeğin yeterli kilo almaması olduğuna vurgu yapılarak anne sütünün ilk 6 ay tek başına kâfi olacağı bilgisi verilmelidir.
- Ek gıda içeriklerinin yanı sıra gıdaların yararları ve ek gıdalara başlanması için uygun zaman belirtilmelidir.
- Hekim ve hemşireler birebir eğitimlerde annenin imkânlarını göz önünde bulundurarak onlar için en uygun beslenme önerilerinde bulunmaya dikkat etmelidir.
- Ailedeki çocuk sayısının bebek beslenmesi üzerine etkisinin bü-

yük olması nedeniyle beslenme eğitimine ek olarak bilhassa düşük sosyo-ekonomik şartlara sahip ailelerin aile planlaması konusunda bilgilendirilmeleri gerekmektedir.

- Bir seçenek olarak, anne sütü vermenin sakınca içerdiği ya da imkân dâhilinde olmadığı koşullarda, içerik açısından anne sütüne yakın olan ithal mamalar yerine bu mamaların yurdumuzda üretilmesi ve uygun fiyatlarla sunulmaları sağlanmalıdır.
- Anne sütüne eşdeğer olduğu belirtilen mamaların içerik olarak standartlara uygun olup olmadığı düzenli olarak denetlenmeli ve ambalajlarında anneleri yanıltacak bilgiler bulundurmaları engellenmelidir.
- Çalışan annelerin doğum sonrası ücretli izin süreleri uzatılarak annelerin bebeklerini yeterince emzirebilmeleri sağlanmalıdır.
- Annelerin sütlerini sağabilmeleri için işyerlerinde uygun odaların bulunması zorunluluk haline getirilmelidir.

Bebeklerde büyüme ve gelişme geriliği, enfeksiyonlarla birlikte hastalıkların ağır ve ölümcül olabilmesine beslenme bozuklukları tek başına yeterli bir sebeptir. Çocukların sağlık ve beslenme seviyelerinin iyileştirilmesi asli bir görevdir. Bununla beraber, bu sorunların çözümleri zaten büyük ölçüde bilinmekte ve mevcut yöntemlerle çözümleri bulunabilecek problemlerdir. Anne sütüyle birlikte ilk altı ayda besin verilmesi emzirmenin sürdürülebilirliğini ve bebek sağlığını olumsuz şekilde etkilemektedir. Dolayısıyla bu dönemde dikkatsizlik ve ihmallerle yapılan hatalar, ileride geri dönüşü güç olan veya mümkün olmayan sağlık problemlerine yol açabilmektedir (RT. Mercer 2004).

Doğumdan sonra bilgilendirilmek ve sağlık personeline ulaşabilmek, bebeğin ilk aylarında annenin kaygısını azaltıcı bir faktör olmaktadır. Bu nedenle annelerin, bebeğin bakımına ve özelliklerine ait yaşadıkları endişeler için profesyonel, ulaşılabilen, kendine zaman ayırabilen sürekli, bireyselleşmiş eğitim ve danışmanlık hizmeti almaları, annelerin bebek bakımıyla ilgili konularda kendini yeterli hissetmesi, kaygılarını gidermesi, bilinmezliğin yarattığı korku ve anksiyeteyi azaltması yönünden önemlidir. Doğum sonrası dönemde olumlu ebeveyn-bebek etkileşimini sağlama çocuk sağlığı ve hastalıkları hemşireliğinin temel uygulamalarındandır. Bu uygulamada bakımın kalitesi, bakımın sürekliliği ve işbirlikçi yaklaşımın sağlanmasıyla geliştirilebilir (Yıldız 2014).

KAYNAKLAR

- Altuntuğ, K., Acar, A. (2011). Doğum Sonu Dönemde Primipar Anne ve Ebe/Hemşirelerin Eğitim Önceliklerinin Karşılaştırılması. *Sted Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 20(3).
- Arslantas, H., Ergin, F., Balkaya, N.A. (2009). Aydın İl Merkezinde Doğum Sonrası Depresyon Sıklığı Ve İlişkili Risk Etmenleri. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 10(3), 13-22.
- Aydın, M., Şenol, D.K., Erdoğan, S. (2014). Sezaryen ile Doğum Yapacak Kadınların Ameliyat Öncesi Anksiyete Düzeylerinin Belirlenmesi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(1).
- Başer, M., Mucu, S., Korkmaz, Z., Seviğ, Ü. (2005). Postpartum Dönemde Anne ve Babaların Yenidoğan Bakımına İlişkin Gereksinimlerinin Belirlenmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14, 54-58.
- Beşer, E., Ergin, F., Sönmez, A. (2007). Aydın İl Merkezinde Doğum Öncesi Bakım Hizmetleri. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 6(2).
- Beydağ, K. D. (2007). Doğum Sonu Dönemde Anneliğe Uyum ve Hemşirenin Rolü. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 6(6), 479-484.
- Bolat, F., Uslu, S., Bolat, G., Bülbül, A., Arslan, S., Çelik, M., Cömert, S., Nuhoglu, A. (2011). İlk Altı Ayda Anne Sütü İle Beslenmeye Etki Eden Faktörler. *Çocuk Dergisi*, 11(1), 5-13.
- Doğan, S. (2012). Perinatal Dönemde Hemşirenin Rolü. *Acıbadem Bakırköy Hastanesi*.
- Erdoğan, F. (1999). Antenatal İzlemin Önemi. Paper presented at the 7.Ulusal Perinatoloji Kongresi. <http://www.perinataljournal.com/Files/Archive/tr-TR/Articles/PD-19990072064tr.pdf>
- Gölbaşı, Z. (2003). Postpartum Dönemde Erken Taburculuk, Evde bakım Hizmetleri ve Hemşirelik. *C. Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 7(2), 15-22.
- Kaplan, S., Bahar, A., Sertbaş, G. (2007). Gebelerde Doğum Öncesi Ve Doğum Sonrası Dönemlerde Durumluk Kaygı Düzeylerinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 10(1).
- Kılıç, S., Uçar, M., Temir, P., Erten, Ü., Şahin, E., Karaca, B., Yüksel, S., Özkır, F. (2007). Hamile Kadınlarda Doğum Öncesi Bakım Alma Sıklığı ve Bunu Etkileyen Faktörler. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 6(2), 191-197.
- Kitapçıoğlu, G., Yanikkerem, E., Sevil, Ü., Yüksel, D. (2008). Gebelerde Doğum ve Postpartum Döneme İlişkin Endişeler; Bir Ölçek Geliştirme ve Validasyon Çalışması. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 9(1), 47-54.
- Klossner, N. J., Hatfield, N.T. (2006). *Introductory Maternity and Pediatric Nursing*. USA: Lippincott Williams and Wilkins.
- Lowdermilk, D. L., Perry, S.E. (2007). *Maternity and Women's Health Care* (Ninth

Edition ed.). China: Mosby Elsevier.

- Mercer, R. (2004). Becoming A Mother Versus Maternal Role Attainment. *Journal of Nursing Scholarship*, 36(3), 226-232.
- Mercer, R. (2006). Nursing Support of the Process of Becoming A mother. *Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing*, 35(5), 649-651.
- Meyer, B. A., Arnold , J.A., Pascali, B.D. (2001). Social Support By Doulas During Labor And The Early Postpartum Period. *Hospital Physician*, 37, 57-65.
- Doğum Öncesi Bakım Protokolü, (2008).
- Özkan, H., Polat, S. (2011a). Annelik Davranışını Öğrenme Süreci ve Hemşirelik Desteği. *Bozok Tıp Dergisi*, 3, 35-39.
- Özkan, H., Polat, S. (2011b). Maternal Identity Development Education Maternity Role Attainment and My Baby Perception of Primipars. *Asian Nursing Research*, 5(2).
- Samlı, G., Kara, B., Ünalın, C.P., Sarper, N., Gökalp, A.S. (2006). Annelerin Emzirme ve Süt Çocuğu Beslenmesi Konusundaki Bilgi, İnanış ve Uyguları: Niteliksel Bir Araştırma. *Marmara Medical Journal*, 19(1), 13-20.
- Sözeri, C., Cevahir, R., Şahin, S., Semiz, O. (2006). Gebelerin Gebelik Süreci ile İlgili Bilgi ve Davranışları. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 1(3).
- Taşkın, L. (2009). Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği (6 ed.). Ankara: Sistem Ofset Matbaacılık.
- Turan, T., Ceylan, S.S., Teyikçi, S. (2008). Annelerin Düzenli Prenatal Bakım Alma Durumları ve Etkileyen faktörler. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 3(9).
- Türkoğlu, N., Çelik, A.S., Pasinlioğlu, T. (2014). Annelerin Doğum Sonrası Sosyal Destek İhtiyaçlarının ve Alınan Desteğin Belirlenmesi. *Hemşirelikte Eğitim Ve Araştırma Dergisi*, 11(1), 18-24.
- Üstüne, F., Bodur, S. (2009). Bebeklerde Aylık İzlem ve Hemşire Tarafından Anenin Pekiştirici Emzirme Eğitimi İle İlk Altı Ay Yalnızca Anne Sütü Verme Arasındaki İlişki. *Genel Tıp Dergisi*, 19(1), 25-32.
- Vatandaş, N. Ş. (2004). Bebek Bakımında Aileye Öneriler. *Sted*, 13(1).
- Yıldız, D., Akbayrak, N. (2014). Doğum Sonrası Primipar Annelere Verilen Eğitim ve Danışmanlık Hizmetlerinin Bebek Bakımı. Kaygı düzeyleri ve Annelik Rolüne Etkisi, *Gülhane Tıp Dergisi*, 56, 36-41.
- Yılmaz, S. D., Beji, N.K. (2010). Gebelikte Öz-Bakım Gücünün Değerlendirilmesi. *Genel Tıp Dergisi*, 20(4).
- Yüreğir, Ö. Ö., Büyükkurt, S., Koç, F. (2012). Prenatal (Doğum Öncesi) Tanı. *Archives Medical Review Journal*.



BÖLÜM 13

ENDOKRON RESTORASYONLAR

Serap SASA¹

¹ Uzm. Dt., Özel Kayseri Hospitadent Diş Hastanesi, Kocasinan/Kayseri, Türkiye dt.serapsasa@gmail.com ORCID ID: 0009-0004-9802-6336

Kanal tedavili ve aşırı madde kaybı bulunan dişler restore edilirken uygulanacak tedavi yöntemi çoğu zaman klinisyenleri düşündürmektedir (Zhu, , Dong, He, Pan, & Tang, 2015; Ree, & Schwartz, 2010). Bu dişlerin restorasyonundaki esas buluş, adeziv sistemlerinin gelişmesiyle oluşmuştur. Adeziv restorasyonların yeterli doku yüzey varlığında, makroretantif elemanlara ihtiyaç duymaması en büyük avantajlarıdır. Bu tedavi seçeneğiyle, geleneksel restorasyonların uygulanmasında kanal içine yerleştirilen postların kullanımı bir kural olmaktan çıkmıştır. Günümüzde; minimal invaziv preparasyonların uygulanması, var olan dokunun maksimum korunması, endodontik tedavili dişlerin protetik rehabilitasyonunda ‘altın standart’ olarak kabul edilir. Bu gelişmeler ışığında son yıllarda geleneksel tedavilere alternatif olarak endokron restorasyonlar uygulanmaya başlanmıştır.

Endokronlar, aşırı kron harabiyeti bulunan kanal tedavili molar, premolar ve kesici dişlere kısaca ark üzerinde bulunan tüm dişlerin restoratif tedavisinde uygulanabilmekle birlikte yaygın olarak molar dişlerde uygulanmaktadır (Sedrez-Porto, at al., 2016). Literatürde endokron tekniğini ilk Pissis (Pissis, 1995) uygulamış ve bu yöntemi ‘monoblok porselen tekniği’ şeklinde tanımlamıştır. 1999 yılında ise esas endokron tanımı ilk olarak Bindl ve Mörmann (Bindl, & Mörmann, 1999) tarafından, adeziv endodontik kron olarak yapılmıştır ve endodontik tedavili arka grup dişlere uygulanan tam porselen kronlar olarak bildirilmiştir. Endokron restorasyonlar, hem pulpa odasından hem de kavite kenarlarından destek aldığından, makromekanik tutuculuk; kavite duvarlarından mikromekanik tutuculuk ise adeziv simanla simante edildiğinde elde edilmektedir (Chang, Kuo, Lin, & Chang, 2009). Her iki interproksimal duvarı içeren kavitelere yani geniş MOD kavitele oklüzal yükleri dengelemek ve tüberkül kırıklarının oluşmasını engellenmek için oklüzal yüzeylerin tamamının kaplanması gerekliliğine dayanarak endokronlar uygulanmaktadır (Lin, at al., 2010).

Endikasyonları;

- Kısa klinik kronu bulunan dişler,
- Aşırı koronal doku kaybı bulunan dişler,
- Post uygulamasını imkansız hale getiren kalsifiye kısa kırılmalı ve eğri kök kanallarının varlığında
- Apikal kök rezeksiyonu yapılan dişlerde
- Dişeti çekilmesi ve buna bağlı furkasyonun açıldığı dişlerde,
- İnteroklüzal mesafenin yetersiz olduğu durumlarda,
- Kalan diş dokusuyla ferrule etkinin sağlanamayacağı dişlerde endikedir.

Endokron restorasyonları, pulpa odasının derinliğinin 2 mm'den az olduğu, servikal kenar genişliğinin 2 mm'den az olduğu ya da adezyonun sağlanamayacağı durumlardaysa kontraendikedir (Einhorn, at al., 2019; Zarone at al., 2006).

Endokron restorasyonların avantajları;

- Hazırlık aşamasında sağlam dokuları daha fazla korunması
- Daha az seansta tedavinin tamamlanması
- Ekonomik olması
- Tedavi aşamalarının basit olması
- Eğri köklerin varlığında uygulanabilmesi
- Kalsifiye kanallarda uygulanabilmesi
- Kısa kanal varlığında uygulanabilmesi
- Supraringival hazırlanan marjinler sayesinde plak akümülyasyonunun daha az olması şeklinde sıralanır (Rocca, Rizcalla, & Krejci, 2013, Ramírez-Sebastià, at al., 2014).

Endokronlar, dentin ve minenin seramiklerden farklı elastik modülüne sahip olmasından dolayı oluşan bağlantı kaybı ve kök kırıkları gibi tamir edilemez kırıkların oluşması gibi dezavantajlara sahiptir. Bu sebeplerle doğru endikasyon ile endokronların klinik başarısı artar. Endokronlar minimum fonksiyonel ve lateral stres varlığında endikedir. Artmış oklüzal kuvvetlerin varlığında ve parafonksiyonel alışkanlıklarda oklüzal anato-mi düz, yüzeyler aşınmıştır. Bu durumların varlığında post ile ya da post olmaksızın uygulanan tam kronlar endikedir. (Biacchi, & Basting, R. T. 2012)

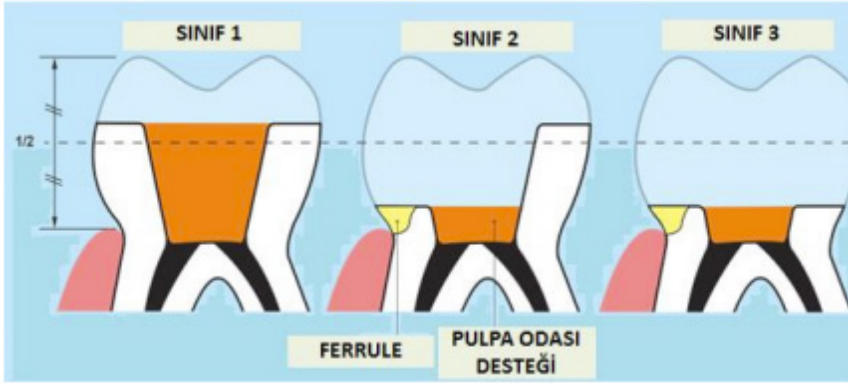
1.1 Endokron restorasyonların sınıflandırılması

Endokronların sınıflaması dişin hazırlık prensipleri tamamlandıktan sonra kalan doku miktarı esas alınarak üç başlık altında incelenir.

1. İki veya daha fazla sağlam duvar barındıran dişlerin preparasyonunu tanımlamaktadır.

2. Yalnızca bir duvarın orijinal yüksekliğinin yarısından daha fazla bir yüksekliğe sahip olduğu diş preparasyonunu tanımlamaktadır.

3. Tüm duvarların orijinal yüksekliğinin yarısından daha kısa olduğu diş preparasyonunu tanımlamaktadır (Lise, at al., 2017). (Şekil 1)



Şekil 1. Endokron sınıflandırılmasının şematik görünümü (Belleflamme, at al., 2017)

1.2. Endokronların preparasyon tekniği

Preparasyon; 1.0-1.2 mm derinliğinde dik bir dairesel kenar ve pulpa odasında merkezi bir retansiyon kavitesinden oluşmaktadır. Kor ve kron materyali tek bir parça halinde yani monoblok bir yapıdadır ve kök kanalından destek almazlar. Ancak son zamanlarda kök uzantısı içeren endokronlarla ilgili yapılan çalışmalar mevcuttur (Gaintantzopoulou, & El-Damanhoury, 2016). Üst 1. premolar dişlerinde 3 mm çapında silindirik bir eksen ve 5 mm derinliğinde retansiyon kavitesi, molar dişlerde 5 mm çapında silindirik bir eksen ve 5 mm derinliğinde retansiyon kavitesi tavsiye edilmektedir ancak merkezi retansiyon kavitesi için preparasyon sınırları kesin olarak tanımlanmamıştır (Pissis, 1995; Chang, C. at al., 2009;). Endokronların okluzal seramik kısmının kalınlığı 3-7 mm kadardır. Tam seramik kronlar okluzal kalınlıklarının artmasına bağlı olarak kırılma dayanımlarının arttığı ifade edilmiştir (Tsai, at al., 1998). Yapılan in vitro bir çalışmada (Mörmann, Bindl, Lüthy, & Rathke, 1998); 5.5 mm okluzal kalınlığı bulunan endokronların kırılma dayanımının, okluzal kalınlığı 1.5 mm olan geleneksel seramik kronlara göre iki kat daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Yapılan klinik bir çalışmada (Bindl, A., Richter, & Mörmann, 2005), molar ve premolar dişlere yapılan 208 endokron restorasyonun performansı değerlendirilmiş ve premolar dişlere yapılan endokron restorasyonlarının başarısızlık oranının, molarlara oranla daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bunun sebebi, premolar dişlerin adezyon yüzeyinin molar dişlere kıyasla daha küçük ve prepare edilen diş dokusunun kron boyuna oranla daha fazla olmasından kaynaklı bu dişlere daha fazla kaldırma kuvvetinin etki etmesi şeklinde ifade edilmiştir. Endokronun merkez bölümü pulpa odasındadır ve kök içerisine uzanır. Bu yapının ideal şekli ve uzunluğunun, restorasyonun tamamının dayanıklılığına ve retansiyonuna etkisi hala tam olarak kanıtlanabilmiş değildir. Bazı yazarlar, pulpa odası alanı-

nın farklı şekillerde düzenlenebileceğini ve pulpa odası tabanının kompozit rezinle yükseltilmesini önermektedir (Rocca, & Krejci, 2013; Magne, & Knezevic, 2009). Ayrıca kompozit kavite andırkatlarını doldurarak, sağlam diş yapısının korunmasını da sağlar. Bu durum, pulpa odasında daha kısa uzantısı olan endokronların üretimini sağlar ve böylece endokronun kalınlığının tümüyle azalması sağlanmış olur. Bu durumda polimerizasyon sırasında ışık çok daha iyi penetre olacağından final restorasyonun simantasyonu için gereken rezin simanların kimyasal ve dual cure seçeneklerine ışıkla polimerize rezin simanların alternatif olarak kullanılabilmesini sağlamaktadır (Gregor, at al., 2014). Endokronlar, konvansiyonel tedavilere kıyasla daha minimal girişimsel preparasyon gerektirirler. Aynı zamanda bir post yuvası hazırlığı, postun simantasyonu, kor yapının oluşturulması, geçici bir kron yapımı ve gerekli durumda kron boyu uzatma vb. adımlar ortadan kalkar. Çevre mine dokusu korunduğu için; restorasyon ile diş arasında daha iyi bir kenar uyumu daha iyi bağlantı sağlanmış olur. Böylece kök kanallarına sızıntı önlenir ve periodontal yapı korunmuş olur. Literatürde in vitro ve in vivo çalışmalar endokronların etkinliğini gösterse de altlarında güçlendirilmiş seramik ya da metal alt yapı bulunmayan bu restorasyonlar; endodontik tedavili dişlerde mine-sement sınırı altındaki katastrofik kırıkların oluşumuna neden olarak başarısızlık riskinin artmasına neden olabilmektedir (Krejci, at al., 2003; Biacchi, & Basting, 2012). Kırık oluşumundan kaynaklı başarısızlık risk oranlarının tahmin edilebilmesindeki zorluklar bu konuyla ilgili gerekli epidemiyolojik çalışmaların olmamasından kaynaklıdır. Endokronların geleneksel tam kronlara birçok üstünlüğü vardır. Bunlar; konservatif bir preparasyon ile restorasyondaki arayüz sayısının az olması ve buna bağlı olarak homojen olmayan materyal yapının bulunmamasıyla stres konsantrasyonu daha düşük olması şeklinde söylenebilir. (Zarone, at al., 2006; Dietschi, at al., 2008).

1.3. Endokronlarda restoratif materyal seçimi

Adeziv diş hekimliğindeki gelişmelerle post-kor gibi geleneksel yöntemlerin klinik uygulamalarını azaltmıştır (Veselinović, at al., 2008). Endodontik tedavili dişlerde, kayıp dokuların dişe kazandırılması için uygulanan restorasyonun hangi materyalden üretileceği konusunda literatürde fikir birliğine varılamamıştır. Endokronların üretiminde farklı estetik ve mekanik özellikte materyaller kullanılabilir. Bu materyallerin in vitro ve in vivo şartlar altında biyomekanik performanslarının değerlendirilmesi ve kıyaslanması doğru materyal seçiminde önem taşır.

Endokron restorasyonlarının üretiminde seramik materyalleri ya basınç altında şekillendirilerek ya da CAD/CAM teknolojilerinden faydalanılarak eksiltme yöntemiyle hazır seramik bloklar kullanılmaktadır. Laboratuvarda işlenerek hazırlanan dental seramiklere kıyasla yapısal homojenitesi ve kırılma dayanıklılıkları daha üstündür. Preparasyon çağdaş

preparasyon dizaynların uygundur ve konservatiftir. Ayrıca iyi bir marjinal uyum elde edilir ve estetikdir (Jedynakiewicz, & Martin, 2001). Tek seansta uygulanabilmesi sayesinde zaman kazancı sağlaması, laboratuvar basamaklarının ortadan kalkmasıyla üretimde oluşabilecek hataların azalması ve çapraz kontaminasyon riskinin ortadan kalkması, geçici kron gerekliliğinin ortadan kalkması, üretimde önemli parametreler olan tabaka kalınlığı ve siman aralığı gibi bileşenlerin kontrol edilebilmesinin sağlaması, materyalin özelliklerine en uygun dizaynın tasarlanabilmesi, kenar uyumu yüksek hassas restorasyonların elde edilebilmesi ve tüm üretim aşamalarının kaydedilip arşivlenebilmesi CAD/CAM sisteminin diğer avantajları arasında yer alır. CAD/CAM teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla, sistemde kullanılan restoratif materyallerin çeşitliliğinde artışa neden olmuş klinisyenin en uygun bloğu seçebilmesi için materyallerin özelliklerini bilmesi önem kazanmıştır. CAD/CAM sisteminde kullanılmak için geliştirilen farklı içeriklerdeki bloklar, çeşitli mekanik ve estetik özelliklere sahip restorasyonlar yapılabilmektedir. Endokron üretiminde CAD/CAM sistemlerinden Cerec sistemini kullanarak başarılı klinik sonuçlar elde ettiklerini raporlayan yazarlar mevcuttur (Fasbinder, 2010; El-Damanhoury, at al., 2015). CEREC endokronunu değerlendirdikleri çalışmalarında bunlardan sadece bir tanesindeki başarısızlığın 28 ay sonrasında ikincil çürük nedeniyle olduğunu bildirmişlerdir (Bindl, & Mörmann, 1999).

Endokron restorasyonların üretiminde feldspatik seramik, lösitle güçlendirilen cam seramik, lityum disilikat içerikli cam seramik, rezin matrisli seramik, zirkonyum oksit, kompozit rezin, gibi materyaller kullanılabilmektedir (Kanat-Ertürk, at al., 2018) Endüstriyel olarak üretilen rezin bazlı CAD/CAM bloklar, seramiklere kıyasla, mekanik olarak daha düşük özellik göstermelerine karşın tamirleri ve yüzey modifikasyonları kolaydır. Aynı zamanda çigneme kuvvetlerine karşı stresleri absorbe ederler (Skalskyi, at. al., 2018).

CAD/CAM sisteminde ilk kez endüstriyel olarak optimize edilen 150 MPa kırılma dayanımına sahip feldspatik seramik bloklar kullanılmıştır. Feldspatik seramikler sıkışma kuvvetlerine dayanıklı olmaları yüksek biyouyumlulukları ve doğal dişe yakın aşınma özelliği göstermeleri nedeniyle endokron restorasyonlarda tercih edilirler. Ancak bunlara karşın yetersiz çekme dayanımına sahip olduğu bilinmektedir (Fasbinder, 2010). Yapılan bir çalışmada feldspatik seramik kullanılarak üretilen premolar endokronların, molar endokronlardan ve geleneksel kronlardan daha düşük başarı oranına sahip olduklarını belirtilmiştir. Bu başarısızlığın sebebi olarak diğer çalışmalarda olduğu gibi premolar endokronların bağlantı yüzey alanlarının az olması ve kron boyu/kron tabanı oranının büyük olmasından dolayı kaldırma kuvvetlerine daha fazla maruz kalmaları şeklinde açıklanmıştır. Lösit kristallerinin seramik içerisine eklenmesiyle kırılma dayanımı

160 MPa'ya çıkmıştır. Daha sonra lityum disilikat kristalleri eklenerek seramik materyalinin kırılma dayanımı 360 MPa'ya kadar çıkmıştır (Fasbinder, 2010; Bindl, at al., 2005). Lösit içerikli cam ve lityum disilikat içerikli seramikler de endokron restorasyonlarda kullanılabilir (Fages, & Bennisar, B. 2013). Lösit içerikli seramiklerle, lityum disilikat içerikli cam seramiklere ve feldspatik seramiklere kıyasla daha estetik sonuçlar elde edilir. Lityum disilikat içerikli cam seramikler, tam seramikler arasında en yaygın kullanılan estetik materyallerden biridir. Bu seramikler, polikristalin seramiklerden daha üstün translüensi ve estetik özellik göstermelerine rağmen zayıf mekanik yapıları klinik olarak dar endikasyon alanına sahiptir. (Traini, at al., 2016). 2016'da yayımlanan sistematik bir derlemede endokronların, adeziv başarısızlık riskinin kırılma riskinden daha yüksek olduğunu belirtilmiştir. Lityum disilikat ile güçlendirilen cam seramikler diğer restoratif materyallere kıyasla yüksek bağlanma değerleri gösterir. Aynı zamanda kompozit rezinlere göre daha iyi yaşlanma, daha düşük plak akümüasyonu ve üstün estetik özelliklerinden dolayı endokronlar için en iyi restoratif materyal olduğundan bahsetmişlerdir (Govare, & Contrepolis, 2020). Monolitik zirkonyalar ise üst yapılarda oluşan chipping başarısızlıklarını önlemek için tasarlanmıştır (Sedrez-Porto, at al., 2016). Endokron restorasyonlarında oklüzal kalınlığın (3-7 mm) olması ile rezin simanların polimerizasyonu sırasında gerekli ışığın penetrasyonunda yaşanabilecek sorunlardan dolayı, zirkonyum oksit endokron uygulamalarında sınırlı kullanıma sahiptir. Bunlara ek rezin nanoseramik ve polimer infiltre seramikler dentine benzer elastisite modülü gösterdikleri için tercih edilirler. Üç farklı silikat seramik ile (alümina-silikat, zirkonya takviyeli lityum silikat ve polimer infiltre rezin seramik) yapılan endokronların kırılma dayanımlarının değerlendirildiği in vitro bir çalışmada; materyallerin mekanik başarıları arasında anlamlı fark gözlenmediği bildirilmiştir. Ancak zirkonya takviyeli lityum silikat seramiklerdeki kırıkların tamiri mümkün olmayan kırıklar olduğunu belirtmişlerdir (Aktas, Yerlikaya, & Akca, 2018). Resin nanoseramikler doğal dişe benzer basma dayanımı, esneklik, ve aşınma gösterdikleri için tercih edilirler (Lambert, at al., 2017). Yapılan bir çalışmada üç farklı içerikteki CAD/CAM bloklarından (lityum disilikat seramik, feldspatik seramik ve rezin nanoseramik) üretilen endokronların kırılma dayanımları karşılaştırılmış çalışmada en yüksek kırılma dayanımı rezin nanoseramik grubunda gözlenmiş, diğer iki seramik arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Aynı çalışmada rezin nanoseramiklerin en yüksek mikrosızıntı değerleri gösterdikleri tespit edilmiştir (El-Damanhoury, at al., 2015). Yapılan başka bir çalışmada farklı içerikli CAD/CAM materyalleri (Feldspatik seramik, lityum disilikat seramik, rezin nanoseramik, polimer infiltre seramik ve monoblok zirkonya) ile yapılan endokronların kırılma dirençleri ve kırık tipleri karşılaştırılmış, zirkonya grubunda katastrofik kırık gözlemlenmesine karşın, en yüksek ortalama kırılma

dayanım değerleri gösterildiği ortaya konulmuştur. Aynı çalışmada preperasyon derinliğinin sadece feldspatik seramiklerde kırılma dayanımını etkilediği belirtilmiştir (Kanat-Ertürk, at al., 2018). Yine farklı çalışmada farklı restoratif materyaller (bulk fill kompozit, geleneksel kompozit, ve lityum disilikat seramik) kullanılarak hazırlanan endokron restorasyonların mekanik dayanıklılıkları ve kırılma tipleri incelenmiş lityum disilikat grubunda oluşan kırıkların tamir edilemez olduğu diğer materyallerden üretilen endokronların daha kabul edilebilir kırıklar görüldüğü bildirilmiştir (Sedrez-Porto, at al., 2019). Seramik alternatif olarak üretilen kompozit rezin bloklar, seramiklere oranla yumuşak yapıya sahip oldukları için daha hızlı şekillendirilebilmekte ve tamir edilebilmektedir. Seramik ve kompozit rezinlerin olumlu özelliklerini bir arada toplayabilmek için üretilen polimer infiltre seramik (Vita Enamic) ve nanohibrit yapıya (Cerasmart ve Lava Ultimate) sahip hibrit seramikler de endokron uygulamalarında kullanılırlar (Cekic-Nagas, at al., 2016). İn vitro bir çalışmada çiğneme simülatörü kullanılmadan önce ve sonra molar dişler fiberle güçlendirilerek CAD/CAM kompozit bloklardan kronlar üretilmiş ve marjinal uyumları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak kronların mine dentine adaptasyonunun bozulmadığı sonucuna varılmıştır (Rocca, at al., 2016). Polietereterketon (PEEK), %20 seramik doldurucu içeren olumlu mekanik özelliklere ve mükemmel biyouyumluluğa sahip bir materyaldir. Resin simanla simante edildiğinde diş yapısına iyi bağlanma göstermesi nedeniyle, endokron restorasyonlarında kullanılmaktadır (Zoidis, Bakiri, & Polyzois, 2017). Farklı materyaller ile yapılmış endokronların uzun dönem klinik başarılarını değerlendiren çalışmalarda tercih edilen adeziv sistemin özelliklerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Yapılan in vitro bir çalışmada premolar dişlere uygulan kompozit endokronlarla farklı post-core sistemleri ile desteklenen kompozit kronlar karşılaştırılmış; kompozit rezin endokronlar ile geleneksel kompozit kronların kırılma dayanımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirilmiştir (Stricker, & Göhring, 2006). Endüstriyel teknolojinin gelişmesiyle endokron restorasyonların üretiminde CAD/CAM sistemler daha çok kullanılır hale gelmiştir (Fages, & Bennisar, 2013).

Endokronların simantasyonu

Üretandimetakrilat (UDMA) veya Bisglisidil metakrilat (Bis-GMA) içerikli organik bir matriks ve inorganik dolduruculardan oluşan adeziv rezin simanlar son yıllarda en çok kullanılan simanlardandır. Geleneksel simanlardan üstün mekanik ve estetik özelliklere sahip olmalarından dolayı indirekt restorasyonların simantasyonunda kullanımları yaygınlaşmaktadır (Pegoraro, Silva, & Carvalho, 2007). Endokronların biyolojik genişlik ile ilişkisi azdır. Endokron restorasyonlarda rezin simanın uygulaması ve polimerizasyonun kontrolü daha iyi sağlanmaktadır. Endokron restorasyon-

ların pulpa odası sayesinde sağladığı bağlantı yüzeyi 8 mm derinlikteki post kor restorasyonların bağlantı yüzeyine eşit veya daha fazladır. Ayrıca rezin simanın uygulanması ve polimerizasyonu daha iyi kontrol edilebilmektedir (O'Brien, 2002). Yapılan bir çalışmada üç farklı materyal kullanılarak kanal tedavili premolar dişlere MOD preparasyonlu seramik restorasyonlar üretilmiş ve adeziv simanla simante edilerek bu dişlerde başarısızlık riski araştırılmıştır. Simülasyonlar, sonlu elemanlar analizi ile inley, endokron ve konvansiyonel restorasyonlarla tasarlanıp modellere dayalı olarak yapılmıştır. Sonuç olarak, mine, dentin ve endokron restorasyonlar için yapıştırma simanı üzerinde stres değerlerinin konvansiyonel ve inley restorasyonlara gelen değerlere göre daha düşük olduğunu gösterilmiştir. Weibull analizi başarısızlık oranı, normal ısırma kuvvetinde, inley, konvansiyonel restorasyonlar ve endokron için sırasıyla, %95, %2 ve %2 olduğunu göstermiştir (Lin, at al., 2006).

Endokronlarla ilgili yapılan klinik ve laboratuvar çalışmaları

Endokron restorasyonlarla ilgili az sayıda klinik takiplerin yapıldığı (Bindl, & Mörmann, 1999; Belleflamme, at al., 2017) ve vaka raporlarının (Biacchi, at al., 2013; Bilgin, at al., 2016) sunulduğu çalışma bulunmaktadır. Klinik bir çalışmada 7 molar dişe uygulanan tam seramik endokron restorasyonlar 3 yıl süreyle takip edilmiş sonuçta restorasyonların iyi bir uyuma sahip olduğunu, periodontal dokuların sağlam olduğunu, distal yüzde diş dokusunda oluşan kaybın ise periodontal problemler ve kanal morfolojisinden kaynaklandığı belirtilmiştir. 10 yıllık klinik takip yapılan başka bir çalışmada ise endokron restorasyonların aşırı madde kaybı olan dişlerde ve parafonksiyonel alışkanlıkları bulunan bireylerde de başarı şansının yüksek olduğu bu yüzden klinisyenlerin endokronları geleneksel fiber post restorasyonlara alternatif olarak uygulayabilecekleri belirtilmiştir. Başka bir çalışmada süt dişlerine pulpotomi sonrası uygulanan endokron restorasyonlar 9 ay boyunca takip edilmiş, radyografik incelemede pulpal ve periradikuler dokuların herhangi bir patolojik bulguya rastlanmadığı ve marjinal uyumun iyi olduğu gözlemlenmiştir (Bilgin, Erdem, & Tanrıver, 2016).

Endokronlarla ilgili birçok laboratuvar çalışması bulunmaktadır. Yapılan bir sonlu elemanlar analizi yönteminde santral dişler bir grup herhangi bir işlem uygulanmamış kontrol grubu olmak üzere toplam 7 gruba ayrılmıştır. Sonuç olarak endokron restorasyonların geleneksel post sistemlerine göre daha az stres oluşturduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda uygulanan tüm tedavi yöntemlerinde alümina gibi sert malzemelerin stres birikiminde artışa neden olduğu bu yüzden kompozit rezin gibi daha yumuşak materyallerin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (Zarone, at al., 2006). Kıvrılma dayanıklılığının incelendiği in vitro bir çalışmada gruplar 2,5 mm ve 5 mm derinlikte endokron restorasyonlar ile fiber post-kor kronlarla

oluşturulmuş olup her grup kompozit ve tam seramik materyalleri ile restore edilmiştir. Sonuçta oluşturulan tüm grupların oklüzal kuvvetleri tolere edebilecek dayanıklılıkta olduğu belirtilmiştir (Lise, at al., 2017). Kırılma dayanımını inceleyen başka bir çalışmada sağlam diş, post-kor kron, endokron karşılaştırılmış istatistiksel olarak en yüksek kırılma değerleri sağlam dişte gözleendiğinden endokron ve post kor restorasyonların ise benzer değerler gösterdiğinden bahsetmişlerdir (Guo, at al., 2016). Yapılan sonlu elemanlar analiz yönteminde santral dişler farklı materyallerle post-kor kron veya endokronla restore edilmiş ve oblik kuvvet uygulanarak stres birikim alanları incelenmiştir. Çalışma sonucunda endokronlar tek bloktan üretildiğinden dolayı daha az stres alanları oluştuğu belirtilmiştir (Aversa, at al., 2009). Endokronlar restorasyonlarda kullanılan materyalleri inceleyen bir çalışmada alümina endokron, zirkonya endokron ve hibrit seramiklerden üretilen endokronların kırılma dayanımları karşılaştırılmış tüm materyallerin klinik kullanıma uygun olduğu belirtilmiştir. Ancak kırık tipleri incelendiğinde zirkonya endokronlarda katastrofik kırıklar oluştuğu, hibrit seramik endokronlarda ise tamir edilebilir kırıklar gözleendiği belirtilmiştir (Aktas, at al., 2018). Rezin simanların endokron restorasyonlara etkisini inceleyen bir çalışmada; 7,5 mm kalınlığındaki endokronların dual cure veya ışıkla polimerize resin simanlarla simantasyonlarının yeterli tutuculuğu sağladığı belirtilmiştir (Gregor, at al., 2014).

Kaynakça

- Aktas, G., Yerlikaya, H., & Akca, K. (2018). Mechanical failure of endocrowns manufactured with different ceramic materials: an in vitro biomechanical study. *Journal of prosthodontics*, 27(4), 340-346.
- Aversa, R., Apicella, D., Perillo, L., Sorrentino, R., Zarone, F., Ferrari, M., & Apicella, A. (2009). Non-linear elastic three-dimensional finite element analysis on the effect of endocrown material rigidity on alveolar bone remodeling process. *Dental materials*, 25(5), 678-690.
- Belleflamme, M. M., Geerts, S. O., Louwette, M. M., Grenade, C. F., Vanheusden, A. J., & Mainjot, A. K. (2017). No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *Journal of Dentistry*, 63, 1-7.
- Biacchi, G. R., Mello, B., & Basting, R. T. (2013). The endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 25(6), 383-390.
- Biacchi, G. R., & Basting, R. T. (2012). Comparison of fracture strength of endocrowns and glass fiber post-retained conventional crowns. *Operative dentistry*, 37(2), 130-136.
- Bilgin, M. S., Erdem, A., & Tanrıver, M. (2016). CAD/CAM endocrown fabrication from a polymer-infiltrated ceramic network block for primary molar: a case report. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 40(4), 264-268.
- Bindl, A., & Mörmann, W. H. (1999). Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years-preliminary results. *Journal of Adhesive Dentistry*, 1(3).
- Bindl, A., Richter, B., & Mörmann, W. H. (2005). Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention geometry. *International Journal of Prosthodontics*, 18(3).
- Cekic-Nagas, I., Ergun, G., Egilmez, F., Vallittu, P. K., & Lassila, L. V. J. (2016). Micro-shear bond strength of different resin cements to ceramic/glass-polymer CAD-CAM block materials. *Journal of prosthodontic research*, 60(4), 265-273.
- Chang, C. Y., Kuo, J. S., Lin, Y. S., & Chang, Y. H. (2009). Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. *Journal of Dental Sciences*, 4(3), 110-117.
- da Cunha, L. F., Gonzaga, C. C., Pissaia, J. F., & Correr, G. M. (2017). Lithium silicate endocrown fabricated with a CAD-CAM system: A functional and esthetic protocol. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 118(2), 131-134.
- Dietschi, D., Duc, O., Krejci, I., & Sadan, A. (2008). Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence international*, 39(2).

- Einhorn, M., DuVall, N., Wajdowicz, M., Brewster, J., & Roberts, H. (2019). Preparation ferrule design effect on endocrown failure resistance. *Journal of Prosthodontics*, 28(1), e237-e242.
- El-Damanhoury, H. M., Haj-Ali, R. N., & Platt, J. A. (2015). Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Operative dentistry*, 40(2), 201-210.
- Fages, M., & Bennisar, B. (2013). The endocrown: a different type of all-ceramic reconstruction for molars. *J Can Dent Assoc*, 79, d140.
- Fasbinder, D. J. (2010). Materials for chairside CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent*, 31(9), 702-4.
- Gaintantzopoulou, M. D., & El-Damanhoury, H. M. (2016). Effect of preparation depth on the marginal and internal adaptation of computer-aided design/computer-assisted manufacture endocrowns. *Operative dentistry*, 41(6), 607-616.
- Govare, N., & Contrepois, M. (2020). Endocrowns: A systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry*, 123(3), 411-418.
- Gregor, L., Bouillaguet, S., Onisor, I., Ardu, S., Krejci, I., & Rocca, G. T. (2014). Microhardness of light- and dual-polymerizable luting resins polymerized through 7.5-mm-thick endocrowns. *The Journal of prosthetic dentistry*, 112(4), 942-948.
- Guo, J., Wang, Z., Li, X., Sun, C., Gao, E., & Li, H. (2016). A comparison of the fracture resistances of endodontically treated mandibular premolars restored with endocrowns and glass fiber post-core retained conventional crowns. *The journal of advanced prosthodontics*, 8(6), 489-493.
- Jedynakiewicz, N. M., & Martin, N. (2001). CEREC: science, research, and clinical application. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 22(6 Suppl), 7-13.
- Kanat-Ertürk, B., Sarıdağ, S., Kösel, E., Helvacioğlu-Yiğit, D., Avcu, E., & Yildiran-Avcu, Y. (2018). Fracture strengths of endocrown restorations fabricated with different preparation depths and CAD/CAM materials. *Dental materials journal*, 37(2), 256-265.
- Krejci, I., Duc, O., Dietschi, D., & de Campos, E. (2003). Marginal adaptation, retention and fracture resistance of adhesive composite restorations on devital teeth with and without posts. *Operative Dentistry*, 28(2), 127-135.
- Lambert, H., Durand, J. C., Jacquot, B., & Fages, M. (2017). Dental biomaterials for chairside CAD/CAM: State of the art. *The journal of advanced prosthodontics*, 9(6), 486-495.
- Lin, C. L., Chang, Y. H., Chang, W. J., & Cheng, M. H. (2006). Evaluation of a reinforced slot design for CEREC system to restore extensively compromised premolars. *Journal of dentistry*, 34(3), 221-229.
- Lin, C. L., Chang, Y. H., Chang, C. Y., Pai, C. A., & Huang, S. F. (2010). Finite

- element and Weibull analyses to estimate failure risks in the ceramic endocrown and classical crown for endodontically treated maxillary premolar. *European journal of oral sciences*, 118(1), 87-93.
- Lise, D. P., Van Ende, A., De Munck, J., Suzuki, T. Y. U., Vieira, L. C. C., & Van Meerbeek, B. (2017). Biomechanical behavior of endodontically treated premolars using different preparation designs and CAD/CAM materials. *Journal of dentistry*, 59, 54-61.
- Magne, P., & Knezevic, A. (2009). Thickness of CAD–CAM composite resin overlays influences fatigue resistance of endodontically treated premolars. *Dental Materials*, 25(10), 1264-1268.
- Mörmann, W. H., Bindl, A., Lüthy, H., & Rathke, A. (1998). Effects of preparation and luting system on all-ceramic computer-generated crowns. *International Journal of Prosthodontics*, 11(4).
- O'Brien, W. J. (2002). Dental materials and their selection, 2002. *Quintessence*.
- Pegoraro, T. A., da Silva, N. R., & Carvalho, R. M. (2007). Cements for use in esthetic dentistry. *Dental Clinics of North America*, 51(2), 453-471.
- Pissis, P. (1995). Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Practical periodontics and aesthetic dentistry: PPAD*, 7(5), 83-94.
- Ramírez-Sebastià, A., Bortolotto, T., Cattani-Lorente, M., Giner, L., Roig, M., & Krejci, I. (2014). Adhesive restoration of anterior endodontically treated teeth: influence of post length on fracture strength. *Clinical oral investigations*, 18, 545-554.
- Rocca, G. T., Rizcalla, N., & Krejci, I. (2013). Fiber-reinforced resin coating for endocrown preparations: a technical report. *Operative dentistry*, 38(3), 242-248.
- Rocca, G. T., & Krejci, I. (2013). Crown and post-free adhesive restorations for endodontically treated posterior teeth: from direct composite to endocrowns. *Eur J Esthet Dent*, 8(2), 156-79.
- Rocca, G. T., Saratti, C. M., Poncet, A., Feilzer, A. J., & Krejci, I. (2016). The influence of FRCs reinforcement on marginal adaptation of CAD/CAM composite resin endocrowns after simulated fatigue loading. *Odontology*, 104, 220-232.
- Ree, M., & Schwartz, R. S. (2010). The endo-restorative interface: current concepts. *Dental Clinics*, 54(2), 345-374.
- Sedrez-Porto, J. A., da Rosa, W. L. D. O., da Silva, A. F., Münchow, E. A., & Pereira-Cenci, T. (2016). Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*, 52, 8-14.
- Sedrez-Porto, J. A., Münchow, E. A., Valente, L. L., Cenci, M. S., & Pereira-Cenci, T. (2019). New material perspective for endocrown restorations: effects on mechanical performance and fracture behavior. *Brazilian oral research*, 33.

- Skalskyi, V., Makeev, V., Stankevych, O., & Pavlychko, R. (2018). Features of fracture of prosthetic tooth-endocrown constructions by means of acoustic emission analysis. *Dental materials*, 34(3), e46-e55.
- Stricker, E. J., & Göhring, T. N. (2006). Influence of different posts and cores on marginal adaptation, fracture resistance, and fracture mode of composite resin crowns on human mandibular premolars. An in vitro study. *Journal of dentistry*, 34(5), 326-335.
- Traini, T., Sinjari, B., Pascetta, R., Serafini, N., Perfetti, G., Trisi, P., & Caputi, S. (2016). The zirconia-reinforced lithium silicate ceramic: lights and shadows of a new material. *Dental materials journal*, 35(5), 748-755.
- Tsai, Y. L., Petsche, P. E., Anusavice, K. J., & Yang, M. C. (1998). Influence of glass-ceramic thickness on Hertzian and bulk fracture mechanisms. *International Journal of Prosthodontics*, 11(1).
- Veselinović, V., Todorović, A., Lisjak, D., & Lazić, V. (2008). Restoring endodontically treated teeth with all-ceramic endo-crowns: case report. *Stomatološki glasnik Srbije*, 55(1), 54-64.
- Zarone, F., Sorrentino, R., Apicella, D., Valentino, B., Ferrari, M., Aversa, R., & Apicella, A. (2006). Evaluation of the biomechanical behavior of maxillary central incisors restored by means of endocrowns compared to a natural tooth: a 3D static linear finite elements analysis. *Dental materials*, 22(11), 1035-1044.
- Zhu, Z., Dong, X. Y., He, S., Pan, X., & Tang, L. (2015). Effect of Post Placement on the Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review. *International Journal of Prosthodontics*, 28(5).
- Zoidis, P., Bakiri, E., & Polyzois, G. (2017). Using modified polyetheretherketone (PEEK) as an alternative material for endocrown restorations: A short-term clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, 117(3), 335-339.



BÖLÜM 14

TOTAL PROTEZLERDE BİLATERAL BALANSLI OKLÜZYON

Taner TÜRKAY¹, Necla DEMİR²

1 Dt., Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Konya. tanerturkay@hotmail.com İD: 0000-0002-8052-7157.

2 Doç.Dr., Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Konya. necladt@gmail.com 0000-0003-0927-6962

GİRİŞ

Total protez hastalarının tedavisinde henüz her hasta için tek bir oklüzal konsept kabul görmüş değildir. Her konseptin kendi avantajları ve sınırlamaları vardır. Tam protez rehabilitasyonlarında başarı vakaya özgü bu konseptleri doğru kavramak ve bunları gerektiğinde kombinasyon olarak uygulayabilmektir. Bu derlemede, balanslı oklüzyon kavramı, balanslı oklüzyon için gerekli parametreler ve bu parametrelerin balans üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Çiğneme, stomatognatik sistemin temel fonksiyonlarından biridir ve arka beyindeki nöronal çekirdekler tarafından kontrol edilen motor bir harekettir (**Çalikkocaoğlu, 1998; Heorikoon ev ark., 1998**). Çiğneme hareketinin başlaması için gereken uyarı duyuşal kortekse iletildikten sonra besin parçalanarak yutulur. Bu parçalanma safhalarındaki kas aktivasyonu, periodontal ligamentlerde bulunan reseptörlerden alınan sinyallerle düzenlenmektedir. Sistemi oluşturan üç temel komponent dişler, nöromüsküler sistem ve temporomandibular eklem (TME)'dir.

Çene eklemi hem sentrik hem de eksentrik hareketler yapabilmektedir. Kişiyeye özgü bu yapının çalışma mekanizması bir hayli karmaşık ve sırrını korumaktadır. Dişlerin kaybı ile hem statik hem de dinamik parametreler yitirilmiştir. Bunların başında çiğneme döngüsünün başlangıç ve bitiş noktası olan sentrik temas noktaları gelmektedir. Statik anlamda doğru sentrik ilişkinin yeniden eldesi önemlidir, ancak bu vakaların protetik tedavilerinde hem statik hem de dinamik parametrelerin yeniden düzenlenmesi gerekir.

Tam protez rehabilitasyonlarında estetik, fonasyon ve fonksiyonun geri getirilmesi amaçlanır. Bu amaç doğrultusunda yapılacak protezin kişisel olarak sistemin yapay tamamlayıcısı ve nöromüsküler mekanizma ile uyumlu üretilmesini sağlayacak bir protokol faydalı olabilir. Tam protez kullanan hastalarda, protezin getirdiği sınırlamalardan dolayı çiğneme fonksiyonu daha da önem kazanmaktadır (**Boretti ve ark., 1995**).

TME lateral, vertikal ve hiçbir amaç gütmeyen birtakım hareketleri (excursive movements) vardır ve eklem bu kendine özgü yapısının tam protezlerde -balans- konusunu gündeme getirdiği bildirilmiştir (**Çalikkocaoğlu, 1998**). Tam protezlerde balans gerekliliğinin temelinde suni dişlerin bir kaide üzerinde birbirine bağlı olmaları sebebiyle bir bütün olarak düşünülmesidir. Protezin herhangi bir kesiminde fonksiyon ya da parafonksiyonlar sırasında oluşabilecek travmatik kuvvetler protezin geneline etki edecektir.

Tam protezlerde balans, tüm sentrik ve eksentrik hareketlerde eşzamanlı diş temaslarının varlığı olarak tanımlanır. Balanslı oklüzyonun avantaj ve dezavantajları **Tablo 1'de** özetlenmiştir.

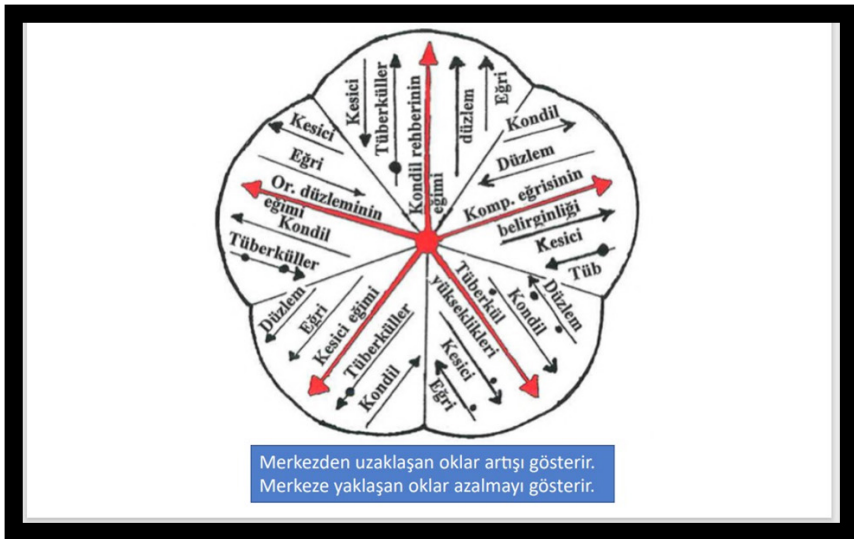
AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR
1. Yük dağılımı,	1. Dişlerin uyumlu bir oklüzal harmoniye sahip olarak düzeltilmelerindeki zorluk
2. Stabilité,	2. Stabil kaide plakları gerektirir.
3. Azaltılmış travma,	3. Tüberkül eğimlerinin varlığı nedeniyle artmış horizontal kuvvetler
4. Fonksiyonel hareket,	4. Klas-1 çene ilişkisi dışındaki vakalarda adaptasyondaki zorluk
5. Verimlilik,	
6. Konfor, olarak bilinmektedir	

Tablo-1: Balanslı oklüzyonun avantaj ve dezavantajları

Tam protezlerde balans kavramının kapsamında çeşitli faktörler ve bu faktörler arasındaki ilişkileri düzenleyen prensipler vardır. Diş hekimliği literatüründe bu prensiplerin öncüsü Rudolph Hanau'dur (**Hanau,1926**). Kendisi diş hekimi olmayıp bir makine mühendisidir. Bu prensipler Hanau prensipleri veya artikülasyon beşlisi olarak bilinir. (**Şekil 1**) 1925 yılında balanslı oklüzyon faktörleri 9 tane sunulmuştur ancak günümüzde bunların 5 tanesi kullanılmaktadır (**Hanau,1927**).

Bunlar:

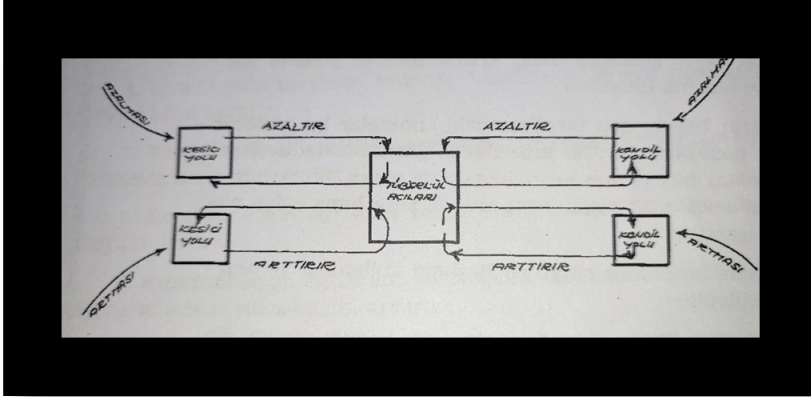
1. Kondil yolu eğimi
2. Kesici yolu eğimi,
3. Oriyantasyon düzleminin eğimi,
4. Kompansasyon eğrisi,
5. Tüberkül yüksekliği.



Şekil 1: Hanau'nun Artikülasyon Beşlisi

Hanau'nun artikülasyon kanunları (Hanau'nun Beşlisi) protetik diş hekimliğinde tam protezlerin yapımına dair önemli ölçüde katkı sağlamıştır.

Devamında Trapozzano bu beş faktörün ikisini pasif faktörler olarak değerlendirmiş ve *Trapozzano Üçlüsü* olarak yeni bir diagram geliştirmiştir (Trapozzano, 1963).



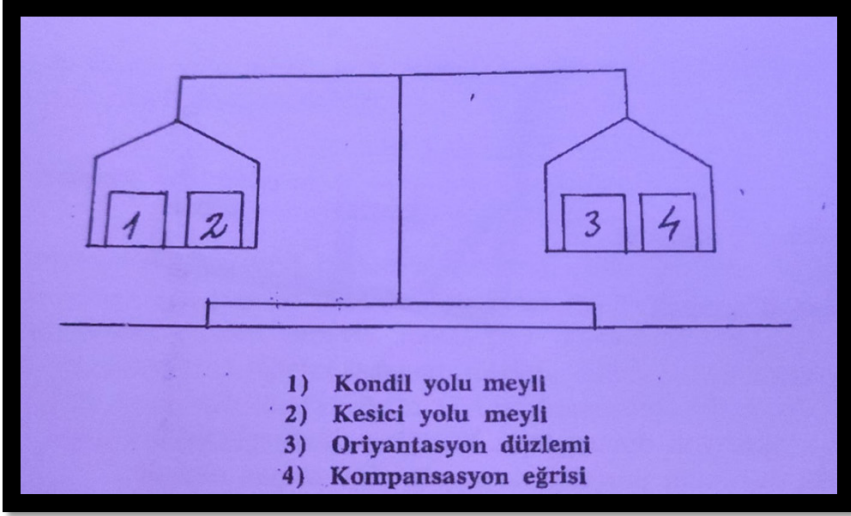
Şekil 2: Trapozzano Üçlüsü

Konrad Thielemann ise Hanau'nun formülünü matematiksel bir formüle dönüştürerek akılda daha kolay tutulabilir hale getirmiştir (Thielemann, 1932) (Şekil 3)

$$\text{Balanslı Artikülasyon} = \frac{\text{Kondil Y. Eğimi} \times \text{Kesici Y. eğimi}}{\text{Oklüzyon D.} \times \text{Tüb. Eğimi} \times \text{Spee eğrisi}}$$

Şekil 3: Thielemann'ın Dengeli Oklüzyon Formülü

Earle S. Smith ise 1954 yılında üç tablo hazırlayarak durumun daha iyi anlaşılabilir olmasını sağlamaya çalışmıştır. Smith dengeli oklüzyonu bir terazi ile anlatmıştır. (Smith, 1954) (Şekil 4)



Şekil 4: Smith'in Dengeli Oklüzyon Terazisi

Literatür takip edildiğinde balanslı oklüzyon/artikülasyon kavramının farklı şekillerde anlatılmaya çalışıldığı görülmektedir. Her bir araştırmacının hedefi kişisel olarak daha kolay adapte olunabilen bir tam protez üretilebilmektir.

Levin, Hanau'nunkine benzer bir diagram tanımladı (Levin, 1978). Hem Trapozzano hem de Levin dengeli oklüzyonun önemini Hanau'nunkine benzer şekilde önerdiler.

Lott, Hanau yasalarını korumuş, posterior ayrışma ve posterior maloklüzyonun artan kondil yolu eğimi sebebi ile olduğunu belirtmiştir. (Lott, 1962)

Lauritzen, diş dizimini Hanau'nun kullandığı teknikten farklı bir teknikte yapmıştır. Dorier, Hanau beşlisine göre mum kayıtlar ile dişsiz bir hastada bireysel değerlerin kayıt tekniğini araştırmıştır ve diş dizimini Lauritzen'e göre yaparak balansı sağlamaya çalışmıştır (Dorier, 1970)

Tasao, dengeli oklüzyonu elde edebilmek için düz bir oklüzal düzlem önermiştir. (Tasao, 1986)

TAM PROTEZLERDE NEDEN DENGELİ OKÜZYONA/ ARTİKÜLASYONA İHTİYAÇ VAR?

Federici ve ark. protetik tedavilerde fonksiyonel hareketler ile birlikte parafonksiyonel hareketlerinde gözardı edilemeyeceğini ve beraber değerlendirilmesi gerektiğini savunurlar. Tam protezlere adaptasyon sürecinde bir hastada yeni protezler ile birlikte yeni bir çiğneme modeline uyum sağlamaya çalışır. Bu yeni motor modelin öğrenilmesi oklüzal düzlemin morfolojisine göre şekillenir. Çiğneme fonksiyonu sırasında her yeni bir temas yeni bir öğrenme modeli gerektireceğinden bu adaptasyon süreci uzayabilir. Temel amaç tam protez hastasının minimum çaba ile en kısa sürede öğrenebileceği bir modeli oluşturmaktır. Vücutta nörolojik olarak bir refleks kontrolü mekanizması mevcuttur. Parafonksiyonel hareketler refleks mekanizmasını inhibe ederek travmatik temasların ortaya çıkmasını sağlar ve ortaya çıkan kuvvetler normal kasılmalar sonrası olanlarından daha büyük ve yıkıcıdır. Bu bağlamda üretilen protezlerin hastaya tesliminden önce hem fonksiyonel hem de parafonksiyonel temasların kişiselleştirilerek bitirilmesi gerekmektedir. (Federici ve Centofanti, 1977; Federici ve Geiger, 1982; Federici ve De Nuccio, 1989)

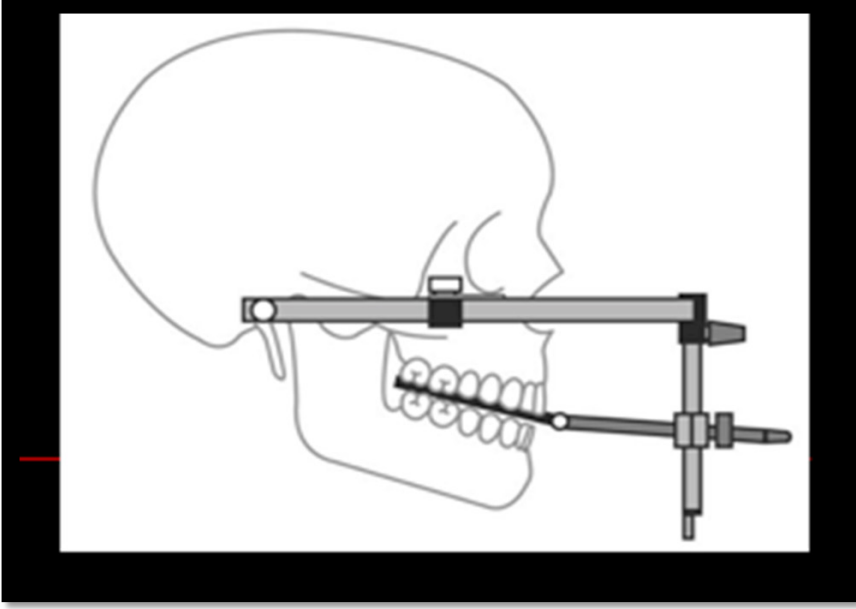
OKLÜZYON/ARTİKÜLASYON

Diş hekimliğinde iki kelime de sıklıkla aynı anlamda kullanılmaktadır, ancak esasen oklüzyon statik durumu artikülasyon ise dinamik durumu ifade etmektedir. Oklüzyon statik, artikülasyon ise hem statik hem de dinamik diş teması olarak tanımlanmıştır (Çalikkocaoğlu ve Özkan, 2010) Alt çenenin hareketli olması sebebiyle artikülasyonun dinamik anlamının daha baskın olduğu ve oklüzyonun artikülasyonun belirli ve statik bir evresidir denilebilir (Mohl ve ark., 1988) Total protezlerde ve karşılıklı gelen bilateral serbest sonlu olgularda oklüzal kuvvetleri mandibulanın tüm hareketlerinde istenmeyen temasların önüne geçilerek fazla sayıda diş paylaşımını amaçlı ile bilateral balanslı oklüzyon istenen oklüzyon tipidir (Hobo ve ark., 1989) Ancak bunu diğer oklüzyonlarla karşılaştıran çok fazla klinik çalışmanın olmadığı da bildirilmiştir (Kim ve ark., 2005)

TAM PROTEZLER İLE PROTETİK REHABİLİTASYONLARDA YÜZ ARKI GEREKLİLİĞİ

Günümüzde protetik tedaviler sırasında estetik ve fonksiyona yönelik prensipler ön planda tutulurken oklüzyon prensipleri genellikle göz ardı edilmektedir. Ancak restorasyonların uzun dönem başarıları oklüzal uyumun sağlanıp sürdürülmesi ile yakından ilişkilidir. Protetik tedavide amaç, posterior dişlerde mandibulanın pozisyonunu bozan temaslar yerine, onun stabilizasyonunu sağlayan temaslar oluşturmaktır (Shillingburg ve ark., 2012). Bireylerin oklüzyonunun uygun şekilde değerlendirilebilmesi amacıyla, tanı modelleri hastanın TME ile olan ilişkisiyle aynı ilişkiyi sergile-

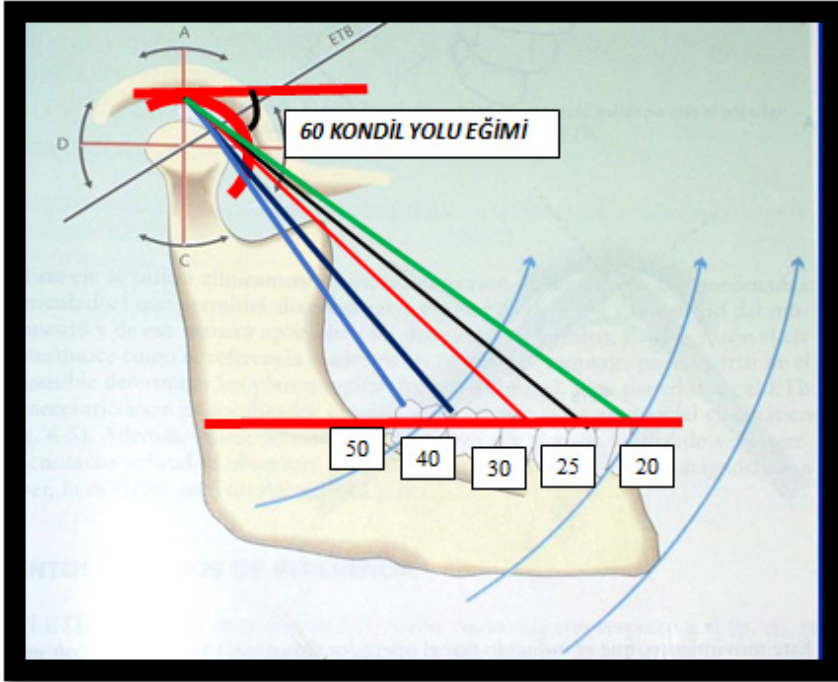
yecek şekilde artikülatöre alınmalıdır. Yüz arkı transferi kişisel dinamik/ artikülasyonel parametrelerin protezlerin üretim sürecinde planlamadan tedaviye kullanılabilmeleri için ilk önemli adımlardan biridir. (Şekil 5)



Şekil 5: Yüz arkı

Dental protezlerin estetik ve fonksiyonlarının oklüzal düzlemin sagittal ve frontal düzleme göre oryantasyonundan etkilendiği bildirilmektedir (Mavelli ve ark., 2015). İlk olarak 1899 yılında George Snow tarafından alt çene rotasyon ekseninin yerini belirlemek amacıyla tanıtılan yüz arkı, Protetik Terimler Sözlüğü' ne göre, "Maksiller dental arkın uzaysal ilişkisini bazı anatomik referans noktalarına göre belirlemek ve bu ilişkiyi artikülatöre aktarmak için kullanılan bir alet" olarak tarif edilmektedir (Protetik terimler sözlüğü, 2017). Hemen hemen tüm protetik ders kitapları, yüz arkı kayıtlarının kullanılmasını önermeye devam etmektedir. Amerika Birleşik Devleti'ndeki diş hekimliği fakültelerinin yaklaşık %93,75'i giderek artan bir oranda (2005 yılında %84 iken, 2015 yılında %93,75) prekli- nık müfredatlarına yüz arkı kullanım eğitimini dâhil etmektedirler (Khan ve ark., 2018). İrlanda ve Birleşik Krallık 'ta, 12 diş hekimliği fakültesi- nin 10'u, artikülatörlere maksiller modeli yerleştirmek için bir yüz arkı kullanılması gerektiğini savunmaktadır (Lynch ve ark., 2010). Bununla birlikte, genel diş hekimleri arasında yüz arkı kullanımı çok yaygın değildir. Yüz arkı transferinin total protez olgularında kullanımı ile ilgili ise kanıta dayalı bir fikir birliği yoktur. Ancak Şekil 6'daki gösterime dikkat

edilirse 60°'lik bir kondil eğimine sahip bir vakada her bir diş için kondil yolu eğiminin etkisi farklı açısal değerlerde olacaktır. Farklı bir bakış açısı ile durum değerlendirildiğinde ise her diş için ayrı Bonwill kolu mesafeleri oluşacak ve bunun her dişin tüberkül yükseklikleri ve sentrik temas noktaları üzerindeki etkisi farklı olacaktır. Laboratuvar sürecinde bu durumun kişiselleştirilebilmesi için yüz arkı transferi faydalı olacaktır.



Şekil 6: Kondil yolu eğiminin farklı dişler üzerindeki etkisi

POSTERİÖR KONTROL FAKTÖRLERİ (KONDİLER REHBERLİK)

Tam protez rehabilitasyonlarında en etkin parametrelerin ilkidir, kondil yolu eğimi. Balans kavramı içinde değerlendirilirken ise tek başına değil posterior kontrol faktörleri içinde diğer parametrelerle birlikte değerlendirilmelidir. Mandibula protrüviz hareket yaptığında kondilin aşağı doğru hareket miktarı artiküler eminensin dikliğine bağlıdır. Mandibular kondiller sentrik ilişki konumundan harekete geçtiğinde mandibular fossaya ait artiküler eminensin eklem yüksekliği boyunca alçalır. Kondilin hareket ettiği düzlem ile horizontal düzlem arasındaki açı; kondiler rehberlik açısı (Kondil yolu eğimi) olarak adlandırılır. Kondil yolu eğimi protetik rehabilitasyonlarla değiştirilemeyen bir değerdir. Ancak belirli koşullar al-

tında (travma, patoloji varlığı veya cerrahi prosedür) değiştirilebilir (Payne, 1997; Okeson, 2019). Yapılması planlanan protetik tedavilerde restorasyonların oklüzal yüz morfolojisini direkt olarak etkileyen parametredir. Sagittal düzlemde alt çenenin öne hareketi ile belirlenen kondil yolu eğiminin tam zıttı olan hareket ptermi de Retrüzyon'dur. Çenenin geriye geriye hareketini ifade eden bu parametre tam protez hastalarında kişiselleştirilirse hastalarda yutkunma sırasında oluşabilecek oklüzal uyumsuzlukların giderilmesi mümkün olur. Günlük yutkunma sayısı kişiye göre değişebilir ancak ortalama 2400 civarında olduğu bildirilmektedir. Yutkunma sırasında mandibulanın 1mm kadar geriye gidebildiği bilmektedir. Ancak farklı retrüzyon değerlerine sahip hastalar ile de karşılaşmak mümkündür. Şekil 7'de pantografik kayıt cihazı ile alınan dinamik veriler gösterilmektedir. Değerler arasında farklı retrüzyon değerleri işaretlenerek gösterilmektedir.

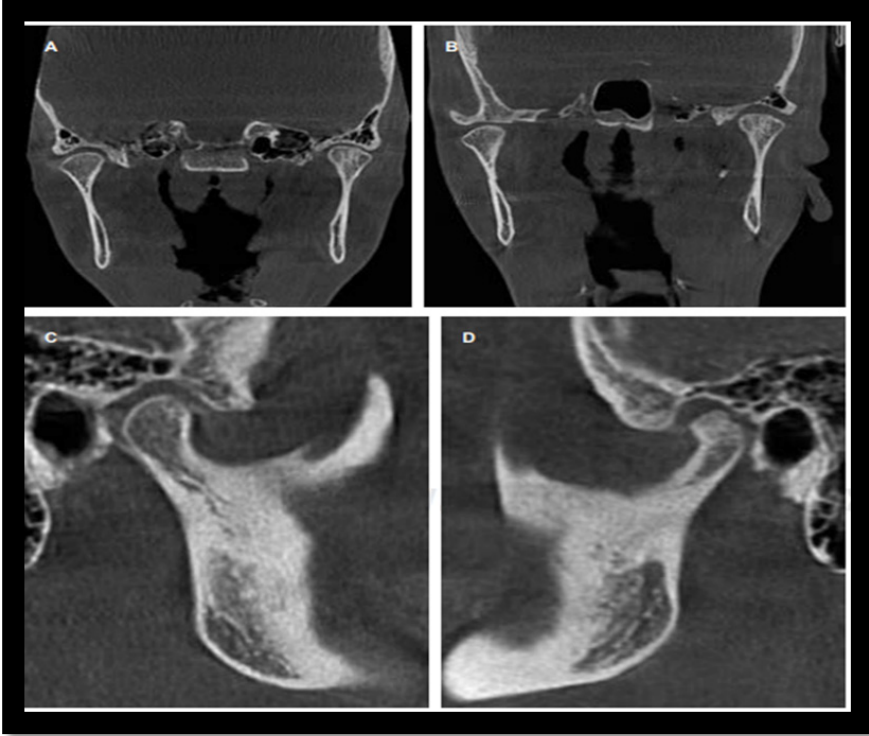
Retrusion	Shift Angle	ISS	Bennett	Right Joint HCN/FH/CE	Patient Name	Axis KTS/Arbitrary/Individual	Left Joint HCN/FH/CE	Bennett	ISS	Shift Angle	Retrusion
0.0mm	+20	0.1mm	30'	18.2'		Arbitrary-FH	40.4'	9.8	0.0mm	+20	0.0mm
4.1mm	-20	0.0mm	15.1'	27.8'		Arbitrary-FH	35.0'	-	0.0mm	-9.6	2.2mm
0.1mm	+20	0.3mm	29.3'	26.4'		Arbitrary-FH	32.5'	4.0'	0.0mm	+20	0.0mm
0.3mm	+20	0.0mm	17.7'	32.9'		Arbitrary-FH	23.1'	4.0'	0.0mm	+20	0.0mm
2.3mm	-20	0.0mm	30.0'	51.0'		KTS-CE	47.2'	18.1	0.0mm	-20	4.2mm
0.0mm	+20	0.0mm	30'	16.5'		Arbitrary-FH	19.3'	10.1	0.0mm	-3.8	0.4mm
3.4mm	-8	0.0mm	16.3'	49.6'		KTS-CE	55.2'	23.2	0.0mm	-20	4.5mm
0.0mm	+20	0.0mm	29.8'	42.3'		KTS-CE	36'	21.2	0.0mm	-4.7	0.1mm
0.0mm	+19.4	0.0mm	17.7'	24.5'		Arbitrary-FH	17.9'	8.7	0.0mm	+19.4	0.3mm
0.8mm	-20	0.0mm	11.9'	47.7'		Arbitrary-FH	47.0'	22.3	0.0mm	+7.4	0.0mm
0.7mm	-12.3	0.0mm	15.6'	63.2'		Arbitrary-FH	58.0'	8.8	0.0mm	-20	1.9mm
0.8mm	-20	0.1mm	21.6'	26.4'		KTS-CE	28.7'	4.0	0.0mm	-14.1	0.8mm
4.0mm	-20	0.0mm	9.9'	50.5'		Arbitrary-FH	41.8'	4.4	0.0mm	-20	1.5mm
5.3mm	3.9	0.0mm	28'	9'		Arbitrary-FH	28.7'	-	0.0mm	7.5	0.4mm
1.4mm	-20	0.0mm	15.6'	3.2'		KTS-CE	21'	-	0.0mm	-20	1.3mm
0.3mm	-1.6	0.0mm	-	35.5'		Arbitrary-FH	47.7'	10.3	0.0mm	+20	0.1mm
0.1mm	+20	0.0mm	4.0'	-4.8'		Arbitrary-FH	-4.8'	17.4	0.0mm	+20	0.1mm
0.0mm	+20	0.0mm	13.8'	29.9'		Arbitrary-FH	23.6'	4.0	0.0mm	+20	0.0mm
1.0mm	-20	0.0mm	4.0'	56.8'		Arbitrary-FH	54.7'	9.6'	0.0mm	-20	0.8mm
0.0mm	+20	0.0mm	6.5'	59.6'		Arbitrary-FH	64.6'	6.3	0.0mm	+14.4	0.0mm
0.0mm	+20	0.0	7.4	7.1'		KTS-CE	-1.5'	26.1	0.0mm	+20	0.0mm
2.7mm	-20	0.0mm	24.1'	65.5'		Individual-FH	75	5.7	0.0mm	-20	1.4mm
2.2mm	-20	0.0mm	8.6	22.4'		KTS-CE	25.4'	25.1	0.0mm	-20	1.3mm

Şekil 7: Farklı retrüzyon değerleri

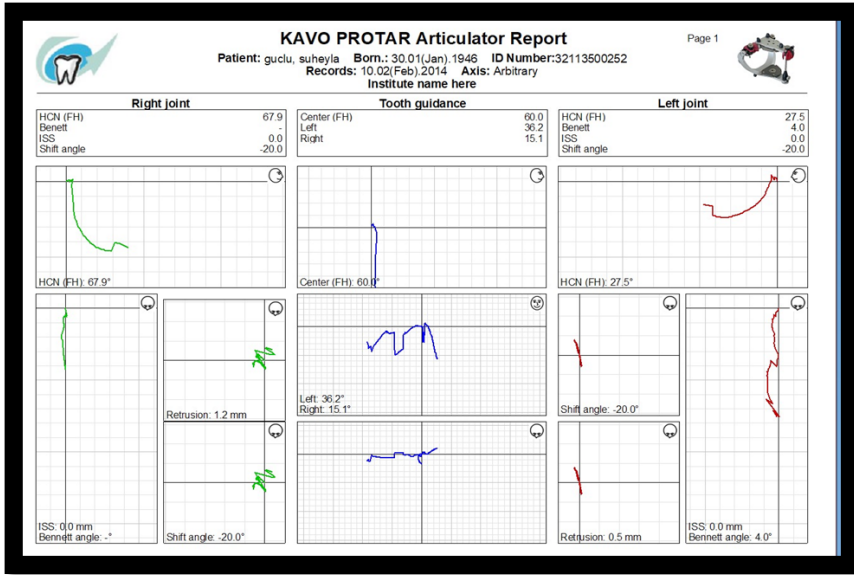
Retrüzyon ile ilişkili bir diğer posterior kondiler rehberlik parametresi ise rotasyon kodilinin geriye açılma kayma değerini ifade eden Shift Angle +20/-20 parametresidir. Denge kondilinin geriye gidebilme miktarı olarak

da değerlendirilebilen bu parametre buccal tüberküllerin ilk temas noktalarının belirlenmesinde önemlidir. Tam protez vakalarında horizontal balansın eldesinde önemli bir parametredir. Laboratuvar pratiğinde dikkate alınırsa ağızdaki uyumlama sürecini kısaltır.

Bir kişinin sağ ve sol kondil yolu eğimleri benzerdir ancak farklı değerlere sahip olgularla da karşı karşıya kalmak mümkündür. (Şekil 8 ve Şekil 9)

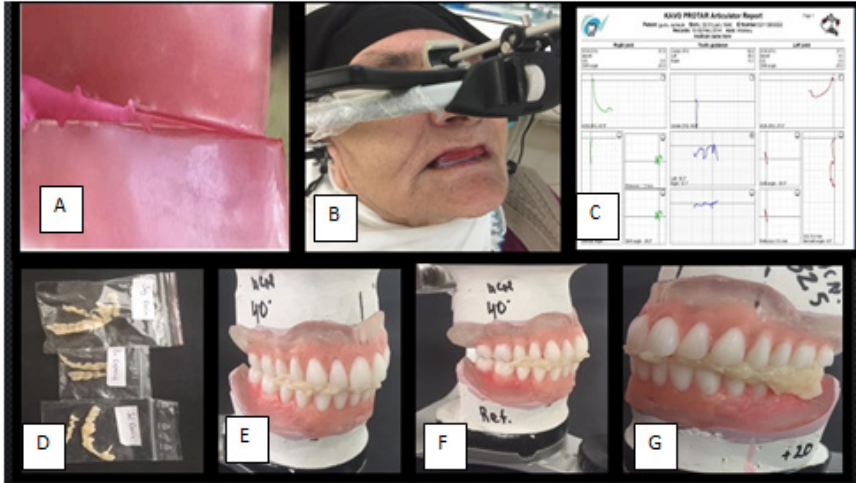


Şekil 8: Farklı yükseklikteki glenoid fossa kaviteleri A: Ağız kapalı B: Ağız açık; sağ kondil rotasyon ve translasyonda, sol kondil rotasyonda C,D: Düzensiz eklem boşlukları kondillerin sentrik ilişkide olmadıklarını gösterir.



Şekil 9: KAVO PROTAR Artikülör Raporu, Frankfurt horizontal düzlemi referans alınarak yapılmış bir ölçüm; sağ kondil yolu eğimi 67.9°, sol kondil yolu eğimi 27.5°

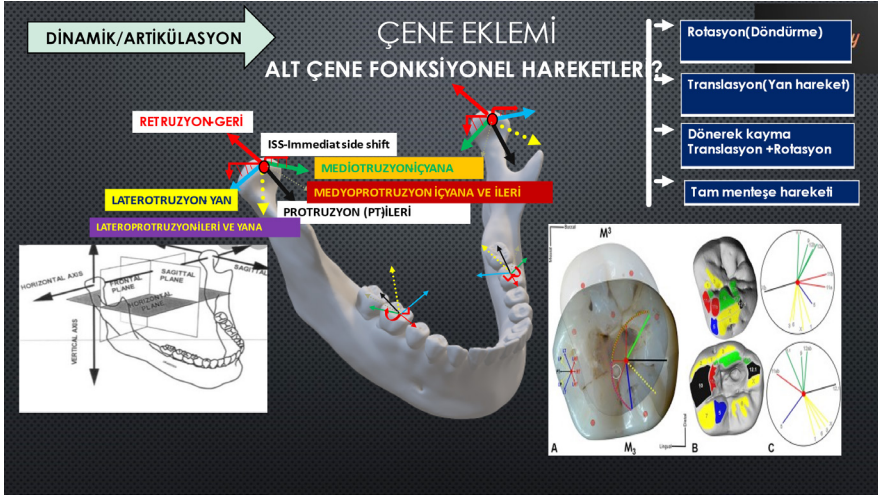
Tam protezlerin yapımında posterior kontrol faktörleri eksentrik kayıtlar ile yada pantografik kayıt cihazları kullanılarak yapılan ölçümler ile belirlenir. Eksentrik kayıtlar ile değerlerin elde edilmesi mumlu kapanış kayıtlarının alındığı seansta yapılabileceği gibi dişli prova seansında da elde edilebilir. *Şekil 10'* da bunlar özetelnmiştir.



Şekil 10: A: Mum kayıt sırasında protrüzyon kaydının alınması, B: Pantografik kayıt, mumlu kapanış kayıt sırasında, C: Pantografik artikülör raporu, D: Eksentrik kayıtlar, E: Protrüzyon kaydı, F: Sağ lateral kayıt, G: Sol lateral kayıt

Mandibula laterale hareket ettiğinde; orbiting kondil tarafından oluşturulan kondil yolu eğimi, mandibula protrüziv hareket yaptığından daha fazladır. Çünkü mandibular fossanın medial duvarının eğimi, artiküler eminensin eğiminden daha diktir. Bu hareket horizontal kondil yolu eğiminin belirleyicisidir. Bennett açısı, Bennett hareketi ve Immediat Side Shift (ISS)'in kişisel değerlerini bu hareketin açısı ve miktarı belirler. Posterior kontrol faktörleri TME tarafından belirlenir ve alt çenenin fonksiyonel hareketleri *Tablo 2*'de özetlenmiştir. Transversal, Horizontal ve Frontal düzlemde TME'de gerçekleşen artiküsyonun bu parametreleri, alt çenenin fonksiyonel hareketleri ile bunların eş zamanlı olarak dişler üzerindeki iz düşümleri *Şekil 11*'de gösterilmektedir. Full ark rehabilitasyonlarında ve tam protezlerin yapımında kişisel olarak bütün bu faktörlerin analizi ve tedavilere aktarılması önemlidir.

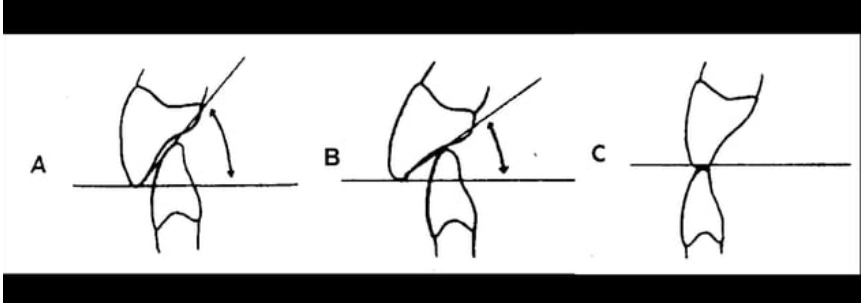
<i>Tablo 2</i>	<i>Posterior kontrol faktörleri hareketleri</i>
	PROTRÜZYON: Her iki kondilin aynı anda hareketi ile öne translasyonudur.
	RETRÜZYON: Çenenin arkaya olan translasyonudur.
	LATEROTRÜZYON: Çalışan taraf kondilinin yana translasyonudur.
	LATEROPROTRÜZYON: Çalışan taraf kondilinin öne ve aşağıya translasyonudur.
	BENNETT HAREKETİ: Denge taraf kondilinin saf rotasyon hareketi yapmayıp, uzayda bir bütün olarak yer değiştirme hareketi yapmasıdır.
	BENNETT AÇISI: Denge kondilinin eklem iç yan yüzü ile arasındaki açıdır.
	MEDİOTRÜZYON: Denge taraf kondilinin dikey ekseninde rotasyonudur.
	MEDİOPROTRÜZYON: Denge taraf kondilinin dikey ekseninde rotasyonudur.
	LATERORETRÜZYON: Denge kondilinin rotasyonu sırasında eklem içinde geriye hareketidir.
	IMMEDIATE/EARLY SIDE SHIFT (ISS): Çalışmayan kondilin ani yana kayması
	PROGRESSIVE SIDE SHIFT: Çalışmayan kondilin kütleli yana kaymasıdır.



Şekil 11: TME'deki (Posterior Kontrol Faktörleri) hareketler ve dişler üzerindeki iz düşümleri

ANTERİÖR KONTROL FAKTÖRLERİ (ANTERİÖR REHBERLİK)

Mandibulanın anterior bölgesinin hareket paternini alt ve üst anterior dişlerin konumları belirler. Alt çenenin öne hareketi sırasında, alt anterior dişlerin kesici kenarlarının üst anterior dişlerin palatinal yüzeyleri boyunca öne ve aşağı hareket etmesine 'anterior rehberlik' adı verilir. Mandibulanın vertikal hareket miktarını üst anterior dişlerin palatinal yüzeylerinin dikliği belirler. Bu hareket kapsamında ele alınan iki parametre overbite ve overjet olarak bilinir. (Şekil 12) Sağlıklı bir oklüzyonda, anterior rehberlik sagittal düzlemde kondil yoluna göre 5 ila 10 derece daha diktir. Anterior rehberlik, sabit bir faktörden çok değişken bir faktör olarak kabul edilir. Bu parametrenin değişken kabul edilmesi tam protez vakalarında üst anterior dişlerin estetik anlamda konumlandırılmasını takiben alt santrallerin overbite miktarının 0-0.5mm aralığında dizilmeleri balans açısından katkı sağlayacaktır. Overjet miktarı ise 0-4mm arasında tutulmalıdır. Overjetin 4mm ve üzerinde artırılması hastanın protezleri ile ısırma hareketi sırasında kondilin translasyona geçme ihtimalini artırabilir. Anterior dişler arasındaki dişlerin horizontal overlap (over-jet) arttıkça, posterior tüberkül yüksekliği kısımlıdır (Shillingburg ve ark., 2012; Okeson, 2019).



Şekil 12: A: Derin anterior rehberlik, B: Orta anterior rehberlik, C: Sıfır anterior rehberlik

Tam protezlerde balans kavramı içinde vakanın kısıtlamaları içinde bu parametre değerlendirildiğinde; overjet (0-0.5 mm) ve overbite (0-1mm) aralığında tutulursa pasif bir parametre olarak kalır.

OKLÜZAL DÜZLEM

Patolojik ya da fizyolojik sebeplerden dolayı tüm dişlerini kaybetmiş hastalar, kendilerine özgü stomatognatik sistemlerinde çok önemli bir parametre olan, sistemin statik ve dinamik döngüsünün başlangıcı, sentrik temas noktalarını kaybeder. Kaybedilen dişlerin morfolojisi, TME'deki artiküler yüzeyleri ve ligamentleri ile sınırlandırılan mandibular hareketlerin de önemli bir komponentinin kaybı anlamına gelir. Dahası bu kayıp doğası gereği kişisel olan oklüzal düzlemin kaybı anlamına gelir. Protetik Terimler Sözlüğü' ne göre "Dişlerin insizal ve oklüzal yüzeylerinin çizdiği ortalama bir düzlem" olarak tanımlanır (**Protetik terimler sözlüğü, 2017**). Yıllar boyunca, dişsiz hastalarda kaybedilen oklüzal düzlemlerin yeniden oluşturulması için birçok araştırmacı çeşitli anatomik işaret noktalarından faydalanarak farklı metotlar tanımladı (**Swenson, 1990**). Ancak günümüz diş hekimliğinde bu metotlara dair net bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bunun nedeni, her bir stomatognatik sistemin kişisel olarak analiz edilmesi ve bu doğrultuda tedavi planı oluşturulması gerekliliğindeki zorluktur. Tam protezlerde yeniden tasarlanan oklüzal düzlemin kişinin dişli olduğu zamanındaki ile aynı şekilde oluşturulması, balansın eldesi göz önüne alındığında klinik başarısızlıklar ile sonuçlanabilir. Oklüzal düzlem seviyesinin yeniden oluşturulması yanak, dil kaslarının ve diğer çevre yapıların normal işlevlerini sağlamasında önemlidir. Oklüzal düzlem ideal diş dizimi için bir temel oluşturur. Tam protezlerin üretiminde oklüzal düzlemin konumu inanılmaz derecede subjektiftir. Bu durum referans noktalarının belirsizliğine ve bireysel yargılara bağlı olarak büyük ölçüde değişkendir. Temel olarak tanımlı referans noktaları; üst dudak, ağız köşeleri, dilin buccinator oluklarının yan kenarları ve retromolar kabartının 2/3 yüksekliğidir. Camper düzlemi ve Frankfurt düzlemi yüz yılı aşkın bir süredir en popüler olan iki

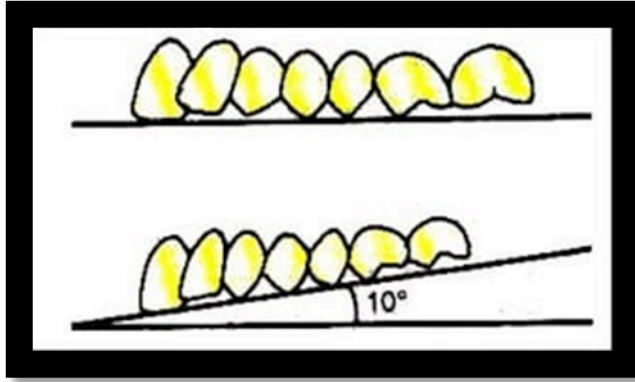
düzlemdir. Birçok araştırmacının kayıp oklüzal düzlemin yeniden oluşturulması için çaba sarfetmesine rağmen, tanımlanmış herhangi bir düzlemin kesin kabul gördüğü söylenemez. (Sahoo ve ark., 2014). Laboratuvar iş akışı göz önüne alındığında ise Frankfurt düzleminin yer düzlemine paralel olması sebebiyle üst çenenin montajı için referans olarak daha çok tercih edildiği görülmektedir.

SPEE EĞRİSİ

İlk olarak 1866'da Balkwill tarafından tanımlanmıştır, ancak Ferdinand Graf Von Spee'nin yaptığı araştırmalara dayanarak ortaya çıkan bir bulgudur ve Spee eğrisi olarak bilinen bu eğri esasen dişli ağızlardaki dişlerin oklüzal yüzeylerinden geçen bir yayın merkezi Cieszynski noktasında bulunan bir dairenin parçası olduğu kabul edilir. Tam protez vakalarında bu parametre vakanın sınırları dahilinde düz oryante edilir ve bu yüzden balanslı oklüzyon kavramı içinde bu da pasif bir parametre olarak kalır.

KOMPANSASYON EĞRİSİ/ TELAFİ EĞRİSİ

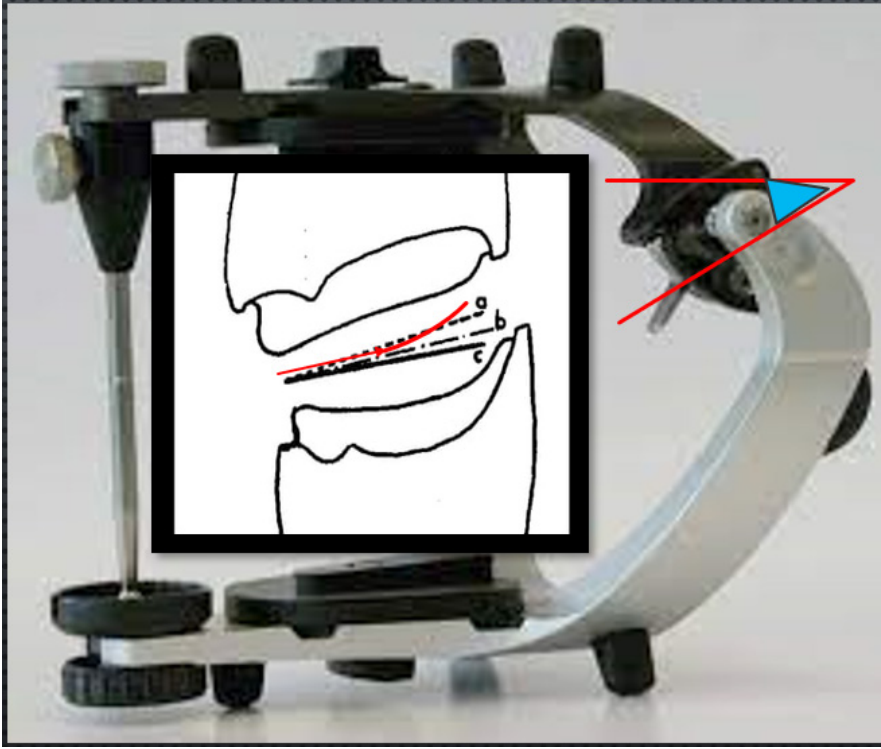
Tam protezlerde balansı elde edilebilmesi için 2. premolar ve molar dişlerinin retromolar kabartının seviyesinden yukarıya doğru dizayn edilen bir eğri üzerinde dizilmesi sonrası elde edilen telafi eğrisidir. Bu eğri Spee eğrisi verilmiş şekilde ya da düz olarak dizayn edilebilir. Mum duvarların yer düzlemine paralel olması durumunda, kondil yolu eğimi Frankfurt Horizontal düzlemine göre 75° / Camper Düzlemine göre 60° ise maksimum eğim miktarı 10° olabilir.



Şekil 13: Telafi eğrisi

Tam protezlerde balanslı oklüzyon eldesinde kondil yolu eğimi ile birlikte aktif parametrelerden biridir. Vakaların hemen hemen tamamına yakını için üst santral dişlerin dudak desteğini sağlayacak dizimlerinden sonra,

alt santrallerin vakanın sınırlamaları dahilinde, posterior dişlerin dizimlerinde başvurulmuş bir parametredir. Her vaka için farklı açıda telafi eğrisi dizayn edilmelidir. Bunun belirlenmesinde etkili olan parametre ise kondil yolu eğimidir. Bir başka deyişle vaka için doğru telafi eğrisini oluşturabilmek için kondil yolu eğiminin dış sırasında biliniyor olması gerekir. Hatta farklı kondil yolu eğimlerine sahip vakalarda sağ ve sol taraf için farklı eğimlere sahip telafi eğrileri dizayn etmek balansı elde etmede fayda sağlar. Şekil 14’te olası bir klinik durum şematik olarak değerlendirilmiştir.



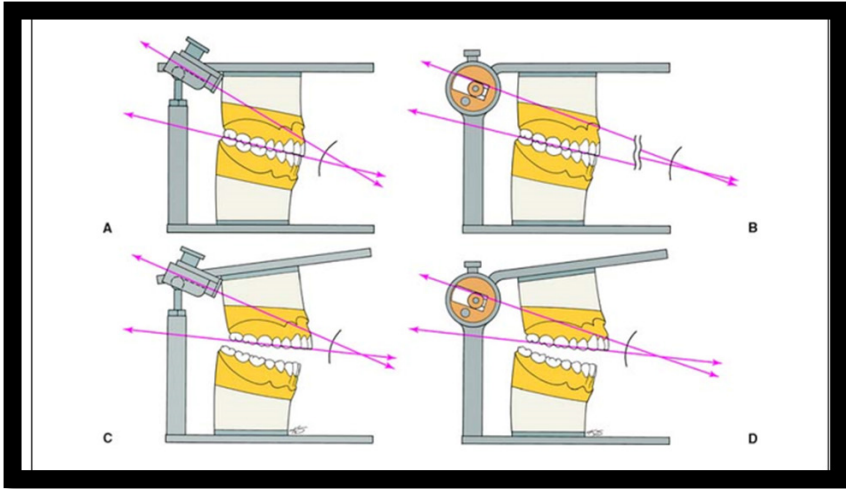
Şekil 14: Telafi eğrisinin kişisel olarak doğru dizayn edilebilmesi için artikülasyon üzerindeki durum gösterilmektedir. Üst çenenin konumu ve eğimi de kondil yolu eğimi kadar önemli bir parametredir.

TAM PROTEZ REHABİLİTASYONLARINDA ARTİKÜLATÖR SEÇİMİ

Artikülasyonlar; çene hareketlerinin tümünü veya bir kısmını taklit etmek üzere tasarlanmış, alt ve üst modellerin bağlanabildiği, çenelerin ve TME’in temsil edilebildiği mekanik aletlerdir (Ferro ve ark., 2017). En doğru teşhis ve restorasyonun yapımı için alt çene hareketlerinin artikülasyon üzerinde doğru taklit edilmesi gerekmektedir.

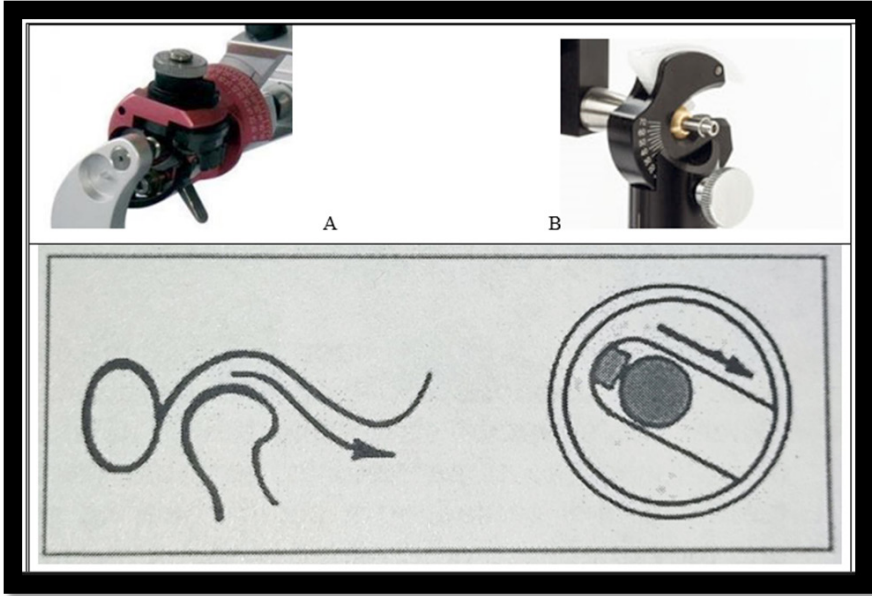
Artikülörlerin hastadan gerekli kayıtlar alındıktan sonra hastaya gereksinim kalmadan, gerekli protetik düzenlemelerin yapılabilmesi, klinikte harcanan zamanın kısaltılması, hastanın tükürüğü, dili ve yanakları gibi zorlayıcı faktörlerin elimine edilmesini sağlaması gibi avantajları vardır. Üretildiği materyal kaynaklı, doğal dokularda olan (kas, eklem, bağ dokusu) basılı bilirlüğünün olmayışı ve alt çenenin fonksiyonel ve sınır hareketlerini tam olarak taklit edememeleri gibi de kısıtlamaları mevcuttur.

Artikülörlerin imalatında arcon ve non-arcon olarak iki temel tasarım vardır. Literatür arcon tip olanların alt çene hareketlerini daha doğru taklit ettiğini bildirmektedir. Arcon tip artikülörlerde açma ve kapatma esnasında maksiller okluzal düzlem ile kondil yolu eğimi arasındaki açı sabittir, ama non-arcon tipinde değildir ve Şekil 15'te gösterilmektedir.



Şekil 15. A ve C Arcon tip, B ve D Non-arcon

Ayrıca arcon tip artikülörlerde kondiller non-arcon tipinde olduğu gibi sınırlandırılmamıştır ve Şekil 16'da gösterilmektedir.



Şekil 16. A Arcon tip, B Non-arcon tip

Artikülâtörler protetik tedavilerde önemli rol oynar. Hangi artikülâtörün en iyisi olduğu ise tartışmalıdır. Ancak stomatognatik sistemin içinde kendine özgü ve oldukça karmaşık dinamiği olan çene eklemi göz önüne alındığında vakaya uygun artikülâtör seçimi önem kazanmaktadır.

Balanslı oklüzyon eldesinde, kaide plağının uyumundan kaynaklanabilecek olumsuzluklar ve laboratuvar süreci dikkate alındığında tedavinin tüm aşamalarında balansın korunabilmesinde başarısızlıklar yaşanabilmektedir. Balanslı oklüzyonun dezavantajlarından biri olan bu durumun ortadan kaldırılması için sıcak akrilikten kaide plakları ve bunları hazırladığı fonksiyonel silikon modeller ile birlikte kullanımının balanslı oklüzyonun kişisel eldesinde kolaylık sağlayabileceği bildirilmektedir. (Türkay ve ark., 2021)

SONUÇ

Dişsiz hastaların total protezler ile protetik tedavilerinde başarı, protezlerin kabul edilebilir işlevine ve estetiğine bağlıdır. Tam protezlerde oklüzyon, çiğneme kuvvetlerinin eşit dağılımının sağlanmasında, protez kaidelerinin daha iyi tutunmasında ve stabilizasyonunda önemlidir. Bir tam protezin oklüzyonu ve artikülasyonel davranışı, sentrikte serbestlik sağlamalı ve stabiliteyi olumsuz etkileyen kuvvetleri azaltarak protez dişlerin

bireysel dizilişi ile arklar arasındaki karşılıklı dinamik ilişkileri sağlamalıdır. Estetik ile fonksiyonun birleştirilebildiği bir tam protez ile hastanın adaptasyon s¼reci kolaylaştırılır ve bu hastanın protezi kabul etmesinde çok ¼nemlidir. Ancak her vaka için değerlendirilmesi gereken birbiri ile i içe olan birçok parametrenin kombine olarak tedavi s¼recine dahil edilmesindeki zorluk tam protez rehabilitasyonlarında g¼c¼l¼kleri de beraberinde getirir.

Diş Hekimliğinin protetik tedavilerinin neredeyse her adımı dijitalleştiği g¼n¼m¼zde ise çiğneme fonksiyonu gizemini korumaya devam etmektedir. Total protez tedavilerinde hem hasta hem de diş hekimleri adına başarı, bu karmaşık sistemin m¼mk¼n olduğunca öz¼mlenebilmesine bağlı gibi g¼r¼nmektedir.

Kaynakça

1. Çalikkocaoğlu S. (1998). Tam Protezler. Protez Akademisi ve Gnatoloji Derneği Yayını. 3. Baskı İstanbul, 89-105.
2. Heorikoon T, Ekberg E, Nilner M. (1998). Masticatory efficiency and ability in relation to occlusion and mandibular dysfunction in girls. *International Journal of Prosthodontics*, 11(2). 125-132.
3. Boretti G, Bickel M, Geering AH. (1995). A review of masticatory ability and efficiency. *The Journal of prosthetic dentistry*, 74(4): 400-403.
4. Çalikkocaoğlu S. (1998). Bölüm IV, 5. Tam protezlerde balans. Tam Protezler. Cilt II. 3. Baskı. İstanbul: Protez Akademisi ve Gnatoloji Derneği Yayını, p.437-50. <https://www.nadirkitap.com/tam-protezler-cilt-1-ve-2-prof-dr-se-nih-calikkocaoğlu-kitap13494554.html>
5. Hanau RL. (1926). Articulation defined, analyzed, and formulated. *J Am Dent Assoc.* 1926; 13:1964.
6. Hanau RL. (1927). Hanau intraoral method vs Gysi extraoral method. Private printing by author, Buffalo, 1927:51.
7. Trajano VR. (1963). Laws of articulation. *J Prosthet Dent.* 1963;13(1):34-44.
8. Thielemann K. (1932). Die Artikulationsformel, ein Hilfsmittel der Hanau-Artikulationslehre, *Zahnärztl.Rundschau*, 41: 358-362.
9. Smith ES. (1995). Aids in Teaching the Laws of Artikulation. *J. Pros. Dent.*,5: 33-36.
10. Levin B. (1978). A reevaluation of Hanau's Laws of Articulation and the Hanau Quint. *J Prosthet Dent*, 39(3):254-8.
11. Lott FM. (1962). Personal communication. September.
12. Dorier M. (1970). Modified Hanau technic; setting up of teeth; modified occlusal adjustment (Lauritzen's technic)]. *Zahntechnik (Zur)*, 28(6):57
13. Tsao DH. (1986). Variation of hinge interocclusal clearance and modifying mechanisms. *J Prosthet Dent*, 56(5):606-16.
14. Federici E, Centofanti S. (1977). Occlusion according neuromuscular function. *Mondo Odontostomatol*, 19(4):8-29.
15. Federici E, Geiger A. (1982). Therapeutic prosthesis. *Riv Ital Stomatol*, 51(3):229-44.
16. Federici E, De Nuccio C. (1989). Mandibular dysfunction syndrome: relation to orthodontics. *Mondo Ortod*, 14(2):145-56
17. Çalikkocaoğlu S, Özkan KY. (2010). Tam protezlerde stabilitenin sağlanması. Çalikkocaoğlu S, editör *Dişsiz Hastaların Protetik Tedavisi: Klasik Tam Protezler*. Genişletilmiş 5. Baskı. İstanbul: Quintessence Yayıncılık Ltd. Şti, p.380-97.

18. Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD. (1988). *A Textbook of Occlusion*. 1st ed. Chicago: Quintessence Publishing.
19. Hobo S, Ichida H, Garcia LT. (1989). *Osseointegration and Occlusal Rehabilitation*. 1st ed. Tokyo: Quintessence Publishing, Co, Ltd, p. 322.
20. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. (2005). Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res*, 16(1):26-35. [Crossref] [PubMed]
21. Shillenburg HT, Hobo S, Whitsett LD. (2012). *Fundamentals of Fixed Prosthodontics*. 4 th ed. Chicago: Quintessence Pub Co, p:11-72.
22. Maveli TC, Suprono MS, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Bahjri K. (2015). In vitro comparison of the maxillary occlusal plane orientation obtained with five facebow systems. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 114(4):566-73.
23. *The Glossary of Prosthodontic Terms*. (2017). Ninth Edition. *J Prosthet Dent*, 117: e1-e105.
24. Khan FR, Ali R, Sheikh A. (2018). Utility of facebow in the fabrication of complete dentures, occlusal splints and full arch fixed dental prostheses: A systematic review. *Indian Journal of Dental Research: Official Publication of Indian Society for Dental Research*, 68(12):1828.
25. Lynch CD, Singhrao H, Addy LD, Gilmour ASM. (2010). The teaching of fixed partial dentures in undergraduate dental schools in Ireland and the United Kingdom. *Journal of Oral Rehabilitation*, 37(12):908-15.
26. Payne JA. (1997). Condylar determinants in a patient population: electronic pantograph assessment. *J Oral Rehabil*, 24(2):157-63.
27. Okeson JP. (2019). *Management Of Temporomandibular Disorders And Occlusion*. 8th ed. Amerika: Elsevier Mosby Inc, p:47-99.
28. Swenson MG. (1990). *Complete Denture*. 2nd ed. St. Louis: Mosby Company, p. 177-80.
29. Sahoo S, Singh D, Raghav D, Singh G, Sarin A, Kumar P. (2014). Systematic Assessment of the Various Controversies, Difficulties, and Current Trends in the Reestablishment of Lost Occlusal Planes in Edentulous Patients. *Ann Med Health Sci Res*. 4(3): 313–319. doi: 10.4103/2141-9248.133450
30. Ferro KJ, Morgano SM, Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL. (2017). McGarry TJ. *The Glossary of Prosthodontic Terms*. *J Prosthet Dent*, 117(5): e1-e105
31. Türkay T, Demir N, Yöndem İ. (2021). Total-Alt Parsiyel Protez: ARCUS-Digma II ve PROTAR Digma ile Tedavisi Türkiye Klinikleri *J Dental Sci*. 2022;28(1):237-44 doi: 10.5336/dentalsci.2021-82167



BÖLÜM 15

PRURİTUS

Selve ARSLAN UTKU¹

¹ Dr. Öğrt. Üyesi, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dermatoloji ABD,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8300-5477>

Kaşıntı, deride kazıma isteği uyandıran hoş olmayan bir histir. Dermatolojide en sık görülen semptomdur. Primer bir deri hastalığından kaynaklanabildiği gibi, %10-50 arasında altta yatan bir sistemik hastalığa da bağlı olabilir ve klinik olarak belirgin bir cilt hastalığı olmaksızın genelleşebilir (1). Sıklıkla gözardı edilen kaşıntı, yaşam kalitesinde ciddi bozulmaya yol açabilir ve kronik ağrı kadar güçten düşürücü olabilir (2).

KAŞINTILI HASTAYA YAKLAŞIM

Herhangi bir şikayeti olan bir hastayı değerlendirmek, ayrıntılı bir anamnez ve fizik muayene; uygun tanı ve tedavi adımlarını belirlemek için önemlidir. Bu uygulama, çok sayıda ayırıcı tanı listesinin bulunduğu kaşıntı gibi spesifik olmayan bir şikayet için özellikle önemlidir (3).

Genç yaş, akut başlangıç, lokalize semptomlar, maruz kalan alanlarla sınırlı tutlum ve yakın zamanda hasta bir kişiyle temas veya seyahat öyküsü daha az ciddi bir etyolojiyi gösterir. Kronik veya yaygın kaşıntı, 65 yaş üstü hasta ve anormal fiziksel bulgular ise öncelikle altta yatan bir sistemik durumu düşündürmelidir (4-6).

Akut kaşıntı (<6 hafta) oldukça iyi yönetilen bir durumdur, çünkü genellikle tetikleyiciler daha kolayca tanımlanabilir. Ani bir başlangıç (genellikle olası maruziyetlerle açık bir zamansal ilişki) ve sık sık kendi kendine, yumuşatıcılar, antihistaminikler ve kortikosteroidler gibi geleneksel kaşıntı önleyici tedavilerle çözüm veya tedavi başarısı vardır. Kronik kaşıntı (>6 hafta), aksine, çok daha karmaşık ve zordur (4-6).

Kronik kaşıntının teşhis ve tedavisindeki bu zorluğun bir nedeni, kaşıntının bir semptom olabileceği durumların heterojenliğidir. Kronik kaşıntı, çok çeşitli primer dermatolojik durumlarda bulunabilmesine rağmen, aynı zamanda birçok altta yatan sistemik, nörolojik ve psikiyatrik durumun bir belirtisi olabilir. Kronik kaşıntı ile başvuran hastaların yaklaşık %8'inde herhangi bir cilt bulgusu görülmez (7).

Kronik kaşıntıya neden olabilecek durumların çoğu 5 kategoriden 1'ine girer: inflamatuvar cilt hastalıkları, sistemik hastalığa sekonder kaşıntı, nöropatik kaşıntı, etyolojisi belirsiz kronik kaşıntı ve psikojenik kaşıntı (7).

Kronik kaşıntılı bir hastayı değerlendirmede ilk adım, kaşıntının primer dermatolojik bir hastalığa bağlanıp bağlanamayacağını belirlemektir. Bu süreç, kaşıntının bulunduğu bölgeye özel olarak odaklanan dikkatli bir genel cilt muayenesini içerir. Primer deri lezyonları; altta yatan dermatolojik olmayan bir etiyolojiyi gösterebilen veya daha hafif primer dermatolojik cilt lezyonlarını maskeleyebilen ekskoriyasyonlar (şekil 1), spesifik olmayan dermatit, prurigo nodülleri ve likenifiye cilt gibi kaşınmaya sekonder lezyonlardan ayırt edilmelidir (7).



Şekil 1: *Sırt ve kalçada ekskoryasyonlar*

Ek olarak, xerosis cutis (kseroderma, asteatoz veya kuru cilt) (şekil 2) ekarte edilmelidir.

Kronik kaşıntısı olan ve kseroz dışı primer dermatolojik deri bulguları olan bir hastada inflamatuvar deri hastalığı olması muhtemeldir. Hastanın öyküsü, fizik muayenesi ve olası cilt biyopsisi kullanılarak inflamatuvar cilt hastalıkları birbirinden ayırt edilebilir ve tedavi edilebilir (8). Ek olarak şu anda tanı koydurucu olmayan kaşıntılı bir deri belirtisi, daha sonra tanısız özellikler geliştirebilir. Bu nedenle zaman içinde tekrarlayan muayeneler, kaşıntılı bir hastaya yaklaşımın önemli bir yanıdır (1).



Şekil 2. *Yaşlı hastada kuru cilt*

Kronik kaşıntılı hastanın cildinin değerlendirilmesinde, kaşıntıyla ilişkili herhangi bir primer deri döküntüsü veya lezyonu mevcut değilse, öğrenilmesi gereken bir sonraki en önemli bilgi, kaşıntının genel mi yoksa lokalize mi olduğudur. Herhangi bir primer deri lezyonu veya döküntüsü olmayan kronik lokalize kaşıntı, nöropatik bir etiyolojiyi düşündürürken; cilt değişiklikleri olmayan kronik genel kaşıntı, sistemik bir etiyolojiyi veya kronik yaşlanma kaşıntısı gibi kökeni belirsiz kronik kaşıntı kategorisine giren bir tanıyı düşündürülebilir. Ek olarak, genel kaşıntı vakalarında kseroz ekarte edilmelidir, çünkü genellikle karakteristik cilt bulguları ince olabilir ve çok belirgin olmayabilir. Dışlama tanısı olan psikojenik kaşıntı, genel veya lokalize kaşıntı olarak ortaya çıkabilir (8).

Sırtın üst ortasındaki lezyonlar primer bir cilt hastalığının göstergesi olabilirken, üst orta alanın korunması, psikojenik, sistemik hastalıklar gibi sebeplere bağlı kaşıntı olabilir. Sırtın orta alanın korunup yanlarının tutulduğu deri görüntüsüne 'kelebek belirtisi' denir ve hastanın kaşıntıya elinin ulaşmamasından kaynaklıdır (9) (şekil 3).



Şekil 3. Pruritus tanılı hastada sırtın orta alanı korunmuş. (kelebek belirtisi).

Ürtiker ve mastositoz gibi bazı hastalıklar şiddetli kaşıntılı olmasına rağmen genellikle ekskoryasyon gibi sekonder deri lezyonları göstermezler bunun yerine bastırma veya ovalama davranışları gösterirler (9).

Ailede çok sayıda kaşınan birey varsa uyuz ve diğer enfestasyonlar düşünülmelidir (6).

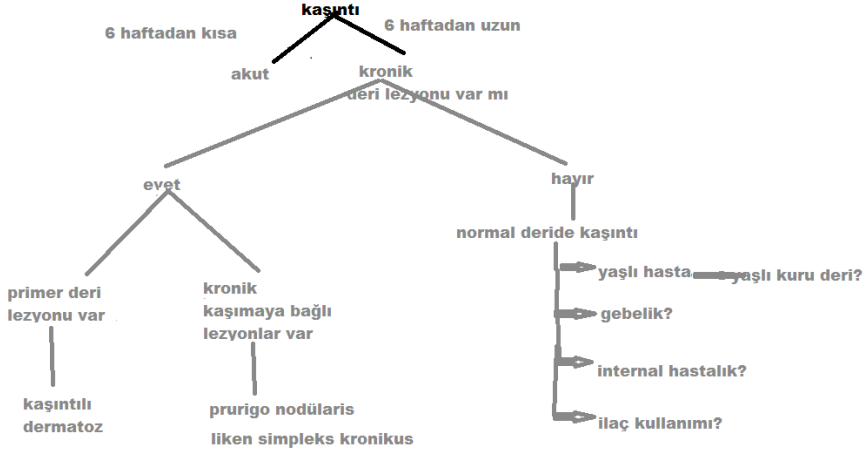
Banyodan sonra ortaya çıkan kaşıntı, politemiya vera veya idyopatik

akuajenik pruritusun bir belirtisi olabilir (9).

Ateş, üşüme, titreme ile birlikte olan gece kaşıntısı, Hodgkin hastalığının belirtisi olabilir (6).

Psikojenik kaşıntılar gece uykuyu genellikle bölmezken, kaşıntılı hastalıkların çoğu gece uyanmalarına neden olur (9).

Avrupa kaşıntı rehberinin önerdiği tanısal algoritma Şekil 4 de gösterilmiştir (10).



Şekil 4. Avrupa kaşıntı rehberinin önerdiği tanısal algoritma (10)

MUAYENE

Deri muayenesi yapılırken hastanın sadece gösterdiği alan değil tüm deri muayenesi yapılmalıdır. Bununla beraber tırnaklar, saçlı deri, saç, muköz membranlar ve anogenital bölgenin de eksiksiz muayenesi önerilir. Değerlendirme primer ve sekonder deri lezyonlarının lokalizasyonu, yaygınlığı, dağılımı, likenifikasyon, kserozis varlığını ve sistemik hastalıkların cil belirtilerini içermelidir. Genel bir fizik muayene (lenf nodülleri, karaciğer ve dalak muayenesi) tanısı henüz konmamış sistemik bir hastalık veya maligniyeti ortaya çıkarması açısından önemlidir (9).

LABORATUVAR İNCELEME

Hastanın kişisel öyküsü gerektirmedikçe genel bir laboratuvar inceleme yapmanın gereği yoktur (9). Öykü, fizik muayene ile tanı konulmayan hastalarda ilk basamak laboratuvar testleri yapılabilir. (tablo1) Gerektiğinde ek tanısal testler yapılabilir.

Tablo 1: *Kronik pruritusta yapılması gereken tanısal testler (10)*

İlk basamak laboratuvar testleri	<ul style="list-style-type: none"> • Tam kan sayımı • Eritrosit sedimentasyon hızı (ESR) • Üre, kreatinin • Transaminazlar (AST, ALT), alkalın fosfataz(ALP), gama-glutamiltransferaz (GGT) • Laktat dehidrogenaz (LDH) • TSH • Glikoz • Ferritin, C-reaktif protein (CRP) • Yaş>40 yıl: gaitada gizli kan
İleri tetkikler	<ul style="list-style-type: none"> • İmmunoelektroforez • Hepatit serolojisi, kolesterol, trigliseridler • Kalsiyum, parathormon • DIF ile biyopsi (mastositoz, pemfigoid?) • Kandida için mantar inceleme (mukokutanöz pruritusta) • İdrar: mast hücre metabolitleri • Mastositoz için ileri görüntüleme çalışmaları ve kemik iliği araştırması

DERMATOLOJİK HASTALIKLARDA KAŞINTI

Scabies

Uyuz hastalarında kaşıntı genellikle ilk bulaşmadan 3-6 hafta sonra ortaya çıkar. Genel olarak insandan insana uzun süreli temas ile bulaşır.

Scabiesin 5 kardinal bulgusu vardır.

1. Gece artan kaşıntı tipiktir.
2. Ailede başka kaşıman birey varlığı.

3. Spesifik lezyonlar: Sillon (parazitin yumurta bıraktırken deride kazdığı kıvrık veya S şeklinde, grimsi yol) (şekil 5) ve vezikül perle (şeffaf vezikül)

4. Nonspesifik lezyonlar: Kaşımaya bağlı ortaya çıkan ekskoryasyonlar, ekzematizasyon, impetijinasyon gibi sekonder bulgular

5. Özel tutulum alanları: El ve ayak parmak araları, el ve ayak bileği, kemer bölgesi, koltuk altları, erkeklerde penis, kadınlarda meme uçları. Spesifik lezyonlar genellikle bu bölgelerde bulunur.

Bebekler, yaşlılar ve immünyetmezlikli hastalarda tüm deri tutulabilir.



şekil 5. Scabies tanılı bir hastada çok sayıda sillon (tünel)

İnsect Bite (böcek ısırıkları)

Hastaların öyküsünde yolculuk, ev dışında geceleme ya da ev iş-yeri değiştirme, evcil hayvanlar ile temas ve bahçe ile uğraşma bulunabilir. Karakteristik lezyonlar gruplar halinde veya yaygın olan oldukça kaşıntılı ve sıklıkla ekskorye eritemli veya ürtikeryal papüller şeklindedir (şekil 6 ve 7). Bazen lezyonların merkezinde ısırık yerine uyan vezikül, ekskoryasyon hemoraji bulunabilir. Asimetrik dağılım, küme oluşturmaya eğilim (birkaç lezyonun birarada olması) ve bazen çizgisel olarak dizilmeleri önemli özellikleridir (11).



Şekil 6: Böcek ısırıkları 'kahvaltı, öğlen ve akşam yemekleri bulgusu' merkezi hemorajik papüller



Şekil 7: Böcek ısırıkları, çok sayıda gruplaşmış ürtikeryal papüller

Pedikülozis (bitlenme)

3 formu vardır. pedikülozis kapitis, pubis, korporis. ilk iki formda parazitler insan derisine tutunarak yaşar ve yumurtalarını kıllara bırakırlar. Pedikülozis korporiste parazitler elbisenin kıvrım yerlerinde yaşar (11).

Pedikülozis capitis; sıklıkla 3-12 yaş arası çocuklarda siktir. İnsandan insana doğrudan temas veya ortak eşya kullanımı ile bulaşır. Saçların özellikle deriye yakın kısımlarında kıla sıkıca yapışmış, grimsi, beyaz, oval şekilli yumurtaların (sirke) varlığı tipiktir. Sirkeler özellikle kulak arkası ense gibi korunaklı bölgelerde bulunur (11).

Atopik Dermatit

Atopik dermatit; altı haftadan daha uzun süre devam eden kronik kaşıntı (12) ve ekzematöz deri lezyonları ile seyreden, remsiyon ve alevlenme dönmeleriyle giden tekrarlayan kronik enflamatuvar deri hastalığıdır. Kaşıntı atopik dermatitin major tanı kriterlerindedir ve kaşıntı yoksa atopik dermatit dışlanabilecek kadar önemli bir bulgudur. Atopik dermatit çoğu zaman 5 yaşından önce başlangıç gösterir. Çoğu zaman kaşıntı, hastalığın alevlenmenin ilk belirtisidir (9). En erken Atopik dermatit lezyonları deride kuruluk ve kabalaşmadır. Fakat ekzematöz lezyonlar genellikle yaşamın 2. ayından sonra ortaya çıkar. Deri bulguları tipik olarak akut, kronik veya subakut olabilen ekzematöz lezyonlar şeklindedir. Bebeklik döneminde ağırlıklı olarak ekstensör bölge tutulumu varken, çocukluk ve yetişkinlik döneminde fleksural tutulum ön plandadır (13). (şekil 8,9)



Şekil 8a



Şekil 8b



Şekil 8c

Şekil 8: Atopik dermatitli 4 yaşında bir çocukta . (a) deri kuruluğu, Denni Morgan çizgileri (b,c) antekübital fossa ve el bileğinde (fleksüral tutulum) ekzematöz lezyonlar.



Şekil 9: Atopik dermatitli 10 aylık bebekte yanaklarda (extensör bölge tutulumu) ekzematöz döküntüler.

Ürtiker

Ürtiker hızlı ortaya çıkıp 24 saat içinde kaybolan, şiddetli kaşıntılı, ödemli,eritemli (ortası soluk olabilir), papül veya plaklarla karakterizedir (şekil 10). Özellikle erken dönem lezyonlarda yoğun kaşıntı, yanma, batma hisleri vardır. Altı haftadan kısa süren klinik durumda akut ürtiker, uzun sürer ise de kronik ürtiker olarak adlandırılır. Ürtikere anjiödem eşlik edebilir (14).



Şekil 10: Kalçada eitemli ödemli kaşıntılı ürtika papül ve plakları

Psöriasis

Tipik kaşıntılı bir hastalık olmamakla birlikte psöriasisli hastaların %85'inde kaşıntı şikayeti olduğu gösterilmiştir. Kaşıntıyı alevlendiren faktörler ısı, kuruluk, ter ve strestir (15,16).

Prurigo

Kronik prurigo; dermatolojik, sistemik hastalıklar, nörolojik, psikiyatrik, idiyopatik veya bunların birden fazla birlikteliğiyle ortaya çıkabilen heterojen ve kompleks bir kökene sahiptir. Kronik prurigo tanısı konulurken hastalığın süresinden ziyade morfolojisinin (papül, nodül veya plak) daha önemli olduğu görüşü vurgulanmıştır. Kronik pruritus, kaşıntıya karşı nöronal bir duyarlılık ve kaşıntı-kaşınma döngüsü nedeniyle ortaya çıkar (17).

Kronik prurigonun ön şartı altı haftadan uzun süren kaşıntı ataklarının olmasıdır. Bu kaşıntı ataklarının sonucu olarak yaygın veya lokalize prurijenöz lezyonlar oluşmaktadır. Bu lezyonlar papül, nodül veya plaklar şeklinde olabilir (18) (şekil 11).

Lezyonlar genellikle alt ekstremiteilerin distal bölümleri, kalçalar ve nadiren gövdede yerleşir. Diğer önemli bir özellik de lezyonların kronikleşmesidir. Lezyonlar kaşıntıdan sonra, kaşıntıya bağlı olarak ortaya çıkar ve kaşıntı-kaşıma döngüsüne bağlı olarak artar (18).

Tedavide öncelikle kaşıntıya neden olan altta yatan etyolojik faktör düzeltilmeye çalışılmalıdır. Birinci basamak tedavide topikal kortikosteroidler, topikal kalsinörin inhibitörleri, kalsipotriol, fototerapi (UVA ve UVB) yer almaktadır. Enflamasyonun olduğu lezyonlarda topikal kortikosteroidler iyi bir seçenektir (19,20).



Şekil 11. Bacakta prurigo nodülleri,papül ve plakları.

Akuajenik pruritus

Gerçek idyopatik akuajenik pruritus nadirdir. Allta yatan deri ve sistemik hastalık birlikteliği olmadan suya temasla tetiklenen, kaşıntı, batma, yanma şeklinde ortaya çıkan klinik bir durumdur. Kaşıntı genel olarak suyun ısısından etkilenmez ve deri değişikliği bulunmaz. Semptomlar su ile temastan 1-5 dakika sonra başlar ve 1-2 saat sonra sona erer. Kronik

seyirlidir (21).

Sekonder akuajenik pruritus için çok sayıda allta yatan hastalık bildirilmiştir. En sık birlikte görülen hastalıklar; polisitemia vera, hepatit C, miyelodisplastik sendrom, hipereozinofilik sendrom, T hücreli non-hodking lenfoma, ksantogranüloz (9).

Notaljiya parestetika

Tipik olarak T2-T6 dermatomal bölgede, orta skapular alanda ortaya çıkan kaşıntıyı tarif etmektedir. Uyuşma, batma, ağrı da eşlik edebilmektedir. Genellikle tek taraflıdır. Başlangıçta deri görünümü normaldir fakat kaşıntı kronikleştikçe kaşıma bağlı sekonder deri değişiklikleri görülebilir. Fizik muayenedeki karakteristik bulgu tutulan alanda keskin sınırlı hiperpigmente bir yamadır. Kadınlarda ve geç erişkin yaşlarda daha sık görülür (22).

Patofizyolojisi net değildir ancak sensörinöral bir nöropati olduğu düşünülmektedir. Notaljiya parestetika, spinal sinir köklerinin posterior dallarının basısından kaynaklanabilir. Bazı olgularda intervertebral disk hernisi ve dedejeneratif disk hastalıkları gibi omurgada sinirlere basıya neden olabilecek durumlar bildirilmekte ve kaşıntının dağılımı ile uyumlu radyolojik değişiklikler eşlik etmektedir (23).

Tedavisinde kapsaisin krem, sinir blokajı, botox, amilptilin, gabapentin, topikal kalsinörin inhibitörleri ve transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) kullanılmaktadır (22).

Brakioradyal pruritus

Brakioradyal pruritus; üst koldan (alttan daha fazla) dirseğe kadar, kronik, seyrek, aralıklı kaşıntı olarak tarif edilmiştir. Birikici güneş hasarı, boyunda bir kemik çıkıntısının varlığı, boyun sinir kökü zedelenmesi zemin hazırlayıcı etkenler olabilir. Güneş ışınları kliniği alevlendirebilir ve ılıman iklimlerde yaşayan hastalarda kış ve sonbaharda remisyon bildirilmiştir. Fizik muayenede brakioradyal kasın çevresinde ekzoryasyonlar görülür. Ancak tutulan alanda dermatit görülmesi nadirdir (9).

Tedavisinde güneş koruyucular ve topikal olarak kapsaisin, anestetikler verilebilir. Sistemik tedavi ihtiyacı için, oral antihistaminikler, trisiklik antidepressanlar, gabapentin kullanılabilir (24).

Pruritus Ani

Pruritus Ani; anüs ve perianal bölgeye lokalize kaşıntıdır. Erkeklerde 4 kat daha sık görülür (25).

Pruritus ani primer veya sekonder olabilir. Primer pruritus ani allta yatan anorektal veya kolonik etyoloji olmadan ortaya çıkan kaşıntı olarak tanımlanır. Olası nedenler aşırı kahve tüketimi gibi diyete bağlı nedenler,

kötü kişisel hijyen, anal sızıntı ve psikojenik hastalıkları kapsar. Sekonder pruritus ani, altta yatan bir nedene bağlı olarak ortaya çıkan perianal kaşıntı olarak tanımlanır ve olguların çoğunu (%75) oluşturur. Etyolojik sebepler, hemoroidler, anal fissür veya fistüller, rektal prolapsus, dışkı kaçırma, kronik diyare, primer deri hastalıkları (psöriazis, liken sklerozis, seboreik dermatit, kontakt dermatit), cinsel yolla bulaşan hastalıklar, maligniteler (anal kanserler), radyasyondur (26). (şekil 12).



Şekil 12: Hemoroid nedeniyle topikal tedavi alan hastada kontakt dermatit. Anal bölgede ortaya çıkan eritemli plak.

Pruritus aninin süresi etyolojiyi belirlemesi açısından ipucu verebilir. Akut kaşıntıda enfeksiyonlar, kontakt dermatit ön planda iken; kronik kaşıntıda ise inflamatuvar deri hastalıkları, psikojenik faktörler ve maligniteler araştırılmalıdır. Depresyon anogenital bölge kaşıntılarında sebep ya da sonuç olabilirler (27, 28).

Fizik muayene bulguları değişkendir. Hafif eritemden, krutlanma, likenifikasyon, ülserasyon ve şiddetli irritasyona kadar değişen geniş spektrumda olabilir (9).

Etyolojide kontakt dermatit de olabileceğinden yama testi akılda tutulmalıdır (9).

Geleneksel tedavilere dirençli vakalarda rektosimoidoskopi veya kolonoskopi gerekli olabilir.

Özellikle çocuklarda kıl kurdu olasılığı akılda tutulmalıdır. Hastalar kronik antibiyotik tedavisi alıyorsa ve dışkıları sıvıysa PH testi yapılmalı-

dır. 8-10 arası bir PH, replasman gerektiren bir Laktobasillus yetmezliğiyle ilişkilidir (9).

Pruritus ani tedavisi oldukça zordur. öncelikle etyolojiye yönelik iyi bir değerlendirme tedavi başarısı açısından önem taşır. Sekonder pruritus anide altta yatan etyolojik faktör tedavi edilmelidir. Bütün vakalarda tedaviden önce iritan maddelerden korunma önemlidir. Deterjanlar, kremler, sabunlar, banyo ürünleri, boyalı tuvalet kağıtları, sıkı kıyafetler, vücuda temas eden sentetik kıyafetler, kaşıntıyı tetikleyen gıdalar gibi kaşıntıyı tetikleyen faktörler konusunda hastalar uyarılmalıdır. Fekal pasajın normal olması anal bölgedeki deri bütünlüğünün korunması açısından önemlidir. Bu nedenle kabızlık ve ishal uygun bir şekilde tedavi edilmelidir. Medikal tedavide ilk tercih topikal kortikosteroidler olmalıdır. Cevap alınmayan olgularda ikinci basamakta topikal kapsaisin veya kriyoterapi tercih edilebilir. Uzun süre topikal kortikosterid yan etkilerinden kaçınmak için topikal kalsinörin inhibitörleri kullanılabilir. Gece kaşıntısının önlenmesi için antihistaminiklerin sedatif etkilerinden yararlanılabilir, veya trisiklik antidepressan ajanlar da kullanılabilir (26-28).

Pruritus vulva ve Skrotum

Değerlendirme pruritus anidekine benzerdir.

Vakaların %1-7 si psikojenik olarak saptanmıştır (1).

Akut kaşıntı etyolojisinde en sık enfeksiyonlar olmak üzere allerjik veya iritan kontakt dermatit yer alır. Kronik kaşıntı ise dermatozlar (psöri-sis, atopik dermatit, liken sklerozus, liken planus) maligniteler veya atrofik vulvovajinit kaynaklı olabilir (9).

SİSTEMİK HASTALIKLARDA KAŞINTI

Renal kaşıntı

Renal kaşıntı, kronik (akut değil) böbrek yetmezliği olan hastalarda görülen lokal veya yaygın, paroksizmal bir belirtidir (9).

Patogenezinde sistemik inflamasyon, deri kuruluğu, demir eksikliği, kalsiyum fosfat metabolizmasındaki anormallikler, sekonder hipetparatiroidizm, nöropatik mekanizmalar suçlanmakla birlikte mekanizması henüz net değildir (29).

Kaşıntı genellikle kroniktir ve geceleri artma eğilimindedir (29). Kaşıntıya eşlik eden herhangi bir döküntü olmayabilir veya ekskoryasyonlar, krutlar, ülserasyon ve prurigo nodularis görülebilir. Deri kuruluğu sık görülür. Genellikle bilateral simetrik bir tutulum vardır. Ve kaşıntı en çok bacaklar ve gövdede lokalizedir (30,31). Bu hastalarda sıklıkla çoklu ilaç kullanımı da eşlik ettiğinden, ilaca bağlı kaşıntı da ayırıcı tanıda düşünülmelidir (29).

Tedavide ilk yapılacak kaşıntıyı arttırıcı faktörlerden uzak durulmasıdır. Bunun için derinin etkili bir şekilde nemlendirilmesi ve hastanın derisinin kaşıyarak tahriş etmemesi gerekir (29). Hemodiyaliz hastalarındaki pruritusta kapsaisinün günde 4 defa uygulanması etkili bulunmuştur (32). Renal kaşıntıda antihistaminik kullanımının sadece zayıf bir etkisi olduğu gösterilmiştir. Oral aktifleşmiş kömür kontrollü çalışmalarda iyi sonuçlar vermiştir (1). Gabapentin, her diyaliz seansından sonra 200-300 mg verilmesi son zamanlarda etkili ve güvenilir bir tedavi olarak tanımlanmıştır. Buna rağmen böbrek transplantasyonundan hemen sonra kaşıntı geçtiği için, bu işlem en etkili tedavi gibi görünmektedir (33).

Hepatobiliyer hastalıklarda kaşıntı

Hepatobiliyer hastalıklara bağlı kaşıntı, birçok kalıtsal ya da edinsel karaciğer hastalığında görülüyor olsa da en çok kolestazla seyreden hastalıklarda görülür (34). Kolestaz; hepatosit hasarı, intrahepatik safra yolları hasarı veya obstrüktif kolestaza bağlı olabilir. Ayrıca birçok ilaç da kolestaza sebep olarak kaşıntıya yol açabilmektedir (35,36).

Karaciğer hastalığının altta yatan sebebi (özellikle primer biliyer kolanjit), diyabet, hiperürisemi, yüksek kan üre azotu, , aspartat aminotransferaz düzeyleri gibi etkenlerin pruritus için bağımsız risk faktörleri olduğu belirtilmiştir (35).

Kronik karaciğer hastalıklarına bağlı kaşıntıda etyoloji kesinleşmemiştir. Şimdiye kadar safra asitleri, hormonlar, endojen opioidler. Histamin rolü üzerinde durulmuştur. Tüm bu muhtemel etkenlerin dolaylı bir mekanizma ile nöronları aktive ettiği düşünülmektedir (35).

Klinik bulgular genellikle kroniktir. generalize kaşıntısı olan hastalarda biçbir bulgu olmayabilir veya kaşıntıya bağlı sekonder bulgular (ekskoryasyonlar, likenifikasyon, hiperpigmentasyon, prurigo) olabilir (35). Özellikle otoimmün hepatitli hastalarda daha sık olmak üzere, kaşıntı hastaların %25'inde hastalık tanısı konulmadan başlayabilir. Kaşıntı başlangıçta çoğunlukla lokalizedir sonrasında generalize bir hal alır ve nadiren palmoplantar bölgeye lokalizedir. Stres, sıkı kıyafetler, terleme ve su teması var olan kaşıntıyı arttıran faktörlerdir (37).

Kolestatik kaşıntı tedavisinde öncelikle altta yatan hastalık tedavi edilmelidir. Ursodeoksikolik asit, gebeliğin intrahepatik kolestazı (GİK) tedavisinde birinci seçenektir; diğer kolestaza bağlı kaşıntılarda etkisi kısıtlıdır. Genellikle 10-20 mg/kg/gün dozunda önerilir (38). GİK dışındaki hastalıklara bağlı kolestatik prurituta kolestiramin ilk tercih edilecek ilaçtır. Kolestiramin, bağırsak lümenindeki safra asitlerine bağlanır ve geri emilimlerini engelleyerek etki göstermektedir. Genellikle 4 g/gün dozunda başlanır ve alınan cevaba göre 16 g/gün'e kadar çıkılabilmektedir. Dirençli

ve şiddetli pruritus karaciğer transplantasyonu için bir endikasyon olabilmektedir (35,36,38).

Neoplazilere bağlı pruritus

Neoplazilere bağlı kaşıntının sebebi paraneoplastik nöropatiye, tümörün yaptığı basıya, tümörün yaptığı kutanöz metastaza bağlı olarak , kemoterapi ya da biyolojik tedavilere (pruritus,epidermal büyüme faktör reseptör inhibitörlerinin önemli bir yan etkisi) bağlı olarak ya da gerçek paraneoplastik pruritus olarak görülebilmektedir (39, 40, 41). ‘Paraneoplastik Pruritus’ lokalize malignensi veya bunun için alınan tedavi ile uyandırılmayan, hematolojik ya da solid malignensinin sebep olduğu sistemik reaksiyon sonucunda ortaya çıkan kaşıntıdır (41). Pruritus, malignensiler içinde en sık lenforetiküler malignensiler, ikinci sıklıkta ise solid tümörler ile birliktelik göstermektedir (41,42,43).

Malignensilere bağlı pruritusta deri muayenesi normal olabildiği gibi, kaşımaya bağlı sekonder değişiklikler de olabilir (39,41). Kaşıntı genellikle yaygındır ve lezyonların şiddeti ve/veya yaygınlığı kaşıntının etyolojisi hakkında ipucu vermez (44). Bazı hastalarda kaşıntı lokalize de olabilir. Özellikle rektum/sigmoid kolon, serviks, ve prostat kanserleri genital bölgede lokalize pruritusla seyredebilir. Beyin ya da spinal kord tümörleri faşiyal ya da nazal kaşıntı ile gelebilir (44).

Konvansiyonel tedaviye yanıt vermeyen kaşıntı şikayeti olan hastalarda ayrıntılı anamnez alınmalı, detaylı dermatolojik ve fizik muayene yapılmalıdır. Laktat dehidrojenaz düzeyi, karaciğer fonksiyon testleri, lenf nodu muayenesi, abdominal ultrasonografi ve akciğer grafisi mutlaka görülmelidir (39,45,46). Etiyolojisi bulunamayan kronik kaşıntılı hastalarda yapılacak araştırmalarda hematolojik malignensiler, safra kanalı kanseri araştırılmalı ve hastalar en azından altı ay-yılda bir kez olmak üzere takip edilmelidir. Bunun dışında detaylı kanser taraması ve tüm görüntüleme yöntemlerine gerek yoktur (40,41,45).

Malign hastalıklarla birlikte olan pruritusun tedavisi ve kontrolü zordur (39,41,42,45). Uygulanan tedaviiler arasında topikal ya da sistemik kortikosteroidler, sistemik antihistaminikler, topikal emolyentler, ultraviyole tedavisi ve sistemik gabapentin gibi konvansiyonel tedaviler yer almaktadır (41, 45,46).

Konvansiyonel tedavilere yanıtızsız paraneoplastik kaşıntı tedavisinde, granisetron, antidepresanlar, kappa opioid agonist, mü-opioid antagonistler bulunmaktadır (45,47,48,49).

Endokrinopatilere bağlı ortaya çıkan pruritus

Tiroid ve paratiroid hastalıkları, diabetes mellitus, karsinoid sendrom

ya da multiple endokrin neoplazi tip 2 gibi hastalıklarda kaşıntı görülebilir (40,44,50).

Diabetes Mellitus

Pruritus, DM' de sık görülen şikayetlerden biridir ve hastaların yaklaşık %3-49'unda gözlenir (44,51). Kronik kaşıntı genellikle cilt kuruluğu ile birlikte ve jeneralizedir. Kaşıntıyla birlikte herhangi bir deri lezyonu olmayabileceği gibi kaşıntıya sekonder değişiklikler de olabilir (51,52). Özellikle kontrolsüz DM'de hastalarında lokalize kaşıntı (pruritus ani, pruritus vulva ve saçlı deri pruritusu.. vb) da görülebilir (44,52,53). Ayrıca DM'li hastalarda immün sistem değişiklikleri de olması nedeniyle hastalar folikülit, dermatofit enfeksiyonları, skabiyez gibi çeşitli enfeksiyöz hastalıklarına yatkın hale gelerek kaşıntıya neden olabilir. Diyabetli hastalarda özellikle ekstremitelelerin distallerinde gözlenen nöropati hastalarda yanma ve kaşıntı şikayetlerine sebep olabilir (50-52,54,55).

DM' de kaşıntı etyopatogenezi net değildir. Üzerinde en çok durulan hipotez serum glikoz düzeyleri, nöronlar, endotel hücreleri, keratinositler ve fibroblastlar gibi çeşitli hücrelere zarar verir ve nonenzimatik glikolizasyon ile ileri glikasyon son ürünlerinin ortaya çıkmasına sebep olarak kaşıntıya neden olur (50,51).

Tiroid hastalıkları

Hipotiroidizmde deri soluk, soğuk ve kurudur. Hipotiroidli hastaların %80-90'ında derideki kuruluğa bağlı olarak kaşıntı olabilmektedir (56,57). Kaşıntı lokalize veya jeneralize olabilir (54). Tiroid hormon replasman tedavisi ve topikal nemlendiriciler tedavide yararlı olur (56,57).

Ciddi seyirli jeneralize kaşıntı özellikle tirotoksikoz olmak üzere hipertiroidizmde başlangıç bulgusu olabilir (42).

HEMATOPOETİK HASTALIKLARA BAĞLI KAŞINTI

Demir eksikliği anemisi

Demir eksikliği kronik kaşıntının diğer önemli bir sebebidir(44,54). Kişide anemi gözlenmese bile sadece serum demir eksikliği kaşıntıya sebep olabilir (56,57). Demir takviyesi ile şikayetler gerilemektedir (56,57). Gözle görülür herhangi bir lezyonu olmaksızın kronik kaşıntısı olan tüm hastalarda tam kan sayımı ve ferritin seviyeleri bakılmalıdır. Ferritin, pozitif akut faz reaktanı olduğu için yüksek olduğu durumlarda serum demir ve demir bağlama kapasitesi de bakılmalıdır (40).

Aşırı demir yükü

Hiperferritinemi veya hemakromatozisin birlikte olduğu demir aşırı yükü durumlarında da yaygın pruritus görülebilir. Aşırı demir yükü DM ve

karaciğer infiltrasyonuna eşlik edebilir. Bu yüzden yaygın kaşıntı şikayeti ile gelen ve hiçbir deri lezyonu olmayan hastalarda transferrin, demir ve karaciğer enzimleri görülmelidir (40).

Hematolojik malignensilerde pruritus

Non Hodgkin lenfoma (NHL), hodgkin lenfoma, polisitemi vera (PV), kronik lösemiler ve kutanöz T hücreli lenfomalarda (KTHL) daha sık olmak üzere hematolojik malignensilerde kaşıntı görülebilir (40,42, 44). Kaşıntı tanıdan aylar yıllar önce görülebildiği gibi tanıdan sonra da ortaya çıkabilir ve 'B semptomu' olarak değerlendirilmelidir (44,46). Kaşıntı genellikle lokalize olarak başlar daha sonra jeneralize hal alır (39).

PV'li hastaların yaklaşık %30-50'inde akuajenik pruritus gözlenir. Kaşıntı sıcaklıktan bağımsız olarak su temasında dakikalar sonra ortaya çıkar ve deride herhangi bir lezyon belirmeksizin gelişir. Yaklaşık 10-120 dk sürer. PV' da kaşıntı genellikle sırt kol ve bacaklarda görülür (58,59). Saçlı deri ve palmoplantar bölge genellikle korunur (44,58).

Deri lezyonlarının varlığına bakılmaksızın, tedaviye yanıt vermeyen kronik prurituslu hastalarda, etyolojide bir neden bulunamadıysa, lenfoma başta olmak üzere diğer hematolojik malignensiler yönünden de araştırılması gerekmektedir (60,61). Hastalarda deri lezyonlarının dışında gece terlemesi ve kilo kaybı da mutlaka sorgulanmalı, lenf nodu muayenesi yapılmalıdır (58,61).

PV'ye bağlı pruritus tedavisinde aspirin 300 mg/gün bir kısım hastada kaşıntıyı azaltmada etkili bulunmuştur (56). Diğer konvansiyonel tedavi seçenekleri arasında antihistaminikler, fototerapi, simetidin ve siproheptadin yer almaktadır (59).

Lenfomaya bağlı kaşıntı tedavisinde öncelikle antidepresanlar (SSRI, mirtazapin), gabapentin, kısa süreli sistemik steroid ilk basamakta kullanılır (59)

KTHL' e bağlı pruritus tedavisinde antihistaminik ve antidepresanlar genellikle etkisizdir (41). Topikal steroidler, topikal beksaroten ve UV tedavileri kaşıntıda etkilidir (56).

GEBELERDE PRURİTUS

Gebelik kolestazi (GIK):

Genetik yatkınlığı olan kişilerde, gebeliğin geç döneminde ortaya çıkan, primer lezyonsuz, şiddetli kaşıntı ile karakterize geri dönüşümlü bir kolestazdır. Genel insidansının 1/1000–1/10000 olduğu tahmin edilmektedir. Aile öyküsü, çoğul gebelik ve anne yaşının ileri olması GIK için risk faktörüdür (62).

Etiyolojisi tam olarak bilinmemekte fakat hormonal, genetik, çevresel, mekanik ve muhtemelen beslenmeyle ilgili faktörler rol oynayabileceği düşünülmektedir (63,64).

GİK, semptomları tipik olarak son trimesterde ortaya çıkar (65). Hastalarda şiddetli yaygın kaşıntı ortak şikayettir. Bununla birlikte diğer dermatozlardan farklı olarak spesifik deri lezyonu yoktur. Ancak kaşımaya bağlı oluşabilen prurigo, eksoryasyonlar, ekzematizasyon ve impetijinizasyon gibi sekonder bulgular olabilir. Kaşıntı genellikle palmoplantar bölgeye başlayıp generalize olabilir ve geceleri artar. Lezyonlar gebelik süresince devam eder doğumdan sonraki birkaç gün içinde kaybolur (66). Hastaların %50'inde 2-4 hafta sonra sarılık bulguları ortaya çıkar (66,67). Gebelerde viral hepatitten sonra en sık sarılık yapan ikinci hastalıktır. Koyu renkli idrar, açık renkli dışkı, deride sararma olabilir. Semptomların şiddeti inişli-çıkışlı bir seyir gösterebilir. Genellikle postpartum 24-48 saat içinde kaybolurlar. Sonraki gebeliklerde ve oral kontraseptif kullanımı ile tekrarlayabilir (63).

Kaşıntı anne için sıkıntı verici olmakla birlikte, potansiyel malabsorpsiyon dışında maternal mortalite ve morbidite riski bulunmamaktadır. Malabsorpsiyon steatore, K vitamini eksikliği ve kanama ile komplike olabilir (67). En önemlisi, tümü plasental anoksinin bir sonucu olan fetal komplikasyonlardır. Prematürite, intrauterin fetal distres ve ölü doğum riski artmıştır. Fakat tedavi ile bu durumlar önlenir (63,68).

Tanı açıklanabilir başka sebep olmadığında klinik bulgular ve laboratuvar değerlerine bakılarak konulur (63). Serum safra asitlerindeki yükselme, özellikle postprandiyal düzeyler, GİK'in en sensitif göstergesidir (67). Safra asitleri normal düzeylerin 3-100 katına çıkabilir (63).

Hafif karaciğer fonksiyon anormallikleri yaygın olarak bulunur ve sarılıklı hastalarda bilirubin seviyelerinde ılımlı bir artış vardır. Deri biyopsisi bulguları nonspesiftir. Komplike olmayan olgularda karaciğer biyopsisi genellikle endike olmamakla beraber kolestatik değişiklikler ile uyumludur (69).

Hafif GİK'de hastalar, yumuşatıcılar ve topikal antipruritiklerle gibi semptomatik tedaviden yanıt görebilir. kolestiramin, fenobarbital ve UVB' in faydalı olduğunu gösteren olgu serileri mevcuttur. fakat daha ileri ve geniş çalışmalara ihtiyaç vardır (70). Ürsodeoksikolik asit tedavisi hen annedeki kaşıntıyı gidermekte hem de fetal prognozu düzeltmektedir. GİK tedavisinde 10-16 mg/kg/gün dozunda kullanılmakta ve hafif diyare dışında pek yan etkisi bulunmamaktadır (71).

İntrahepatik kolestaz uzun sürerse K vitamini emilimi bozulabilir ve protrombin zamanı uzaması ile sonuçlanabilir. İntrakraniyal kanama ile so-

nuçlanabilme potansiyeli nedeniyle protrombin zamanı takibi yapılmalı ve gerekirse takviye edilmelidir (63).

Gebeliğin polimorfik erupsiyonu (gebeliğin pruritik ürtikeryal papül ve plakları) (PUPPP):

Gebeliğe özgü dermatozlar arasında en sık görülen tiptir. Sıklığı kesin olarak bilinmemektedir ancak yaklaşık 1/130 ila 1/300 arasında olduğu tahmin edilmektedir (67). Çoğul gebeliklerde daha sıktır (72). Erkek bebeği, aşırı kilo alan ve iri fetüsü olan gebelerde daha sık görüldüğüne dair kanıtlar ortaya konmuş olmakla beraber doğruluğu kesinleşmemiştir (73-76).

Nedeni kesin olarak bilinmemekle birlikte çeşitli hipotezler öne sürülmüştür. Üzerinde en çok durulan hipotez, abdominal derinin aşırı ve ani gerilmesi, bunun sonucu olarak bağ dokusunda ortaya çıkan hasarın alerjik reaksiyonu tetiklediğidir (75,77). Lezyonların sıklıkla abdominal derideki strialar üzerinden başlaması, çoklu gebeliği olan ve gebeliğinde aşırı kilo alanlarda daha sık görülmesi bu teoriyi destekleyen bulgulardır (74). Diğer teoriler; çoklu gebeliklerle ilişkili progesteron artışı ve buna bağlı gelişen immunreaktivite, deride fetal DNA birikimidir (78).

Şiddetli kaşıntı ile beraber ürtikeryal papül ve plaklar genellikle abdominal bölgedeki striaların üzerinden başlar. Periumblikal bölgenin anüler şeklinde korunması tipiktir. Sonrasında genellikle birkaç gün içinde yüz ve palmoplantar bölgeler hariç diğer bölgelere lezyonlar dağılır. (şekil 13) Semptomlar sıklıkla 3. trimesterin sonunda veya postpartum dönemin başında ortaya çıkar. Ürtikeryal papül ve plakların yanında mikrovezikülasyon, hedef benzeri, anüler veya polisiklik lezyonlar, ekskorye papüller de birlikte görülüp geniş spektrumlu polimorfik bir karakter kazanabilir. Fakat pemfigoid gestasyonesten farklı olarak bül oluşumu beklenmez (63).

PUPPP ile başka deri veya sistemik hastalıklar arasında bir ilişki gösterilmemiştir. Kaşıntının anneye rahatsızlık vermesi dışında maternal, fetal morbidite ve mortalite normal gebeliklere kıyasla artmamıştır ve prognoz oldukça iyidir. Doğumdan sonra semptomlar kendiliğinden, hızla ve en fazla 6 haftada iyileşir (63). Daha sonraki gebeliklerde, oral kontraseptif kullanımı ve menstrasyon ile genellikle tekrar etmez (67).



Şekil 13: PUPPP; göbük ve sırtta eritemli papül ve plaklar

Tanı koydurucu bir laboratuvar bulgusu olmakla beraber eş zamanlı diğer hastalıkların saptanması veya diğer kaşıntılı sebeplerinin ekarte edilmesi açısından yarar sağlayabilir. Serum beta HCG, kortizol düzeyleri ve karaciğer fonksiyon testleri normaldir. Direkt ve indirekt immünofloresan genel olarak negatif olarak saptanır . Deri biyopsisi bulguları nonspesifiktir (63).

PUPPP lezyonlarının üzerinde veziküller de görülebileceğinden öncelikle kontakt dermatit tanısı dışlanmalıdır. Ayırıcı tanıda düşünülmesi gereken diğer hastalıklar; ilaç döküntüleri, viral döküntüler, scabies ve ürtikerdir. Özellikle de pemfigoid gestasyones ekarte edilmelidir. Başta klasik PUPPP vakaları olmak üzere her olguda önerilmemekle birlikte immünofloresan veya ELİSA ekartasyonda tek güvenilir yöntemdir (63).

Hastaların çoğunda topikal kortikosteroidli kremler, oral antihistaminikler ve nemlendiriciler rahatlatma sağlar. Fakat bu tedavilere yanıt vermeyen bazı hastalarda sistemik kortikosteroid tedavisine geçmek gerekebilir. Tipik olarak postpartum 7-10 gün sonra spontan iyileşme olması ve fetal maternal risk olmaması nedeniyle agresif tedavi seçeneklerindense ılımlı bir yaklaşım izlenmelidir (63).

Kaynakça

1. Benhard JD .Itch: Mechanisms and Management of pruritus. New york: McGraw-Hill, 1994
2. Kini SP, DeLong LK, Veledar E, McKenzie-Brown AM, Schaufele M, Chen SC. The impact of pruritus on quality of life: the skin equivalent of pain. *Arch Dermatol* 2011;147(10):1153-6. Epub 2011 Jun 16.
3. Yosipovitch G, Bernhard JD. Chronic Pruritus. *N Engl J Med* 2013;368(17):1625-34.
4. Yosipovitch G, David M. The diagnostik and therapeutic approach to idiopathic generalized pruritus. *İnt Dermatol.* 1999;881-7.
5. Etter L, Myers S. Pruritus in systemic disease: mechanisms and managemet. *Dermatol Clin.* 2002;459-72
6. Zirwas M, Seraly M. Pruritus of unknown origin: a retrospective study. *J Am Acad Dermatol.* 2001;45(6):892-6
7. Weisshaar E, Apfelbacher C, Ja"ger G, et al. Pruritus as a leading symptom: clinical characteristics and quality of life in German and Ugandan patients. *Br J Dermatol* 2006;155(5):957-64.
8. Zoe M. Lipman, BS, Giuseppe Ingrassi, BS, Gil Yosipovitch, MD Approach to the Patient with Chronic Pruritus; *Med Clin N Am* 105 (2021) 699-721
9. Weisshaar E., Fleischer A.B. Bernard J. , pruritus and dysesthesia. *Dermatology.* in Bologna J.L, Jorizzo J.L., Rapini R.P., 2012, p.91-114
10. Wisshaar E, Szepietoski JC, Dalgard F, et al. European Guideline on Chronic Pruritus. *Acta Derm Venereol.* 2012;92:563-81.
11. Baykal C. dermatoloji Atlası, 2012, istanbul
12. Kapur S, Watson W, Carr S. Atopic dermatitis. *Allergy Asthma Clin .Immunol.* 2018;14(Suppl 2):52.
13. Weidinger S, Novak N, Atopic dermatitis *Lancet.* 2016;387 (10023):1109-22.
14. Kocatürk E AS, Atakan N, Bülbül Başkan E, Erdem T, Koca R, Savk E, Taşkanpan O, Utas S,. The turkish guideline for the diagnosis and management of urticaria-2016. *Turkderm-Arc Turk Dermatol Venerology.* 2016;50(3):82-98.
15. Yosipovitch G, Goon A, Wee J, et al. The prevalence and clinical characteristics of pruritus among patiens with extensive psöriasis. *Br J Dermatol.* 2000;143:969-73
16. Gupta MA, Gupta AK, Kirkby S, et al. Pruritus in psöriasis. A prospective study of some psychiatric and dermatologic correlates. *Arc Dermatol.* 1998;124:1052-7
17. Zeidler C, Stander S, The pathogenesis of Prurigo nodöularis-'Super-İtch' in exploration. *Eur J Pain.* 2016;20(1):327-40.

18. Zeidler C, Yosipovitch G, Stander S. Prurigo nodularis and its management. *Dermatol Clin.* 2018;36(3):189-97.
19. Fostini AC, Girolomoni G, Tessari G, Prurigo nodularis: an update on etiopathogenesis and therapy. *J Dermatolog Treat.* 2013;24(6):458-62
20. Pereira MP, Mittal A, Stander S. Current treatment strategies in refractory chronic pruritus. *Curr Opin Pharmatol.* 2018;46:1-6.
21. Greaves MW. Pruritus. *Rook's Textbook of Dermatology.* in: Burns T, Breathnach S, Cox N, Griffiths C, eds. Oxford: Blackwell Science;2004. p.16.1-16.15
22. Howard M, Sahhar L. Notalgia paresthetica: a review for dermatologists. *Int J Dermatol.* 2018;57(4):38892
23. Yosipovitch G. Pruritus. *Curr Probl Dermatol.* 2003;15:143-64
24. Wachholz PA, Masuda PY, Pinto AC, Martelli AC. Impact of drug therapy on brachioradial pruritus. *An Bras Dermatol.* 2017;92(2):281-2
25. Daniel GL, Longo WE, Vernava AM III. Pruritus ani. Causes and concerns. *Dis Colon Rectum.* 1994;37:670-4.
26. Zuccati G, Lotti T, Mastrolorenzo A, et al. Pruritus ani. *Dermatol Ther.* 2005;19:355-62.
27. Weichert GE, An approach to the treatment of anogenital pruritus. *Dermatol Ther.* 2004;17:129-33.
28. Weichert GE. Pruritus ani. Treatment of skin disease. In: Lebowhl MG, Heymann WR, Bert-Jones J, Coulson, eds. first ed. China: Mosby;2005:538-539
29. Combs SA, Teixeira JP, Germain MJ. Pruritus in kidney disease. *Semin Nephrol.* 2015;35(4):383-91.
30. Mathur VS, Lindberg J, Germain M, Block G, Tumin J, Smith M, et al. A longitudinal study of uremic pruritus in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2010;5(8):140-9.
31. Khanna D, Singal A, Kalra OP. Comparison of cutaneous manifestations in chronic kidney disease with or without dialysis. *Postgrad Med J.* 2010;86(1021):641-7.
32. Tarng DC, Cho YL, Liu HN, Huang TP. Hemodialysis-related pruritus: a double-blind, placebo-controlled, crossover study of capsaicin 0.025% cream. *Nephron.* 1996;72(4):617-22.
33. Gunal AI, Ozalp G, Yoldas TK, et al. Gabapentin therapy for pruritus in haemodialysis patients: a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *Nephrol Dial Transplant.* 2004;19:3137-9.
34. Oeda S, Takahashi H, Yoshida H, Ogawa Y, Imajo K, Yoneda M, et al. Prevalence of pruritus in patients with chronic liver disease: A multicenter study. *Hepatol Res.* 2018;48(3):252-62.

35. Kremer AE, Oude Elferink RP, Beuers U. Pathophysiology and current management of pruritus in liver disease. *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2011;35(2):89-97.
36. Mittal A. Cholestatic Itch management. *Curr Probl Dermatol.* 2016;50:142-8.
37. Huesmann M, Huesmann T, Osada N, Phan NQ, Kremer AE, Stander S, Cholestatic pruritus: a retrospective analysis on clinical characteristics and treatment response. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2013;11(2):1158-68.
38. Beuers U, Boberg KM, Chapman RW, Chazouilleres O, İnvernizzi P, Jones DE, et al. EASL Clinical practise guidelines: management of cholestatic liver disease. *J Hepatol.* 2009;51(2):237-67.
39. Yosipovitch G. Chronic pruritus: a paraneoplastic sign. *Dermatol Ther.* 2010;23(6):590-6.
40. Millington GWM, Collins A, Lovell CR, Leslie TA, Yong ASW, Morgan JD, et al. British Association of Dermatologists guidelines for the investigation and management of generalized pruritus in adults without an underlying dermatosis. *Br J Dermatol.* 2018;178(1):34-60.
41. Weisshaar E, Weiss M, Mettang T, Yosipovitch G, Zylicz Z. Special interest Group of the international Forum on the Study of Itch. Paraneoplastic itch: an expert position statement from the Special interest Group of the international Forum on the Study of Itch (IFSI). *Acta Derm Venerol.* 2015;95(3):261-5.
42. Wisshaar E, Dalgard F. Epidemiology of itch: adding to the burden of skin morbidity. *Acta Derm Venereol.* 2009;89(4):339-50.
43. Alizadeh N, Mirpour SH, Golmohamadi R, Darjani A, Eftekhari H, Rafiei R, et al. Chronic generalized pruritus without primary skin lesions: a longitudinal prospective observational study. *İnt J Dermatol* 2018 Jul 24. doi:10.1111/ijd.14125.
44. Cassano N, Tessari G, Vena GA, Girolomoni G, Chronic pruritus in the absence of specific skin disease: an update on pathophysiology, diagnosis, and therapy. *Am J Clin Dermatol.* 2010;11(6):399-411
45. Weisshaar E. Cancers. In: Laurent M, Stander S, eds. *Pruritus.* second ed.:2016:p.283-7.
46. Rubenstein M, Duvic M, Cutaneous manifestations of Hodgkin's disease. *Int J Dermatol* 2006;45(3):251-6.
47. Zylicz Z, Smits C, Krajnik M. Paroxetine for pruritus in advanced cancer. *J Pain Symptom Manage.* 1998;16(2):121-4.
48. Zylicz Z, Krajnik M, Sorge AA, Costantini M. Paroxetine in the treatment of severe non-dermatological pruritus: a randomized, controlled trial. *J Pain Symptom Manage.* 2003;26(6):1105-12.
49. Phan NQ, Bernhard JD, Luger TA, Stander S. Antipruritic treatment with systemic mü opioid receptor antagonists: a review. *J Am Acad Dermatol*

2010;63(4):680-8.

50. Kremer EA, Weishaar E. Endocrine diseases. In: Laurent M, Stander S, eds. Pruritus. second ed. Springer, 2016;p.267-70.
51. Lima AL, Illing T, Schliemnn S, Eisner P, Cutaneous manifestations of Diabetes Mellitus: A Review. *Am J Clin Dermatol.* 2017;18(4):541-53.
52. Neilly JB, Martin A, Simpson N, MacCuish AC, Pruritus in Diabetes Mellitus: investigation of prevalence and corelation with diabetes control. *Dabetes Care.* 1986;;9:273-5.
53. Oumeish OY. Skin disorders in patients with diabetes. *Clin Dermatol.* 2008;26(3):235-42.
54. Weisshaar E, Kucenic MJ, Fleischer AB Jr. Pruritus: a review. *Acta Derm Venereol Suppl (Stockh).* 2003;213:5-32.
55. Paron NG, Lambert PW. Cutaneous manifestations of diabetes mellitus. *Prim Care.* 2000;27(2)371-83.
56. Millington GWM, Collins A, Lovell CR, Leslie TA, Yong ASW, Morgan JD, et al. British Association of dermatologists' guidelines for the investigation and management of generalized pruritus in adults without an underlying dermatosis. *Br J Dermatol.* 2018;178(1):34-60.
57. Arıcan Ö, Sistemik hastalıklarda gözlenen kaşıntının gelişme mekanizmaları ve tedavi seçenekleri. *Türkiye Klinikleri J Med Sci.* 2004;24:664-71.
58. Le Gall-Ianotto C, Misery L. Pruritus in hematological diseases (İncluding Aquagenic Pruritus). İn: Laurent M, Stander S, eds. Pruritus. second ed. Springer;2016.p.271-81.
59. Saini KS, Patnaik MM, Tefferi A. Polycythemia vera-associated pruritus and its management. *Eur J Clin Invest.* 2010;40(9):828-34.
60. Villafranca JJ, Siles MG, Casanova M, Goitia BT, Dominguez AR. Paraneoplastic pruritus presenting with Hodking's lymphoma: a case report. *J Med Case Rep.* 2014;8:300.
61. Kapilin U, Thestrup-pedersen K, Steinichie T, Lomholt H. Skin markers for Hodgkin's disease. *Acta Derm venereol.* 2005;85:345-6.
62. Mullally B, Hansen W. Intrahepatic cholestasis of pregnancy: review of the literature. *Obestet Gynecol Surv.* 2002;57:47-52.
63. Shornick JK: Pregnancy dermatoses. *Dermatology.* Ed. Bologna JL, Jorizzo JL, Rapini RP, Horn TD, Mancini AJ, Mascaró JM, ve ark. New York, Mosby, 2003;425-432.
64. Lammert F, Marschall H-U, Glantz A, Matern S: Intrahepatic cholestasis of pregnancy: molecular pathogenesis, diagnosis and management. *J Hepatol* 2000;33:1012-1021
65. Kroumpouzou G: Intrahepatic cholestasis of pregnancy: what's new ? *J EADV* 2002; 16:316-318

66. Ambros-Rudolph CM: Dermatoses of pregnancy. *JDDG* 2006;9:748-759
67. Kroumpouzou G, Cohen LM: Specific dermatoses of pregnancy: An evidence-based systematic review. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:1083-1092
68. Sehard GB, Atkinson SM: Pruritic dermatological conditions in pregnancy. *Obstet Gynecol Surv* 2001;56:427-432
69. Gonzales MC, Reyes H, Arrese M, Figueroa D, Lorca B, Andersen M, et al. Intrahepatic cholestasis of pregnancy in twin pregnancies. *J Hepatol* 1989;9:84-90.
70. Kroumpouzou G, Cohen LM. Dermatoses of pregnancy. *J Am Acad Dermatol* 2001;45:1-19.
71. . Reyes H. Review: intrahepatik cholestasis, A puzzing disorder of pregnancy. *JGastroenterol Hepatol.* 1997;12:211-16.
72. Jenkins RE, Hern S, Black MM: Clinical features and management of 87 patients with pemphigoid gestationis. *Clin Exp Dermatol* 1999; 24: 255-259.
73. Matz H, Orion E, Wolf R: Pruritic urticarial papules and plaques of pregnancy: polymorphic eruption of pregnancy (PUPPP). *Clin Dermatol* 2006;24:105-108.
74. Rudolph CM, Al-Fares S, Vaughan-Jones SA, Müllegger RR, Kerl H, Black MM: Polymorphic eruption of pregnancy: clinicopathology and potential trigger factors in 181 patients. *Br J Dermatol* 2006 ;154:54-60.
75. Cohen LM, Capless EL, Kurinski PA, Maloney ME: Pruritic urticarial papules and plaques of pregnancy and its relationship to maternal-fetal weight gain and twin pregnancy. *Arch Dermatol* 1989;125:1534-1536.
76. Pauwels C, Bucaille-Fleury L, Recanati G: Pruritic urticarial papules and plaques of pregnancy : relationship to maternal weight gain and twin or triplet pregnancies. *Arch Dermatol* 1994;130:801-802.
77. Roger D, Vaillant L, Lorette G: Pruritic urticarial papules and plaques of pregnancy are not related to maternal or fetal weight gain. *Arch Dermatol* 1990;126:1517.
78. Ahmadi D, Powell FC. Pruritic urticarial papules and plaques of pregnancy. Current status, *Australas J Dermatol.* 2005;46:53-8



BÖLÜM 16

PERIODONTOLOJİDE DOĞAL PREPARATLARIN KULLANIMI

Elif Töre SARI¹, Nazlı Zeynep ALPASLAN²

1 Dr. Öğr. Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D, elif_tore_sari@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-3487-0579

2 Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D, nzeynep_5@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-6311-385X

İnsanlık tarihi yıllar içerisinde geniş bir terapötik gelişim göstermiştir. Geçmişte yapılan çalışmalar da insanların her zaman doğaya düşkün olduğunu vurgulamıştır.

Geleneksel tıp, sağlık hizmetlerinin en eski şekli olarak kabul edilir (Palombo, 2011). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, dünya insanların %80' i temel sağlık ihtiyaçları için geleneksel tıptan faydalanmaktadır. Çeşitli oral durumları yönetmek için bitkiler ve şifalı otların tıbbi özelliklerini kullanan alternatif bir tedavi olarak Fitodentistry' nin tanıtılması, sentetik ilaçlara potansiyel olarak güvenli ve uygun maliyetli bir alternatif sağlamıştır (Palombo, 2011). Bitki özlerine ulaşabilme olanakları, kolayca uygulanabilmesi ve kültürel olarak da uygun olması nedeniyle geleneksel tıp alanına ilgi yoğunudur (Kameyama ve Toda, 2017). Geleneksel tıp başlangıçta tıbbi durumları tedavi etmek için kullanılmıştır. Bununla birlikte, diş hekimliğinde diş ağrısı, endodontik enflamasyon, periodontal enflamasyon ve oral mukozal hastalığı gidermek için kullanılan geleneksel tıba olan ilgi artmıştır (Kumar, Jalaluddin, Rout, Mohanty ve Dileep, 2013).

Bitki özlerinin, esansiyel yağların ve doğal bileşiklerin diş hekimliğinde anti-biyofilm ajanlarına alternatif olarak kullanılabilirliği, minimal yan etkileri ve doğal anti-inflamatuar ajanların arayışı etkili bitkisel ilaçların geliştirilmesine giden yolu açmıştır. Neem ağacı (Lakshmi, Krishnan, Rajendran ve Madhusudhanan, 2015), karabiber (Pattnaik, Subramanyam ve Kole, 1996), propolis (El-Sharkawy, Anees ve Van Dyke, 2016), yeşil çay ve zencefilin (Al-Shibani, Al-Kattan, Alssum ve Allam, 2022) yanı sıra çay ağacı yağı, aloe vera, vanilin, kurkumin ve papatya gibi farklı doğal bitki bileşenleri son zamanlarda diş tedavileri için anti-inflamatuar ürünler olarak araştırılmıştır (Costantini ve diğerleri, 2021).

1. Neem Ağacı (*Azadirachta indica*)

Neem Ağacı dalları alternatif tıpta yaygın olarak kullanılır. Neem Ağacı, çok eski zamanlardan beri çeşitli hastalıkları tedavi etmek için kullanılmıştır. Antibakteriyel, antikaryojenik, antihelmintik, antidiyabetik, antioksidan, antiviral, sitotoksik ve antiinflamatuar özellikleri bulunmaktadır (Hogade, Jalalpure, Bhinge, Kuthar ve Kosgi, 2014; Lekshmi, Sowmia, Viveka, Brindha ve S, 2012). Yararlı özelliklerini sağlayan çeşitli aktif bileşiklere sahiptir. Neem kabuğu, birkaç çeşit diş macunununda da aktif bir bileşendir. Neem kabuğunun diş hekimliğinde diş eti problemlerini tedavi etmek ve ağız sağlığını korumak için antibakteriyel özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Lakshmi ve diğerleri, 2015). Ayrıca Neem kabuğu ağız yıkama suyunun Streptokokus mutans ve çürük lezyonlarının büyümesini engellediği bildirilmiştir (Lekshmi ve diğerleri, 2012).

2. Kadukka (*Terminalia chebula*)

Hindistan'ın Tamil Nadu bölgesinde Kadukka olarak da bilinen ve tıbbi değeri olan şifalı bir bitkidir. %13 konsantrasyonda gallik asit, chebulik asit, chebulagik asit ve korilagin oluşturan hidrolize olabilen tanenler içerir. Bu asitler sayesinde diş eti iltihabı ve stomatit gibi ağız hastalıklarının tedavisinde kullanılabilmesi ve antibakteriyel aktivitesi bulunduğu gösterilmiştir (Rekha ve diğerleri, 2014). Ayrıca Kadukka bitkisel özünün, biyofilm oluşumunu etkili bir şekilde engellediği ve antioksidan aktivitesi sayesinde dişeti hücrelerini ticari diş macunlarından daha etkili bir şekilde serbest radikallerden koruyabileceği ifade edilmiştir. Böylelikle, Kadukka'nın etkili bir antiplak ajan olarak kullanılabilmesi vurgulanmıştır (Loganathan ve Kaviyarasan, 2009). Kadukka ile ilgili diş çürüğü ve periodontal hastalık yönetimine dair artan kanıtlar bulunmaktadır (Lee, Nho, Yun ve Hwang, 2017; Rekha ve diğerleri, 2014).

Yapılan bir çalışma dental plak tedavisinde 2 hafta boyunca günde iki kez uygulanan %0.12'lik klorheksidin ağız çalkalama suyuna kıyasla %10'luk Kadukka ağız çalkalama suyunun etkinliğini değerlendirmiştir (Gupta ve diğerleri, 2014). Bu çalışma, Kadukka ağız çalkalama suyunun mikrobiyal dental plağı ve diş eti iltihabını azaltmada ve tükürük pH'ını nötralize etmede etkili olduğunu göstermiştir. Klorheksidin ile karşılaştırıldığında plak ve diş eti iltihabı üzerinde benzer etkiler gösterdiği ifade edilmiştir (Gupta ve diğerleri, 2014). Literatürde Kadukka ağız çalkalama suyunun kadar etkili olduğunu gösteren başka çalışmalar da mevcuttur (Gupta, Gupta, Bhaskar ve Gupta, 2015).

3. Yeşil Çay (*Camellia sinensis*)

Yeşil çay, insan sağlığına yararlı mikro ve makro besinlerin yanı sıra polisakaritler, kafein, polifenoller, amino asitler ve antioksidanlar açısından da zengin bir bitkidir (Quock, Gao ve Chan, 2012).

Antimikrobiyal, antioksidan, antidiyabetik ve antiinflamatuvar aktiviteler gibi farklı önemli farmakolojik özelliklere sahip olmasının yanı sıra, özellikle ağız sağlığı ile ilgili birçok kanıtlanmış fayda sağlayan özelliklere sahiptir (Reygaert, 2017; Tafazoli ve Tafazoli Moghadam, 2020). *Camellia sinensis*'den elde edilen yeşil çay, ağız boşluğunda sinir koruma (neuro protection) özelliğine ek olarak diş çürüğü, diş eti iltihabı, periodontitis ve ağız kokusu gibi çeşitli klinik durumlarda faydalı olan polifenolik kimyasal bileşenleri aracılığıyla güçlü bir antioksidan etkiye sahiptir (Khurshid, Zafar, Zohaib, Najeeb ve Naseem, 2016). Besin bileşiminde yüksek konsantrasyonda florür bulunduğu için, bu çayın tüketimi asidik bir ortamda diş dokusunu onarmada ve demineralizasyona karşı direnci artırmada son derece faydalıdır (Hayacibara, Queiroz, Tabchoury ve Cury, 2004; Rodriguez ve diğerleri, 2020). Ayrıca, bu çayın influenza virüslerine ve herpes

virüslerine karşı antiviral etki ve Candida albicans'a karşı antifungal etki gibi başka özelliklere sahip olduğu da gösterilmiştir (Yiannakopoulou, 2012).

4. Zencefil (Zingiber Officinale)

Zencefil yüzyıllardır dünyanın birçok bölgesinde baharat olarak yaygın şekilde kullanılan otsu bir bitkidir. Hindistan, dünyanın en büyük zencefil üreticisi olarak kabul edilirken, bu bitki aynı zamanda Çin, Nepal, Amerika Birleşik Devletleri, Bangladeş, Tayvan ve Jamaika gibi diğer ülkelerde de yaygın olarak yetiştirilmektedir (Bhatt, Waly, Musthafa ve Ali, 2013; Grace, Malaiappan, ve Gopi, 2017; Moghaddasi ve Haddad Kashani, 2012). Zencefil ayrıca astım, inme, sindirim sorunları, romatoid artrit, sinir hastalıkları ve diyabet dahil olmak üzere birçok hastalığın tedavisi için Çin, Hint Ayurvedik (Hindistan' da antik sağlık sistemlerinde biri) ve Müslüman Tıbb-Unani bitkisel ilaçlarında tıbbi bir bitki olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Bhatt ve diğerleri, 2013; Grace ve diğerleri, 2017; Moghaddasi ve Haddad Kashani, 2012).

Zencefilin bir in vitro periodontal hastalık modelinde ve ayrıca bir in vitro Candida albicans modelinde anti-enflamatuvar etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (Hosein Eslami, Solmaz Pakroo, Taher Entezari Maleki, Nazila Sadeghi, ve Vahid Fakhrzadeh, 2015; Koontongkaew, Meesuk, Aupaphong, Ayudhaya ve Poachanukoon, 2013). Yapılan bir çalışma, zencefil ekstraktının insan dişeti fibroblastlarından matris metalloproteinaz (MMP) ve interlökin (IL) ekspresyonu üzerindeki etkisini in vitro olarak araştırmıştır (Al-Shibani ve diğerleri, 2022). Bu çalışma zencefil özütünün potansiyel olarak periodontal hastalıklarda gözlenen iltihaplanma ve doku yıkımını azaltmaya yardımcı olabilecek etkili bir doğal ürün olduğunu göstermiştir (Al-Shibani ve diğerleri, 2022).

5. Nar (Punica granatum)

Farklı kültürlerde yaygın olarak kullanılan bitkilerden bir diğeri de, bakterisidal, antifungal, antiviral, immün modüle edici özellikleri sayesinde Ayurveda tıbbında “kendi başına bir eczane” olarak kabul edilen Punica granatum'dur. Toplam meyve ağırlığının yaklaşık %50' si kabuğa karşılık gelir (Lansky ve Newman, 2007).

Ekstresi, antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerine ek olarak lökosit infiltrasyonunu inhibe ederek ve proinflamatuvar sitokinlerden interlökin1-Beta (IL-1 β) ve tümör nekroz faktörü-alfa' yı (TNF-a) modüle ederek topikal anti-inflamatuvar ve analjezik özellikler de göstermektedir (Mo, Panichayupakaranant, Kaewnopparat, Nitiruangjaras ve Reanmongkol, 2013). Yapılan hayvan çalışmalarında, halk tıbbında ve geleneksel tıpta yaygın olarak kullanılan konsantrasyonlarında herhangi bir toksik etki bil-

dirilmemiştir (Ismail, Sestili ve Akhtar, 2012).

Yapılan randomize kontrollü bir klinik çalışmada (Eltay, Gismalla, Mukhtar ve Awadelkarim, 2021) cerrahi olmayan periodontal tedaviye ek olarak nar kabuğundan ekstrakte edilen (%5 100 ml damıtılmış suda çözülmüş 5 gr kabuk özütü) nar kabuğu ekstresi solüsyonu 34 kronik periodontitis hastasına titreşimli bir irrigatör ile oral irrigasyon maddesi olarak kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda nar kabuğu ekstresinin kronik periodontitis tedavisine yardımcı olabileceği ve preparatın anti-enflamatuvar özelliğinden dolayı kronik periodontitisin klinik belirtilerini azaltabileceği bildirilmiş ve IL-1 β seviyelerini de azaltabileceği ifade edilmiştir (Eltay ve diğerleri, 2021). Yapılan başka bir çalışma *Punica granatum* ve farklı bitki özlerinin (*Commiphora molmol* ve *Azadirachta indica*) etanolik ekstraktlerinin amoksisilin, metronidazol, tetrasiklin ve azitromisin ile birlikte periodontopatik bakteriler (*Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola* ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) üzerindeki sinerjik antibakteriyel etkisini belirlemeyi amaçlamıştır (Abullais Saquib ve diğerleri, 2021). *Neem Ağacı A. actinomycetemcomitans*'a karşı azitromisin ve tetrasiklin ile ikili sinerjizm göstermiştir. Maksimum antibakteriyel etki *Commiphora molmol* ile *P. gingivalis* üzerinde sergilenirken, en iyi sinerjizm *P. granatum* ile amoksisilin kullanımında *A. actinomycetemcomitans*'a karşı kaydedilmiştir (Abullais Saquib ve diğerleri, 2021).

6. Kivi (*Actinidia deliciosa*)

Kivi, *Actinidia* (*Actinidiaceae*) cinsine aittir. birçok aktif bileşik içermekle birlikte C vitamini, karotenoidler, tanenler ve saponinler açısından zengindir. Meyvenin besleyici ve biyolojik olarak aktif fitokimyasal içeriği, kardiyovasküler hastalıkları, kanseri ve diğer dejeneratif bozuklukları önlemede antioksidan ve antiinflamatuvar potansiyeline yönelik araştırmaların yapılmasına yönlendirmiştir (Hunter, Skinner ve Ferguson, 2016; Richardson, Ansell ve Drummond, 2018; Stonehouse ve diğerleri, 2013). Ayrıca, nar ekstresinin gram-pozitif ve gram-negatif bakterilere karşı etkili olduğu da bulunmuştur (Gao, Huang, Su ve Liu, 2014; Popovic, Andjelkovic, Grozdanovic, Aleksic ve Gavrovic-Jankulovic, 2013). Çalışmalar, kivi özütünün yanık yaralarının iyileşmesine yardımcı olduğunu ve skar dokusunun dağılmasını hızlandırdığını da göstermiştir (Hunter ve diğerleri, 2016; Popovic ve diğerleri, 2013; Richardson ve diğerleri, 2018). Kivinin yara iyileşmesine katkıda bulunduğu bilinen antibakteriyel ajanlar, temizleyici ajanlar ve proteolitik enzimler içerdiği bilinmektedir (Hafezi, Rad, Naghibzadeh, Nouhi ve Naghibzadeh, 2010; Mohajeri, Safaee ve Sanei, 2015; Shastri, Bhatia, Parikh ve Chaphekar, t.y.). Ayrıca, *A. deliciosa* ekstresi *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica* ve *Salmonella typhi* dahil olmak

üzere geniş bir spektruma karşı etkili olduğu da bildirilmiştir (Mohajeri ve diğerleri, 2015; Mulye ve diğerleri, 2020). Kivi özütünün kalitatif fitokimyasal analizi, yüksek antioksidan kapasitesini gösteren karotenoidler, alkaloidler, flavonoidler, saponinler, tanenler ve terpenoidlerin varlığını ortaya koymuştur (Mulye ve diğerleri, 2020).

Yapılan bir çalışma bu doğal ajanın diş eti fibroblastlarının göçünü, proliferasyonunu ve anjiyogenez üzerindeki etkilerini değerlendirmiş ve kivi özütünün yara iyileşmesindeki etkinliğini araştırmıştır (Rahman, Nk ve Mehta, 2023). Sonuçlar kivi meyvesi özütünün in vitro olarak insan dişeti fibroblastlarının proliferasyonunu, ve migrasyonunu arttırdığını ve anjiyogenezi teşvik ettiğini göstermiştir. Artan yara iyileştirme aktivitesinin, kivi meyvesi ekstraktında bulunan biyo-aktif moleküllerin aktivitesinden veya sinerjik etkilerinden kaynaklanıyor olabileceği ifade edilmiştir (Rahman ve diğerleri, 2023). Çalışmada özellikle ağız cerrahisi ve periodontal prosedürlerin neden olduğu ağız yaralarını etkili bir şekilde yönetmek, hasta morbiditesini ve rahatsızlığını önlemek için kivi özütünün faydalı olduğu üzerine vurgu yapılmıştır (Rahman ve diğerleri, 2023).

7. Üzüm Çekirdeği (*Vitis vinifera*)

Furiga ve arkadaşları yaptıkların in vitro bir çalışmada üzüm çekirdeği ekstresinin, kronik periodontitis tedavisinde umut verici bir ajan olabileceğini ifade etmişlerdir (Furiga, Lonvaud-Funel ve Badet, 2009). Üzüm çekirdeği ekstresinin *P. gingivalis* ve *Fusobacterium nucleatum*'a karşı etkili bir antioksidan olduğunu bildirmişlerdir. Üzüm çekirdeği ekstresi, proantosiyanidin olarak bilinen kateşin ve epikateşin monomerlerini ve dimerlerini içerir. Proantosiyanidinin, interstisyel ve ekstraselüler kollajenazı inhibe ederek kollajen yıkımını azaltma yeteneğine sahip olduğu ve dolayısıyla periodontitisin ilerlemesini azaltabileceği bildirilmiştir (Perumalla ve Hettiarachy, 2011).

Doğal olarak üretilen bir polifenolik bileşik olan üzüm çekirdeği ekstresinin periodontal hastalığın tedavisi için güçlü bir konak modülatör ajanı olduğu da kabul edilmiştir (Das ve diğerleri, 2021).

Yapılan bir çalışma periodontal ceplerin iyileşmesinde diş taşı temizliği ve kök yüzey düzleştirmesine ek olarak üzüm çekirdeği ekstresinin klinik etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamıştır (Das ve diğerleri, 2021). Bu klinik çalışmada periodontitis hastalarına (64 katılımcı) test grubunda kök yüzey debridmanı yapılarak periodontal cep içerisinden üzüm çekirdeği ekstresi irrigé edilmiştir. Kontrol grubuna ise, yalnızca kök yüzey debridmanı uygulanmıştır. Klinik parametrelerin 3 aylık takibi sonucunda sondalama derinliğinin ve klinik ataçman seviyesinin diğer gruba göre anlamlı derecede azaldığı bildirilmiştir (Das ve diğerleri, 2021). Antibakteriyel, antioksidan ve antiinflamatuvar özelliği olan üzüm çekirdeği ekstresi-

nin periodontal sağlığa ulaşmada ve patolojik ceplerin elimine edilmesinde yardımcı olabileceği vurgulanmıştır (Das ve diğerleri, 2021).

8. Propolis

Propolis, antimikrobiyal, antienflamatuar ve antioksidan özellikler gösteren, arılar tarafından üretilen viskoz bir madde olup (Martinello ve Mutinelli, 2021; Przybyłek ve Karpiński, 2019) toksik olmadığı bilinmektedir (López-Valverde ve diğerleri, 2021). Propolis, flavonoidler, sinamik asitler, kafeik asitler ve kafeik asit fenetil ester dahil olmak üzere 200'den fazla bileşen içerir (Pasupuleti, Sammugam, Ramesh ve Gan, 2017). Propolisin periodontitis tedavisindeki etkinliğine ilişkin yayınlanan bir meta-analiz, plasebo grubuna göre cep derinliğini azaltmada daha başarılı olduğunu göstermiştir (López-Valverde ve diğerleri, 2021). Bu çalışmada propolis lokal olarak gargara, diş macunu, irrigasyon ve subgingival jel gibi çeşitli formlarda kullanılmıştır (López-Valverde ve diğerleri, 2021). Çalışma sonucunda preparatın plak oluşumunu azalttığı ve bazı önemli periodontal patojenlere karşı antimikrobiyal etkiler gösterdiği bildirilmiştir (Gebaraa, Pustigliani, de Lima ve Mayer, 2003; Murray, Worthington ve Blinkhorn, 1997; Vanni ve diğerleri, 2015). Ayrıca literatürde propolisin, periodontitis tedavisi için de faydalı olabilecek anti-oksidatif özelliği üzerine de kapsamlı bir şekilde çalışılmıştır (Martinello ve Mutinelli, 2021; Przybyłek ve Karpiński, 2019). Oksidatif stresteki azalmanın proinflamatuar sitokinlerin salgılanmasını azaltabildiği ve dolayısıyla alveolar kemik kaybını önleyebildiği ifade edilmiştir (Martinello ve Mutinelli, 2021; Przybyłek ve Karpiński, 2019).

Randomize kontrollü bir klinik çalışmada, Tip 2 diyabet teşhisi konulan kronik periodontitisli hastaların tedavisinde kök yüzey debridmanına ek olarak besin takviyesi olarak propolis kullanılmıştır (El-Sharkawy ve diğerleri, 2016). Çalışma sonuçları kök yüzey debridmanına yardımcı bir terapötik ajan olarak kullanılan sistemik propolisin, Tip 2 diyabet teşhisi alan kronik periodontitisli bireylerde hem HbA1c (glikolize hemogloblin) gibi diyabetik biyobelirteçleri düşürdüğü hem de periodontal parametreleri de önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (El-Sharkawy ve diğerleri, 2016).

KAYNAKLAR

- Abullais Saquib, S., Abdullah AlQahtani, N., Ahmad, I., Arora, S., Mohammed Asif, S., Ahmed Javali, M. ve Nisar, N. Synergistic antibacterial activity of herbal extracts with antibiotics on bacteria responsible for periodontitis. *J Infect Dev Ctries* 2021;15(11), 1685-1693.
- Al-Shibani, N., Al-Kattan, R., Alssum, L. ve Allam, E. Effects of ginger (*Zingiber officinale*) on gingival fibroblasts: An in vitro study. *Clin Exp Dent Res* 2022;8(4), 906-911.
- Bhatt, N., Waly, M., Musthafa, M. E. ve Ali, A. Ginger: A functional herb. *Food as Medicine* içinde 2013; (ss. 51-71).
- Costantini, E., Sinjari, B., Falasca, K., Reale, M., Caputi, S., Jagarlapodii, S. ve Murmura, G. Assessment of the Vanillin Anti-Inflammatory and Regenerative Potentials in Inflamed Primary Human Gingival Fibroblast. *Mediators Inflamm* 2021;2021, 5562340.
- Das, M., Das, A. C., Panda, S., Greco Lucchina, A., Mohanty, R., Manfredi, B., ... Del Fabbro, M. Clinical efficacy of grape seed extract as an adjuvant to scaling and root planing in treatment of periodontal pockets. *J Biol Regul Homeost Agents* 2021;35(2 Suppl. 1), 89-96.
- El-Sharkawy, H. M., Anees, M. M. ve Van Dyke, T. E. Propolis Improves Periodontal Status and Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus and Chronic Periodontitis: A Randomized Clinical Trial. *J Periodontol* 2016;87(12), 1418-1426.
- Eltay, E. G., Gismalla, B. G., Mukhtar, M. M. ve Awadelkarim, M. O. A. Punica granatum peel extract as adjunct irrigation to nonsurgical treatment of chronic gingivitis. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 2021;43, 101383.
- Furiga, A., Lonvaud-Funel, A. ve Badet, C. In vitro study of antioxidant capacity and antibacterial activity on oral anaerobes of a grape seed extract. *Food Chemistry* 2009;113(4), 1037-1040.
- Gao, Y., Huang, Q., Su, Q. ve Liu, R. Green Synthesis of Silver Nanoparticles at Room Temperature Using Kiwifruit Juice. *Spectroscopy Letters* 2014;47(10), 790-795.
- Gebaraa, E. C. E., Pustiglioni, A. N., de Lima, L. A. P. A. ve Mayer, M. P. A. Propolis extract as an adjuvant to periodontal treatment. *Oral Health Prev Dent* 2003;1(1), 29-35.
- Grace, S., Malaiappan, S., ve Gopi. Antimicrobial activity of ethanolic extract of zingiber officinale – An in vitro study. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 2017;9, 1417-1419.
- Gupta, D., Bhaskar, D. J., Gupta, R. K., Karim, B., Gupta, V., Punia, H., ... Singh, P. Effect of Terminalia chebula Extract and Chlorhexidine on Salivary pH

- and Periodontal Health: 2 Weeks Randomized Control Trial. *Phytotherapy Research* 2014;28(7), 992-998.
- Gupta, D., Gupta, R. K., Bhaskar, D. J. ve Gupta, V. Comparative evaluation of terminalia chebula extract mouthwash and chlorhexidine mouthwash on plaque and gingival inflammation—4-week randomised control trial. *Oral Health Prev Dent* 2015;13(1), 5-12.
- Hafezi, F., Rad, H. E., Naghibzadeh, B., Nouhi, A. ve Naghibzadeh, G. Actinidia deliciosa (kiwifruit), a new drug for enzymatic debridement of acute burn wounds. *Burns* 2010;36(3), 352-355.
- Hayacibara, M. F., Queiroz, C. S., Tabchoury, C. P. M. ve Cury, J. A. Fluoride and aluminum in teas and tea-based beverages. *Rev Saude Publica* 2004;38(1), 100-105.
- Hogade, M., Jalalpure, S., Bhinge, S., Kuthar, S. ve Kosgi, S. S. Invitro anthelmintic activity of bark of Azadirachta indica against Ascardi galli and Eudrilus eugeniae. *Journal of Natural Remedies* 2014;14, 48-51.
- Hosein Eslami, Solmaz Pakroo, Taher Entezari Maleki, Nazila Sadeghi, ve Vahid Fakhrzadeh. Is ginger (Zingiber officinale) mouthwash a convenient therapeutic for denture stomatitis? *Advances in Bioscience and Clinical Medicine* 2015;3(3), 17-23.
- Hunter, D., Skinner, M. ve Ferguson, A. Kiwifruit and health 2016; (ss. 239-269).
- Ismail, T., Sestili, P. ve Akhtar, S. Pomegranate peel and fruit extracts: A review of potential anti-inflammatory and anti-infective effects. *J Ethnopharmacol* 2012;143(2), 397-405.
- Kameyama, A. ve Toda, K. Survey Of Dental Students' Attitude Regarding Oriental Medicine/Complementary And Alternative Medicine: Comparison Between Two Japanese Dental Schools. *Afr J Tradit Complement Altern Med* 2017;14(3), 287-295.
- Khurshid, Z., Zafar, M. S., Zohaib, S., Najeed, S. ve Naseem, M. Green Tea (Camellia Sinensis): Chemistry and Oral Health. *Open Dent J* 2016;10, 166-173.
- Koontongkaew, S., Meesuk, L., Aupaphong, V., Ayudhaya, T. D. N. ve Poachanukoon, O. Inhibitory effect of Zingiber cassumunar extracts on lipopolysaccharide-induced cyclooxygenase-2 and matrix metalloproteinase expression in human gingival fibroblasts. *J Periodontal Res* 2013;48(4), 507-516.
- Kumar, G., Jalaluddin, M., Rout, P., Mohanty, R. ve Dileep, C. L. Emerging trends of herbal care in dentistry. *J Clin Diagn Res* 2013;7(8), 1827-1829.
- Lakshmi, T., Krishnan, V., Rajendran, R. ve Madhusudhanan, N. Azadirachta indica: A herbal panacea in dentistry - An update. *Pharmacogn Rev* 2015;9(17), 41-44.
- Lansky, E. P. ve Newman, R. A. Punica granatum (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. *J Ethnopharma-*

col 2007;109(2), 177-206.

- Lee, J., Nho, Y. H., Yun, S. K. ve Hwang, Y. S. Use of ethanol extracts of *Terminalia chebula* to prevent periodontal disease induced by dental plaque bacteria. *BMC Complement Altern Med* 2017;17(1), 113.
- Lekshmi, P., Sowmia, N., Viveka, S., Brindha, J. ve S, J. The inhibiting effect of *Azadirachta indica* against dental pathogens. *Asian J Plant Sci Res* 2012;2.
- Loganathan, J. ve Kaviyarasan, V. Effect of Triphala on dental bio-film. *Indian J Sci Technol* 2009;2.
- López-Valverde, N., Pardal-Peláez, B., López-Valverde, A., Flores-Fraile, J., Her-rero-Hernández, S., Macedo-de-Sousa, B., ... Ramírez, J. M. Effectiveness of Propolis in the Treatment of Periodontal Disease: Updated Systematic Review with Meta-Analysis. *Antioxidants (Basel)* 2021;10(2), 269.
- Martinello, M. ve Mutinelli, F. Antioxidant Activity in Bee Products: A Review. *Antioxidants (Basel)* 2021;10(1), 71.
- Mo, J., Panichayupakaranant, P., Kaewnopparat, N., Nitiruangjaras, A. ve Rean-mongkol, W. Topical anti-inflammatory and analgesic activities of standardized pomegranate rind extract in comparison with its marker compound ellagic acid in vivo. *J Ethnopharmacol* 2013;148(3), 901-908.
- Moghaddasi, M. ve Haddad Kashani, H. Ginger (*Zingiber officinale*): A review. *Journal of Medicinal Plants Research* 2012;6.
- Mohajeri, G., Safaee, M. ve Sanei, M. H. Effects of Topical Kiwifruit on Healing of Chronic Bedsore. *Indian J Surg* 2015;77(Suppl 2), 442-446.
- Mulye, S., Maurya, A., Kamble, S., Deshmukh, P., Yadav, L. S., Mishra, R. ve Jain, A. Medicinal and Phytochemical Analysis of Alcoholic Whole Fruit Extracts of *Actinidia Deliciosa*. *Journal of scientific research* 2020;64, 179-185.
- Murray, M. C., Worthington, H. V. ve Blinkhorn, A. S. A study to investigate the effect of a propolis-containing mouthrinse on the inhibition of de novo plaque formation. *J Clin Periodontol* 1997;24(11), 796-798.
- Palombo, E. A. Traditional Medicinal Plant Extracts and Natural Products with Activity against Oral Bacteria: Potential Application in the Prevention and Treatment of Oral Diseases. *Evid Based Complement Alternat Med* 2011;2011, 680354.
- Pasupuleti, V. R., Sammugam, L., Ramesh, N. ve Gan, S. H. Honey, Propolis, and Royal Jelly: A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. *Oxid Med Cell Longev* 2017;2017, 1259510.
- Pattnaik, S., Subramanyam, V. R. ve Kole, C. Antibacterial and antifungal activity of ten essential oils in vitro. *Microbios* 1996;86(349), 237-246.
- Perumalla, A. V. S. ve Hettiarachchy, N. S. Green tea and grape seed extracts— Potential applications in food safety and quality. *Food Res. Int.* 2011;44(4), 827-839.

- Popovic, M., Andjelkovic, U., Grozdanovic, M., Aleksic, I. ve Gavrovic-Jankulovic, M. In Vitro Antibacterial Activity of Cysteine Protease Inhibitor from Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). *Indian J Microbiol* 2013;53(1), 100-105.
- Przybyłek, I. ve Karpiński, T. M. Antibacterial Properties of Propolis. *Molecules* 2019;24(11), 2047.
- Quock, R. L., Gao, J. X. ve Chan, J. T. Tea fluoride concentration and the pediatric patient. *Food Chemistry* 2012;130(3), 615-617.
- Rahman, Dr. S., Nk, Dr. S. ve Mehta, Dr. D. S. Evaluation of the wound-healing potential of the kiwifruit extract by assessing its effects on human gingival fibroblasts and angiogenesis. *Dent. Med. Probl.* 2023;60(1), 71-77.
- Rekha, V., Jayamathi, null, RamaKrishnan, null, Vijayalakshmi, D., Prabu, null, Kumar, N., ... Keerthidaa, null. Anti cariogenic effect of terminalia chebula. *J Clin Diagn Res* 2014;8(8), ZC51-54.
- Reygaert, W. C. An Update on the Health Benefits of Green Tea. *Beverages* 2017;3(1), 6.
- Richardson, D. P., Ansell, J. ve Drummond, L. N. The nutritional and health attributes of kiwifruit: A review. *Eur J Nutr* 2018;57(8), 2659-2676.
- Rodríguez, I., Burgos, A., Rubio, C., Gutiérrez, A. J., Paz, S., Rodrigues da Silva Júnior, F. M., ... Revert, C. Human exposure to fluoride from tea (*Camellia sinensis*) in a volcanic region-Canary Islands, Spain. *Environ Sci Pollut Res Int* 2020;27(35), 43917-43928.
- Shastri, K. V., Bhatia, V., Parikh, P. R. ve Chaphekar, V. N. ACTINIDIA DELICIOSA: A REVIEW (t.y.).3.
- Stonehouse, W., Gammon, C. S., Beck, K. L., Conlon, C. A., von Hurst, P. R. ve Kruger, R. Kiwifruit: Our daily prescription for health. *Can J Physiol Pharmacol* 2013;91(6), 442-447.
- Tafazoli, A. ve Tafazoli Moghadam, E. Camellia Sinensis Mouthwashes in Oral Care: A Systematic Review. *J Dent (Shiraz)* 2020;21(4), 249-262.
- Vanni, R., Waldner-Tomic, N. M., Belibasakis, G. N., Attin, T., Schmidlin, P. R. ve Thurnheer, T. Antibacterial Efficacy of a Propolis Toothpaste and Mouthrinse Against a Supragingival Multispecies Biofilm. *Oral Health Prev Dent* 2015;13(6), 531-535.
- Yiannakopoulou, E. C. Recent patents on antibacterial, antifungal and antiviral properties of tea. *Recent Pat Antiinfect Drug Discov* 2012;7(1), 60-65.



BÖLÜM 17

AKUT BÖBREK HASARINDA BİYOBELİRTEÇLER

Berna YILMAZ¹

¹ Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanı, Yoğun Bakım Yandal Uzmanı
Manisa Şehir Hastanesi Genel Yoğun Bakım, Manisa, Türkiye OID: <https://orcid.org/0000-0001-9624-1535>

GİRİŞ

Akut böbrek hasarı (AKI) kritik yoğun bakım hastalarında en sık mortalite ve uzun dönemde morbidite sebebidir dolayısıyla erken tespit edilmesi ve tedavinin bir an önce düzenlenmesi önem arz eder. RIFLE (Risk, Injury, Failure, Loss and End-stage Kidney) ve AKIN (Acute Kidney Injury Network) kriterlerine göre yoğun bakımlarda AKI sıklığı % 20 ile % 67 arasında değişkenlik gösterir (1). AKI nedeniyle renal replasman tedavisi ihtiyacı olan yoğun bakım hastalarında mortalite % 50 oranında yüksek seyreder ve yoğun bakım mortalitesinin önemli bir bölümünü oluşturur (2). Yoğun bakımda AKI en sık nedeni septik şok gelişimidir ancak predispozan faktörler çeşitlilik gösterir; kardiyorenal nedenle veya üriner sistem obstrüksiyonu diğer sık görülen nedenler arasında sıralanır. Renal replasman tedavisinin başlama endikasyonları, erken veya geç başlanması ve tedavi reçetesi konusu tartışmalı bir konudur. Tablo 1 de sürekli renal replasman tedavisi (SRRT) başlama kriterleri verilmiştir. AKI 'li hastalarda Tablo 1 deki kriterlerden birinin olması halinde RRT önerilir, iki veya daha fazlasının birarada olması durumunda RRT başlanması tavsiye edilir. Bu nedenle hem tanı hem de tedavi kriterlerinin geliştirilmesi amacıyla biyobelirteçlerin kullanılması bu bölümün konusu olarak incelenecektir.

Tablo 1. SRRT Başlama Kriterleri.

Anüri	6 saat üzerinde idrar çıkışının olmaması
Oligüri	İdrar çıkışı <200 mL/ 12 saat
Azotemi	BUN>80-215 mg/dL veya 28-36 mmol/L
Kreatinin	>3 mg/dL veya hızlı artış
Akciğer ödemi	Diüretik tedaviye yanıtız
Hiperkalemi	K ⁺ >6,5 mEq/L veya hızlı artış
Metabolik asidoz	pH<7,1
Vücut ısısı	>40°C
Üremik komplikasyonlar	Ensefalopati, miyopati, nöropati, perikardit
Toksinlere bağlı ilaç zehirlenmeleri	Diyalizabl

İdeal bir biyobelirteç kolay ölçülebilir olmalı, diğer biyolojik değişkenlerle etkileşimi olmamalı ve böbrek hasarının erken döneminde tanı koymaya elverişli olmalıdır. Üzerinde çalışılan güncel biyobelirteçler Neutrophil Gelatinase-Associated Lipocalin (NGAL), Interleukin-18 (IL-18), Kidney Injury Molecule-1 (KIM-1), Cystatin-C, L type Fatty Acid-Binding Protein (L-FABP), N-Acetyl-β-D Glucosaminidase (NAG), netrin-1, vanin-1, and Monocyte Chemoattractant Protein-1 (MCP-1) ve calprotectin olarak sıralanabilir. Yoğun bakımlarda AKI' nin erken teşhis edilmesi ve tedaviye bir an önce başlanması, nefrotoksik ajanlardan kaçıl-

nılması ve antibiyotik dozlarının ayarlanması gibi hayati faydalar sağlar.

Renal kan akımını düzenleyen vasküler tonüs, nörohormonal ve vazodilatör/vazokonstriktör mekanizmaların herhangibirinde sorun gelişmesi halinde perfüzyon etkilenir. Afferent arteriyollerde dilatasyon ve efferent arteriyolar konstriksiyon gibi kompanzatuvar mekanizmalar aktiflenir. Oksijen sunumunda meydana gelen bu değişiklikler, renal hasarın erken belirteçleri olan doku hasarına bağlı proinflamatuvar mediatörlerin salınımını tetikler; makrofaj ve nötrofillerden salınan NGAL, KIM-1, IL-18 bu belirteçler arasında sayılabilir. İskemi varlığında proksimal tüpler öncelikli olmak üzere nefronların tüm segmentleri etkilenir (3). Tübüler epitel hücrelerden NAG, sistoplazmik protein laktat dehidrogenaz ve glikoprotein akut renal hasara bağlı olarak salınır. Akut böbrek hasarında proksimal tübülden, glomerülden salınan ve pro-injury biyobelirteçleri Tablo 2 de sıralanmıştır.

Tablo 2. Sık kullanılan Akut Böbrek Hasarı Biyobelirteçleri

Fonksiyonel biyobelirteçler	Tübüler enzimler	Hasar biyobelirteçleri	Pre-injury fazı biyobelirteçleri
Serum Kreatinin	İdrar AAP (Alanin aminopeptidaz)	İdrar KIM-1 (böbrek hasar molekülü-1)	İdrar TIMP-2 (Doku inhibitörü metalloproteinazı-2)
Serum Sistatin-C	İdrar AP (Alkalin fosfataz)	Serum, idrar NGAL (Nötrofil jelatinaz ilişkili lipokalin)	İdrar IGFBP7 (İnsülin benzeri büyüme faktörü bağlayıcı protein-7)
	İdrar α -GST (α -Glutasyon-S-transferaz)	İdrar IL-18 (İnterlökin-18)	İdrar MicroRNAs
	İdrar γ -GTP (γ -Glutamil transpeptidaz)	İdrar L-FABP (Karaciğer tipi yap asidi bağlayıcı protein)	Serum, idrar Wnt (Wingless-related integration site)
	İdrar NAG (N-asetil- β -glukozaminidaz)	İdrar Hemojuvelin	İdrar DKK (Dickkopf)
		İdrar Clusterin	
		İdrar CYR-61 (Sistein-zengin protein)	
		İdrar Sistatin-C	

		İdrar albumin	
		Serum, idrar Osteopontin	
		İdrar Sitokrom-C	
		İdrar EGF (Epidermal büyüme faktörü)	
		İdrar Malondialdehiti	

Akut böbrek hasarında serum kreatinin:

KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes- 2012) kriterlerine göre AKI tanısı için 48 saat içinde serum kreatinin 0,3 mg/dL veya daha fazla artış göstermesi, son yedi gün içinde kreatinin düzeyinin bazal değerinden 1,5 kat veya daha fazla yükselmesi ve son altı saatte idrar çıkışının 0,5 mL/kg/saatten az olması durumlarından en az birinin varlığı gerekmektedir. Bu kriterler en sık kullanılan tanı kriterleri olarak güncelliğini korumaktadır (4, 5). İdrar çıkışı ve serum kreatinin renal fonksiyonların en iyi göstergeleri olmakla birlikte sensitivite ve spesifiteleri düşüktür; böbrek hasarı varlığında düzeyleri tamamen normal saptanabilir. Kreatinin kas dokusunda kreatin ve fosfokreatinin nonenzimatik dönüşümünden köken alır. Yaş, cinsiyet, kas kitlesi, beslenme alışkanlığı, total parenteral beslenme, katabolik durum, rabdomiyoliz ve enfeksiyonlar böbrek fonksiyonlarından bağımsız olarak kreatinin düzeyinde değişikliğe yol açabilir. Ayrıca trimethoprim, simetidin, salisilatlar, renal transport inhibitörleri kreatininin tübül salınımı ile renal hasar olmadan da düzeyini değiştirebilirler (6). Serum kreatinininde artış glomeruler filtrasyon hızı azaldıktan günler sonra görünür hale geldiği için iyi bir erken tanı belirteci değildir.

Nötrofil jelatinaz ilişkili lipokalin (NGAL):

NGAL aktive olmuş nötrofiller, kalp, karaciğer, akciğer ve renal tübül epitel hücrelerinden salgılanan, molekül ağırlığı 25 kDa olan küçük bir proteindir. NGAL aynı zamanda transport protein ailesinin bir üyesi olan lipokalin-2 olarak da adlandırılır. NGAL 'in öncelikli rolü demirin biyolojik aktivitesini düzenlemektir; demir içeren NGAL hücre yüzeyindeki reseptörlerle iletişime geçerek hücre içine girer ve hücre içine demir salınımını sağlar. Aynı zamanda demir bağlı olmayan moleküller de hücre içindeki demirin hücre dışına taşınmasını gerçekleştirir.

AKI de en fazla çalışılan protein olan NGAL idrarda kolay tespit edilir; ratlarda yapılan çalışmalarda iskemik ve sisplatin ilişkili AKI de böbrekte ve idrarda arttığı gösterilmiştir (7). Slagle ve ark.nın yaptığı bir

prospektif gözlemsel çalışmada, intraabdominal cerrahiden 24 saat sonra NGAL düzeylerindeki artış postoperatif AKI için prediktif bulunmuştur (8). Kardiyak cerrahi sonrasında, yoğun bakımda AKI 'nin erken biyobelirteci olarak kullanılabileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Mekanik ventilasyondaki kritik çocuk hastalarda idrarda erken dönemde tespit edildiği ve serum kreatinininden daha yüksek sensitivite ve spesifitesinin olduğu gösterilmiştir. Şok tablosunda takip edilen 94 pediatrik kritik hastayı içeren bu çalışmada 150 ng/ mL eşik değeri ile 6. saat, 12. saat ve 48. saatte AUC sırasıyla 0,7, 0,74 ve 0,73 bulunmuştur (9). Laparotomik onkolojik cerrahi geçiren 60 geriatric hastayı (> 65) içeren bir çalışmada plazma NGAL düzeyleri 24 saat izlenmiş; postoperatif 6. saatte 71,8 eşik düzey ile plazmada NGAL %85 sensitivite ve %81 spesifite ile AKI gelişimi için prediktif bulunmuştur. Çoğunlukla çalışmalarda NGAL'in RIFLE kriterlerinden 48 saat önce yükseldiği görülür.

İnterlökin-18 (IL-18):

IL-18 hem kazanılmış hem de doğal immün yanıtta görev alan, monosit, makrofaj ve renal tübüler epitel hücrelerden inaktif 23 kDa prekürsör olarak sentezlenen, IL-1 sitokin ailesinden bir proinflamatuvar sitokindir. Hayvan modellerinde IL-18'in kaspas-1 tarafından aktive edilebildiği, dolayısıyla proksimal renal tübüler hücrelerde iskemik hasar ve inflamasyonu aktive ettiği ve sonrasında idrara salındığı gösterilmiştir. IL-18'in AKI tanısındaki rolünü araştıran 7183 hastayı içeren 28 çalışmalı bir metanalizde, IL-18 'in sensitivitesi ve spesifitesi sırasıyla 0,64 ve 0,77 (DOR: 6,08 AUC: 0,75) bulunmuştur (10). Yakın zamanlı yapılan çalışmalarda, üriner IL-18'in renal fonksiyon bozukluğunun gösterilmesinde serum kreatinininden daha erken (24-48 saat önce) ve daha iyi bir gösterge olduğu görülmüştür (11). Kardiyak kateterizasyon uygulanan ve işlem sonrasında renal hasar riski bulunan hastalarda işlem sonrası akut böbrek hasarı sık görülmekle birlikte erken dönemde idrarda IL-18 artışı ile ilişkili bulunmuş (12). Pediatrik yoğun bakımda takip edilen sepsis tanılı 415 hastayı içeren bir çalışmada üriner IL-18 yüksek sensitivite ve spesifite ile AKI prediktörü olarak saptanmıştır. Bu çalışmada IL-18'in eşik değeri 3,86 ng/mL, sensitivitesi %92,5 ve spesifitesi %91,7 (95%CI, 6.593-61.142) olarak bulunmuştur (13).

Kidney injury molecule-1(KIM-1):

KIM-1 immunglobulin içeren putatif epitelyal hücre adezyon molekülüdür. Bir transmembran molekülü olarak KIM-1 akut ve kronik böbrek hasarında çoğunlukla proksimal tübülde ekspresyon olur. KIM-1 mRNA'sı ve proteinini sağlıklı böbrekte saptamak zordur ancak iskemi sonrasında böbrekte hasar oluştuğunda seviyesi belirgin olarak yükselir. Renal tübülde apoptotik hücrelerin ve hücre debrislerinin endotelial hücrelere fa-

gositozunu sağlar. Aynı zamanda KIM-1 'in NF-KB' nin downregülasyonu üzerinden antiinflamatuvar etkinliği bulunur.

Üriner KIM-1 ve netrin-1 yoğun bakımda septik AKI'nin erken biyobelirteci olarak araştırılmış ve KIM-1 'in 6 saat içinde belirgin yükseldiği, 24 saatte pik düzeye eriştiği ve 48 saat süreyle yüksek seyrettiği gösterilmiştir. Netrin-1 ise 1 saatte yükselmiş, 3-6 saat pik seviyeye ulaşmış ve 48 saat boyunca yüksek düzeyde tespit edilmiştir (14). ProCESS (Protocolized Care for Early Septic Shock) çalışmasında septik şokta TIM-2, IGFBP-7 ve NGAL biyobelirteçlerinin bir hafta süreyle persistan AKI'yi öngörme açısından yetersiz kaldığını göstermiştir (15). Biyobelirteçlerle ilgili çalışmalarda serum kreatinin ve idrar çıkışında azalmadan önce sinyal verdikleri görülmüştür ancak AKI'nin persistan olduğu durumlardaki rolleri henüz netlik kazanmamıştır.

Tübüler enzimler:

Proksimal tübül epitelyal hücreleri fırçası kenarı oluşturan, özelleşmiş fonksiyona sahip enzimleri içeren birçok mikrovillus içerir. AKI'de hücre içi enzimler idrara salınır. A₁-microglobulin, b₂-microglobulin, retinol-binding protein gibi proteinler, fırça kenar antijenleri (Na^b /H^b exchanger isoform-3), üriner enzimler (a-glutathione S-transferase, c-glutamyl trans-peptidase, N-acetyl-b-D-glucosaminidase) ve Tamm-Horsfall proteininin henüz klinik rutinde kullanımı sınırlıdır. Tübüler enzimler tübülointerstitiyel nefrit ve kronik glomerulonefrit gibi birçok nedene bağlı tübüler hasar durumlarında artış gösterir.

Sistatin-C (CyC):

Sistatin-C, çekirdekli hücreler tarafından sabit bir oranda üretilir, düşük molekül ağırlığı nedeniyle glomerüler hücreler tarafından serbest filtrasyona uğrar, proksimal tüplerde tama yakın reabsorbe edilir ve renal tübüllerden salınımı olmaz. Serum kreatinin ile karşılaştırıldığında kas kitlesi, cinsiyet, diyet ve tübüler sekresyondan etkilenmemesi avantaj olarak sayılabilir. Pediatrik kritik hastaları içeren bir çalışmada serum sistatin-C ve beta-2 mikroglobulinin akut böbrek hasarını tespit etmede serum kreatinininden daha iyi bir gösterge olduğu gösterilmiştir (16). Yine erişkinlerde kardiyak cerrahi sonrasında bakıldığında üriner CyC serum kreatinininden daha üstün bulunmuş ve plazma CyC'in AKI'nin erken teşhisinde başarılı bir gösterge olduğu vurgulanmıştır (17). CyC'nin sepsisten büyük oranda etkilenmediği bilinmektedir ancak; düzeyinin ileri yaşta, kortikosteroid kullanımında, hipertiroidi, inflamasyon, neoplazi, sigara ve alkol tüketiminden etkilenmesi nedeniyle bu durumların varlığında ölçümler yanılabilir.

Sitokinler:

AKI'de en çok çalışılan sitokinler proinflamatuvar sitokinlerden IL-6 ve IL-8'dir. Çok merkezli PICARD (The Program to Improve Care in Acute Renal Disease) çalışmasında proinflamatuvar sitokinler IL-1 β , TNF- α , IL-6, IL-8 ve antiinflamatuvar sitokin IL-10 AKI gelişen yoğun bakımda kritik hasta grubunda yüksek düzeyde saptanmıştır (18). Sitokin seviyeleri yüksek seyreden AKI'de mortalite anlamlı olarak artar ve IL-6 sağkalım belirteci olarak öne çıkmıştır. ARDS-net çalışmasında IL-6, sTNFR-1, sTNFR-II (soluble TNF) ve PAI-1 (plasminogen activator inhibitor-1) seviyesinde artış ile AKI arasında bağımsız ilişki saptanmıştır. Ancak yoğun bakımda sitokin yüksekliği akut akciğer hasarı gibi diğer komplikasyonlar nedeniyle de sık görülür.

Liver fatty acid-binding protein (L-FABP):

L-FABP yağ asidi taşıyıcı protein ailesinin 14kDa ağırlığındaki üyesidir ve çoğunlukla proksimal tübülde bulunur. Bu proteinler hücre dışı membrandan hücre içi reseptörlere lipofilik moleküllerin taşınmasını sağlar. Hayvan modellerinde iskeminin 1. saatinde idrarda artış gösterdiği ve akut tübüler nekrozda NAG 'dan daha erken yükseldiği gösterilmiştir (19). Erken biyobelirteç olarak araştırıldığı bir çalışmada; akut böbrek hasarının erken döneminde üriner L-FABP artışına neden olan ajanlardan birinin histon olduğu; ayrıca histona bağlı gelişen koagülasyon sistemindeki değişikliklerin izleminde ve tedavi yönetiminde kullanılabileceği belirtilmiştir (20). Yoğun bakımda takip edilen 140 kritik hastayı içeren bir çalışmada, renal replasman tedavisinden ayrılma döneminde mortalite açısından en iyi prediktif performans gösteren parametre idrarda L-FABP/kreatinin oranı olarak bulunmuştur (21).

Diğer biyobelirteçler:

AKI saptanmasında 'cell cycle arrest 'proteinleri araştırılmaktadır, strese nörolojik hücre yanıtı bu proteinler ile başlar. TIMP-2 ve IGFBP7 proteinleri AKI' nin erken teşhisi ve komplikasyonlardan kaçınılmasında en çok araştırılan proteinler arasındadır (22). RUBY çalışmasında KDIGO sınıflamasına göre evre 3 AKI'de idrarda CCL14 (C-C motif chemokine ligand 14)'ün rolü araştırılmış ve persistan ciddi AKI' de 1,3 ng/mL eşik değerinin yüksek sensitivite (%91; %95 CI, %84-96) ve spesifite (%93; %95 CI, %89-96) gösterdiği bulunmuştur (23).

Sonuç:

Sepsis gelişimi yoğun bakımda kritik hasta izleminde biyobelirteçlerin kullanımı sınırlayan en önemli faktördür. Septik hastalarda AKI gelişim zamanı ve mekanizmasının karmaşık olması ideal bir biyobelirteçten söz etmeyi zorlaştırır. Günümüzde serum kreatinden daha önce idrarda saptanan IGFBP7, TIMP-2, IL-8, NGAL, KIM-1, CyC ve L-FABP molekülleri en çok araştırılan biyobelirteçler olarak güncelliğini korumaktadır ve bu makalede biyobelirteçlerin AKI' nin erken tanınması ve sağkalım izlemindeki rolleri yeni yayınlar eşliğinde incelenmiştir.

Referanslar:

- The KDIGO Acute Kidney Injury Work Group: KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. Available at <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>. Accessed April 8, 2022
- Stevens LA, Lafayette RA, Perrone RD, et al. Laboratory evaluation of kidney function. In: Schrier RW., editor. *Diseases of the Kidney and Urinary Tract* Vol 1-3. 8th ed. Lippincott, Williams and Wilkins; Philadelphia, PA: 2007.
- Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Acute kidney injury. *Lancet* 2012; 380 (9843): 756– 66.
- Singbartl K, Kellum JA. AKI in the ICU: definition, epidemiology, risk stratification, and outcomes. *Kidney Int.* 2012;81(9):819–825. doi: 10.1038/ki.2011.339.
- Luo X, Jiang L, Du B, et al. A comparison of different diagnostic criteria of acute kidney injury in critically ill patients. *Crit Care.* 2014;18(4): R144. doi: 10.1186/cc13977.
- Chu X, Bleasby K, Chan GH, Nunes I, and Evers R (2016) The Complexities of Interpreting Reversible Elevated Serum Creatinine Levels in Drug Development: Does a Correlation with Inhibition of Renal Transporters Exist? *Drug Metab Dispos* 44:1498-1509.
- Bulacio RP, Torres AM. Novel Finding of Urinary Erythropoietin as an Early Biomarker of Cisplatin-Induced Nephrotoxicity. *Int J Toxicol.* 2023 May-Jun;42(3):269-277. doi: 10.1177/10915818231152612. Epub 2023 Jan 16. PMID: 36647608.
- Slagle CL, Goldstein SL, Gavigan HW, Rowe JA, Krallman KA, Kaplan HC, et al. Association between elevated urine neutrophil gelatinase-associated lipocalin and postoperative acute kidney injury in neonates. *J Pediatr.* (2021) 238:193–201.e2. doi: 10.1016/j.jpeds.2021.07.041
- Abbas Q, Laghari P, Jurair H, Nafis J, Saeed B, Qazi MF, Saleem A, Khan AHH, Haque A. Neutrophil Gelatinase-Associated Lipocalin as a Predictor of Acute Kidney Injury in Children With Shock: A Prospective Study. *Cureus.* 2023 Jan 30;15(1): e34407. doi: 10.7759/cureus.34407. PMID: 36874735; PMCID: PMC9977468.
- Qin Z, Li H, Jiao P, Jiang L, Geng J, Yang Q, Liao R, Su B. The value of urinary interleukin-18 in predicting acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Ren Fail.* 2022 Dec;44(1):1717-1731. doi: 10.1080/0886022X.2022.2133728. PMID: 36259446; PMCID: PMC9586591.
- Zdziechowska M, Gluba-Brzozka A, Poliwczak AR, et al. Serum NGAL, KIM-1, IL-18, L-FABP: new biomarkers in the diagnostics of acute kidney injury (AKI) following invasive cardiology procedures. *Int Urol Nephrol.*

2020;52(11):2135–2143.

- Kuo PY, Tsai KF, Wu PJ, Hsu PC, Wu CH, Lee WC, Fang HY, Fang CY, Chung SY, Chen YL, Chiou TT. Interleukin-18 and Gelsolin Are Associated with Acute Kidney Disease after Cardiac Catheterization. *Biomolecules*. 2023 Mar 6;13(3):487. doi: 10.3390/biom13030487. PMID: 36979422; PMCID: PMC10046301.
- Ganda IJ, Kasri Y, Susanti M, Hamzah F, Rauf S, Albar H, Aras J, Fikri B, Lawang SA, Daud D, Laompo A, Massi MN. Kidney injury molecule type-1, interleukin-18, and insulin-like growth factor binding protein 7 levels in urine to predict acute kidney injury in pediatric sepsis. *Front Pediatr*. 2022 Dec 5;10:1024713. doi: 10.3389/fped.2022.1024713. PMID: 36545669; PMCID: PMC9760845.
- Bazargani B, Moghtaderi M. New Biomarkers in Early Diagnosis of Acute Kidney Injury in Children. *Avicenna J Med Biotechnol*. 2022 Oct-Dec;14(4):264-269. PMID: 36504568; PMCID: PMC9706243.
- Peerapornratana S, Priyanka P, Wang S, Smith A, Singbartl K, Palevsky PM, Chawla LS, Yealy DM, Angus DC, Kellum JA; ProCESS and ProGRESS-AKI Investigators: Sepsis-associated acute kidney disease. *Kidney Int Rep* 5: 839–850, 2020 <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2020.03.005>
- Herrero-Morín JD, Málaga S, Fernández N, Rey C, Diéguez MA, Solís G, Concha A, Medina A. Cystatin C and beta2-microglobulin: markers of glomerular filtration in critically ill children. *Crit Care*. 2007;11(3): R59. doi: 10.1186/cc5923. PMID: 17519026; PMCID: PMC2206414.
- Koyner JL, Vaidya VS, Bennett MR, Ma Q, Worcester E, Akhter SA, Raman J, Jeevanandam V, O'Connor MF, Devarajan P, Bonventre JV, Murray PT. Urinary biomarkers in the clinical prognosis and early detection of acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010 Dec;5(12):2154-65. doi: 10.2215/CJN.00740110. Epub 2010 Aug 26. PMID: 20798258; PMCID: PMC2994075.
- Mehta RL, Bouchard J, Soroko SB, Ikizler TA, Paganini EP, Chertow GM, Himelfarb J; Program to Improve Care in Acute Renal Disease (PICARD) Study Group. Sepsis as a cause and consequence of acute kidney injury: Program to Improve Care in Acute Renal Disease. *Intensive Care Med*. 2011 Feb;37(2):241-8. doi: 10.1007/s00134-010-2089-9. Epub 2010 Dec 9. PMID: 21152901; PMCID: PMC3028102.
- Noiri E, Doi K, Negishi K, et al. Urinary fatty acid-binding protein 1: an early predictive biomarker of kidney injury. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2009;296(4): F669–79.
- Ohata K, Sugaya T, Nguyen HN, Hatanaka Y, Uno K, Tohma M, Oikawa T, Nagabukuro H, Kuniyeda K, Kamijo-Ikemori A, Suzuki-Kemuriyama N, Nakae D, Noiri E, Miyajima K. Urinary liver-type fatty acid binding protein is increased in the early stages of the disease with a risk of acute kidney injury induced by histone. *Nephrology (Carlton)*. 2023 Jun;28(6):345-355. doi:

10.1111/nep.14162. Epub 2023 Apr 19. PMID: 37076661.

Heng-Chih Pan, Thomas Tao-Min Huang, Chun-Te Huang, Chiao-Yin Sun, Yung-Ming Chen, Vin-Cent Wu; Urinary Biomarkers Can Predict Weaning From Acute Dialysis Therapy in Critically Ill Patients. *Arch Pathol Lab Med* 1 November 2022; 146 (11): 1353–1363. doi: <https://doi.org/10.5858/arpa.2021-0411-OA>

Bihorac A, Chawla LS, Shaw AD, Al-Khafaji A, Davison DL, Demuth GE, Fitzgerald R, Gong MN, Graham DD, Gunnerson K, et al. Validation of cell-cycle arrest biomarkers for acute kidney injury using clinical adjudication. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;189(8):932–9)

Hoste E, Bihorac A, Al-Khafaji A, Ortega LM, Ostermann M, Haase M, Zacharowski K, Wunderink R, Heung M, Lissauer M, Self WH, Koyner JL, Honore PM, Prowle JR, Joannidis M, Forni LG, Kampf JP, McPherson P, Kellum JA, Chawla LS; RUBY Investigators: Identification and validation of biomarkers of persistent acute kidney injury: The RUBY study. *Intensive Care Med* 46: 943–953, 2020 <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05919-0>

Koyner JL, Chawla LS, Bihorac A, Gunnerson KJ, Schroeder R, Demirjian S, Hodgson L, Frey JA, Wilber ST, Kampf JP, Kwan T, McPherson P, Kellum JA; RUBY investigators. Performance of a Standardized Clinical Assay for Urinary C-C Motif Chemokine Ligand 14 (CCL14) for Persistent Severe Acute Kidney Injury. *Kidney360*. 2022 Mar 24;3(7):1158-1168. doi: 10.34067/KID.0008002021. PMID: 35919538; PMCID: PMC9337886.



BÖLÜM 18

ANTERİYOR OPEN-BİTE, ETİYOLOJİSİ VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Yasemin TUNCA¹, Nihal FAHRZADEH²

1 Dr.Öğr.Üyesi Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti ABD, Van, Türkiye. ORCID ID 0000-0002-8045-6504

2 Dr. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti ABD, Van, Türkiye. ORCID ID 0000-0003-2137-5453

Çocuklarda ve ergenlerde maloklüzyon, stomatognatik sistemin deformasyonlarına neden olabilen bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Ağız boşluğunun bu morfolojik bozuklukları; kemiklerin, kasların ve diş yapılarının uygun şekilde konumlandırılmasını, gelişimini ve bu yapıların kranial taban ile ilişkilerini sınırlamaktadır (Tibolla ve ark., 2012).

Açık kapanış, çocuklarda ve ergenlerde baskın olan maloklüzyonlardan biridir ve stomatognatik sistem, çeneler ve yumuşak dokuların dengelessizliği ile karakterizedir. Bu durum dişlerde deformasyona veya fonksiyon kaybına yol açabilmekte, çiğneme fonksiyonu, nefes alma, konuşma ve estetik üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir (Machado ve ark., 2014; Ocampo-Parra ve ark., 2015; Peres ve ark., 2007). Açık kapanış deformiteleri anterior, posterior ve lateral olmak üzere 3 farklı şekilde görülmektedir. Ortodontide sıklıkla anterior açık kapanış deformitesi ile karşılaşmaktadır. Açık kapanış deformiteleri iskeletsel ve dental kaynaklı olmaktadır (Varol, 2017).

Anterior açık kapanış (AOB), arka dişler oklüzyonda iken maksiller ve mandibular kesici dişler arasında örtüşme veya temasın olmaması ile karakterize edilen bir anomalidir (Tavares & Allgayer, 2019). Anterior açık kapanış, halen en zor ve zahmetli klinik problemlerden biridir. Bu maloklüzyon, maksiller ve mandibular kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki dikey ilişkinin azalmasına dayanmaktadır (Malara ve ark., 2021).

Anterior açık kapanışı olan bireylerde estetik kaygıların yanı sıra, konuşma bozuklukları, yutkunma sırasında lingual interpozisyon (dil dişler arasına girme durumu) ve kesici dişlerle ısırma güçlüğü sıkça karşılaşılan problemlerdendir (Ng ve ark., 2008a). Anterior açık kapanışı olan hastalarda yetersiz dudak teması ve ağızdan nefes alma, açık ağız duruşu, retrokline olmuş kesici dişler, dar “v” şekilli damak kubbesi ve fonetiği etkileyen atipik fonasyon, /t/, /d/, /n/, /l/, /r/ gibi seslerin yanlış telaffuzu görülebilmektedir (Maciel & Leite, 2005).

Bu maloklüzyonun tedavisi, etiyolojik faktörlerin belirlenmesi ve ele alınmasındaki kısıtlamalar ve nüks oranının yüksek olması nedeniyle zordur. Bu vakalarda uzun süreli stabilite için yeterli estetik ve fonksiyonel sonuçlara ulaşmak için ortodonti, cerrahi ve konuşma terapisinin katılımıyla multidisipliner bir yaklaşım gereklidir (Tavares & Allgayer, 2019).

Anterior Open-Bite Prevalansı:

Anterior açık kapanış, ortodontik tedavi gören hastaların %25-38’inde görülen ve kolaylıkla fark edilebilen, belirgin özellikleri olan bir anomalidir (Espeland ve ark., 2008). Güncel bir sistematik derlemeye göre maloklüzyon prevalansı ile ilgili mevcut çalışmaların yerel veya ulusal temelli

olduğu göz önünde bulundurularak, gözlemlenen açık kapanış oranı %4.93 olarak bulunmuştur (Alhammedi ve ark., 2018). Coğrafi konuma göre; dikey boyut anomalisi olan açık kapanış, en çok karışık dişlenme dönemindeki Moğollar arasında tespit edilmişken en az beyaz ırkta rapor edilmiştir. Erişkinlerde açık kapanış prevalansının coğrafi bölgeye göre dağılımına bakıldığında ise en yüksek Afrika popülasyonu arasında rapor edilmiştir ancak en düşük prevalans açısından 4 kıta arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Alhammedi ve ark., 2018).

26 çalışmanın dahil edildiği bir sistematik derlemeye göre ise; çocuklar ve ergenlerde anterior açık kapanışın genel prevalansı %16,52, coğrafi bölgeye göre Güney Amerika'daki prevalans %19,38 olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada anterior açık kapanış prevalansı kadınlarda %22,67 ve erkeklerde %16,99 olarak bulunmuştur. Anterior açık kapanış prevalansı süt dişlenme döneminde %18,84 ve karma dişlenme döneminde %14,26 olarak tespit edilmiştir (Avrella ve ark., 2022).

Anterior Open-Bite Etiyolojisi

Ön açık kapanış olguları genelde ailesel kaynaklı ve anormal büyüme potansiyeli sonucu gelişmektedir. Sefalometrik analizlerde mandibuler düzlemin posteriora doğru dik açı izlemesi ön açık kapanış olgularında başlıca özelliiktir. Açık kapanış popülasyonda klasik selafometrik bulgular geniş mandibuler düzlem açısı, kısa ramus yüksekliği ve posterior maksiller ekstrüzyonun eşlik ettiği kısa posterior yüz yüksekliğidir (Varol, 2017). Etiyolojik faktörler erken teşhis edilir ve müdahale yapılırsa anterior açık kapanışlar önlenir. Bu müdahalelere davranış terapisi ve ağız içi aparey uygulaması örnek gösterilebilir. Süt dişlenme dönemindeki anterior açık kapanışın erken tedavisi daha iyi estetik ve fonksiyonel sonuçlar sağlayacaktır ancak tedaviden önce en yaygın etiyolojik faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (Burford & Noar, 2003).

Alışkanlıklar:

Alışkanlıklar, anterior açık kapanışların meydana gelmesinde en yaygın etiyolojik ajanlardan biridir. En sık görülenler parmak emme ve dil itimidir (Onyeaso & Sote, 2001). Ancak bu alışkanlıkların yaklaşık 3 yaşına kadar olumsuz yönde etkilemesi beklenmemektedir (Rijpstra & Lisson, 2016). Açık kapanış görülme olasılığı daimi dişlerin sürmesiyle birlikte artar (Proffit ve ark, 2014). Tüm alışkanlıklar, diş sürmesini engellemesi sonucu sürekli olarak temastan yoksun dişler için mekanik bir engel oluşturmaktadır (Proffit ve ark, 2014). Dilin alçalması maksiller oral etkiyi azaltır ve mandibulayı genişletebilir. Dil ve perioral kas basıncı arasındaki bu dengesizlik, mandibulanın saat yönünde dönmesini sağlayarak ve kesici diş temasını önleyerek cusp-to-cusp ilişkisine yol açabilmektedir (Uribe & Nanda, 2005). Negatif emme basıncı istenmeyen kuvvetleri daha da

kötüleştirebilir (Uribe & Nanda, 2005). Başparmağın yerleştirildiği yere bağlı olarak, bir dizi farklı diş problemi gelişebilir. Geç karışık veya kalıcı dişlenmelerin parmak emmeye bağlı maloklüzyonları kendi kendine düzelmesi zordur ve düzeltilmesi için ortodontik tedavi gerekmektedir. Uzun süreli başparmak ve parmak emme sıklıkla anterior açık kapanışa ve ön-arka, vertikal ve transvers yönlerde dentofasiyal gelişimin bozulmasına yol açar ve ön dişlerin konum bozukluğunda en büyük etkiye sahiptir. Ön açık kapanış, emme alışkanlığında ısrar eden 3 yaşındaki çocuklarda daha yaygın ve belirgin bir şekilde görülmektedir (Beane, 1999). Her parmak emen çocukta açık kapanış gelişimi izlenmeyebilir. Buradaki kriter parmak emme sıklığı ve süresidir. Özellikle 6 saat üzeri parmak emen bireylerde ciddi maloklüzyon gelişimi izlenmektedir. Bazıları, dilin yutma sırasında öne doğru itildiğinde veya yanlış pozisyonda olduğunda alışkanlıklarda rol oynadığını söylemektedir (Ngan & Fields, 1997). Ancak, yutma tanımı gereği bir alışkanlık değildir. Bilinç altında çevreye uyum sağlayan, öğrenilmiş değil fizyolojik bir eylemdir (Proffit ve ark., 2014).

Dil:

Dilin işlevi, duruşu ve büyüklüğü olmak üzere üç özelliği tartışmalıdır. Dil yutma olayını başlatır. Bebeklerde yutkunma sırasında dilin öne doğru yerleşmesi fizyolojik bir olaydır (Proffit ve ark., 2014). Anterior open-bite görülen bireylerde de bu durum benzerdir. Bazı araştırmacılar anterior open-bite oluşmasında bunu bir sebep olarak öne sürerken (Smithpeter & Covell, 2010); bazı araştırmacılar ise sebep ya da sonuç belirtmeden zaten mevcut olduğunu bildirmektedir (Matsumoto ve ark., 2012; Piancino ve ark., 2012). Sonuç olarak, “iterek” yutkunduğu bildirilen her on çocuktan yalnızca birinde açık kapanış bildirilmiştir (Proffit ve ark., 2014). Günlük 20 dakikadan daha kısa süre boyunca uygulanan dil kuvvet miktarının diş pozisyonlarını etkilemek için yeterli olmadığı bildirilmektedir (Proffit ve ark., 2014).

Dilin alt üst keserler arasında yerleşmiş olması açık kapanış gelişimi için faktördür. Spesifik sendromlar veya fark edilemeyen erken dönem pediatrik hipotiroidi vakalarında spesifik özellik olan makroglossi açık kapanış gelişimi için faktördür. Spesifik sendromlar veya fark edilemeyen erken dönem pediatrik hipotiroidi vakalarında spesifik özellik olan makroglossi açık kapanışın oluşmasını sağlamaktadır (Goldberg ve ark., 2013). Makroglossilerde yetişkin dönem beklenmeyip dil redüksiyonu cerrahisi yapılarak çocuğa çiğneme ve konuşma fonksiyonun iyileştirilmesi temel amaç olmalıdır. Dil redüksiyonu sonrası açık kapanışın spontan kapanması ise sekonder kazanım olmaktadır (Klocke ve ark., 2002).

Hava yolu tıkanıklığı:

Adenoid hiperplazi (Matsumoto ve ark., 2012), alerjik şişlik veya di-

ğer anatomik tıkanıklıklar gibi nazal hava yolu tıkanıklığı da, daha geriye dönük bir baş (Ng ve ark., 2008b) ve düşük dil pozisyonu ile oral solunuma (Ribeiro ve ark., 2010) yol açabilmektedir. Tıpkı alışkanlığı olan hastalarda olduğu gibi, bu durum açık kapanış ile birlikte daha hiperdiverjan bir büyüme paterni ile sonuçlanabilmektedir (Ng ve ark., 2008b). Dolikofasiyal yüz tipine sahip kişilerin ağız solunumu yapma olasılığı daha yüksektir. Bununla birlikte, ağız solunumu yapanların bir kısmında bu maloklüzyon gelişmektedir (Proffit ve ark., 2014). Bu hastalar, koyu halkalı gözlere, dar yanaklara ve dar burun deliklerine sahip adenoid yüz ile karakterizedir (Ngan & Fields, 1997).

Nöromusküler eksiklik:

Kaslar ve açık kapanış arasındaki ilişki hakkında tartışmalar bulunmaktadır (Farronato ve ark., 2013). Yüz kasları, aktiviteye bağlı olarak yapışma noktalarında kemik oluşumunu etkilemektedir ve alt-üst oklüzal düzlemin fonksiyonel, rotasyonel adaptasyonunda önemlidir (Proffit ve ark., 2014). Kasların aktivasyonu az olduğunda, sefalometrik düzlemler birbirinden uzaklaşabilir ve anterior açık kapanış gelişebilir (Proffit ve ark., 2014). Zayıf çiğneme kaslarının posterior bukkal segmentlerin supra-erüpsiyonuna yol açtığı düşünülmektedir (Uribe & Nanda, 2005). Günümüzde bu durum, işlenmiş gıdaların tüketimine bağlanmaktadır (Proffit ve ark., 2014). Öte yandan, bazı araştırmacılar açık kapanışın düşük kas tonusunun bir sonucu olmak yerine buna yol açtığını öne sürmektedir (Proffit ve ark., 2014).

Travma:

Dentoalveolar veya iskeletofasiyal travma oklüzyonu etkileyebilmektedir (Proffit ve ark., 2014). Primer dentisyonda oluşan travmatik kuvvetler, sekonder dentisyonda ankilozu tetikleyebilir ve kısmen eksik bir overbite ile sonuçlanabilmektedir (Proffit ve ark., 2014). Mandibulaya gelen bir darbe, kondiler büyümenin durmasına ve ankiloz veya kırılmış bir kondile yol açarak açık kapanış ile sonuçlanabilmektedir. Bir Le Fort I kırığı da ön açık kapanış ile bağlantılı olarak anormal oklüzal temaslara yol açabilmektedir (Wanjau & Sethusa, 2010).

Romatoid hastalık:

Temporomandibular eklemdeki romatoid hastalık kondiler dejenerasyona neden olmaktadır (Sidebottom & Salha, 2013). Eklem ve çevresindeki yapılar bozulduğunda şekil değişiklikleri meydana gelmektedir (Sasaguri ve ark., 2009). Kondiler yükseklik kaybı anterior açık kapanışa neden olmaktadır (Sasaguri vd., 2009).

Sürekli yeniden şekillenme eklem formunu, fonksiyonunu ve oklüzal ilişkileri dengede tutmaktadır. Kuvvetler adaptif kapasiteleri aştığında

da, eklem dokuları geri dönüşü olmayan hasara uğrayabilmektedir. Artan kuvvetler sonucu dokuların adaptasyon kapasitesi sürekli zorlanma, yaş, enflamasyon veya başka nedenlerle azalmaktadır. Birçok çalışma, eklem gelen baskının kademeli olarak kemiksi kondiler rezorpsiyona yol açtığını da göstermiştir (Arnett ve ark., 1996). Oklüzal uyumsuzluklar temporomandibular bozukluklara neden olabilmektedir, ancak maloklüzyonu olan birçok kişide eklem sorunu olmayabilir (Castroflorio ve ark., 2007). Bununla birlikte, adaptif kapasitesi azalmış bir eklemde, oklüzal ilişkiler yapıların aşırı yüklenmesini önleyerek belirleyici olabilmektedir. Oklüzal interferanslar ve temporomandibular eklem bozuklukları arasındaki korelasyonlar konusunda görüşler farklı olsa da, çoğu açık kapanış hastalarında bir ilişki tespit edilmiştir (Ngan & Fields, 1997).

Postür:

Dil, alt çene veya baştaki postür değişiklikleri açık kapanışa neden olabilmektedir (Proffit ve ark., 2014). Saat yönünün tersine dönen bir maksilla ile daha geriye doğru bir baş duruşu molar dişlerin supra-erüptasyonuna izin vermektedir (Proffit ve ark., 2014). İnsanlarda evrimsel değişiklikler sonucu dik bir vücut ve baş duruşu, küçük ön-arka boyutlara sahip kafatasları ile sonuçlanmıştır. Daha küçük çeneler, insanlara vertikal büyüme eğiliminin eşlik ettiği retrognatik profiller verir. Özellikle maksiller oklüzal düzlemin aşağı doğru büyümesi, mandibulanın uyum sağlamayı bırakması halinde açık kapanışa neden olmaktadır (Akimoto ve ark., 2007).

Posterior uyumsuzluk:

Posterior uyumsuzluk açık kapanış ile ilişkilidir (Arriola-Guillén & Flores-Mir, 2014) Evrimsel olarak daha küçük çeneler, en yaygın maloklüzyon olan çapraşıklıktan kısmen sorumludur (Proffit ve ark., 2014). En son sürmekte olan dişler ağızda yer alıncaya kadar çapraşıklık da artarak devam edebilmektedir (Goldberg ve ark., 2013). Azı dişlerine ayrılan kısıtlı alanda, üç azı dişi için de yer genellikle eksiktir ve bu da posterior çapraşıklığa yol açabilmektedir. Azı dişleri, en son sürmesi gereken dişlerdir (Proffit ve ark., 2014). Üçüncü molarların gelişimi genellikle ergenliğin sonuna kadar tamamlanmamıştır. Buna dördüncü fizyolojik ısırma yükselmesi denir. Birincisi süt azı dişlerinin, ikincisi birinci daimi azı dişlerinin, üçüncüsü ikinci daimi azı dişlerinin ve sonuncusu üçüncü azı dişlerinin sürmesinden kaynaklanmaktadır (Proffit ve ark., 2014).

Yeterli boşluğun olmaması nedeniyle üçüncü molarlar gömülü kalabilmektedir. Üçüncü molar dişler mesial yönde sürme eğilimi göstererek daha önceden sürmüş dişlere baskı yapar ve mesial devrilme, supra-erüpsiyon ile sonuçlanabilmektedir (Klocke ve ark., 2002). Mandibular pozisyon molar dişler tarafından belirlendiğinden, vertikal bir artış fonksiyonel mandibular dislokasyona yol açabilmektedir (Klocke ve ark., 2002). Adap-

tif özellikler tükenirse, farklı oklüzal düzlemler açık kapanış vakalarına yol açabilmektedir (Klocke ve ark., 2002). 1 mm'lik bir molar supra-e-rüpsiyonu 2-3 mm'lik bir ön açık kapanışı tetikleyebilmektedir (Proffit ve ark., 2014).

Prematüre Doğan Çocuklar ve Anterior Open-Bite Anomalisi Arasındaki İlişki:

Yapılan son güncel çalışmalara göre erken doğmuş çocukların, anterior açık kapanışın gelişimi için etiyolojik faktörlere nispeten daha yatkın olabildikleri tespit edilmiştir. Çalışmaya dahil edilmiş olan bebekler, 1960'lar ve 1970'lerde Perinatal Projesi'nin kesitsel çalışmasına katılan 328 prematüre doğmuş (<37 gebelik haftası) Kafkas, Afrikalı ve Amerikalı bebek ve 1.804 zamanında doğmuş kontrol grubu olan bebekten oluşmaktadır. Karma dişlenme döneminde, 6-12 yaşlarında, alçı ve fotoğraflar da dahil olmak üzere ortodontik materyel toplanılmıştır. Bu çalışma sonucunda Prematüre ve kontrol grupları arasında ve cinsiyet ve etnik gruplar arasında anterior açık kapanış insidansında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Anterior açık kapanış prevalansı prematur grupta yaklaşık %9, kontrol grubunda ise yaklaşık %7 olarak belirlenmiştir. Afrikalı Amerikalıların (%9) beyaz ırktan (%3; P<.0001) önemli ölçüde daha fazla açık kapanış insidansına sahip oldukları görülmüştür. Genel olarak, kızlarda erkeklerden daha fazla açık kapanış insidansı olduğu bulunmuştur (%8'e karşı %6; P<.11). Çalışma grupları prematüre, cinsiyet ve etnik gruba göre bölündüğünde, kontrollere kıyasla özellikle erken doğmuş Afrikalı Amerikalı erkek çocuklarda açık kapanış prevalansının daha fazla olduğu belirtilmiştir (%11'e karşı %8) (Harila ve ark., 2007).

Süt, Karma ve Daimi Dişlenme Döneminde Anterior Open-Bite Tedavisi

Anterior açık kapanış, kesici dişlerin premolar dişlere kadar uzanan vertikal ayrımı ile karakterize edilen basit veya ayrımın molar dişlere kadar uzandığı kompleks olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1). Şiddet değerlendirme skoru, maksiller ve mandibular kesici diş insizalleri arasındaki mesafenin fonksiyonel oklüzal düzleme dik olarak ölçülmesiyle önerilmiştir (Şekil 2). Şiddete bağlı olarak, 0-2 mm'lik vertikal ayrılma orta, 3-4 mm şiddetli ve 4 mm'den fazla aşırı olarak sınıflandırılmıştır (Laudadio ve ark., 2021). Anterior açık kapanış genel olarak iki kategoride sınıflandırılabilir: dento-alveolar açık kapanış ve iskeletsel açık kapanış (Ngan & Fields, 1997).

daha şiddetlidir. Genetik ve çevresel etkiler, kondil veya posterior ramustaki büyüme ile telafi edilmeyen molar bölgedeki dikey büyümenin artmasına neden olmaktadır (Daer & Abuaffan, 2016). Ağız solunumu gibi olumsuz fonksiyonel aktiviteler yüz özelliklerini etkileyebilir ve açık kapanış gelişimini artırabilir. İskeletsel açık kapanış ile birlikte görülen kraniyofasiyal özellikler arasında kısa mandibular ramus ve gövde, artmış gonial açı, retrognatik mandibula, aşırı alt ön yüz yüksekliği ve zayıf oro-fasiyal kas yapısıdır. İskeletsel açık kapanış genellikle arka dişlerin aşırı sürmesi ve mandibulanın aşağı doğru rotasyonu ile karakterizedir (Ngan & Fields, 1997).

Maloklüzyona neden olan etiyolojik faktörlerin ve klinik tanının doğru bir şekilde araştırılması, etkili bir tedavi planı geliştirmek için gereklidir. Açık kapanış hastaları için tedavi yaklaşımları yetişkinlerle ve büyümekte olan hastalarda farklılık göstermektedir.

Süt Dişlenme Dönemindeki Tedavi Yaklaşımı

Süt dişlenme döneminde, anterior açık kapanış vakaların yaklaşık %95'i dento-alveolar tutulumla ilişkilendirilmiştir. Diş açık kapanışı parmak emme, ağızdan nefes alma ve atipik yutkunma alışkanlıklarına bağlı olduğunda, tedavi esas olarak "etiyojiktir". Klinisyen, pozitif motivasyon ve ödül stratejisi ile hastayı oro-para-fonksiyonel alışkanlıklarını bırakmaya teşvik etmelidir. Gerektiğinde interceptif apareyler, değişmiş dil postürünü düzeltmeyi amaçlamaktadır (Tanny ve ark., 2021).

Orofasiyal Miyofonksiyonel terapi, yutma, konuşma ve dinlenme postüründeki orofasiyal kasları yeniden eğiten bir dizi egzersizden oluşmaktadır (Yashiro & Takada, 1999). Amaç, daimi dişlerin sürmesi için uygun bir ortam yaratmak amacıyla fonksiyonu değiştirmek ve 6 yaşından önce besleyici olmayan emme alışkanlıklarını durduraktır (Homem ve ark., 2014).

Maksiller kesici dişlerin lingualine yerleştirilen ortodontik apareyler, dilin ön dişler üzerinde durmasını engelleyebilir ve çocuğun parmak emme veya dil itme alışkanlıklarının üstesinden gelmesine yardımcı olabilir (Meyer-Marcotty ve ark., 2007). Lingual crib ve lingual supurlar gibi pasif apareyler genellikle üst arkın palatal yüzeyine takılır ve parmak emmeyi engelleyici bir görev göreremmenin durmasını sağlamaktadır.

Parmak emme alışkanlığı ideal olarak daimi kesici dişlerin sürmesinden önce sona ermelidir, aksi takdirde uzun vadeli iskelet değişikliklerine neden olabilir. Dil duruşu, ön açık kapanış bozukluğunda önemli bir rol oynar, dolayısıyla dil daha sonra orijinal konumuna geri döner ve bu da ön açık kapanışın nüksetmesine neden olur (Van Dyck ve ark., 2016). Bu nedenle, bu aşamada kronik solunum yolu tıkanıklığına bağlı ağız solu-

mu sorununu çözmek ve yutma ve konuşma sırasında bukko-fasiyal kas sistemini yeniden eğitmek için kulak burun boğaz uzmanı ve konuşma terapistine yanı sıra diğer uzmanlarla işbirliği çok önemlidir (Kravanja ve ark., 2018).

Karma Dişlenme Dönemindeki Tedavi Yaklaşımı

Puberte öncesi büyüme döneminde, yüzün aşırı dikey boyutuyla ilişkili uzun süreli emme alışkanlığı olan hastalar, anterior açık kapanış geliştirmeye aday olarak kabul edilmiştir (Cozza ve ark., 2005). Anterior açık kapanışın kranio-fasiyal pubertal büyüme atağı sırasında devam etmesi halinde, neredeyse hiçbir zaman kendiliğinden düzelmediği, hatta daha da kötüleştiği bildirilmiştir (Phelan ve ark., 2014).

Puberte öncesi büyüme döneminde açık kapanış için ortodontik tedavi literatürde tartışmalıdır. Feres, spontan düzeltmenin daha zor olduğunu ve daha uzun zaman aldığını bildirmiştir. Zamanla düzelme olmadığında ve openbite şiddetli olduğunda erken tedavi endikasyonu vardır (Feres ve ark., 2017). Rosa ve arkadaşları, ön açık kapanış vakalarının çoğunun ergenlik öncesi dönemde kendiliğinden düzelebileceğini vurgulamışlardır, bu nedenle aşırı düzeltme ve hasta uyum kaybı riski nedeniyle bu aşamada herhangi bir aktif düzeltme yapılmamasını önermişlerdir (Rosa ve ark., 2019).

Aktif düzeltme önerildiğinde, ortodontik apareyler vertikal büyüme modifikasyonu sağlamak ve büyüyen hastalarda dil pozisyonunu ve molar vertikal erüpsiyonunu kontrol etmek için faydalıdır (Koletsis ve ark., 2018). Karma dişlenme dönemindeki erken tedavi için başlıca fonksiyonel apareyler, çoklu braket teknikleri, headgearlar ve ısırma bloklarından oluşmaktadır (Ren, 2006).

Daimi Dişlenme Dönemindeki Tedavi Yöntemi

Ciddi yetişkin vakalarda, altın standart tedavi ortodonti ve ortognatik cerrahinin kombine yaklaşımıdır. Ortognatik cerrahi ile tatmin edici sonuçlar elde edilebilmesine rağmen, zorluk dercesi, riskler ve maliyetler alternatif tedaviler için bir arayış başlatmıştır (Erverdi ve ark., 2004). Bir hasta ortognatik cerrahiyi reddettiğinde, tedavi yaklaşımları çekimlerle birlikte ortodontik tedaviyi, maksiller arası elastiklerle ön dişlerin ekstrüzyonunu, molar dişlerin intrüzyonunu ve bunların bir kombinasyonunu içermektedir (Costello ve ark., 2010).

Sonuç:

Hastalar eksik kesici diş fonksiyonu ile başvurduğunda, birçok farklı etkinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ayırıcı tanı yapılırken, olası bir travmanın bilinmesi önemlidir. Uygun tedaviyi sağlamak için alışkanlıklar ve posterior uyumsuzluk gibi etiyolojiler ortadan kaldırılmalıdır.

Bazı tanılar, kulak burun boğaz, konuşma terapisi veya alerji gibi diğer uzmanlık alanlarından meslektaşlarla iş birliğini gerektirmektedir. Çelişkili alışma bulgularını açıklığa kavuşturmak için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Akimoto, S., Kubota, M., Matsumoto, A., Sato, S., Tanaka, E. M., & Celar, A. (2007). Orthodontic treatment of Class III malocclusions associated with mandibular lateral deviation. *Bull Kanagawa Dent Coll*, 35, 95-104.
- Alhammadi, M. S., Halboub, E., Fayed, M. S., Labib, A., & El-Saaidi, C. (2018). Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 23(6), 40.e1-40.e10. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl>
- Arnett, G. W., Milam, S. B., & Gottesman, L. (1996). Progressive mandibular retusion-idiopathic condylar resorption. Part II. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 110(2), 117-127. [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(96\)70099-9](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(96)70099-9)
- Arriola-Guillén, L. E., & Flores-Mir, C. (2014). Molar heights and incisor inclinations in adults with Class II and Class III skeletal open-bite malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 145(3), 325-332. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.12.001>
- Avrella, M. T., Zimmermann, D. R., Andriani, J. S. P., Santos, P. S., & Barasuol, J. C. (2022). Prevalence of anterior open bite in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *European Archives of Paediatric Dentistry: Official Journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 23(3), 355-364. <https://doi.org/10.1007/s40368-021-00683-6>
- Beane, R. A. (1999). Nonsurgical management of the anterior open bite: A review of the options. *Seminars in Orthodontics*, 5(4), 275-283. [https://doi.org/10.1016/s1073-8746\(99\)80021-8](https://doi.org/10.1016/s1073-8746(99)80021-8)
- Burford, D., & Noar, J. H. (2003). The causes, diagnosis and treatment of anterior open bite. *Dental Update*, 30(5), 235-241. <https://doi.org/10.12968/denu.2003.30.5.235>
- Castroflorio, T., Titolo, C., Deregibus, A., Debernardi, C., & Bracco, P. (2007). The orthodontic treatment of TMD patients: EMG effects of a functional appliance. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice*, 25(3), 206-212. <https://doi.org/10.1179/crn.2007.032>
- Costello, B. J., Ruiz, R. L., Petrone, J., & Sohn, J. (2010). Temporary skeletal anchorage devices for orthodontics. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 22(1), 91-105. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2009.10.011>
- Cozza, P., Baccetti, T., Franchi, L., Mucedero, M., & Polimeni, A. (2005). Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial*

Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics, 128(4), 517-519. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.04.032>

- Daer, A. A., & Abuaffan, A. H. (2016). Skeletal and Dentoalveolar Cephalometric Features of Anterior Open Bite among Yemeni Adults. *Scientifica*, 2016, 3147972. <https://doi.org/10.1155/2016/3147972>
- Erverdi, N., Keles, A., & Nanda, R. (2004). The use of skeletal anchorage in open bite treatment: A cephalometric evaluation. *The Angle Orthodontist*, 74(3), 381-390. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2004\)074<0381:TUO-SAI>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2004)074<0381:TUO-SAI>2.0.CO;2)
- Espeland, L., Dowling, P. A., Mobarak, K. A., & Stenvik, A. (2008). Three-year stability of open-bite correction by 1-piece maxillary osteotomy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 134(1), 60-66. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.05.049>
- Farronato, G., Giannini, L., Galbiati, G., Stabilini, S. A., & Maspero, C. (2013). Orthodontic-surgical treatment: Neuromuscular evaluation in open and deep skeletal bite patients. *Progress in Orthodontics*, 14, 41. <https://doi.org/10.1186/2196-1042-14-41>
- Feres, M. F. N., Abreu, L. G., Insabralde, N. M., de Almeida, M. R., & Flores-Mir, C. (2017). Effectiveness of open bite correction when managing deleterious oral habits in growing children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, 39(1), 31-42. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjw005>
- Goldberg, A. I., Behrents, R. G., Oliver, D. R., & Buschang, P. H. (2013). Facial divergence and mandibular crowding in treated subjects. *The Angle Orthodontist*, 83(3), 381-388. <https://doi.org/10.2319/061912-505.1>
- Harila, V., Heikkinen, T., Grön, M., & Alvesalo, L. (2007). Open bite in prematurely born children. *Journal of Dentistry for Children (Chicago, Ill.)*, 74(3), 165-170.
- Homem, M. A., Vieira-Andrade, R. G., Falci, S. G. M., Ramos-Jorge, M. L., & Marques, L. S. (2014). Effectiveness of orofacial myofunctional therapy in orthodontic patients: A systematic review. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 19(4), 94-99. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.4.094-099.oar>
- Klocke, A., Nanda, R. S., & Kahl-Nieke, B. (2002). Anterior open bite in the deciduous dentition: Longitudinal follow-up and craniofacial growth considerations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 122(4), 353-358. <https://doi.org/10.1067/mod.2002.126898>
- Koletsis, D., Makou, M., & Pandis, N. (2018). Effect of orthodontic management

and orofacial muscle training protocols on the correction of myofunctional and myoskeletal problems in developing dentition. A systematic review and meta-analysis. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 21(4), 202-215. <https://doi.org/10.1111/ocr.12240>

- Kravanja, S. L., Hocevar-Boltezar, I., Music, M. M., Jarc, A., Verdenik, I., & Ovsenik, M. (2018). Three-dimensional ultrasound evaluation of tongue posture and its impact on articulation disorders in preschool children with anterior open bite. *Radiology and Oncology*, 52(3), 250-256. <https://doi.org/10.2478/raon-2018-0032>
- Laudadio, C., Inchingolo, A. D., Malcangi, G., Limongelli, L., Marinelli, G., Collocchia, G., Montenegro, V., Patano, A., Inchingolo, F., Bordea, I. R., Scarrano, A., Greco Lucchina, A., Lorusso, F., Inchingolo, A. M., Dipalma, G., Di Venere, D., & Laforgia, A. (2021). Management of anterior open-bite in the deciduous, mixed and permanent dentition stage: A descriptive review. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, 35(2 Suppl. 1), 271-281. <https://doi.org/10.23812/21-2suppl1-27>
- Machado, D. B., Brizon, V. S. C., Ambrosano, G. M. B., Madureira, D. F., Gomes, V. E., & de Oliveira, A. C. B. (2014). Factors associated with the prevalence of anterior open bite among preschool children: A population-based study in Brazil. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 19(5), 103-109. <https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.5.103-109.oar>
- Maciel, C. T. V., & Leite, I. C. G. (2005). [Etiological aspects of anterior open bite and its implications to the oral functions]. *Pro-Fono: Revista De Atualizacao Cientifica*, 17(3), 293-302. <https://doi.org/10.1590/s0104-56872005000300003>
- Malara, P., Bierbaum, S., & Malara, B. (2021). Outcomes and Stability of Anterior Open Bite Treatment with Skeletal Anchorage in Non-Growing Patients and Adults Compared to the Results of Orthognathic Surgery Procedures: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 10(23), 5682. <https://doi.org/10.3390/jcm10235682>
- Matsumoto, M. A. N., Romano, F. L., Ferreira, J. T. L., & Valério, R. A. (2012). Open bite: Diagnosis, treatment and stability. *Brazilian Dental Journal*, 23(6), 768-778. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402012000600024>
- Meyer-Marcotty, P., Hartmann, J., & Stellzig-Eisenhauer, A. (2007). Dentoalveolar open bite treatment with spur appliances. *Journal of Orofacial Orthopedics = Fortschritte Der Kieferorthopadie: Organ/Official Journal Deutsche Gesellschaft Fur Kieferorthopadie*, 68(6), 510-521. <https://doi.org/10.1007/s00056-007-0707-0>
- Ng, C. S. T., Wong, W. K. R., & Hagg, U. (2008a). Orthodontic treatment of anterior open bite. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 18(2), 78-83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2007.00877.x>
- Ng, C. S. T., Wong, W. K. R., & Hagg, U. (2008b). Orthodontic treatment of anterior open bite. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 18(2), 78-83.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2007.00877.x>

- Ngan, P., & Fields, H. W. (1997). Open bite: A review of etiology and management. *Pediatric Dentistry*, 19(2), 91-98.
- Ocampo-Parra, A., Escobar-Toro, B., Sierra-Alzate, V., Rueda, Z. V., & Lema, M. C. (2015). Prevalence of dyslalials in 8 to 16 year-old students with anterior open bite in the municipality of Envigado, Colombia. *BMC Oral Health*, 15, 77. <https://doi.org/10.1186/s12903-015-0063-1>
- Onyeaso, C. O., & Sote, E. O. (2001). Prevalence of oral habits in 563 Nigerian preschool children age 3-5 years. *The Nigerian Postgraduate Medical Journal*, 8(4), 193-195.
- Peres, K. G., De Oliveira Latorre, M. D. R. D., Sheiham, A., Peres, M. A., Victora, C. G., & Barros, F. C. (2007). Social and biological early life influences on the prevalence of open bite in Brazilian 6-year-olds. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 17(1), 41-49. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2006.00793.x>
- Phelan, A., Franchi, L., Baccetti, T., Darendeliler, M. A., & McNamara, J. A. (2014). Longitudinal growth changes in subjects with open-bite tendency: A retrospective study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 145(1), 28-35. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.09.013>
- Piancino, M. G., Isola, G., Merlo, A., Dalessandri, D., Debernardi, C., & Bracco, P. (2012). Chewing pattern and muscular activation in open bite patients. *Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 22(2), 273-279. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.12.003>
- Proffit WR, Fields HW, Sarver DMS (2007) Contemporary orthodontics, 4th edn. Mosby Elsevier, St. Louis.
- Ren, Y. (2006). Early treatment of skeletal open-bite malocclusion. *Evidence-Based Dentistry*, 7(4), 103. <https://doi.org/10.1038/sj.ebd.6400450>
- Ribeiro, G. L. U., Regis, S., da Cunha, T. de M. A., Sabatoski, M. A., Guariza-Filho, O., & Tanaka, O. M. (2010). Multiloop edgewise archwire in the treatment of a patient with an anterior open bite and a long face. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 138(1), 89-95. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.03.036>
- Rijpstra, C., & Lisson, J. A. (2016). Etiology of anterior open bite: A review. *Journal of Orofacial Orthopedics = Fortschritte Der Kieferorthopadie: Organ/Official Journal Deutsche Gesellschaft Fur Kieferorthopadie*, 77(4), 281-286. <https://doi.org/10.1007/s00056-016-0029-1>
- Rosa, M., Quinzi, V., & Marzo, G. (2019). Paediatric Orthodontics Part 1: Anterior

- open bite in the mixed dentition. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 20(1), 80-82. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2019.20.01.15>
- Sasaguri, K., Ishizaki-Takeuchi, R., Kuramae, S., Tanaka, E. M., Sakurai, T., & Sato, S. (2009). The temporomandibular joint in a rheumatoid arthritis patient after orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*, 79(4), 804-811. <https://doi.org/10.2319/040708-201.1>
- Schmid, K. M., Kugler, R., Nalabothu, P., Bosch, C., & Verna, C. (2018). The effect of pacifier sucking on orofacial structures: A systematic literature review. *Progress in Orthodontics*, 19(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0206-4>
- Sidebottom, A. J., & Salha, R. (2013). Management of the temporomandibular joint in rheumatoid disorders. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 51(3), 191-198. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2012.04.271>
- Smithpeter, J., & Covell, D. (2010). Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 137(5), 605-614. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.07.016>
- Tanaka, E., Detamore, M. S., & Mercuri, L. G. (2008). Degenerative disorders of the temporomandibular joint: Etiology, diagnosis, and treatment. *Journal of Dental Research*, 87(4), 296-307. <https://doi.org/10.1177/154405910808700406>
- Tanny, L., Huang, B., Shaweesh, A., & Currie, G. (2021). Characterisation of anterior open bite in primary school-aged children: A preliminary study with artificial neural network analysis. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 31(5), 576-582. <https://doi.org/10.1111/ipd.12759>
- Tavares, C. A. E., & Allgayer, S. (2019). Open bite in adult patients. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 24(5), 69-78. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.5.069-078.bbo>
- Tibolla, C., Rigo, L., Nojima, L. I., Estacia, A., Frizzo, E. G., & Lodi, L. (2012). Association between anterior open bite and pacifier sucking habit in schoolchildren in a city of southern Brazil. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17, 89-96. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512012000600019>
- Uribe FA, Nanda R (2010) Efficient mechanics and appliances to correct vertical excess and open bite. In: Nanda R, Kapila S (eds) Current therapy in orthodontics. St. Louis, Elsevier Mosby, pp 171–185
- Van Dyck, C., Dekeyser, A., Vantricht, E., Manders, E., Goeleven, A., Fieuws, S., & Willems, G. (2016). The effect of orofacial myofunctional treatment in children with anterior open bite and tongue dysfunction: A pilot study. *European Journal of Orthodontics*, 38(3), 227-234. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjv044>

- Varol, A. (2017). Açık Kapanış Bozukluğunun Etiyolojisi ve Tedavisi. *Türkiye Klinikleri Oral and Maxillofacial Surgery - Special Topics*, 3(3), 133-136.
- Wanjau, J., & Sethusa, M. P. S. (2010). Etiology and pathogenesis of anterior open bite: A review. *East African Medical Journal*, 87(11), 452-455.
- Yashiro, K., & Takada, K. (1999). Tongue muscle activity after orthodontic treatment of anterior open bite: A case report. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 115(6), 660-666. [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(99\)70292-1](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(99)70292-1)



BÖLÜM 19

KARDİYOPULMONER REHABİLİTASYONDA KULLANILAN EGZERSİZ TESTLERİ

Betül TAŞPINAR¹, Ayşe AKKUŞ², Ferruh TAŞPINAR³

1 Prof. Dr., İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 35290, İzmir, Türkiye. ORCID: 0000-0002-3106-2285

2 Uzm. Fzt., Türkiye Jokey Kulübü, 35380, İzmir, Türkiye. ORCID: 0000-0003-0941-2477

3 Prof. Dr., İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 35290, İzmir, Türkiye. ORCID: 0000-0002-5084-2949

GİRİŞ

Kardiyopulmoner sistemi içeren problemi olan bireylerin günlük yaşamlarında aktivitelere katılım, performans ve egzersiz kapasitelerinde olumsuz değişiklikler meydana gelmektedir. Bu durum aynı zamanda bireylerin yaşam kalitelerini de olumsuz etkilemektedir. Tüm bu olumsuz değişiklikleri mümkün olduğunca azaltmak ve hastaların yaşam kalitelerini artırmak amacıyla bireye özel rehabilitasyon programlarının oluşturulması çok önemlidir. Rehabilitasyona doğru seviyeden başlamaya yönelik hastaların değerlendirilmesi, takip edilmesi ve seansların sonlandırılması için kapsamlı değerlendirmelere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu bağlamda uygun egzersiz eğitiminin planlanmasında çeşitli egzersiz testleri kullanılmaktadır. Ancak her bir testin uygulama yöntemi ve prensipleri farklılık göstermektedir. Bu bölümde en sık kullanılan testler açıklanmıştır.

I. ALAN TESTLERİ

A. ZAMANA DAYALI YÜRÜME TESTLERİ

1976 yılında McGavin vd. kronik bronşit tanısı almış katılımcılarda egzersiz toleransının ölçümü için Cooper'in Koşu Değerlendirmesini 12 dakika (dk) yürüme testi olarak şekillendirmiştir. Bunun üzerine Butland vd. ise 2 ve 6 dk olarak yürüyüş testlerini çeşitlendirmişlerdir. 2dk, 6dk, 12 dakikalık zamana dayalı yürüme testleri, fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek, tedavi sonuçlarını belgelemek ve kalp - akciğer hastalığı olanlar dâhil sınırlı egzersiz toleransı olan hastalarda prognoz oluşturmak için kullanılan objektif egzersiz saha testleridir.

Düz, sert ve az kalabalık olan koridor vb. alanlarda uygulanan zamana dayalı yürüme testlerinde katılımcıların verilen süre içerisinde mümkün olan en hızlı şekilde en fazla mesafeyi yürümesi istenir. Bu testler kolay ulaşılabilir, uygun fiyatlı ve taşınabilir özellikte olan ekipmanlar (kronometre, tur sayacı, 2 adet koni, sandalye) ile gerçekleştirilir. Ayrıca test sırasında değerlendirme ve takip için çalışma sayfası, efor değerlendirmesi için Borg Skalası, steteskop, tansiyon aleti, otomatik defibrilatörler ve semptomlara yönelik (nefes darlığı, göğüs ağrısı, topallama) ölçekler kullanılmalıdır.

2 DAKİKA YÜRÜME TESTİ

2 dk yürüme testi uygulama prensipleri;

- Düz, sert tabanlı olan 30 metrelik bir alan (koridor vb.) belirlenir.
- Zemin 3 metre aralıklar ile işaretlenir.
- İşaret konisi belirlenen 30 metrelik alanın başına ve sonuna yerleştirilir.

- Katılımcı istediği zaman dinlenebilir ancak süre durdurulmaz.
- Teste başlamadan önce uygulayıcı tarafından belirlenen alanda katılımcıya yapması gerekenler gösterilir.
- İşaret verilerek başlangıç noktasından teste başlanır ve geçen her dakika net bir ses tonuyla katılımcıya söylenir.
- Test başlamadan önce ve bittikten sonra 10 dakika katılımcı dinlendirilerek değerlendirme ölçümleri yapılır.

Ayrıca testten önce ağır yemek yenmemeli ve ağır fiziksel aktivite gerçekleştirilmemelidir.

6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ

6 dk yürüme testi (6DYT) 1980 yılının başlarında kardiyopulmoner rahatsızlığı bulunmayan bireylerde kullanılmakta olan 12 dakika koşu testinden uyarlanınca kliniklerde kullanılmaya başlanmış bir saha testidir. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan bireylerde en sık kullanılan test olarak karşımıza çıkmaktadır.

6 dk yürüme testi uygulama prensipleri;

- 30-100 metre arasında değişebilen düz ve sert bir alanda (koridor vb.) iki koni belirli aralıklarla yerleştirilir.
- İki koni arasında bireylerin 6 dakikalık süre içerisinde yapabilecekleri en hızlı şekilde yürümesi, konilerin etrafından dönerek devam etmeleri istenir.
- Kat ettikleri mesafe not edilir.
- Test sırasında dinlenmek istediklerinde süre durdurulmaz, dinlendikten sonra sürenin sonuna kadar yürümeye devam edebilir.

2002 yılında yayımlanan Amerikan Toraks Derneği 6 dk yürüme testi kullanım rehberine göre;

- 100 ft veya daha fazla olacak şekilde düz bir koridor veya yürüyüş alanı ölçülür.
- Başlangıç noktası belirlenir, 10 ft aralıklar ile işaretlenir.
- Teste gelmeden önce rutin ilaçlarını (oksijen ve bronkodilatörler dâhil) kullanma durumu ile rahat kıyafet ve ayakkabı giyme durumu takip edilmelidir.
- Teste, eğer kullanıyorsa yardımcı cihazlarıyla katılmalıdırlar. Testten önce hafif bir öğün yenilmeli, testten sonra 2 saat ağır egzersiz yapılmamalıdır.
- Değerlendirmeler tamamlanır, test kuralları açıklanır, birey san-

dalyede 10 dakika dinlendirilir ve teste başlanır.

- Birey teste başladığı anda süre başlatılır, uygulayıcı ve katılımcı birebir iletişim halinde olmalıdır.

- Katılımcının turları sayaçla veya not alınarak takip edilmelidir.

- Geçirilen her dakika katılımcıya sesli olarak bildirilmelidir. Uygulayıcı standart bir ses tonuyla olumlama cümleleri (iyi gidiyorsun, 5 dakika var, iyi-devam edin, sadece 2 dakikanız var vb.) kullanabilir. Bu cümlelerin standart kullanılması katılımcıların üzerinde sınırlı etki sağlamaktır.

- Testin sonlandırılması için son 15 saniye kaldığı zaman katılımcıya; süre ve süre bitiminde uyarıyla birlikte durması gerektiği söylenmelidir.

- Kronometre zamanın dolduğu uyarısını verdiği zaman katılımcının durduğu nokta işaretlenir. Fiziksel tepkilerine göre (yorgunluk, kötü hissetme gibi) sandalyeye oturtulur.

- Kan basıncı, kalp hızı, oksijen saturasyonu ölçülür, Borg Skalası değerlendirilmesi, dispne, yorgunluk seviyeleri Vizüel Analog Skala ile değerlendirilebilir. Toplam yürünen mesafe ile dinlenme süresi kaydedilir. Ayrıca test sırasında ilave oksijen ve yardımcı ekipman kullanımını da kayıt altına alınmalıdır.

Yürünen mesafe hesaplaması; Tur sayısı X Tur mesafe miktarı + son kısmi turun mesafesi şeklinde yapılır.

6 DYT en çok kullanılan testlerden olmakla birlikte kardiyovasküler ve respiratuar hastalığa sahip bireyler için 12 dk yürüme testine göre daha iyi tolere edilebilen bir test olarak da karşımıza çıkmaktadır. Yürüme mesafesi, VO₂max ve fonksiyonların değerlendirilmesiyle ilişkilidir. Ancak dispne ve spirometrik ölçümler karşıt sonuçlar oluşturabilir.

Bununla birlikte Amerikan Toraks Derneği test süresi başlatılmadan önce deneme yürüyüşü yapılmamasını önerir. Testin tekrarlanması katılımcının testi öğrenmesi nedeniyle değerlendirme sonucunu etkileyebilir. 2. Test tekrarında performansta olumlu bir gelişme görülürken 3. ve daha fazla olan tekrarlarda standart bir seviyeye ulaştığı bilinmektedir.

1. ve 2. test değerlendirme sonuçlarında 2. testte ilk teste göre 0 - 17 metre arasında değişen artışlar görülebilmektedir. Bu nedenle katılımcının en iyi performansı değerlendirilmek isteniyorsa deneme testinin yapılması gereklidir.

Ayrıca test alanının kısa olması koni etrafında dönmelerin fazla olması katılımcının hızını ve yürüyüş performansını olumsuz etkileyebilir. Hızın sabitlendiği koşu bantlarında yürüme testlerinin uygulanması uygun

görülmemekte, hızı katılımcının performansına göre değişebilenlerde ise zemin üzerinde uygulanan testlere göre performansın daha zayıf olduğu bilinmektedir.

Bu testin standart bir referans aralığı bulunmamaktadır. Ancak cinsiyetlere göre referans değerlerini belirlemek için bazı formüller oluşturulmuştur.

6DYM için referans eşitlik formülleri (27)	
Erkek	Kadın
$6DYM = (7.57 \times \text{boy cm}) - (5.02 \times \text{yaş}) - (1.76 \times \text{ağırlık kg}) - 309m$.	$6DYM = (2.11 \times \text{boycm}) - (2.29 \times \text{ağırlıkkg}) - (5.78 \times \text{yaş}) + 667m$
BKİ'nin kullanıldığı alternatif eşitlik:	
$6DYM = 1.140m - (5.61 \times BKİ) - (6.94 \times \text{yaş})$	$6DYM = 1.017m - (6.24 \times BKİ) - (5.83 \times \text{yaş})$

Not: Alt sınırı bulmak için her iki formülde de 139m çıkarılmalıdır

6DYM için referans eşitlik formülü (28)
$6DYM = 218 + (5.14 \times \text{boy} - 5.32 \times \text{yaş}) - (1.80 \times \text{Kg}) + (51.31 \times \text{cins})$

Katılımcıların demografik özellikleri ve egzersiz kapasitesindeki farklılıklar olması nedeniyle yürüme hızları ve metabolik eşdeğerleri de değişiklik gösterebilir.

6DYM yürüme mesafesindeki kayıp düzeyleri, yürüme hızları ve metabolik eşitlikleri (7)			
Kayıp düzeyleri	Yürüme mesafesi (m)	Yürüme Hızı (mph)	Metabolik eşdeğer (MET)*
Normal	≥609.6	≥3.79	4.5
Hafif	457.2-609.5	2.84-3.78	3.3
Orta	304.8-457.1	1.89-2.83	2.5
Ciddi	152.4-304.7	0.95-1.88	2.0-2.3
Çok ciddi	<152.4	<0.95	<2.0
Yaklaşık metabolik eşitlikler Fletcher GF, Circulation 2001; 104: 1694-1740'dan alınmıştır (30)			

Yıllık 6 DYT sonucunda 50 metre azalma mortalite oranını %18 yük-

seltmektedir. Ayrıca 6 DYT sonucunu yorumlamada minimal klinik anlamlı değişim yöntemi de kullanılmaktadır. Bu yöntemde sınır değer 54 metre olup 40 metre artış iyi, 70 metre azalma kötüleşme olarak yorumlanmaktadır.

12 DAKİKA YÜRÜME TESTİ

6 DYT uygulama prosedürleri 12 dk yürüme testine uyarlanmıştır. Takip edilen süre 12 dakikaya çıkartılarak mevcut değerlendirmeler gerçekleştirilir.

B. SABİT MESAFE YÜRÜME TESTLERİ

Kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda, bu testler için önerilen mesafeler birkaç metreden 2km'ye kadar değişir. Kısa mesafe testleri yürüme engelini değerlendirmek ve rehabilitasyon sırasında klinik düzenlemeler için kullanılır.

KISA MESAFE TESTLERİ

Kısa mesafe testleri, 2m-30m arasında değişen mesafe testlerinden oluşmaktadır. Kısa mesafe yürüme testleri aerobik kapasite hakkında bilgi vermediği için kardiyak rehabilitasyonun rutin uygulamalarında kullanılmaz. Yürüyüş engelini değerlendirmek ve rehabilitasyon sırasında klinik düzenlemeler için kullanılır. Yürüme hızı konusunda net bir bilgi bulunmamaktadır.

- 25 Adım Yürüme Testi

Yürüyüş engelini ölçen objektif bir test olmasının yanı sıra engeller kullanılarak da uygulanabilir. Düz bir çizgi şeklinde uygulanmakta olan yürüme testi, ölçülerek işaretlenen 25 adımlık mesafede bireylerin yapabilecekleri hızlı bir formda gerçekleştirilir. Statik bir başlangıç yapılmakla birlikte yardımcı cihaz da kullanılabilir.

- 10 Metre Yürüme Testi

Test 10 metre ölçülmüş düz bir zeminde normal veya hızlı formda gerçekleştirilebilir.

İki şekilde uygulanabilen bu testte 3 deneme yapılır.

İlk uygulama şeklinde; başlangıç çizgisinde zaman başlatılarak 10 metre bitiş çizgisine parmak ucu geldiği anda zaman durdurulur.

İkinci uygulama şeklinde; 10 metrelik mesafe ölçülür ve başlangıç – sonlanma alanları işaretlenir. Başlangıç çizgisinden itibaren iki metre ve sekizinci metre ölçülür ve işaretlenir. Ayak parmak uçları 2 metre çizgisine geldiği anda zaman başlatılır ve 8 metreye geldiği anda sonlandırılır. Hızlanma ve yavaşlamanın etkisini elimine etmek için arada kalan 6 metre-

lik mesafede yürüyüş süresi ölçülür. Yürüyüş 10 metrelik mesafe sonunda sonlandırılır.

Yürüme sırasında talimatlar verilmelidir. Örn; Hazır, Başla, Dur Diyene kadar yürümeye devam et veya dur diyene kadar yürüyebileceğin en hızlı formda yürümelisin vb. Yürüme süresi ise üç deneme sırasında not edilen sürelerin ortalaması alınarak hesaplanır

- **30 Metre Yürüme Testi**

Diğer testlere benzer şekilde mesafe düz bir zeminde ve düz bir çizgide 30 metre ölçülerek işaretlenir. Statik başlangıç yapılır. Mesafe uygun ortama göre bölünerek 2 tur veya 3 tur da uygulanabilir.

100 METRE YÜRÜME TESTİ

100 Metre yürüme testi, geleneksel yürüme testlerinin bir çeşidi olarak kullanılmaktadır. Yürüyüş yorgunluğu, mesafe limitasyonları ve fonksiyonel kapasite değerlendirmesi için en uygun test olduğu söylenmektedir. 50m uzunluğunda düz, zemini uygun bir koridor ve kronometre kullanılır. 50 metrelik koridor ardışık olarak yürünerek 100 metreye tamamlanır. Yavaş, orta ve hızlı tempoda veya hastanın kendi hızını kendisinin belirlemesine izin verilerek uygulanabilir. 100 metrelik mesafenin yüründüğü zaman kaydedilir. Bu test 30 dk dinlenmeden sonra gerçekleştirilir. 3 kez tekrar edilir. 100 m yürüyüşler arasında dinlenme molaları verilir. Üçüncü yapılan yürüyüşün süresi test süresi olarak kullanılır. Çalışmalarda 6dk ve 12dk yürüme testlerine göre daha kullanışlı olduğu, bireylerin yorgunluklarını azalttığı ve zaman kazandırdığı bildirilmiştir.

200 METRE HIZLI YÜRÜME TESTİ

200m hızlı yürüme testi son yıllarda sık kullanılmaktadır. Güvenilir, kolay yönetilebilir, düşük maliyetli, kolay anlaşılabilir, kısa zamanda tamamlanabilir ve uygulanacak mekânın kolay düzenlenebilir olması kullanılabilirliğini arttırmaktadır.

Genç-yaşlı, sağlıklı bireylerde ve/veya kardiyoespiratuar rahatsızlığı bulunan bireylerde kullanılabilir. Bu test koroner arter hastalarında kullanılması için kardiyopulmoner egzersiz testlerine (KPET) alternatif olarak kullanılan 600 adım yürüme testinden türetilmiştir. Submaksimal aerobik kapasiteyi değerlendirmede 6 DYT'nin altın standart olarak kabul edilmesine rağmen yüksek yoğunluklu efor toleransını değerlendirmede yetersiz kalması nedeniyle bu durumlarda 200m hızlı yürüme testi kullanılmaktadır. Yüksek yoğunluklu egzersiz kapasitesi, fonksiyonel kapasite ve günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmede kullanılmaktadır.

Düz bir zeminde 50 metrelik bir mesafe ölçülerek işaretlenir. Test öncesi kalp hızı, maxVO₂ değerlendirilerek not edilir. Test 50 metrelik mesafe

fe kullanılarak (4 turda) 200 metrede tamamlanır. Yürüyüş hızı bireylerin mümkün olan en hızlı formda ama koşmadan yürümeleri söylenerek belirlenir. Süre, işaretlenmiş alana ilk adım atıldığı anda başlatılır, dördüncü tur sonunda durdurulur. Ölçülen zaman saniye cinsinden not edilir ve hemen vital bulgular değerlendirilir. Yürüyüş mesafesinin ortasında (100metrede) teşvik edici cümleler (iyi gidiyorsun, devam et vb.) kullanılabilir. Test sadece 1 kez yapılır. Katılımcıların test sırasında gerektiği durumda dinlenmelerine, yavaşlamalarına izin verilir. Nefes darlığı vb. semptomların oluşması durumunda test sonlandırılır. Ayrıca test sonunda göğüs ağrısı, dispne ve bacak ağrısı sorgulanarak not edilir.

400 METRE YÜRÜME TESTİ

400 Metre yürüme testi, kardiyopulmoner sistem rahatsızlıklarında, orta yaşlı bireylerde kullanılabilen bir saha testidir. 400 metre yürüme testi hızlı veya normal hızda gerçekleştirilebilir. Hızlı tempoda yapılan teste aerobik kondisyonu değerlendirmede, normal tempolu sürümler ise mobiliteyi değerlendirmede kullanılmaktadır. Laboratuvar ortamında yapılan maksimal egzersiz testine alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bazı çalışmalarda, bireylerin mesafeyi bilmesinin bireylerin hızlarını arttırmalarını kolaylaştırması ve sarf ettikleri çabayı artırması açısından etkili olduğu bildirilmiştir.

Test 20 metrelik düz bir koridorda başlangıç ve bitiş noktalarına ışıklı koniler konularak işaretlenir. Bu alanda 10 tur atılarak mesafe tamamlanır. Testte 80m (2 tur) ısınma yürüyüşü gerçekleştirildikten sonra 400 metrelik (10 tur) test mesafesi yürüyüşü gerçekleştirilir. Test sırasında en fazla 2 kez dinlenmeye izin verilir. Normal hızda uygulanacak olan testte; mesafeyi tamamlayabilecekleri normal bir hızda yürümeleri istenir. Hızlı formda ise; mesafeyi tamamlamaları için mümkün olan en hızlı şekilde yürümeleri istenir.

Test sırasında; testin tamamlanıp tamamlanmaması, tamamlanması için geçen toplam süre, her turda geçen süre ve dinlenmeye ihtiyaç duyulup duyulmaması durumları değerlendirilir ve formda uygun sorular Evet/Hayır, süre içeren sorular ise sn/dk cinsinden not edilir. Teste başlamadan, testten hemen sonra, testten 2 dk sonra kalp hızı, kan basıncı ölçülüp elde edilen sonuçlar ve dinlenme süreleri not edilir. Test sırasında da monitör ile kalp hızı sürekli takip edilir. Test sırasında kalp hızınının 170/dk'yı geçmesi, baş dönmesi, göğüs ağrısı, nefes darlığı ve bacak ağrısı olması durumunda test sonlandırılır.

1/2 MİL YÜRÜME TESTİ

Yürüme testlerinin en az 600 yards olması gerektiği çalışmalarda belirtilmiştir. İdeal yürüyüş testinin 1 mil yürüyüş testi olmasına rağmen 1/2

mil (880 yards, 805 metre) yürüyüş testinin kullanımı daha kolaydır. Test formda olmayan bireyler ve yaşlılar için aerobik değerlendirme amacıyla kullanılabilir. Test için gerekli ekipmanlar kronometre, mezura ve düz bir zemindir.

Testin hızı; bireylerin mümkün olan en hızlı formda yürümeleridir. Her birey kendi hızını belirler. Test gerçekleştirilmeden 48 saat öncesinde ağır egzersizden kaçınılması gerekir. Yürüyüş alanı düz bir zemin olmalıdır. 200 metre olan bir alan ardışık yürüyüşler gerçekleştirilerek de kullanılabilir. Test tekrarları aynı kişi tarafından aynı saat dilimlerinde yapılmalıdır. Yürüyüşün gerçekleştiği zaman; saniye ve dakika cinsinden yazılmalıdır.

Yapılan çalışmalarda; maksimum oksijen tüketimiyle 1/2 Mil yürüyüş testi arasında ilişki olduğu, 5-7 yaş grubu çocuklarda aerobik kapasite ölçümünde 1 mil testine göre daha geçerli olduğu bildirilmiştir.

1 MİL YÜRÜME TESTİ

Testi uygulamak için düz bir zemin veya treadmill, bir adet kronometre, nabız ölçer, uzunluk ölçer (mezura), başlangıç ve bitiş noktalarını belirlemek için kullanılacak koni vb. aparatlar gereklidir. Test öncesi bireylerin kişisel bilgileri (vücut ağırlığı, boy, kullandıkları ilaçlar, var olan hastalık durumu, VKİ vb.) not edilmelidir.

Açık havada uygulanacaksa 1mil veya 440 yard ölçülerek işaretlenir. İşaretlenen mesafe birkaç şeritten oluşabilir bu durumda en ortadaki şerit yürüyüş için kullanılmalıdır. Uygulanacak alan kısıtlaması varsa 440 yard ölçüm yapılır ve 1 mili tamamlamak için 4 tur atılır. Test öncesi 3-5 dk ısınma yürüyüşleri gerçekleştirilmelidir. Kronometre başlangıç çizgisine bastığı anda başlatılır, bitiş çizgisine bastığı anda sonlandırılır. Yürüyüş zamanı dakika ve saniye cinsinden kronometre tarafından ölçüldükten sonra tüm ölçümler dakikaya çevrilir.

Testte başlangıç ve bitiş sonrası kalp atım hızı; cihaz yardımıyla veya radial-karotid arterler iki parmak kullanılarak manuel olarak ölçülmeli ve not edilmelidir. Literatürde, teste katılan bireylerin egzersiz sonrası kalp hızının genellikle 120/dk'nın üzerinde olduğu belirtilmiştir.

2 KM YÜRÜME TESTİ

2 Km yürüme testi, orta düzey aktif ve aktif kilolu yetişkinler ve orta yaşlı bireyler için kullanıma uygun bir kardiyopulmoner fitness testidir. Test öncesi yaş, vücut ağırlığı, boy, vücut kütle indeksi, kalp hızı, yürüme mesafesi, dinlenme süresi ve yürüme hızını içeren bir form oluşturulur. Test aynı kişi tarafından günün aynı saatlerinde uygulanmalıdır. Sabah saatlerinin sık kullanılan zaman dilimi olduğu bildirilmiştir. Test başlamadan 2 saat önce kafein ve alkol bırakılmış, 24 saat öncesi ise egzersiz yapılmamıştır.

miş olmalıdır. Teste katılan bireyler test boyunca kendi hızlarını kendileri belirler. Test açık hava, toprak veya düz zeminde, 400 metrelik bir alanda (5tur) yapılabilir. Test için gerekli malzemeler; mezura, düz bir zemin, kalp hızı ölçüm cihazı ve kronometredir.

Test öncesi ortalama 300-500m ısınma yürüyüşü yapılır. Bireylerin ısınma yürüyüşü mesafesi ile başlangıç ve bitiş saatleri kaydedilir. Bu egzersizden sonra teste başlamadan önce 5dk dinlendirilir. Grup olarak yapılırsa her birey 60 sn arayla teste başlatılır. Teste başlamak için son 5 saniye sesli geri sayım yapılır. Teste başlama ve bitiş saatleri de not edilir. Yürüme hızı her bireyin koşmadan yürüyebilecekleri en hızlı formda yürümeleri istenerek bireye özgü oluşturulur. Test sırasında ‘yapabileceğin en hızlı tempoda yürü, ama sağlığını riske atma’ şeklinde talimatlar verilebilir.

Test sırasında herhangi bir rahatsızlık hissedildiği anda test sonlandırılır. Bununla birlikte yürüyüş sırasında ayakkabı bağcıkları çözülürse de test bu şekilde devam ettirilmez, durup bağlanıp devam edilir ve bu süreçte geçen zaman dilimi not edilir. Ayrıca, test bittiği anda uygulanması için bitiş çizgisine yakın bir bölümde germe egzersizlerini içeren bir broşür buldurulmalıdır. Test sonunda yürüyüşü devam ettirmek için yeterli güce sahip olup olmadıkları sorgulanmalı ve eğer iyi hissediyorlarsa yürüyebildikleri fazla mesafe ve zaman kayıt altına alınmalıdır.

Test başlangıcında, sonunda ve yürüyüşün bitiminden 1 dk sonra kalp hızı ölçülmelidir ve bu süreler tam uyulmalıdır. Eğer kalp hızı test bitiminden 30 sn sonra ölçülürse test geçersiz sayılır. Yapılan çalışmalarda 2 km yürüme testinin kısa mesafe testlere göre VO_2 max değerlendirmesinde daha doğru tahminler oluşturduğu bildirilmiştir.

VO_2 max ölçümünde laboratuvar ortamlarındaki ölçümler maliyetli, zaman alıcı ve eğitimli personel ihtiyacı fazla olmaktadır. Bu nedenle farklı değerlendirme yöntemleri gündeme gelmiştir. Monitörize edilmeden yürüme zamanı ve mesafesini içeren bazı denklemlerle VO_2 max için tahmini sonuçlar elde edilmektedir. Bu denklemlerde 2 km yürüme testi ile maksimum hız veya maksimum kalp hızının en az % 80’ine karşılık gelen, en doğru VO_2 max tahmini elde edildiği gösterilmiştir.

C. ARTAN HIZDA MEKİK YÜRÜME TESTİ

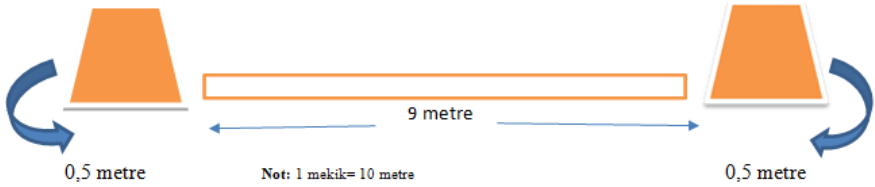
Artan hızda mekik yürüme testi; 6 DYT’den türetilmiş olup maksimal egzersiz kapasitesini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Test sırasında bireyi cesaretlendirici cümleler kullanılmaz fakat yönlendirmeler yapılabilir. Test tekrarının fazla olmaması (2 deneme yapılabilir), sonuçların etkilenebilmesi adına önemlidir. Test 2 kere gerçekleştirilecekse aralarında 30 dk dinlenme süresinin bulunması ya da aynı hafta içinde farklı günlerde ve aynı saat diliminde uygulanması gerekmektedir. Test uygulaması sırasında

yönlendirme CD'leri kullanılabilir.

Test kapalı veya açık bir alanda, düz bir zeminde, sabit nem ve sıcaklıkta uygulanmalıdır. Ölçüm yapıldıktan sonra başlangıç ve bitiş noktalarına işaret konileri konularak 9 metrelik alan belirlenir. Konilerin etrafında dönme mesafesi 0,5 metredir. Böylelikle 1 turda 10 metre yürüyüş yapılmış ve 1 mekik gerçekleştirilmiş olur ve not edilir. Test 12 düzeyden oluşmaktadır. Başlangıçta 0,5 m/sn olan hız her sinyal sesinde (her dakikada sinyal verilmektedir) 0,17 m/sn artmaktadır.

Eğer bitiş çizgisine 0,5 metreden az bir mesafe kalmışsa 'yeteri kadar hızlı değilsiniz, biraz daha hızlı yürümelisiniz' şeklinde yönlendirme verilebilir; 0,5 metre daha fazla mesafe kalmış veya baş dönmesi, göğüs ağrısı, mental konfüzyon, dispne, bacak ağrısı ve krampları gibi bazı semptomlar göstermeye başlamışsa ve maksimum kalp hızı (220-Yaş) %85'e ulaşmışsa test sonlandırılır.

Testin sonunda kişinin rahat olduğu pozisyonda (ayakta veya oturur durumda), kalp hızı, dispne şiddeti ve oksijen satürasyonu ölçümleri, toplam mekik sayısı ve kişinin test sırasında sinyal seslerine neden uyum gösteremediği öğrenilerek not edilmelidir. Test aşağıda şematize edilmiştir.



D. SABİT HIZDA MEKİK YÜRÜME TESTİ (ENDURANS MEKİK YÜRÜME TESTİ)

Sabit hızda mekik yürüme testi, Revil ve ark.'nın KOAH tanısına sahip bireylerin enduranslarını değerlendirmek için oluşturdukları, sabit bir hız ile gerçekleştirilen standart yürüme mesafe testidir. Kardiyopulmoner rehabilitasyon sonuçları takibi için kullanıma uygun, maksimal egzersiz kapasitesini kullanma becerisini değerlendiren bir saha değerlendirme yöntemidir. Mekik yürüme testlerinin zamana dayalı yürüme testlerine göre ruhsal duygu durumundan daha az etkilendiği, egzersiz kapasitesi ve fonksiyonel farklılıklara karşı daha hassas görünümü olduğu bilinmektedir. Kardiyorespiratuar cevapları (kalp hızı, kan basıncı, oksijen tüketim miktarı) daha kolay ve uygun bir ortam ile gerçekleştirilebilen bir testtir. Geriatrik bireylerde egzersiz kapasitesini değerlendirmek için kullanımı

önerilmemektedir.

Test alanı, Artan Hızda Mekik Yürüme Testi ile aynı özelliklere sahiptir. Test öncesi egzersiz kapasitesini değerlendirebilmek için artan hızda mekik yürüme testi uygulanır ve maksimum kalp hızının $(210 - 0,65 \times \text{Yaş})$ %85'i hesaplanarak testte yürüme hızı belirlenir. Test sırasında kişiye sinyaller aracılığı ile uyarı verilir. 2 dakika ısınma-alışma zamanı verilir. Test sonunda toplam mesafe ve zaman not edilir.

II. RAMPA TESTLERİ

A. MERDİVEN ÇIKMA TESTİ (MÇT)

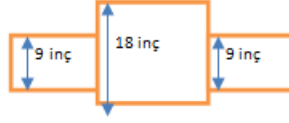
Merdiven çıkma testi, egzersiz testleri açısından uygulaması kolay ve uygun maliyetli olması nedeniyle sık tercih edilir. Pre-operatif ve post-operatif (özellikle toraks ve üst abdomen cerrahisi) dönem takibinde, komplikasyon riski değerlendirmesinde kullanılabilir. 2 kat merdiven çıkamayan bireylerde bu riskin fazla olduğu araştırmalarda belirtilmektedir. Uygulama planı standartlaştırılmamakla birlikte merdiven çıkma aktivitesini engelleyecek dispne, bacak yorgunluğu, göğüs ağrısı, bulantı ve baş dönmesi belirtileri ortaya çıkmadığı sürece aktiviteye devam edilmekte, belirtiler ortaya çıktığı zaman test sonlandırılmaktadır.

Test sonlandırıldığında dakikada çıkılan merdiven sayısı, süre, iş (İş (Watt)= Basamak yüksekliği(m) X Dakikada çıkılan basamak sayısı X Vücut ağırlığı(kg) X 0,1635), testin sonlandırılmasına neden olan faktör veya semptomlar; test öncesi ve sonrası kalp hızı, kan basıncı, solunum sayısı, oksijen saturasyonu ve dispne şiddeti kaydedilir. Max Oksijen tüketimi; $VO_2 \text{ max(ml/dk)} = (5,8 \times \text{Vücut ağırlığı(kg)}) + 151 + (10,1 \times \text{İş})$ formülüyle hesaplanarak not edilir.

Cesaretlendirmeyi engellemek amacıyla iyi gidiyorsun, güzel, devam et gibi standart cümleler kullanılabilir. Genellikle akciğer rezeksiyonu öncesinde merdiven çıkma testi kullanılırken post-operatif dönemde 6 DYT'nin kullanıldığı görülmektedir. Ancak son yapılan çalışmalarda merdiven çıkma testinin egzersiz kapasitesini değerlendirmede daha duyarlı olduğu görülmüştür. MÇT sırasında 6 DYT'ye göre, kalp atım hızı ve oksijen tüketiminin daha fazla olması bu durumun diğer göstergesidir.

B. İKİ AŞAMALI TEST

Literatürde "Master adım testi, Aşamalı adım testi, Harvard adım testi" olarak da isimlendirilmiş olup güncel olarak iki aşamalı test olarak kullanılmaktadır. 9-18-9 inç yüksekliklere sahip 3 basamak kullanılarak gerçekleştirilmektedir.



Tablo 1: İki aşamalı testin yaş, cinsiyet, kiloya göre normal değer aralıkları

Kilo	Cinsiyet	Yaş (Yıl)													
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	
		9	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	69	
40-49	E	35	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	K	35	35	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50-59	E	33	35	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	K	33	33	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60-69	E	31	33	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	K	31	32	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
70-79	E	28	32	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	K	28	30	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80-89	E	26	30	29	29	29	28	27	27	26	25	25	24	23	
	K	26	28	28	28	28	27	26	24	23	22	21	21	20	
90-99	E	24	29	28	28	28	27	27	26	25	25	24	23	22	
	K	24	27	26	27	26	25	24	23	22	22	21	20	19	
100-109	E	22	27	27	28	28	27	26	25	25	24	23	22	22	
	K	22	25	25	26	26	25	24	23	22	21	20	19	18	
110-119	E	20	26	26	27	27	26	25	25	24	23	23	22	21	
	K	20	23	23	25	25	24	23	22	21	20	19	18	18	
120-129	E	18	24	25	26	27	26	25	24	23	23	22	21	20	
	K	18	22	22	24	24	23	22	21	20	19	19	18	17	
130-139	E	16	23	24	25	26	25	24	23	23	22	21	20	20	
	K	16	20	20	23	23	22	21	20	19	19	18	17	16	
140-149	E	-	21	23	24	25	24	24	23	22	21	20	20	19	
	K	-	18	19	22	22	21	20	19	19	18	17	16	16	
150-159	E	-	20	22	24	25	24	23	22	21	20	20	19	18	
	K	-	17	17	21	20	20	19	19	18	17	16	16	15	
160-169	E	-	18	21	23	24	23	22	22	21	20	19	18	18	
	K	-	15	16	20	19	19	18	18	17	16	16	15	14	
170-179	E	-	-	20	22	23	23	22	21	20	19	18	18	17	
	K	-	13	14	19	18	18	17	17	16	16	15	14	13	
180-189	E	-	-	19	21	23	22	21	20	19	19	18	17	16	
	K	-	-	13	18	17	17	17	16	16	15	14	14	13	
190-199	E	-	-	18	20	22	21	21	20	19	18	17	16	15	
	K	-	-	12	17	16	16	16	15	15	14	13	13	12	
200-209	E	-	-	-	19	21	21	20	19	18	17	16	16	16	
	K	-	-	-	16	15	15	15	14	14	13	13	12	11	
210-219	E	-	-	-	18	21	20	19	18	17	17	16	15	14	
	K	-	-	-	15	14	14	14	13	13	13	12	11	11	
220-229	E	-	-	-	17	20	20	19	18	17	16	15	14	13	
	K	-	-	-	14	13	13	13	13	12	12	11	11	10	

*Kaynak: MASTER, A. M. (1950). The two-step exercise electrocardiogram: a test for coronary insufficiency. Annals of internal medicine, 32(5), 842-863. *E: Erkek *K: Kız

1,5 dakika içerisinde basamaklara çıkıp-inip tekrar dönüp aynı uygulama tekrarlanarak test tamamlanır. Test sırasında ortaya çıkan semptomlar kayıt altına alınır. Elektrokardiyografi (EKG) ile takip edilerek de yapılabilir. Yaşa, cinsiyete ve kiloya göre belirlenen aralıklara göre test değerlendirilir (Tablo 1).

İskemik kalp hastalığına bağlı olarak gelişen dispne tanısında az sıklıkta kullanılmaktadır. Kardiyak monitörizasyon ve kardiyopulmoner ölçümler, iş gücü ölçümü yapılamaması, güvenlik problemi (ayağın takılma-

sı, düşme riski) dezavantajıdır. Bu sebeple iskemik kalp hastalığına bağlı olarak gelişen dispne için KPET önerilmektedir.

III. KARDİYAK STRES TESTİ- EVRELENDİRİLMİŞ EGZERSİZ TESTİ- EGZERSİZ STRES TESTİ

Submaksimal ve maksimal olarak bisiklet ergometresi, kol ergometresi ve treadmill üzerinde gerçekleştirilmektedir. İş yükü aşamalı olarak arttırılarak farklı protokoller uygulanır. Treadmill testinde maksimal Bruce protokolü, bisiklet ergometresi testinde submaksimal Astrand-Ryhming protokolü tercih edilmektedir. Miyokard iskemisi, ventriküler aritmiler ve hasta şikâyetleri EKG üzerinde yorumlanır. Test uygulanacak kişiler hareketleri engellemeyen kıyafetler kullanmalı ve 3 saat öncesinde yiyecek-içecek, sigara tüketimini bırakmalıdır.

Kardiyak Stres Testinin Kontraendikasyonları:

- Unstabil anjina
- Kontrol edilemeyen kardiyak aritmi
- Aort stenozu, tromboflebit
- Kontrolsüz kalp yetersizliği
- Akut kardiyak durumlar
- Akut enfeksiyonlar
- Kontrol edilemeyen diyabet

Test başlatıldığı andan itibaren kalp hızı, oksijen saturasyonu ve EKG sürekli; kan basıncı ise 2 dakikada bir değerlendirilir. Bu değerlendirmeler sonucunda test sırasında; sistolik kan basıncının 10 mm/Hg ve daha fazla düşmesi, iskemi belirtisi olması, kalp hızının artmaması, aritmi varlığı, anjina, baş dönmesi, siyanoz varlığı, bulantı-kusma, 1 mm ve daha fazla ST elevasyonu, sistolik/diastolik kan basıncının 250/115 mm/Hg üzerine çıkması, kramplar, yorgunluk, hastanın testi bitirmek istemesi durumlarında test sonlandırılır. Bu testin gerçekleştirilemediği durumlarda farmakolojik stres testi uygulaması yapılır.

IV. KARDİYOPULMONER EGZERSİZ TESTİ (KPET)

Treadmill veya bisiklet ergometresi kullanılarak uygulanan bu testte dijital bir ekran, metabolik analizör, flow sensörler, EKG, pulse oksimetre ile değerlendirilen parametreler kayıt altına alınır. İlâveten egzersiz toleransının mekanizmaları, intoleransının sebepleri ve solunum fonksiyonları

değerlendirilir. Böylece solunum ve kas-iskelet sistemini aynı anda değerlendirme olanağı sağlar.

KPET'in endikasyonları;

- Egzersiz kapasitesi ve etkileyen faktörlerin tespit edilmesi
- Dispne
- SFT'nin normal olduğu dispne
- İnterstisiyel akciğer hastalıkları
- KOAH
- Egzersiz sırasında hipoksemi, düzensiz solunum
- Okkült kalp hastalığı
- Kronik pulmoner vasküler oklüzyon
- Kistik fibrozis
- İş görmezlik durumunun değerlendirmesi
- Rehabilitasyon programlarının planlanması
- Preoperatif değerlendirme
- Akciğer kanseri için rezeksiyon cerrahisi
- Amfizem rezeksiyon cerrahisi
- Akciğer, kalp transplantasyonu

KPET kontrendikasyonları:

- Parsiyel arteriyel oksijen basıncı <40 mm/Hg,
- Parsiyel arteriyel CO₂ basıncı >70 mm/Hg,
- FEV1 (%) <%30,
- Son 1 ay içinde geçirilmiş miyokard infarktüsü,
- Unstabil anjina pektoris,
- 2. ve 3. derece kalp bloğu,
- Ventriküler ve atrial aritmi,
- Aort stenozu,
- Konjestif kalp yetmezliği,
- Unstabil hipertansiyon,

- Ventriküler anevrizma,
- Pulmoner hipertansiyon (Ort PAB >40 mmHg),
- Tromboflebit, intrakardiyak trombus,
- Pulmoner / sistemik emboli,
- Akut perikardit,
- Ortopedik ve nörolojik defisit.

Treadmill ile yapılan testler; yürüyüşün günlük yaşamda sürekli kullanılan bir aktivite olması, bisiklet ergometresinden daha çok kasları aktive etmesi ile daha fazla stres oluşturur. Ancak iş yükü net ölçülememektedir. Sıklıkla Bruce ve Balke protokollerinin kullanılmasının yanında Ellestad, Naughton ve Astrand protokolleri de vardır. Bruce protokolünde 3'er dakikadan oluşan 4 evre bulunmakta olup evreler değiştiğinde 50 watt iş yükü artırılır. Balke protokolünün kullanımında hız değiştirilmezken eğim yükseltilir.

Bisiklet ergometresi ile yapılan testler ise; fiyat, boyut, kan basıncı, EKG değerlendirmeleri, iş yükü ve hastanın güven hissi bakımından avantaj sağlar. Sıklıkla basamaklı protokol kullanılmasının yanında Rampa/Triangular ve Sabit iş yüklü protokolleri de tercih edilir. Basamaklı protokolda 3 dakika hareketsiz kalınarak ilk ölçümler gerçekleştirilir. 3 dakika dirençsiz pedal, daha sonra her dakikada iş yükü, kişinin etkilenim seviyesine göre 5-25 watt arasında arttırılmış olan pedalların 40-70/dk arasında çevrilmesi gerekir. Dakikada arttırılan direnç aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanır:

- Dinlenme sırasında VO_2 (ml/dk) = $150 + (6 \times \text{kg})$
- Erkekler için; O_2 Max (ml/dk) = $[\text{boy (cm)} - \text{yaş (yıl)}] \times 20$ (kadınlarda 14)
- Kadınlar için; O_2 Max (ml/dk) = $[\text{boy (cm)} - \text{yaş (yıl)}] \times 14$
- Dakikada arttırılacak pedal direnci = $(O_2 \text{ Max} - O_2 \text{ istirahat}) / 100$

Sınıflandırma

1. Progresif Çok Aşamalı (Multi-Stage) Testler (PMT):

İş yükü aşamalı olarak arttırılır. Artan iş yüklü egzersiz testi (incremental) test uygulamasında 1-6 dk'da iş yükü arttırılır. 3 dakika ısınma gerçekleştirilir, ısınmadan sonra her 1 dk'da bir test uygulanan kişiye göre iş yükü verilir (en yoğun; 5, 10, 15, 20, 25 watt şeklinde uygulanır). Testin

10 dk dirençli kısmında maksimal O_2 tüketimine ulaşması sağlanır.

2. Sabit Yük (Endurans) Testi:

Yük sabit olarak uygulanır. Belirlenen iş yükünün oluşturduğu değişimler, tedavilerin değerlendirilmesinde sık tercih edilir. Maksimum iş yükü PMT ile tespit edildikten sonra submaksimal olarak uygulanır. Treadmill ile yapılan testte; maksimal O_2 tüketiminin %75'i ya da hızın %80'i, bisiklet ergometre testinde ise; maksimal O_2 tüketiminin %60-80'i ya da watt'ın %70'i kullanılır.

Maksimum KPET norm değerleri:

- a) Oksijen Tüketimi;
 - a. $VO_{2max} > \%84$,
 - b. Anaerobik eşik $> \%40 VO_{2max}$
- b) Kardiyovasküler sistem;
 - a. O_2 satürasyonu $> \%80$,
 - b. Kalp hızı $< 15 /dk$,
 - c. Kan basıncı $< 220/90$ mmHg
- c) Solunum sistemi;
 - a. Solunum (VE_{max}/MVV) $> \%75$ veya $MVV-V_{max} > 11$ lt,
 - b. $VT/VC < 55$,
 - c. Frekans $< 60/dk$
- d) Gaz değişimi;
 - a. VE/VCO_2 (AT'daki) < 34 ,
 - b. $VD/VT < 0.28$,
 - c. $P(a-ET) CO_2 < 0$,
 - d. $PaO_2 > 80$ mmHg,
 - e. $P(A-a)O_2 < 35$ mmHg

Egzersiz testi; anjina pectoris, EKG değişiklikleri, 2. ve 3. derece bloklar, sistolik kan basıncın 20 mmHg'den daha fazla düşüklüğü, sistolik basıncın 250 mmHg'den diastolik basıncın 120 mmHg'den yüksek olması, şiddetli desatürasyon, siyanoz, koordinasyon bozukluğu, mental konfüzyon, solunum yetmezliği gibi belirtilerin olması durumunda sonlandırılmaktadır.

V. EGZERSİZ İLE İNDÜKLENEN BRONKOSPAZM TESTİ

Egzersiz ile indüklenen bronkospazm testinde; egzersiz sonrasında 5-10 dakikada oluşup, 20-30 dakikalık süreçte normale dönen nefes darlığı ve öksürme sırasında egzersiz intoleransını değerlendirmek amacıyla kullanılır. Ayrıca hava yolu hassasiyeti, nedeni bilinmeyen dispne ve obez çocuklarda egzersiz ile indüklenen bronkospazm tanısının konulması için de kullanılır. Testin uygulanması için son 3 saatte egzersiz ile indüklenen bronkospazm geçirilmemiş, son 24 saatte ve uygulamanın yapılacağı gün içerisinde bronkodilatör, kafein, antihistaminik ve steroid kullanılmamış olması gerekir. Uygulama odasının sıcaklığının 20-25°C ve neminin %50 olarak ayarlanması da önemlidir.

Şiddetli ve orta havayolu obstrüksiyonu, test öncesi 3 ay içerisinde miyokard infarktüsü ve serebrovasküler olay öyküsü, hipertansiyon, aort anevrizması varlığı, düzensiz kardiyak iskemi ve malign aritmiler, gebelik ve kolinesteraz inhibitörü içerikli medikal ürün kullanımı testin kontraendikasyonlarındandır.

6-8 dakikayı içeren, yoğun veya ventilasyonu 20 kat daha fazla FEV1 değeri oluşturan egzersiz ile sonuç elde edilebilir. Hassas bireylerde şiddetli yoğunlukta yapılan 2 dk veya 25 dakikayı içeren uzun zaman dilimli egzersizler ile bronkospazmın değerlendirebileceği bildirilmiştir. Egzersizi takiben FEV₁ manevrası birden fazla tekrar edilir. Solunum fonksiyonları; ısınma ve sonrasında yapılan 6 dakikalık şiddetli egzersiz sonucu istirahat ve egzersizin 5, 15, 30. dakikalarında spirometri ile değerlendirilir. FEV1 ve FVC'deki %15 ve üstünde bir farklılığın olması sonucun anlamlı olduğunu gösterir. Bronkospazmın seviyesi ise; %10-25'lik değişimler hafif, %25-50'lik değişimler orta, %50'lik ve üzerindeki değişimler ağır şiddetli olarak sınıflandırılır. Test süresince oksijen saturasyonu takip edilebilir.

SONUÇ

Sonuç olarak birçok test ve her bir test için uyulması gereken bir prosedür bulunmaktadır. Bu nedenle her hastaya yönelik en uygun testin seçilmesi, kurallara uygun yapılması ve bu konuda eğitim almış ve deneyimli kişiler tarafından gerçekleştirilmesi, hastalara yönelik doğru tedavi ve rehabilitasyon yöntemlerinin uygulanabilmesi açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

- Ambrosino, N. (1999). Field tests in pulmonary disease.
- Arıkan H. (Ed. Kardağ M.) (2009). Pulmoner Rehabilitasyon, Aves Yay., İstanbul.
- ATS /ACCP. (2003). Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med*,167:211-77.
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function laboratories. (2002). ATS statement: guidelines for the sixminute walk test. *am J Respir Crit Care Med*. 166: 111-7.
- Bahrawi, GT., Bakhutma, MA., Moffat, M. (2015). 200-Meter Fast Walk Test Normative Data for Young Healthy Individuals-An Observational Study. *International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN (Online): 2319-7064*.
- Brown, CD., Wise, RA. (2007). Field tests of exercise in COPD: the six-minute walk test and the shuttle walk test. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 4(3), 217-223.
- Brunelli, A., Xiumé, F., Refai, M., Salati, M., Marasco, R., Sciarra, V., Sabbatini, A. (2007). Evaluation of expiratory volume, diffusion capacity, and exercise tolerance following major lung resection: a prospective follow-up analysis. *Chest*, 131(1), 141-147..
- Butland, RJ., Pang, JACK., Gross, ER., Woodcock, AA., Geddes, DM. (1982). Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *British medical journal (Clinical research ed.)*, 284: 6329), 1607.
- Casas, A., Vilaro, J., Rabinovich, R., Mayer, A., Barbera, JA., Rodriguez-Roisin, R., Roca, J. (2005). Encouraged 6-min walking test indicates maximum sustainable exercise in COPD patients. *Chest*, 128(1), 55-61.
- Casillas, J. M., Joussain, C., Gremeaux, V., Hannequin, A., Rapin, A., Laurent, Y., Benaïm, C. (2015). A study of the 200-metre fast walk test as a possible new assessment tool to predict maximal heart rate and define target heart rate for exercise training of coronary heart disease patients. *Clinical rehabilitation*, 29(2), 175-183.
- Casillas, JM., Hannequin, A., Besson, D., Benaïm, S., Krawcow, C., Laurent, Y., Gremeaux, V. (2013). Walking tests during the exercise training: specific use for the cardiac rehabilitation. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 56(7-8), 561-575.
- Castro-Piñero, J., Ortega, FB., Mora, J., Sjöström, M., Ruiz, JR. (2009). Criterion related validity of 1/2 mile run-walk test for estimating VO_{2peak} in children aged 6–17 years. *International journal of sports medicine*, 30(05), 366-371.
- Celli, BR., Cote, CG., Marin, JM., Casanova, C., Montes de Oca, M., Mendez, R.

- A., Cabral, HJ. (2004). The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *New England Journal of Medicine*, 350(10), 1005-1012.
- Ceylan E. Kardiyopulmoner egzersiz testi. *J Clin Exp Yatırım*. 2014, 5(3): 504-9. <https://doi.org/10.5799/ahinjs.01.2014.03.0448>.
- Cilli, A., Batmaz, F., Demir, I., Boz, A., Toprak, E., Ozdemir, T., & Peker, Y. (2011). The diagnostic yield of exercise stress testing as a screening tool for subclinical coronary artery disease in patients with moderate to severe obstructive sleep apnea. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 7(1), 25-29.
- Combs, SA., Diehl, MD., Filip, J., Long, E. (2014). Short-distance walking speed tests in people with Parkinson disease: reliability, responsiveness, and validity. *Gait & posture*, 39(2), 784-788.
- Connelly, DM., Thomas, BK., Cliffe, SJ., Perry, WM., Smith, RE. (2009). Clinical utility of the 2-minute walk test for older adults living in long-term care. *Physiotherapy Canada*, 61(2), 78-87.
- Cooper CB, Storer TW. (2003) Exercise testing and interpretation: Practical guide. Cambridge. (Egzersiz testleri ve yorumu: Pratik yaklaşım. Kayserilioğlu A, Çavuşoğlu H, çeviri editörleri, Yüce yayınları; İstanbul).
- Cowley, AJ, Wynne, RD, Stainer, K., Rowley, JM ve Hampton, JR. (1986). Kalp yetmezliği olan hastaların semptomatik değerlendirilmesi: Orta dereceli kalp yetmezliğinde artan dozlarda diüretik ve captopril dozlarının karşılaştırılması. *Lancet* , 328 (8510), 770-772.
- Dalbayrak, BE. (2016). Egzersize Bağlı Bronkospazm–Bölüm 1 (Epidemiyoloji, Patofizyoloji ve Tanı). *Spor Hekimliği Dergisi*, 51(2), 069-081.
- Dalgas, U., Severinsen, K., Overgaard, K. (2012). Relations between 6 minute walking distance and 10 meter walking speed in patients with multiple sclerosis and stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 93(7), 1167-1172.
- De Torres, JP., Pinto-Plata, V., Ingenito, E., Bagley, P., Gray, A., Berger, R., Celli, B. (2002). Power of outcome measurements to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of patients with COPD. *Chest*, 121(4), 1092-1098.
- Eaton, T., Young, P., Nicol, K., Kolbe, J. (2006). The endurance shuttle walking test: a responsive measure in pulmonary rehabilitation for COPD patients. *Chronic Respiratory Disease*, 3(1), 3-9.
- Enright, PL., Sherrill, DL. (1998). Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 158(5), 1384-1387.
- Ergün P. (Ed. Ergün P.) (2009). *Pulmoner Rehabilitasyon Cep Kitabı*. Aves Yay., Ankara.
- Fletcher, GF., Balady, GJ., Amsterdam, EA., Chaitman, B., Eckel, R., Fleg, J.,

- Bazzarre, T. (2001). Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 104(14), 1694-1740.
- Gabriel, KKP., Rankin, RL., Lee, C., Charlton, ME., Swan, PD., Ainsworth, BE. (2010). Test-retest reliability and validity of the 400-meter walk test in healthy, middle-aged women. *Journal of Physical Activity and Health*. 7(5), 649-657.
- Girish, M., Trayner Jr, E., Dammann, O., Pinto-Plata, V., Celli, B. (2001). Symptom-limited stair climbing as a predictor of postoperative cardiopulmonary complications after high-risk surgery. *Chest*, 120(4), 1147-1151.
- Gökbel H, Ataş Ş. (1997). Egzersizle oluşan bronkospazm. *Genel Tıp Dergisi*. 7:111-115.
- Gökbel H, Ataş Ş. (1999). Exercise induced bronchospasm in nonasthmatic obese and nonobese boys. *J Sports Med Physical Fitness*. 39:361-364.
- Grant, JA., Joseph, AN., Campagna, PD. (1999). The prediction of VO₂max: a comparison of 7 indirect tests of aerobic power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 13(4), 346-352.
- Guccione, AA., Avers, D., Wong, R. (2011). *SD-Geriatric Physical Therapy E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Gürsel G. (2000). Egzersiz testlerinin Klinik tanıdaki yeri ve hasta takibindeki önemi. *Solunum*. 2: 175-192.
- Higgins, JP., Higgins, JA. (2007). Electrocardiographic exercise stress testing: an update beyond the ST segment. *International journal of cardiology*, 116(3), 285-299.
- Hoeger WWK., Hoeger SA. (2009). *Fitness And Wellnes(8)*. USA; Yolando Cossio.
- Hoeger WWK., Hoeger SA. (2010). *Lifetime Physical Fitness and Wellness: A Personalized Program(11)*. USA; Yolando Cossio.
- Holland, AE., Spruit, MA., Troosters, T., Puhan, MA., Pepin, V., Saey, D., Wanger, J. (2014). An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease.
- Hoyong Sung, David N. Collier, Katrina D. DuBose, C. David K. Matthew T. Mahar. (2018) Development of 1-mile walk tests to estimate aerobic fitness in children, *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 22:2, 167-176, DOI: 10.1080/1091367X.2017.1405810.
- Jones NL. (1997). *Clinical Exercise Testing*, ed 4. Philadelphia, Saunders.
- Kieseier, BC., Pozzilli, C. (2012). Assessing walking disability in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*. 18(7), 914-924.
- Kline, G. (1987). Estimation of VO₂max from a one-mile track walk, gender, age, and body weight. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 19:253.

- Kubori, Y., Matsuki, R., Hotta, A., Morisawa, T., Tamaki, A. (2017). Comparison between stair-climbing test and six-minute walk test after lung resection using video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. *Journal of physical therapy science*, 29(5), 902–904. doi:10.1589/jpts.29.902.
- Lange-Maia, BS., Newman, AB., Strotmeyer, ES., Harris, TB., Caserotti, P., Glynn, NW. (2015). Performance on fast-and usual-paced 400-m walk tests in older adults: are they comparable?. *Aging clinical and experimental research*. 27(3), 309-314.
- Laukkanen Raija (1993). Development and evaluation of a 2-km Walking Test for assessing maximal aerobic power of adults in field conditions. Kuopio University Publications D. Medical Sciences 23. 85 p. ISBN 951-780-403-2.
- Laukkanen, RMT, Oja, P, Ojala, KH, Pasanen, ME, Vuori, IM. (1992). Applicability of the 2km walk test for fitness assessment in a population study. *Scandinavian Journal of Social Medicine*. 20(2),119-126. <https://doi.org/10.1177/140349489202000210>.
- Martin L. (1999). Methods of assessing exercise capacity. In: Cherniack NS, Al-tose MD, Homma I, eds. *Rehabilitation of the patients with respiratory disease*, New York: McGraw-Hill Comp, 217-32.
- Master AM, Rosenfeld I. (1961). ‘Two-step’ exercise test brought up to date. *NY State J Med*, 61:1850–1857.
- Master, AM. (1950). The two-step exercise electrocardiogram: a test for coronary insufficiency. *Annals of internal medicine*, 32(5), 842-863.
- McGavin, CR., Gupta, SP., McHardy, GJ. (1976). Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J*, 1(6013), 822-823.
- Morard, MD., Besson, D., Laroche, D., Naaïm, A., Gremeaux, V., Casillas, JM. (2017). Fixed-distance walk tests at comfortable and fast speed: Potential tools for the functional assessment of coronary patients?. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 60(1), 13-19.
- Okudan, N. (2012). Göğüs Hastalıkları Kliniklerinde Uygulanan Egzersiz Testleri.
- Pleas, J. Stevens, LT (1991). Feasibility of Walk Test to Evaluate Cardiorespiratory Suitability of Navy Personnel (NHRC-91-28). Naval Health Research Center. San Diego Ca.
- Rana, BS. (2016). Reliability and reproducibility of Physiological Cost Index (PCI) as an energy expenditure index among asian individuals. *Journal of Institute of Medicine*, 40(1).
- Reville, SM., Morgan, MDL., Singh, SJ., Williams, J., Hardman, AE. (1999). The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 54(3), 213-222.
- Rodman JR, Haverkamp HC, Gordon SM. (2002). Cardiovascular and respiratory system responses and limitations to exercise. In: Weissman IM, Zeballos RJ (eds). *Clinical Exercise Testing*. Basel: Karger AG, 1-29.

- Singh, S.J., Morgan, M.D., Hardman, A.E., Rowe, C., Bardsley, P.A. (1994). Comparison of oxygen uptake during a conventional treadmill test and the shuttle walking test in chronic airflow limitation. *European Respiratory Journal*, 7(11), 2016-2020.
- Singh, S.J., Puhan, M.A., Andrianopoulos, V., Hernandez, N.A., Mitchell, K.E., Hill, C.J., Carlin, B. W. (2014). An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease.
- Solway, S., Brooks, D., Lacasse, Y., Thomas, S. (2001). A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest*, 119(1), 256-270.
- Stevens, D., Elpern, E., Sharma, K., Szidon, P., Ankin, M., Kesten, S. (1999). Comparison of hallway and treadmill six-minute walk tests. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 160(5), 1540-1543.
- Swerts, P.M., Mostert, R., Wouters, E.F. (1990). Comparison of corridor and treadmill walking in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Physical Therapy*, 70(7), 439-442.
- Tilson, J.K., Sullivan, K.J., Cen, S.Y., Rose, D.K., Koradia, C.H., Azen, S.P., Locomotor Experience Applied Post Stroke (LEAPS) Investigative Team. (2010). Meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. *Physical therapy*, 90(2), 196-208.
- Troosters, T., Gosselink, R., Decramer, M. (1999). Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *European Respiratory Journal*, 14(2), 270-274.
- UKK Institute (2013), UKK Walk Test Tester's Guide. Filand; UKK Institute for Health Promotion Research.
- Vestergaard, S., Patel, K.V., Bandinelli, S., Ferrucci, L., Guralnik, J.M. (2009). Characteristics of 400-meter walk test performance and subsequent mortality in older adults. *Rejuvenation research*, 12(3), 177-184.
- Warren, B.J.(1993). Validation of a one-mile walk test in elderly women. *J. Aging Phys. Act.* 1:13.
- Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Casaburi R, Whipp BJ. (1999). Principles of exercise testing and interpretation: Including pathophysiology and clinical applications. 3 rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins, 95-113.
- Watchie, J. (2009). Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy-E-Book: A Clinical Manual. Elsevier Health Sciences.
- Widrick, J., Ward, A., Ebbeling, C., Clemente, E., Rippe, J.M. (1992). Treadmill validation of an over-ground walking test to predict peak oxygen consumption. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 64(4), 304-308. <https://doi.org/10.1007/BF00636216>.
- Win, T., Jackson, A., Groves, A.M., Wells, F.C., Ritchie, A.J., Munday, H., Laroche, C.M. (2004). Relationship of shuttle walk test and lung cancer surgical

outcome. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 26(6), 1216-1219.

Witham, MD., Sugden, JA., Sumukadas, D., Dryburgh, M., McMurdo, ME. (2012). A comparison of the Endurance Shuttle Walk test and the Six Minute Walk test for assessment of exercise capacity in older people. *Aging clinical and experimental research*, 24(2), 176-180.

Wood, RJ (2008). 2 km Walk test. *TopendSports.com* <https://www.topendsports.com/testing/tests/walk.htm>, erişildi 2019/05/01.

Zakariás, G., Petrekanits, M., Laukkanen, R. (2003). Validity of a 2-km Walk Test in predicting the maximal oxygen uptake in moderately active Hungarian men. *European Journal of Sport Science*, 3(1), 1-8.



BÖLÜM 20

EKOLOJİK SİSTEM PERSPEKTİFİNDE TOPLUM RUH SAĞLIĞI HİZMETLERİ¹

Salih KARİP², Serap DAŞBAŞ³

1 Bu çalışma Prof.Dr.Serap DAŞBAŞ'ın danışmanlığında Salih KARİP'in "Toplum Ruh Sağlığı Merkezlerinde Sunulan Hizmetlerin Ruhsal Bozukluğu Olan Bireye Bakım Verenler ve Ruh Sağlığı Profesyonelleri Tarafından Değerlendirilmesi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

2 Dr. Konya İl Sağlık Müdürlüğü, salihkarip@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0911-3904

3 Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, gserap@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0969-6393

1. Giriş

Ruh sağlığı; kişinin kendisiyle ve sosyal çevresinde bulunan kişilerle barışık olması, içinde bulunduğu denge ve uyumun sürekliliği için çaba göstermesidir. Bireyin gerek kendisinin gerekse de toplumun beklentilerini karşılama yeteneğinin ortadan kalkması ve ruhsal açıdan dengenin bozulması ruhsal bozukluk göstergesidir (Perko ve Kreigh 1988). DSÖ ruh sağlığını; kişinin yeteneklerinin farkına vardığı, günlük hayatındaki yaşam stresiyle baş edebildiği, verimli ve üretken çalışmalar yaptığı; ayrıca içinde bulunduğu topluma uyum sağlayarak çeşitli katkılarda bulunabildiği bir iyilik hali olarak tanımlamaktadır (WHO 2005).

Ruhsal bozukluklar; kişide duygusal, zihinsel ve davranışsal bozukluklara yol açmakla birlikte, yetersizlik, aşırılık ile karakterize olan ve bireyde genel anlamda uyum ve işlev bozuklukları oluşturan hastalıklardır. DSÖ verilerine göre bireyde en çok yeti yitimine neden olan hastalıkların çoğunluğunu ruhsal bozukluklar oluşturmaktadır (WHO 2003). Ruhsal bozuklukların birey üzerinde çeşitli etkileri olabilmektedir. Bireyin sadece kendi bireysel işlevselliğini değil; aynı zamanda bireyi çevreleyen sosyal çevredeki iletişim ve etkileşim halinde olduğu bireyleri de etkilemektedir. Dolayısıyla ruhsal bozukluğa sahip bireylerin tedavi ve rehabilitasyonun sağlanmasının bireysel ve sosyal işlevselliğin artırılmasının yanında toplumsal gelişime de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Toplum ruh sağlığı hizmetleri açısından ülkemizde en yaygın hizmet alanı TRSM (Toplum Ruh Sağlığı Merkezi)'lerdir. TRSM'lerin; ruhsal bozukluğa sahip bireylerin hastane yatışlarını azaltmak, bireyin toplumsal işlevselliğinin artırılmasını sağlamak, bireye bakım veren kişilerin bakım yükünü azaltmak ve ağır ruhsal bozukluğa sahip bireylere yönelik toplumda var olan damgalama ile mücadele etmek gibi amaçları bulunmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda TRSM'lerin başta aile hekimlikleri olmak üzere bütün sağlık kuruluşları, belediyeler, aile, çalışma ve sosyal hizmetler il müdürlükleri, üniversiteler, vakıflar, sivil toplum kuruluşları ile işbirliği içerisinde çalışması planlanmıştır (Sağlık Bakanlığı 2011).

Ruhsal bozukluklar bireyi, içinde bulunduğu yakın çevreyi (aile, okul, iş vb.) ve toplumu etkilemektedir. Ruhsal bozuklukların çeşitli açılardan bireyden topluma uzanan geniş bir alanı etkilemesinden dolayı tedavi ve rehabilitasyon planlarının da mikro, mezzo ve makro boyutuyla birlikte ele alınması gerektiği düşünülmektedir. Ruh sağlığı tedavi hizmetleri sunumu açısından Türkiye'deki mevcut durum değerlendirildiğinde; toplum temelli ruh sağlığı hizmet sunumunun benimsenmiş olması önemli bir gelişmedir. Toplum temelli ruh sağlığı hizmetlerinin sunulduğu en önemli alanlardan bir tanesi TRSM'lerdir. Söz konusu merkezlerde ruhsal bozukluğa sahip bireylerin günlük TRSM faaliyetlerine katılımları ile bireysel ve sosyal

işlevselliklerinin artırılması, aileye yönelik çeşitli eğitim ve psikososyal destek faaliyetlerinin sürdürülmesi, toplumsal açıdan da ruhsal bozukluklara ilişkin farkındalığın artırılması ve damgalama ile mücadele edilmesi gibi faaliyetler ile bireyden topluma uzanan bir hizmet ağı oluşturulmuştur.

2. Ruh Sağlığı Politikaları

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ruh sağlığı politikalarını; *“bir ülkede yaşayan toplumun ruh sağlığını geliştirmek ve iyileştirmek için oluşturulan, bu alanda hedefler belirleyen ve bu hedeflerin öncelikleri ile bunlara ulaşılması için gerekli olan ana yöntem ve stratejileri öneren, aynı zamanda o ülkenin hükümeti veya Sağlık Bakanlığı tarafından hazırlanan yazılı belge”* şeklinde ifade etmektedir. Dünya genelinde ruh sağlığına yönelik politikalar 2005 yılından itibaren gelişme göstermiştir. 2000 yılından önce dünya ülkelerinin sadece %9’unun bir ruh sağlığı politikası bulunurken, 2005’ten sonra bu ülkelerin %76’sı ruh sağlığı politikaları üzerinde çalışmaya başlamıştır (WHO, 2011).

2.1. Dünyada Ruh Sağlığı Politikaları

Ruh sağlığı politikaları bakım ve tedavi açısından sosyal değerleri ve öncelikleri yansıtmaktadır. Dünya genelinde inanç, tutum ve ihtiyaçlarda meydana gelen değişimlere bağlı olarak ruhsal hastalıklara yönelik politika ve hizmetler de değişime uğramak zorunda kalmıştır. 18. yüzyılda Pinel’in ruhsal bozukluğa sahip bireylere daha insancıl davranılması hususundaki çalışmaları, yine 19. yüzyılda Freud tarafından geliştirilen psikoanalitik kuram, 20. yüzyılın ikinci yarısında psikiyatri alanında ilaç tedavilerinin başlaması ve nihayetinde toplum ruh sağlığı hizmetlerinin sunulmaya başlanması, Avrupa’da ruh sağlığına yönelik değişen bakışın temellerini oluşturmuştur (Thornicroft ve Tansella 2002).

DSÖ (2014) tarafından hazırlanan Ruh Sağlığı Atlası’na göre; DSÖ’ye kayıtlı 168 ülkenin katılımıyla yapılan değerlendirme neticesinde; kayıtlı ülkelerin %15’inin ruh sağlığı politikasının var olduğu ve uygulandığı, %61’inin bir politika ve planı bulunmasına rağmen kısmen uygulandığı, %14’ünün ise politika ve planı mevcut olup uygulanmadığı ve %10’unun ise herhangi bir plan ve uygulamasının olmadığı belirlenmiştir (WHO 2014).

Akarçay (2013), toplum ruh sağlığı hizmeti hareketinin güçlenmesinde, 1950’li yıllarda dünya genelinde verilen ruh sağlığı hizmetlerinin ve personel sayısının yetersizliğinin, hastanelerin az olması sebebiyle ruhsal bozukluğa sahip bireylerin hastanelerden uzaklaştırılarak hastanelerin kapatılmasının yansımalarının olduğunu belirtmektedir. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Batı Avrupa’da ruh sağlığına yönelik hizmetler yapısal ve kavramsal anlamda dönüşüme uğramış, en önemli dönüşüm de ruhsal

bozukluğa sahip bireylerin toplumdan soyutlanmadan tedavi edilmesi görüşünün ortaya çıkması olmuştur. Bu düşünce ile birlikte psikiyatri hastanelerinin kapatılması planlanmıştır. Toplum ruh sağlığı modeli 1950’li yıllardan itibaren yaygınlık kazanmaya başlamıştır. DSÖ (2014) Ruh Sağlığı Atlası’na göre 168 ülkenin katılımıyla yapılan değerlendirmede ülkelerin %80’i toplum temelli ruh sağlığı hizmetlerine geçiş politikalarını desteklemiştir (Saruç ve Kaya Kılıç 2015, Ulaş 2008).

Ruh sağlığı politikalarına yönelik Avrupa ülkelerinde ilk değişim 1961’de “İtalyan Ruh Sağlığı Reformu” adıyla İtalya’da başlamıştır. Bu reform ile birlikte hastane merkezli hizmet anlayışı yerine toplum psikiyatristi modeline dönüşüm gerçekleşmiştir. Sunulan hizmetlerin finansmanı sosyal güvenlik sistemi, belediyeler, merkezi hükümet ve vakıflar aracılığıyla sağlanmıştır (Yanık 2007).

Amerika’da ikinci dünya savaşından sonraki dönemde hastane temelli modelin uygun bir çözüm olmadığı inancı artmaya başlamıştır. Savaş sonrası 20 yıl içerisinde toplum temelli modelin daha uygun olacağı anlayışı benimsenmiştir (Grob 2016). Benzer şekilde Almanya’da da ruh sağlığı hizmetlerine yönelik reform hareketleri 1970’li yıllarda başlamış ve 1975 yılında ruh sağlığı alanına yönelik “Ulusal İnceleme Raporu” hazırlanmış ve toplum temelli ruh sağlığı sisteminin benimsenmesi prensip olarak belirlenmiştir (Schulz 2012). 1991 yılından itibaren de ruh sağlığı alanında istihdam edilen personel yetersizliğine odaklanılmış, 1990’dan 1995 yılına kadar personel sayısı %24 oranında artırılmıştır (Ulaş 2008).

Japonya’da intihar oranlarının yüksek olması, psikiyatri yatak sayısının fazla, hastanede kalış süresinin uzun olması gibi hususlar ruh sağlığı hizmetlerinin sunumu ve kalitesinde eksikliklerin olduğunu göstermektedir. Buna rağmen son 15 yıl içerisinde yatış sürelerindeki azalma psikiyatrik hasta sayısında da azalmaya neden olmuştur. Bu gelişme, hastane temelli modelden, toplum temelli modele geçişin gerekliliğini gündeme getirmektedir (OECD 2015).

2.2. Türkiye’de Ruh Sağlığı Politikaları

Türkiye’de ruhsal hastalıkların tedavisine yönelik ilk hizmetler Osmanlı İmparatorluğu döneminde tımarhane ve bimarhane denilen depo tipi yataklı kurumlarda verilmiştir. 1924’te depo tipi ilk kurum olan İstanbul Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi kurulmuştur. Daha sonra ülkenin farklı bölgelerinde açılan depo hastaneler ile süreç devam etmiştir (Erkoç ve ark 2010).

Türkiye’de ruh sağlığı hizmetlerine yönelik iyileştirme çalışmalarının temeli 1960’lı yıllara dayanmaktadır. Bu hizmetlerin başında hastalara öncelikle koruyucu hizmetler olmak üzere hastane dışında hizmet sunan

ruh sağlığı dispanserlerinin kurulması gelmektedir (Doğan 2016). Yıllar içerisinde kentleşmenin de artmasına bağlı olarak ruh sağlığı hizmetlerine duyulan ihtiyaç günden güne artmıştır. Ancak bu ihtiyacın karşılanması, hem ruh sağlığı hizmetleri için ayrılan finansmanın yetersiz olması hem de hizmet sunan personelin sayı olarak yetersiz olması nedeniyle mümkün olmamıştır. Özellikle 1999 yılında meydana gelen Marmara depreminden sonraki süreçte ruh sağlığı hizmetlerinin il düzeyindeki örgütlenmesinde problemlerin olduğu daha da netleşmiş ve ruh sağlığı hizmetlerine yönelik yeni düzenlemelerin yapılması gerekliliği yeniden gündeme gelmiştir (Songur ve ark 2017).

Ruhsal hastalıkların görülme oranının önemli ölçüde artması hem dünyada hem de Türkiye’de psikiyatri alanında sunulan hizmetlerin kavramsal ve yapısal anlamda önemli dönüşümler geçirmesini sağlamıştır (Sağlık Bakanlığı 2011). 1998 yılında DSÖ tarafından Kopenhag’da düzenlenen “DSÖ 48.Avrupa Bölge Komite Toplantısı” nda “*Herkes İçin Sağlık*”, “*21.Yüzyılda 21 Hedef*” sloganı ile kabul edilmiştir. DSÖ, üye ülkelerden kendi stratejilerini belirlemesini istemiş, bu kapsamda Sağlık Bakanlığı 2020 yılına kadar olan stratejilerini 1998 yılında açıklamıştır. Bu kapsamda on hedef belirlenmiş olup, bunlardan sekizinci hedef; ruh sağlığının geliştirilmesidir. Bu hedefin alt başlığı ise; “2020 yılına kadar halkın psiko-sosyal iyilik halini geliştirmek ve ruh sağlığı sorunu olan kişilerin özel bakım almalarını sağlamak” olarak ifade edilmiştir. (Sağlık Bakanlığı 2011).

Literatüre bakıldığında Türkiye’de ruh sağlığı hizmetlerinin geliştirilerek iyileştirilmesi çalışmaları 1960’lı yıllarda başlamıştır. Bu dönemde hastaların kurum dışında tedavi ve rehabilitasyonlarının sağlanması amacıyla Ankara’da 1, İstanbul’da ise 7 adet ruh sağlığı dispanseri açılmıştır (Doğan 2016). Daha sonraki dönemde 1967’de Sağlık Bakanlığı tarafından bakanlık bünyesinde Ruh Sağlığı Şube Müdürlüğü kurulmuştur. Sağlık Bakanlığı’nın 1983 yılında yeniden yapılandırılması süreci ile birlikte daha önce şube müdürlüğü şeklinde kurulan oluşum Ruh Sağlığı Daire Başkanlığına dönüştürülmüştür. 1984 yılında da İl Sağlık Müdürlüklerinde “Akıl ve Ruh Sağlığı Şube Müdürlükleri” kurulmuştur. Ruh Sağlığı Daire Başkanlığı kuruluş döneminden sonra ilk önemli çalışmasını 25-27 Haziran 1987 tarihinde “Ruh Sağlığı Geliştirme Toplantısı” ile gerçekleştirmiştir. Toplantı neticesinde; “koruyucu ruh sağlığı çalışmaları, genel sağlık hizmetlerinin psikososyal yönleri, ruh sağlığının iyileştirilmesi, tedavi ve rehabilitasyon çalışmaları” olmak üzere ruh sağlığı hizmetlerine yönelik 4 ana grup oluşturulması kararlaştırılmış; ancak bu çalışma sürdürülememiştir (Dağ 2003).

Sağlık Bakanlığı’nın (2006) yayımlanmış olduğu “Ruh Sağlığı Politikası” metninde; ruh sağlığı hizmetlerinin toplum temelli ve birinci basa-

mağa entegre olmasına, sunulan hizmetlerin kalitesinin ve bu hizmetlere ayrılan bütçenin artırılmasına, ruh sağlığı yasasının çıkarılmasına ve damgalama ile mücadelenin önemine vurgu yapılmıştır. 2009 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından toplum temelli ruh sağlığı hizmetlerinin ilk basamağı olan TRSM'lerin açılma kararı alınmış, pilot çalışmaların sonuçları değerlendirilmiş ve 2011 yılında TRSM'ler hakkında yönerge yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Ayrıca 2011 yılında "Ulusal Ruh Sağlığı Eylem Planı" oluşturulmuştur. Eylem planı çerçevesinde 2016 yılına ait, ruh sağlığı hizmetlerinde kurumlar arası eşgüdümün sağlanması, ruh sağlığı sisteminin bütüncül bir yapıya dönüştürülmesi, servis yatak sayısının düzenlenmesi ve ruh sağlığının teşvik edilip geliştirilmesi, ruh sağlığı alanında yasal düzenlemelerin yapılması gibi hedefler belirlenmiştir. Belirtilen amaçlardan "bütüncül bir ruh sağlığı sisteminin kurulması" kapsamında ise; toplum temelli ruh sağlığı sistemine geçilmesi, ağır ruhsal bozukluğa sahip bireyler için bakım sisteminin oluşturulması ve ruhsal bozukluğa sahip bireylerin istihdam edilmesinin sağlanması şeklinde hedefler oluşturulmuştur (Sağlık Bakanlığı 2011).

3. Ruh Sağlığı Hizmet Modelleri

Ruh sağlığı hizmetlerinin sunumunda üç model kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi; geleneksel model olarak da bilinen hastane temelli modeldir. İkincisi; ruh sağlığı hizmet sunumunda meydana gelen reformlar neticesinde gündeme gelen toplum temelli modeldir. Üçüncü model ise; hastane temelli model ve toplum temelli modelin dengeli olarak kullanılmasına vurgu yapan toplum-hastane denge modelidir.

3.1. Hastane Temelli Model

Dünyada yaygın olarak kullanılan en eski model hastane temelli modeldir. Bu model, depo hastaneler olarak da ifade edilen büyük psikiyatri hastanelerinin kullanıldığı ve ruhsal hastalığa sahip bireylerin tedavilerinin uzun sürede yapıldığı modeldir. Bu modele göre hizmet veren hastaneler toplumdan izole olmuş, birden çok klinik bozukluğa sahip ve sosyal anormallikleri bulunan bireylerin temel ihtiyaçlarının karşılanması ve hayatlarını sürdürebilmeleri amacıyla kurulmuş olan ve 1500-2000 yatak kapasitesi bulunan sağlık tesisleridir (Alataş ve ark 2009, Thornicroft ve Tansella 2002). Bu modelin en belirgin özelliği; hastanelerin çok büyük olması, şehir merkezinden uzakta yer almasıdır. Böylelikle hastaların toplumdan uzaklaştırılması hedeflenmektedir. Bu hastaneler sadece hastaların alevlenme dönemlerinde hizmet verecek şekilde planlanmıştır. Hastaların atak geçirmesine neden olan etkenler üzerinde herhangi bir çalışma yapılmamaktadır. Aynı şekilde sunulan hizmetler içerisinde hastanın rehabilitasyonu, sosyal hayata etkin katılımı, iş hayatının düzenlenmesi gibi hizmetler de hastaneler tarafından sunulmamaktadır (Yılmaz 2012).

3.2. Toplum Temelli Model

1960'lı yıllarda ruhsal bozukluğa sahip bireylerin tıbbi, sosyal ve yasal gerekçelerle toplumdan uzaklaştırılmalarına karşı çıkmıştır (Portacolone ve ark 2015). Bu modelin temel amacı; ruhsal bozukluğa sahip bireyler için her bireyin kendi ihtiyacı doğrultusunda ruh sağlığı hizmetinden faydalanmasını sağlamaktır. Aynı zamanda ruhsal bozukluğa sahip bireylerin toplum ile etkileşim içerisine girebilmeleri, tedavi hizmetlerinden insan haklarına yakışır şekilde faydalanmaları, ruhsal bozukluklara yönelik toplumsal farkındalığın oluşturulması ve böylelikle de damgalamanın önlenmesi amaçlanmaktadır (Gökçearslan Çifci ve ark 2015).

Toplum temelli ruh sağlığı hizmet sunumunda ülkede 100-300 bin kişinin yaşadığı her bir bölge için bir TRSM'nin açılması planlanmaktadır. Merkez, ağır ruhsal bozukluğa sahip bireylere yönelik sunulan hizmetlerin bütünüünün koordinasyonundan sorumludur (Alataş ve ark 2009). Toplum temelli modelde görevli ruh sağlığı ekibi belirli bir coğrafi alana hizmet sunmaktadır. Bu modelde görevli ekip oluşturulmakta ve ekip içerisinde; psikiyatrist, psikiyatri hemşiresi, sosyal çalışmacı, psikolog ve uğraş terapistleri görev almaktadır. Gerekli durumlarda sosyal çalışmacı, psikolog ve hemşireden oluşturulan gezici ekip ev ziyaretleri yaparak hastaların ilaç kullanım durumlarını ve genel durumunu takip etmektedir (Yanık 2007).

2.3. Toplum-Hastane Denge Modeli

Ruh sağlığı hizmet sunum modellerinden bir diğeri de toplum-hastane denge modelidir. Bu modele göre, ağır ruhsal bozukluğa sahip bireylerin tedavi ve rehabilitasyonunda hastane temelli ya da toplum temelli model tek başına yeterli değildir. Dolayısıyla ruh sağlığı hizmet sunumu sırasında her iki modelin de olumlu yönleri incelenerek karma bir modelin oluşturulması gerektiği ifade edilmiştir. Toplum-hastane denge modelinde en önemli husus; sunulan hizmetlerin hastanın içinde bulunduğu çevreye yakın olması, hastaneye yatış sürelerinin olabildiğince azaltılması ve ruh sağlığı tedavi hizmetlerine ayrılan finansmanın hastanelerden ziyade toplum temelli hizmetlere ayrılmasıdır (WPA 2011).

4. Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri

Dünya genelinde 1960'lı yıllarda başlayan toplum ruh sağlığı hizmetleri ve koruyuculuğun daha belirgin hale gelmesiyle ruhsal bozukluğa sahip bireylerin toplum içinde tedavisinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu amacın ortaya çıkardığı bir sonuç olarak, toplum temelli ruh sağlığı hizmetleri modeline geçiş yapılarak bireyin içinde yaşadığı çevreden koparılmadan tedavi olma olanağı sağlanmıştır (Çiçekoğlu ve Duran 2018). Sağlık Bakanlığı (2014) tarafından yayımlanan "Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri Hakkında Yönerge" de merkezin kuruluş amacı; "ağır ruhsal

bozukluğu olan bireylere, toplum temelli ruh sağlığı modeli çerçevesinde bireysel işlevi iyileştirmeye dönük etkin tedaviler sunulması, psikososyal destek hizmetlerinin verilmesi, takip ve tedavilerinin yaşadıkları ortamda, birinci basamak sağlık hizmetlerine entegre biçimde sunulabilmesi için Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumuna bağlı yataklı sağlık tesisleri bünyesinde faaliyet göstermek üzere toplum ruh sağlığı merkezlerinin kurulması ve işleyişi, asgari standartlarına ilişkin usul ve esasların belirlenerek hizmetin etkin ve ulaşılabilir bir şekilde sunulmasını sağlamak” olarak ifade edilmektedir.

Toplum temelli ruh sağlığı hizmetleri sunumu Sağlık Bakanlığı (2016) tarafından yayımlanan Ruh Sağlığı Politika Metni ile tavsiye edilmiştir. Ülkemizde 2009 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından TRSM açma kararı alınmıştır. Ülkemizde ilk olarak Toplum Ruh Sağlığı Merkezi, Bolu Ruh Sağlığı Hastanesine bağlı olarak Mayıs 2008’de açılmıştır (Sağlık Bakanlığı 2011). TRSM’lerin amaçları; bipolar bozukluk, şizofreni gibi ağır ruhsal bozukluğa sahip bireylerin mümkün olduğunca toplum içerisinde yaşamalarını ve gezici ekipler aracılığıyla bu hastaların düzenli takip ve tedavilerinin sağlanmasıdır (Ensari 2011).

Toplum temelli ruh sağlığı hizmetlerinde; psikiyatrist, psikiyatri hemşiresi, psikolog ve sosyal çalışmacıdan oluşan ekip ruhsal bozukluğa sahip bireyin yaşadığı alana hizmeti götürmektedir. Bu kişiler için ayrı ayrı bireyselleştirilmiş tedavi planları oluşturulmakta ve bireyin bütün ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde hizmet verilmektedir. Bu hizmet modeli ile hastane yatışlarının en aza indirilmesi planlanmakta, hastanın en az desteğe ihtiyaç duyarak toplum içinde saygın ve bağımsız bir şekilde yaşamını sürdürmesi hedeflenmektedir. Nitekim Wanchek ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan çalışmada; TRSM hizmetlerinin erişilebilirliği ile ruhsal bozuklukların neden olduğu hastane yatışları arasında negatif bir ilişkinin varlığı saptanmıştır. Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada ruhsal bozukluk nedeniyle çoklu yatışı bulunan 18 bireyin 18 aylık TRSM faaliyetlerine katılımı gözlenmiş ve süreç sonunda ruhsal bozukluğa sahip bireylerin ruhsal bozukluğa ait belirtilerinde ve hastane yatış sayısında azalmanın olduğu belirlenmiştir (Aydın ve ark 2014). Herkesin olduğu gibi ruhsal bozukluğa sahip bireylerin de asil ihtiyaçları olan; eğitim, iş, barınma, sosyal ilişki kurma, evlilik, sosyal etkinlikleri gerçekleştirme olanakları toplum temelli hizmetler ile daha mümkün hale gelmiştir (Esen ve Danacı 2018, Shean 2010).

4.1. Toplum Ruh Sağlığı Merkezlerinde Sunulan Hizmetler

Ülkemizde toplum temelli ruh sağlığı hizmetleri TRSM’ ler tarafından sunulmaktadır. TRSM’ lerin çalışma usulleri Sağlık Bakanlığı tarafından 2011 yılında yayımlanan yönergede belirtilmiştir. Söz konusu yönergeye

göre; TRSM'lerin kayıt işlemleri, ağır ruhsal bozukluğa sahip kişilerin takibi, eğitim faaliyetleri (birey-aile vb.), terapiler ve diğer fonksiyonlar olarak faaliyetlerini yürütmesi planlanmıştır (Sağlık Bakanlığı 2011).

Kayıt işlemleri: TRSM' nin sorumluluk alanında yaşayan ağır ruhsal bozukluğa sahip kişilerin tespit edilmesi, merkeze kayıtlı kişilere ve yakınlarına merkezin amacı ve işleyişi hakkında bilgi verilmesi, hizmetlerin kişiye sağlayacağı faydalar konusunda bilgilendirmede bulunulması, merkeze devam eden hastaların prognozunu ve birlikte yaşadığı aile üyelerinin özelliklerinin belirlenmesini içermektedir.

Takip işlemleri: Ruhsal bozukluğa sahip bireylerin ilaçlarını düzenli olarak kullanmasının sağlanması, ilaçların birey üzerindeki yan etkilerinin takip edilmesi, TRSM' ye devam problemi yaşayan bireyler için ev ziyaretlerinin yapılması, yataklı tedavi belirtileri gösteren bireylerin psikiyatri kliniğine yatışının sağlanması hususları takip işlemlerinin kapsam alanındadır.

Eğitim hizmetleri: Ağır ruhsal bozukluğa sahip birey ve aile üyelerine ilaç kullanımı ve ruhsal bozukluğun yönetimi, ilaçların yan etkileri, atak dönemleri gibi konularda psikoeğitim faaliyetlerinin yürütülmesidir.

Terapi: Ağır ruhsal bozukluğa sahip bireylerin ilgi alanlarına göre uğraşı alanlarının planlanmasının yapılmasını, hastaların terapilere katılımı için programların düzenlenmesini ve hastaların içinde bulunduğu durumlara uygun olacak şekilde grup terapilerinin uygulanması süreçlerini ifade eder.

Diğer Fonksiyonlar: Medya aracılığıyla toplumu ruh sağlığı ve hastalıkları konusunda bilinçlendirmek, sunulan hizmetler esnasında ruhsal bozukluğa sahip birey ve aile üyelerine yönelik tespit edilen ihtiyaçlarının karşılanması için çeşitli kurumlar ile işbirliği yapmaktır.

Ayrıca merkez; yerel yönetimler, diğer sağlık tesisleri, üniversiteler ve diğer paydaşlar ile işbirliği yaparak, ihtiyaç halinde yazılı ve görsel medya araçlarının kullanılması ile ruhsal bozukluklara ilişkin toplumun üyelerini bilinçlendirmeli ve damgalama karşıtı faaliyetlerde bulunmalıdır (Sağlık Bakanlığı 2011).

4.2. TRSM Personeli ve Sorumluluk Alanları

TRSM'lerde ağır ruhsal bozukluğa sahip bireylerin gerek ilaç tedavileri gerekse de psikososyal tedavileri planlanmakta ve yürütülmektedir. Merkezlerde bireyi çok boyutlu ele alabilecek sağlık disiplinleri görev almaktadır. Ekip içerisinde; psikiyatrist, psikiyatri hemşireleri, sosyal çalışmacı, psikolog ve ergoterapistler yer almaktadır (Sağlık Bakanlığı 2011). Sağlık Bakanlığı (2014) tarafından yayımlanan Yönergede TRSM hizmet-

leri kapsamında merkezde en az; 1 psikiyatri hekimi, 1 psikolog, 1 sosyal çalışmacı, 1 sağlık memuru, 2 hemşire, 1 tıbbi sekreter, 1 idari ve teknik personel ve temizlik-güvenlik görevlisi ile iş uğraş terapisti gibi farklı unvanlarda yeterli sayıda personelin hastane yönetimi tarafından görevlendirileceği ifade edilmektedir.

TRSM'lerde görevli sorumlu psikiyatri hekimlerinin; ruhsal bozukluğa sahip bireylerin tedavi ve bakım planlarını yapmak, ruh sağlığı hizmetleri açısından kurumlar arası iş birliği ve koordinasyonu sağlamak, merkezde görevli personelin görev dağılımını yapmak, gerektiğinde gezici ekip uygulamalarına katılmak gibi görevleri bulunmaktadır.

TRSM'lerde görevli Sosyal Hizmet Uzmanları'nın; TRSM ile hastane yönetimi ve diğer kurum/kuruluşlar arasındaki işbirliği ve koordinasyonu sağlamak, sunulan hizmetlerin planlamasını yaparak hastane yönetiminin onayına sunmak, ruhsal bozukluğa sahip bireylerin bakım planlarını oluşturmak ve takibini yapmak, toplum temelli ruh sağlığı hizmet sunumuna yönelik hizmet içi eğitimlerin verilmesini sağlamak, birinci basamak sağlık hizmetleri ile işbirliği yapmak ve gezici ekip faaliyetlerine katılmak gibi görevleri bulunmaktadır.

Merkezlerde görevli psikologların görevleri; TRSM'den hizmet alan bireylerin tedavi ve rehabilitasyon süreçleri ile birlikte bireylerin psikolojik gelişimlerini takip etmektir. Psikiyatri hemşirelerinin ise; TRSM'den hizmet alan bireylerin genel sağlık durumunu kontrol etmek ve kayıt altına almak ve bireyler için öngörülen tedavi planlarını uygulayıp, takibini sağlamak gibi görevleri vardır.

Ekipte yer alan sosyal çalışmacı, psikolog ve hemşirelerin bireysel sorumluluklarının yanında; başvuru sahiplerine merkez hakkında bilgi vermek, kayıtlı bireylere bireysel danışmanlık hizmeti sunmak, ruhsal bozukluğa sahip birey ve ailelerine yönelik psikososyal müdahalelerde bulunmak, merkezin birey ve ailesi ile bağlantısını kurmak, toplumsal farkındalığı artırmak ve damgalama ile mücadele faaliyetlerini yürütmek gibi ortak sorumlulukları vardır.

Merkezlerde görevli iş uğraş terapistleri, eğitim araçlarının hazırlanması, yapılan faaliyetlerin kayıtlarının tutulması ve sergi, eğitim gibi faaliyetlerin organize edilmesinden sorumludur. Tıbbi sekreterlerin ise; verilerin bilgisayar ortamına aktarılmasını sağlamak, merkeze gelen birey ve yakınlarına yönelik karşılama yardımcı olmak, resmi yazışmaları yürütmek ve TRSM çalışanlarına dokümantasyon konusunda yardımcı olmak gibi görevleri bulunmaktadır.

Mevcut TRSM hizmetlerinin sunumunda merkezde görevli personelin görev ve sorumluluk alanları yukarıda belirtildiği şekildedir. Ancak Sağlık

Bakanlığı tarafından 2021-2023 “Ulusal Ruh Sağlığı Eylem Planı” yayımlanmış, bu plan ile her 250.000 nüfusa hizmet sunacak şekilde TRSE’lerin oluşturulması hedeflenmiştir. İlgili eylem planında TRSE’lerin tam zamanlı bir psikiyatrist, iki hemşire, en az yarı zamanlı bir sosyal çalışmacı ve psikologdan oluşacağı belirtilmektedir. TRSE’lerin toplum temelli ruh sağlığı hizmetleri ile ilişkili olarak TRSM içinde veya mobil olarak hizmet vermesi planlanmaktadır. Mobil hizmetler kapsamında ruhsal bozukluğa sahip bireyin ihtiyacına göre; ev/iş yeri ziyaretlerinin ya da bakım planı ile ilişkili olarak ilgili paydaş kurumlara yapılacak ziyaretleri kapsayacağı ifade edilmektedir. Yine eylem planında, TRSE’lerin ruhsal bozukluğa sahip bireylere yönelik yapılan sosyal etkinliklerin yürütülmesinden sorumlu olmadıkları; terapötik bakım ve hizmetlerin koordinasyonundan sorumlu oldukları belirtilmektedir. Eylem planının hayata geçmesiyle birlikte TRSM’de görevli ruh sağlığı profesyonellerinin sadece TRSM sınırlarında değil, aynı zamanda ruhsal bozukluğa sahip bireylerin iletişim ve etkileşimde buldukları diğer alanlarda da aktif görev alacakları, bu durumun da bütüncül ruh sağlığı hizmeti sunumu açısından önemli bir gelişme olacağı düşünülmektedir.

5. Ekolojik Sistem Yaklaşımı ve Toplum Ruh Sağlığı Hizmetleri

Her insan, içinde birbirinden farklı sistemler bulunan bir çevrede doğar. Bireyin etrafını çevreleyen bu sistemlerden bazıları; eğitim, aile, inanç sistemi, siyasal, ekonomik sistem ve iş sistemidir. Kişi bu sistemler aracılığıyla çevresindeki insanlar ile iletişim ve etkileşim kurar. Kurulan iletişim ve etkileşim süreci, dinamik ve aktif bir yapıya sahiptir. Bireyin davranışı, biyopsikososyal gelişimi, içinde bulunduğu sosyal çevrede oluşan etkileşimlerin yönüne göre farklılık göstermektedir (Danış 2006). Sosyal çevre bireyin yaşadığı evini, mesleğini, yasal düzenlemeleri ve tüm toplumsal kuralları, ayrıca insanın iletişim ve etkileşim içinde olduğu bütün birey, grup, kurum ve sistemleri de içine almaktadır (Ashman ve Hull 1999).

Sosyal bilimler literatürüne genel sistem ve ekolojik sistem yaklaşımları girmeden önce mesleki uygulamalarda daha çok medikal model kullanılmıştır. Medikal model, duygusal ve davranışsal problemlerin bireysel patolojiler ile ilişkili olduğunu vurgulamakta; daha çok içsel yaşantı üzerine odaklanmaktadır. Medikal model, davranış problemleri olan bireyleri “hasta” olarak kabul etmekte ve duyuşsal-davranışsal problemleri mental problemler olarak değerlendirmektedir. Medikal modelin 1960’lı yıllardan sonra tartışılmaya başlanması ve çevresel etkilerin sorunlar üzerindeki etkisinin de anlaşılmasıyla birlikte (Ashman ve Zastrow 1990), sorunların tek nedeni olarak içsel nedenlerin değerlendirilmesinin sorun yaşayan bireylerin de suçlanmasına neden olacağı inancı gelişmiştir (Acar ve Acar 2002).

Davranış bilimlerinin sorunları ele alma biçiminde meydana gelen değişimler ile birlikte, İkinci Dünya Savaşı'nı takip eden yıllardaki işsizlik, yoksulluk, suç, toplumsal stres gibi sosyal sorunların, birey ve toplum hayatı üzerinde çevresel etkileri önemli rol oynamıştır (Toikko 1999). Bu gelişmeler ile birlikte, insan davranışının çevre içinde şekillendiği ve dolayısıyla bu bağlamda değerlendirilmesinin daha uygun olduğunu savunan ekolojik sistem yaklaşımının temeli atılmıştır (Compton ve Galaway 1979).

Sistem ilkesine göre birey; aile, okul, toplum gibi sistemlerin içinde yer aldığı, yaşam boyu sürdürdüğü bağlarla etkileşim içinde yaşayan bir sistem olarak belirtilmektedir (Masten 2006). Toplum temelli ruh sağlığı hizmeti sunumu olarak TRSM hizmetleri bir sistem olarak ele alındığında; hizmet alan ruhsal bozukluğa sahip birey, bakım veren aile üyeleri, merkezde çalışan ruh sağlığı profesyonelleri, etkileşim içinde bulunan çeşitli kurum ve kuruluşlar sistemin parçalarını oluşturmaktadır. TRSM hizmetlerinin başarısı için sistemi oluşturan bu parçalar arasındaki iletişim ve etkileşimin düzenli ve sürdürülebilir olmasının son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Sistem kavramına yönelik olarak birbirinden farklı sistem kuramları geliştirilmiştir. Geliştirilen kuramlar arasında Bronfenbrenner tarafından geliştirilen ekolojik sistem kuramı, bireyin psikolojik gelişimi ve davranışlarında etkili olan çevresel faktörlere odaklanmaktadır. Bu yönüyle ekolojik sistem diğer sistemlerden farklılık göstermektedir. Kuram için öncelikle bireyi çevreleyen sosyal çevre olmak üzere, bireyin içinde bulunduğu tüm alanlar oldukça önemlidir (Gök 2016). Bronfenbrenner, çevremizde bulunan bazı sistemlerin kişinin psikolojik gelişimini etkilediğini ifade etmektedir. Bu husus bireyin iletişim ve etkileşim içinde olduğu en yakın çevresinden çok daha geniş kültürel bağlama kadar uzanabilmektedir (Bronfenbrenner and Morris 2006).

Ekolojik bakış; birey ve bireyin çevresi ile olan karşılıklı ilişkisine odaklanmaktadır. Bireyler aile içinde, aileler de toplum içerisinde var olduğundan dolayı bu bakış açısına göre bireyin davranışlarını anlamak için, bireyin içinde bulunduğu çevrenin bağlamın bir parçası olarak düşünülmesi gerekmektedir. Birey, aile ve yakın çevre ise politik, ekonomik ve kültürel bir çevrenin içinde yer almaktadır. Bireyin çevresi onun eylemleri, inançları ve seçimleri üzerinde etkilidir. Ekolojik sistem, bireyin içinde bulunduğu durumun hem nedeni hem de sonucu olduğunu savunmaktadır. Çünkü birey dinamik bir pozisyonda olduğundan dolayı, davranış ve değişimleri, birey dışındaki daha büyük bir sistem içerisinde yeniden bir değişim meydana getirmektedir (Germain 1991). Bu bağlamda ağır ruhsal bozukluğa sahip birey, ailesi ve bireyi çevreleyen sosyokültürel ve politik çevre, toplum temelli ruh sağlığı hizmetleri açısından önemlidir.

Ekolojik sistem yaklaşımının temeli “çevresi içinde birey” olarak nitelendirilmektedir (Ashman ve Zastrow 1990). Genellikle sorunlu bireyler ile çalışmalar yürüten psikolog, sosyal çalışmacı gibi profesyoneller hizmet sundukları müracaatçıları ve danışanları içinde yaşadığı çevresel sistemlere göre değerlendirmektedir (O’Melia ve ark 1998). Bireyin ruhsal süreçlerinin yanında etkileşim kurduğu dış dinamikleri de dikkate alarak “çevresi içinde birey” bakış açısıyla müdahalede bulunmaktadır (Ashman ve Zastrow 1990). Teater (2014) ekolojik sisteme göre yapılan müdahalenin, aynı zamanda her grupta (birey-aile-grup) toplumun stres düzeyini azaltması, aynı zamanda olumlu değişim ve gelişimi de teşvik etmesi gerektiğini belirtmektedir. TRSM’ lerde sunulan hizmetlerde ruh sağlığı profesyonelleri ağır ruhsal bozukluğa sahip bireyi bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmekte ve ekip çalışması ile birlikte bireyin toplumsal işlevselliğini yeniden kazanmasına destek olmaktadır. Sunulan hizmetlerin birey, aile ve topluma pozitif anlamda katkı sağladığı; bu yönüyle de TRSM’ lerde ekolojik sistem yaklaşımına uygun bir müdahalenin yürütüldüğü ifade edilebilir.

Ekolojik sistem, birey ile çevresi arasında oluşturulacak uyum dengesi sayesinde, aile ve toplum ile ilgili sorunların henüz ortaya çıkmadan önlenebileceğini savunmaktadır. Ayrıca sistemler arasında bulunan fonksiyon eksikliklerinin de giderilebileceği belirtilmektedir (Kornblum ve Julian 2001, O’Melia ve ark 1998, Turan 1999). Bu anlamda birey-çevre dengesinin sağlanması amacıyla ekolojik sistem yaklaşımının müdahale aracı olarak kullanılması koruyucu-önleyici ruh sağlığı hizmetleri için etkili olabilecektir.

Uygulamalarda ekolojik sistem yaklaşımını tercih etmek, birey, aile, grup ve topluluk ile sosyo-kültürel ve politik çevreler arasındaki ilişkileri ve bunların karşılıklı etkileşimini düşünmeyi gerektirmektedir (Gitterman 2011, akt. Teater 2014). Bireyin çevre ile uyumu önemlidir. Birey-çevre uyumu iyi olduğu takdirde birey, kendisinin ve çevresinin insan gelişimine katkıda bulunacak kaynaklarla dolu olduğuna dair uyarlanabilirlik hissetmektedir. Tam aksine iyi bir uyum sağlanamadığı takdirde ise; bireylerde güvensizlik hissi oluşmakta ve birey çevresindeki kaynakların yetersiz olduğuna inanmaktadır. Olumsuz uyum, bireysel anlamda stres yaşanmasına neden olur.

Ekolojik yaklaşım, sağlıklı birey-çevre uyumunun sağlanması hususunda bireylerin desteklenmesi gerektiği vurgulamaktadır (Gitterman ve Germain 2008). TRSM hizmetleri de ruhsal bozukluğa sahip bireyin çevre ile uyumunun yeniden inşası sürecine katkı sağlamakta, bireyi çevreleyen kaynaklar aracılığıyla bireyin bağımsız bir şekilde topluma katılımına destek olmaktadır. Bireyin günlük yaşamdaki bağımsızlığı sadece kendisini değil, aynı zamanda aile üyelerini de etkilemektedir. Aile üyelerinin bakım

yükü ve duygu dışavurumu ile şizofreni tanılı bireylerin günlük yaşam aktiviteleri arasındaki ilişkinin incelendiği bir araştırmada, ruhsal bozukluğa sahip bireylerin günlük yaşamdaki bağımsızlık durumları arttıkça bakım verenlerin yaşadığı bakım yükünün ve duygu dışavurumunun da azaldığı saptanmıştır (Çetin ve ark 2013). Yine Kaya Kılıç ve Saruç (2015) tarafından şizofreni tanılı bireye bakım veren annelerin yaşam deneyimlerini anlama amacıyla yapılan çalışmada; bakım veren anneler çocuklarına bakım verme faaliyetini sağlamlarından dolayı kendi hayatlarını ertelediklerini ifade etmişlerdir. Bu anlamda TRSM hizmetleri amaçları açısından değerlendirildiğinde TRSM' lerde ekolojik sistem yaklaşımının temel müdahale kriterlerine uygun bir hizmet modelinin uygulandığı ifade edilebilir.

Bronfenbrenner tarafından geliştirilen ekolojik sistem yaklaşımına göre bireylerin etkileşimde bulunduğu çevresel sistemler aşağıdaki şekilde belirtilmektedir:

Mikrosistem: Kişinin gelişimini doğrudan etkileyen grup ve kurumları ifade etmektedir. Bu gruplara; aile, okul, komşu ve akrabalar örnek olarak gösterilebilir (Paquette ve Ryan 2001). Mikrosistemler, sosyal rol, etkinlik örüntüleri ve yüz yüze sağlanan sosyal etkileşimi kapsamaktadır (Bronfenbrenner ve Ceci 1993, Bronfenbrenner ve Morris 2006). Ağır ruhsal bozukluğa sahip bireyin bakım verenleri, aile üyeleri, yakın sosyal çevresi ve tekil anlamda etkileşimde bulunduğu çevre (iş, okul, TRSM vb.) mikrosistem içinde yer almaktadır.

Mezosistem: Mikrosistemler ya da bağlamlar arasındaki ilişkileri ifade etmektedir. Mikrosistemlerden meydana gelen sistem olarak tanımlanmış ve bireylerin karşılıklı etkileşimde bulunan mikrosistemleridir. En az iki mikrosistemin etkileşimi olarak da ifade edilebilir (Bronfenbrenner ve Morris 2006). Ağır ruhsal bozukluğa sahip bireylerin aile, akraba, iş, eğitim gibi mikrosistemlerin karşılıklı ilişkisi bu kapsamda değerlendirilebilir. TRSM hizmetleri açısından örneklendirmek gerekirse ruhsal bozukluğa sahip bireyin TRSM ile ailesi arasındaki ilişki ve etkileşim yine mezosisteme dahil olmaktadır.

Ekzosistem: Mezosistemin bir uzantısı olmakla birlikte, aktif olarak bireyin rolünün olmadığı sosyal bir kuruluşla içerisinde bulunduğu bağlam arasındaki ilişkidir. Gelişme içerisinde olan bireyi içermeyen; ancak bireyin içinde bulunduğu çevresi üzerinde etkisi bulunup bunları etkileyen resmi ve resmi olmayan yapılardan oluşmaktadır. Örneğin; yerel yönetimler, okul yönetimi, ulaşım sistemi, sanayi gibi. TRSM hizmetleri boyutuyla da sivil toplum kuruluşları, belediye gibi kurumlar bu sistem içerisinde yer almaktadır. Ekzosistem, mikro ve mezosistem üzerinde fakirleştirme ya da zenginleştirme boyutuyla etkili olabilmektedir (Bronfenbrenner 1979). TRSM hizmetleri bağlamında ekzosistem içinde bulunan unsurların ruh

sağlığı tedavi hizmetleri bağlamında zenginleştirici etkisinin olabileceği düşünülmektedir.

Makrosistem: Toplumsal yapının izdüşümü; ekonomik, sosyal, yasal, politik, dini sistemler gibi kültür ya da kültürün en üst kurumsal örüntüleri olarak ifade edilebilir (Bronfenbrenner 1979, Paquette ve Ryan 2001). Makrosistemin öğelerinin bireyin gelişimi üzerine yansımaları doğrudan bir şekilde değil, dolaylı olarak gerçekleşmektedir. Sitemin öğeleri bireyin içinde bulunduğu toplumsal ve ekonomik çevrenin belirlenmesinde etkilidir (Leventhal ve Brooks-Gunn 2004). TRSM hizmetlerinden faydalanan ağır ruhsal bozukluğa sahip bireyler de içinde buldukları toplumun sosyokültürel ve politik unsurlarından dolaylı olarak etkilenmekte; ayrıca TRSM hizmet sunum standartları da aynı şekilde makrosistemlerden önemli ölçüde etkilenmektedir.

Kronosistem: Yaşamdaki çevresel olayları ve geçiş dönemlerini, sosyal ve tarihi durumları içermektedir. Bireyin içinde bulunduğu çevrede zamanla yaşanan değişimlerin bireyin gelişimi üzerinde hangi ölçülerde etkisinin bulunduğu odaklanmaktadır. Zaman içinde oluşan değişimlerin bazıları normatif olmakta (okula başlama, ergenlik vb.) bazıları ise normatif olmayan (taşınma, boşanma vb.) değişimler olabilmektedir (Bronfenbrenner 1979, Doğan 2010). Her bireyde olduğu gibi ruhsal bozukluğa sahip bireyler de bazı olay ve durumların etkisiyle hayatlarında geçiş dönemleri yaşayabilmektedir. TRSM' den hizmet alan bireyler için yaşamlarındaki en önemli geçişlerden birisi de ruhsal bozukluk tanısı almış olmaktır. Toplum temelli ruh sağlığı hizmet sunumunun gelişimine bakıldığında da ikinci dünya savaşından sonra toplumsal değişimin etkisi olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla kronosistem içindeki geçişlerin sadece ruhsal bozukluğa sahip bireyleri değil aynı zamanda sunulan hizmetleri de etkileyebileceği ifade edilebilir.

6. Sonuç

Ruhsal bozukluklar; kişide duygusal, zihinsel ve davranışsal bozukluklara yol açmakla birlikte, yetersizlik, aşırılık ile karakterize olan ve bireyde genel anlamda uyum ve işlev bozuklukları oluşturan hastalıklardır. Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri ruhsal bozuklukların tedavi ve rehabilitasyon sürecinde oldukça önemli işlevlere sahiptir. Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri'nde ruhsal bozukluğa sahip bireylerin kayıt ve takip işlemleri, ruhsal bozukluğa sahip birey ve aileye yönelik eğitimler, terapi programları gibi pek çok açıdan birey ve aileyi etkileyen hizmetler sunulmaktadır.

Sosyal bir varlık olan her birey aslında bir sistemin içerisinde yer almaktadır. Ruhsal bozukluğa sahip bireyler kendi aile ortamında bulunmakla birlikte başlı başına bir sistemin içerisinde yer almaktadır. Bireylerin ruhsal bozukluğunun tedavi ve rehabilitasyonun sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla

katılım gösterdikleri Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri de gerek birey gerek de aile açısından sisteme dâhil olan önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilindiği üzere ekolojik sistem, bireyi içerisinde bulunduğu çevre içerisinde değerlendirmenin önemine vurgu yapmaktadır. Ruhsal bozukluğa sahip bireylerin öncelikle aile ortamı olmak üzere onları çevreleyen bütün sistemler, bireyin ruh sağlığına ve sosyal işlevsellik halinin geliştirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu bağlamda toplum ruh sağlığı kapsamında sunulan hizmetler, öncelikle bireyin ruhsal bozukluğun yansımalarından en az ölçüde etkilenmesinin sağlanması olmak üzere, sosyal işlevselliğin artırılması ve sistemin unsurlarının daha etkin işlev görmesi açısından oldukça önemlidir. Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri aracılığıyla sunulan hizmetler ile bireylerin eğitim, sağlık, sosyal hayat, aile içi ilişkiler gibi pek çok alanda güçlenmelerine yönelik faaliyetler yürütülmektedir. Nitekim bu olumlu gelişmelerin sağlanmasında ruhsal bozukluğa sahip bireyin merkezde olduğu bir sistem içerisinde bireyi çevreleyen sistemin unsurlarının etkin kullanılması son derece önemlidir.

Sonuç olarak; her birey gibi ruhsal bozukluğa sahip bireyler de bir sistem içerisinde yer almaktadır. Ruhsal bozukluğa sahip olmak bireylerin işlevselliğini kaybetmesine neden olmakla birlikte sistemin unsurlarının etkin işlemesine de olumsuz yansımalarla bulunabilmektedir. Dolayısıyla toplum ruh sağlığı hizmetlerinin sunumunda ekolojik sistem yaklaşımının unsurları dikkate alınarak, müdahale planının yürütülmesinde mikro, mezo ve makro boyutta değerlendirmelerin yapılarak ruhsal bozukluğa sahip birey ve aileler dahil olmak üzere sistemin bütün unsurlarının işlevselliğinin sağlanması adına çalışmalar yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar Baykara Y, Acar H, (2002). Sistem kuramı-ekolojik sistem kuramı ve sosyal hizmet: temel kavramlar ve farklılıklar. *Toplum ve Sosyal Hizmet Dergisi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Hizmetler Yüksekokulu Yayını*, 13,1, 29-35.
- Akarçay D, (2013). Türkiye’de yürütülen ruh sağlığı hizmetleri politikalarının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Alataş G, Karaoğlan A, Arslan M, Yanık M, (2009). Toplum temelli ruh sağlığı modeli ve Türkiye’de Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri Projesi. *Nöropsikiyatri Arşivi*, 46, 1, 25-29.
- Ashman KK, Hull GH, (1999). Understanding generalist practice, Chicago, Nelson Hall Publishers.
- Ashman KK, Zastrow C, (1990). Understanding Human Behavior and the Social Environment, Chicago, Nelson Hall Publishers.
- Aydın E, Tabo A, Karamustafalıoğlu KO, Alataş G, Yiğit S, Aydın E, Erkuş G, (2014). Döner kapı olgusu: Toplum temelli ruh sağlığı hizmet modeline geçişin psikiyatri servisine yatış üzerine etkisi. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 15, 185-91.
- Bronfenbrenner U, (1979). The ecology of human development: Experiments by nature and design. *Cambridge, MA: Harvard University Press*. ISBN 0-674-22457-4
- Bronfenbrenner U, Ceci SJ, (1993). Heredity, environment, and the question “How?”: A first approximation. In R Plomin, GE McClearn (Eds.), *Nature, nurture & psychology* (pp.313–24). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10131-015>.
- Bronfenbrenner U, Morris PA, (2006). The bioecological model of human development. In Damon W, Lerner RM (Eds), *Handbook of childpsychology*. New York: JohnWiley & Sons.
- Compton BR, Galaway B, (1979). *Social Work Processes, USA*, The Dorsey Press.
- Çetin N, Demiralp M, Oflaz F, Özşahin A, (2013). Şizofreni hastalarının günlük yaşam aktivite düzeyi ile aile üyelerinin bakım yükü ve dışı vuran duygu durumu. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 14, 1, 19-26.
- Çiçekoğlu P, Duran S, (2018). Dünyada ve Türkiye’de toplum temelli koruyucu ruh sağlığı hizmetleri. Ed: Ünsal Barlas G. *Toplum Ruh Sağlığı Hemşireliği*. Ankara: Türkiye Klinikleri, 1, 8-14.
- Dağ İ, (2003). Türkiye’de ulusal ruh sağlığı politikaları konusunda yapılmış sistematik çalışmalar. *Psikiyatri Psikoloji Psikofarmakoloji Dergisi*, 11,1, 59-67.
- Danış MZ, (2006). Davranış bilimlerinde ekolojik sistem yaklaşımı. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 9, 9, 45-54.

- Doğan A, (2010). Ekolojik sistemler kuramı çerçevesinde akran zorbalığının incelenmesi. *Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi*, 17, 3, 149-62.
- Doğan O, (2016). Dünden bugüne Türkiye’de sosyal psikiyatri uygulamaları. *Anatolian Journal of Psychiatry*, 17, 2, 136-42.
- Ensari H, (2011). Koruyucu psikiyatri açısından bolu toplum ruh sağlığı merkezi rehabilitasyon çalışmaları. *Türkiye Klinikleri J. Psychiatry- Special Topics*, 4, 4, 86-93.
- Erkoç Ş, Kardeş F, Artvinli F, (2010). Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nin Kısa Tarihi. *Düşünen Adam*, 25 (Özel sayı):1-12.
- Esen Danacı A, Böke Ö, Saka MC, Erol A, Ulusoy Kaymak S, (2018). Şizofreni ve diğer psikotik bozukluklar. *Türkiye Psikiyatri Derneği Yayınları*, Ankara.
- Germain CB, (1991). Human behavior in the social environment: An ecological-view. New York: Columbia University Press.
- Gitterman A, Germain CB, (2008). The life model of social work practice: Advances in theory and practice (3rd ed.). New York: Columbia University Press.
- Gök M, (2016). Kadına yönelik şiddetin kuramsal temelleri ve çözüm önerileri. *Turkish Studies: International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. Volume 11/2 Winter 2016, p. 451-472. DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9468>
- Gökçe Arslan Çifci E, Akgül Gök F, Arslan E, (2015). Institutional transition to society based care: The role of social workers in community mental health centers. *Society And Social Service Journal*, 26, 1, 163-75.
- Grob G, (2016). Community mental health policy in America: Lessons Learned, *Isr J Psychiatry Relat Sci*, 53, 5.
- Kaya Kılıç ve Saruç, (2015). Life experience of mothers who have children with schizophrenia in Turkey: Desperation, pain and anxiety. *International Journal of Health Sciences*, 3, 3, 33-43.
- Kornblum W, Julian J, (2001). Social Problems, Prentice Hall, Tenth Edition, New Jersey.
- Leventhal T, Brooks-Gunn J, (2004). A randomized study of neighborhood effects on low-income children’s educational outcomes. *Developmental Psychology*, 40, 4, 488-507. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.4.488>
- Masten AS, (2006). Developmental psychopathology: Pathways to the future. *Int J Behav Dev*, 30, 1, 47-54.
- O’Melia M, Miley KK, Dubois BL, (1998). Generalist social work practice—an empowering approach. England: Allyn and Bacon.
- OECD, (2015). The future of productivity, OECD Publishing, forthcoming.
- Paquette D, Ryan J, (2001). Bronfenbrenner’s ecological systems theory. Retrieved September 20, 2012. Erişim tarihi: 09.10.2022. Erişim adresi: <http://>

people.usd.edu/~mremund/bronfa.pdf

- Perko JE, Kreigh HZ, (1988). Psychiatric and mental health nursing: A commitment to care and concern. McGraw-Hill/Appleton & Lange.
- Portacolone E, Segal SP, Mezzina R, Scheper-Hughes N, Okın R, (2015). A tale of two cities: The exploration of the trieste public psychiatry model in San Francisco. *Cult Med Psychiatry*, 39, 680–97. <https://doi.org/10.1007/s11013-015-9458-3>
- Sağlık Bakanlığı, (2006). Ulusal Ruh Sağlığı Politikası. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı.
- Sağlık Bakanlığı, (2011). Ulusal Ruh Sağlığı Eylem Planı (2011-2023). Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı
- Sağlık Bakanlığı, (2014). Toplum ruh sağlığı merkezleri hakkında yönerge. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı.
- Saruç S, Kaya Kılıç A, (2015). Toplum ruh sağlığı merkezinden hizmet alan hastaların sosyal profili ve merkezde verilen hizmetler. *Toplum ve Sosyal Hizmet Dergisi*, 26, 2, 53-72.
- Schulz M, Zuaboni G, (2012). Recovery-orientiert fragen. Anders fragen: Überlegungen für ein Recovery-orientiertes Assessment. *Psych Pflege*, 18, 230–23.
- Shean GD, (2010). Recovery from schizophrenia etiological models and evidence-based treatments. Hindawi Publishing Corporation. New York.
- Songur C, Saylavcı E, Kıran Ş, (2017). Avrupa’da ve Türkiye’de ruh sağlığı hizmetlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Social Sciences Studies Journal*, 3, 4, 276-89.
- Teater B, (2014). An introduction to applying social work theories and methods (2th ed.). New York: Open Universty Press.
- Thornicroft G, Tansella M, (2002). Balancing community-based and hospital-based mental health care. *World Psychiatry*, 2, 84-90.
- Toikko T, (1999). Sociological and psychological discourses in social casework during the 1920s. *Families in Society*, 80, 351-58.
- Turan N, (1999). Sosyal Kişisel Çalışma. Ed: Duyan, V. ve Aktaş, A.M. Ankara.
- Ulaş H, (2008). Batı Avrupa ülkelerinde ve Türkiye’de psikiyatrik hizmetler. *Türkiye Psikiyatri Derneği Bülteni*, 11, 2, 2-12.
- Wanchek TN, McGarvey EL, Leon-Verdin M, Bonnie RJ, (2011). The effect of community mental health services on hospitalization rates in Virginia. *Psychiatric Services*, 62, 2, 194-99.
- World Health Organization, (2003). Investing in Mental Health. Switzerland: World Health Organization.
- World Health Organization, (2014). Mental Health Atlas. France: World Health

Organization

World Health Organization, (2005). Mental Health Atlas: 2005. Revised Edition. Mental Health: Evidence and Research Department of Mental Health and Substance Abuse World Health Organization, Geneva.

WHO, (2011). Mental Health Atlas. Geneva: World Health Organization.

World Psychiatric Association, (2011). Community mental health: Putting policy into practice globally. Chichester, UK: Wiley-Blackwell.

Yanık M, (2007). Türkiye ruh sağlığı sistemi üzerine değerlendirmeler ve öneriler: ruh sağlığı eylem planı önerisi. Psikiyatride Derlemeler, Olgular Ve Varsayımlar. (Ekim Özel Sayı), 1-80.

Yılmaz V, (2012). İnsan hakları ve karşılaştırmalı sosyal politika yaklaşımı ışığında Türkiye’de ruh sağlığı politikaları: Tespitler ve öneriler. İstanbul: RUSİHAK Yayınları.



BÖLÜM 21

ÇENELERDE GÖRÜLEN ODONTOJENİK KİSTLER

Fatma Büşra DOĞAN¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Biruni Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
dt.fbusradogan@gmail.com

Kist; içi sıvı ile dolu olan, çevresinde bağ dokunun eşlik ettiği, epitel dokuyla sınırlanmış, kemikte veya yumuşak dokuda yer alan patolojik bir kavitedir (Mallya & Lam, 2019).

Kistik sıvı ya kaviteyi kaplayan hücreler tarafından salgılanır ya da çevre doku sıvısından elde edilir. Kist, boşlukta sıvı birikmesiyle geliştiğinden küresel veya yuvarlak bir şekle sahiptir. En yaygın klinik özellikleri asemptomatik olmalarıdır, sekonder olarak enfekte olmadıkça şişlik ve ağrı görülmez. Kistler genellikle sürmemiş dişlerle, özellikle üçüncü azı dişleriyle ilişkilendirilir (Mallya & Lam, 2019).

Radyolojik olarak iyi sınırlı, dairesel ya da oval şekilde, radyolusent görüntü verirler. Uniloküler ya da multiloküler izlenebilirler. Genellikle yavaş büyürler. Dişlerde yer değiştirmeye ya da rezorbsiyona neden olabilirler (Mallya & Lam, 2019).

Klinik ve radyolojik değerlendirme, saptanan patolojinin ön tanısı için kritik öneme sahiptir. Radyografik değerlendirme, klinik muayene ile görüntülenemeyen kemikiçi lezyonların ve patolojik süreçlerin saptanmasında önemli bir adımı ve değerli bir aracı temsil eder. Kliniklerde hastaların ilk muayenesinde kullanılan panoramik radyografiler kistik bir lezyonun saptanmasında oldukça faydalıdır (Cardoso, Lopes, Ikuta, & Capelozza, 2020). Ancak patolojinin çevre dokularla ilişkisini, tüm boyutlarda sınırlarını ve hatta vaskülaritesini daha iyi karakterize etmek için konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT), bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme veya ultrason gibi ileri görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç vardır (Rioux-Forker, Deziel, Williams, & Muzaffar, 2019).

Radiküler kist, rezidüel kist gibi inflamatuvar kaynaklı kistlerin tanısı ve yönetimi daha kolay olurken, gelişimsel kistlerde histopatolojik tanı büyük önem taşımaktadır. Ancak kist duvarının enfekte olduğu durumlarda epitel astarının görünümü değişebildiğinden kiste ait histolojik özellikler maskelenebilir. Özellikle glandular odontojenik kist ve odontojenik kistin spesifik histolojik özellikleri olmasına rağmen sekonder inflamasyon durumunda tanı zorlaşabilmektedir. Bu nedenle doğru tanı için histopatolojik inceleme; klinik ve radyolojik özelliklerle desteklenmelidir (Martin & Speight, 2017).

ODONTOJENİK KİSTLER

Dünya Sağlık Örgütü, çene kemiklerinde görülen kistleri enflamatuvar, odontojen/non-odontojen gelişimsel olarak sınıflandırmaktadır (Suluk-Tekkesin & Wright, 2022). Anevrizmal kemik kisti, travmatik kemik kisti gibi radyolojik olarak gerçek kistlere benzeyen psödokistler de vardır. Gerçek kistler epitelyal dokuyla çevriliyken, psödokistlerin duvarı epitel dokusu içermez (Rioux-Forker et al., 2019).

Odontojenik ve nonodontojenik kistler çevrelerindeki epitelin köken aldığı dokuya göre ayırt edilir (Rioux-Forker et al., 2019). Odontojenik kistler Serre hücre kalıntıları, Malessez epitel artıkları, dental lamina artıkları gibi odontojenik epitelten kaynaklanan kistleri ifade etmektedir (Martin & Speight, 2017; Rioux-Forker et al., 2019).

Odontojenik kistler çene ve yüz bölgesinde en sık görülen patolojiler arasında yer almaktadır (Kammer, Mello, & Rivero, 2020). Odontojenik kistlerin çene kistlerinin % 90'ını oluşturduğu düşünülmektedir (Rioux-Forker et al., 2019). Johnson ve ark. yaptıkları literatür taramasında çenelerde görülen odontojenik kistlerin odontojenik tümörlerden 2,25 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. En sık görülen kistin, odontojenik kistlerin %54.6'sını oluşturan radiküler kist olduğunu belirtmişlerdir. Bulunan bir sonraki en yaygın tip, rapor edilen odontojenik kistlerin %20.6'sını oluşturan dentigeröz kistler ve %11.7'sini oluşturan keratokistik odontojenik tümördür (Johnson, Gannon, Savage, & Batstone, 2014).

Odontojenik kistler genellikle enflamatuvar ve gelişimsel olmak üzere iki grup altında incelenmektedirler (Martin & Speight, 2017). Çenelerde kist formasyonu üç unsur gerektirir: epitel kaynağı, epitel proliferasyonu için bir uyarıcı, kemik rezorpsiyonuyla birlikte kistin büyüme kapasitesi. Enflamatuvar kistler için bu mekanizma kolay anlaşılabilir. Epitel proliferasyonu için uyarıcı bir enfeksiyon varlığıdır. Ancak gelişimsel kistler için anormal gelişimsel süreçler ve altta yatan genetik anomaliler dahil olmak üzere birçok proliferasyon teorisi öne sürülmektedir (Martin & Speight, 2017).

Odontojenik Kistler

1. Enflamatuvar Odontojenik Kistler

- Radiküler kist
- Rezidüel kist
- Enflamatuvar kollateral kistler

2. Gelişimsel Odontojenik Kistler

- Dentigeröz kist (Foliküler kist)
- Odontojenik keratokist
- Gingival kistler
- Lateral periodontal kist
- Botryoid odontojenik kist
- Glandüler odontojenik kist

-Kalsifiye odontojenik kist

-Ortokeratinize odontojenik kist

Radiküler Kist (Periapikal Kist)

Radiküler kist, enflamatuar kökenlidir ve enfekte nekrotik pulpaya sahip bir dişin apikal periodontitis bölgesinde, Malassez'in epitelyal hücre kalıntılarının enflamatuar proliferasyonu ile oluştuğuna inanılmaktadır. Çene kemiğinde en sık görülen kisttir ve çene kemiğini etkileyen tüm kistlerin yaklaşık %52-68'ini oluşturur (Martin & Speight, 2017).

Maksillanın anterior bölgesi ve mandibulanın premolar bölgesi, radiküler kistler tarafından çene kemiğinin diğer bölgelerine göre daha sık tutulur (Lin, Ricucci, & Kahler, 2017). En yaygın olarak dördüncü ve beşinci dekatlarda ortaya çıkarlar, ancak geniş bir yaş aralığını etkilerler (Martin & Speight, 2017).

Radiküler kistlerin çoğu asemptomatiktir ve fark edilmeden büyürler. Sekonder olarak enfekte olmadıkça ağrısızdırlar. Kist büyüdükçe kortikal plakanın genişlemesine neden olabilir (Martin & Speight, 2017). Palpasyonda şişlik korteks sağlamısa kemiksi ve sert, kemik incelidikçe krepitan ve dış korteks perfore ise fluktuan hissedilebilir (Mallya & Lam, 2019).

Radiküler bir kisti periapikal bir granülomdan radyolojik analize dayalı olarak ayırt etmek zordur, çünkü her ikisi de devital bir dişin (çürük, derin restorasyon, travma...) kök apeksiyle ilişkili ve lamina dura ile devam eden, iyi sınırlı, yuvarlak veya oval bir radyolüsensi olarak gözlenmektedir (Martin & Speight, 2017). İyi sınırlı bir periapikal osteolitik lezyonun çevresinde ince bir kortikal kemik kenarı varsa, lezyonun bir kist olma olasılığı yüksektir (Lin et al., 2017).

Bir radiküler kistin ana hatları, çevreleyen yapılardan etkilenmediği sürece genellikle kavimsi veya daireseldir. Çoğunlukla iç yapısı radyolüsentsittir. Nadiren, uzun süredir devam eden kistlerde seyrek dağılmış, küçük partiküllü radyoopasiteler olarak görünen distrofik kalsifikasyon gelişebilir. Radiküler kist büyükse komşu dişlerin köklerinde yer değiştirme ve rezorpsiyon meydana gelebilir. Nadiren kist ilgili devital dişin köklerini rezorbe edebilir. Kist sinüsü invaze edebilir, ancak tipik olarak kistin içeriği ile sinüs boşluğu arasında kortikal bir sınır olduğuna dair kanıtlar vardır. Kistler mandibular alveoler sinir kanalınının aşağı yönde hareketine neden olabilir (Mallya & Lam, 2019).

Histopatolojik olarak radiküler kistler, enfekte nekrotik pulpalı bir dişin apikal periodontitis bölgesinde kısmen veya tamamen keratinize olmayan çok katlı skuamöz epitel ile döşeli patolojik bir boşluktur. Aktif enfeksiyon varlığında, kistlerin epitel astarı kalın, düzensizdir ve enflamatuar

hücreler gözlenmektedir. Radyolojik ve klinik olarak ön tanısı oluşturulabilen radiküler kistlerin kesin tanısı yalnızca biyopsi örneklerinin histolojik incelemesi ile konulmaktadır (Lin et al., 2017).

Radiküler kistli bir dişin tedavisi, çekim, endodontik tedavi ve apikal cerrahi içerebilir. Büyük bir radiküler kistin tedavisi genellikle cerrahi olarak çıkarılmasını veya marsüpyalizasyonu içerir (Lin et al., 2017; Rioux-Forker et al., 2019).

Rezidüel Kist

Rezidüel kistler, diş çekildikten sonra kalan radiküler kistlerdir. Genellikle asemptomatiktir ve sıklıkla dişsiz bir bölgenin radyografik incelemesi sırasında fark edilir. Sekonder olarak enfekte olursa ağrı ve şişlik görülebilir. Histopatolojik özellikleri radikler kistle aynıdır, ancak inflamasyonun kaynağı ortadan kalkınca kist duvarı olgunlaşabilir, nispeten inflamasyonsuz hale gelebilir ve epitel astarı ince ve düzenli hale gelebilir. Bu durumda gelişimsel odontojenik kistlerle karıştırılabilirler, ancak radyolojik inceleme ve klinik öykü, bunların daha önce diş çekimi yapılan bir bölgede bulunduğunu belirleyebilir. Radyolojik olarak çekilmiş bir diş bölgesinde, oval ya da dairesel şekilde, iç yapısı radyolusent olarak gözlenir. Tedavisi enükleasyon ile yapılır (Martin & Speight, 2017).

Enflamatuar Kollateral Kistler

Paradental kist ve mandibular bukkal bifurkasyon kisti olmak üzere iki alt tipi vardır. Enflamatuar kollateral kistlerin patogenezinin, diş sürmesi sırasında mikrobiyal plak birikimi ve mandibular molar dişlerin peridontal membrandaki epitelyal hücre proliferasyonunun kombinasyonu olduğu varsayılmaktadır. Enflamatuar kollateral kistlerin diş canlılığını etkilemesi nadirdir. Dolayısıyla enfeksiyöz bir süreç şişlik ve ağrı başlatana kadar veya tesadüfi radyografik bulgularla saptanana kadar asemptomatik olarak ilerleyebilirler. Ağrı, trismus gibi belirtiler özellikle mandibular üçüncü azı dişlerinde olmak üzere perikoronar dokunun iltihaplanmasına bağlıdır (Dave et al., 2020).

Paradental kistlere dördüncü dekatlarda daha sık rastlanırken, mandibular bukkal bifurkasyon kisti birinci ve ikinci dekatlarda görülür. Paradental kist üçüncü molarlarda, mandibular bukkal bifurkasyon kisti ise birinci ve ikinci molar dişlerde ortaya çıkar (Soluk-Tekkesin & Wright, 2022).

Klinik görünüm genellikle, kemik rezorpsiyonuna neden olan ve kron açısını değiştiren bir şekilde genişleyen bukkal şişlik şeklindedir. Semptomlar, lezyon yeterince ilerlediğinde ve enfeksiyöz bir süreçle akut olarak alevlendiğinde ortaya çıkar. Radyolojik olarak mandibular bukkal bifurkasyon kist molar dişlerin bukkal yüzeyinde, iyi sınırlı, uniloküler, radyolusent görüntü verirler (Dave et al., 2020). Paradental kist genellikle yarı

sürmüş üçüncü molar dişin lateral kısmında, radyolojik olarak radyolüsent bir alan olarak gözlenir (Santosh, 2020).

Tedavisi kistin enükleasyonudur. Enflamasyonun kaynağı devam etmedikçe nüks olası değildir (Mallya & Lam, 2019; Martin & Speight, 2017).

Dentigeröz Kist (Foliküler Kist)

Dentigeröz kistler, sürmemiş bir dişin kronunu çevreleyen ve diş folikülünün kalıntılarından kaynaklanan odontojenik gelişimsel kistlerdir. Redükte mine epiteli tabakaları arasında veya sürmemiş dişin kronu ile epiteli arasında sıvı biriktiğinde oluşmaya başlar. Bu kistler, radiküler kistlerden sonra ikinci en sık görülen odontojenik kistlerdir. Çenelerdeki tüm gerçek kistlerin yaklaşık %24'ünü oluştururlar (Devi, Thimmarasa, Mehrotra, & Agarwal, 2015).

Bu lezyon genellikle gelişimsel bir kist olarak sınıflandırılır, ancak bazı kanıtlar birkaç vakada inflamasyonun etiyoloji olabileceğini düşündürmektedir. Erüpsiyon kisti, dentigeröz kistin yumuşak dokudaki karşılığıdır (Martin & Speight, 2017).

Dentigeröz kist genellikle sürmemiş veya gömülü kalmış bir dişin mine-sement birleşimiyle bağlantılıdır. Süpernümerer dişleri, odontomalari ve nadiren süt dişlerini de içerebilir. Genellikle yaşamın ikinci veya üçüncü dekatlarında gözlenir, çocukluk döneminde nadirdir (Devi et al., 2015). Mandibulada maksillaya göre daha sık görülmektedir. Cinsiyet eğilimi erkeklerden yanadır. En sık görüldüğü dişler gömülü kalma insidansı da yüksek olan mandibular ve maksillar üçüncü molar dişler bölgesi ve maksillar kanin dişler bölgesidir (Mallya & Lam, 2019).

Genellikle eksik bir diş ya da oklüzyondaki bozukluğun nedeni araştırılırken tespit edilir. Sekonder olarak enfekte olmadıkça, kist ile ilişkili herhangi bir ağrı veya rahatsızlık yoktur. Radyografik olarak iyi tanımlanmış sklerotik sınırlar ile karakterize edilen ve sürmemiş bir dişin kronu ile ilişkili, uniloküler, radyolüsent bir lezyon şeklinde gözlenmektedir. Normal foliküler boşluk 3-4 mm iken, 5 mm'den fazla boşluk olduğunda dentigeröz kistten şüphelenilebilir (Devi et al., 2015).

Dentigeröz kist, komşu dişlerin yer değiştirmesine ve diş köklerinin rezorpsiyonuna neden olabilir. Maksiller sinüs ve nazal kavite tabanında yer değişikliğine neden olabilir, mandibular kanalı aşağı yönde kaydırabilir, inferior alveolar sinirde paresteziye neden olabilir (Devi et al., 2015).

Histopatolojik olarak enfekte olmayan fibröz bağ dokusu duvarını örten ince, düzenli, keratinize olmayan çok katlı skuamöz epitel içeren tipik bir gelişimsel kist şeklindedir. Kist duvarı ile dişin mine-sement birleşimine bağlanması arasındaki herhangi bir ilişkiyi makroskopik olarak not

etmek önemlidir (Martin & Speight, 2017).

Tedavisi gömülü dişle birlikte enükleasyonu şekliendir. Geniş lezyonlarda fraktür riskini önlemek için marsüpyalizasyon önerilmektedir (Devi et al., 2015).

Erüpsiyon Kistleri; normal bir oryantasyonda sürmemiş bir dişle ilişkili olan dentigeröz kistlerdir. Neredeyse sadece çocuklarda bulunurlar ve erkeklerde kadınlara göre iki kat daha sık görülürler. En sık mandibular süt kesici dişler ve birinci daimi azı dişleri ile ilişkilidirler. Bilateral simetrik lezyonlar nadir değildir. Kist tarafından dişin sürmesi engellendiğinde, sürmemiş diş yüzeysel olarak alveol kemiği içinde yer alır. Kist; eksik dişin olduğu alanda, yumuşak dokuda, mavimsi fluktuant bir şişlik olarak ortaya çıkar (Martin & Speight, 2017).

Genellikle tek başına klinik görünümle teşhis edilebilirler, ancak bir radyografi ile sürmemiş dişin varlığını doğrulanmalıdır. Normal çiğneme kuvvetleri nedeniyle herhangi bir tedavi gerektirmeden rüptüre olurlar. Histolojisi dentigeröz kiste benzer, ancak çiğneme kuvvetinden kaynaklanan travma, çevredeki bağ dokusu içinde kronik bir inflamasyon varlığını destekleyebilir (Martin & Speight, 2017).

Odontojenik Keratokist

Odontojenik keratokist, yüksek nüks oranı, agresif klinik davranışı ve nevoid bazal hücreli karsinom sendromu ile ilişkisi nedeniyle en sık araştırılan kisttir. Dünya Sağlık Örgütü'nün son sınıflandırmasında kistler grubunda yer almaktadır (Soluk-Tekkesin & Wright, 2022).

İlk olarak 1876'da tanımlanan odontojenik keratokist, odontogenez süreci tamamlanmamış maksilla ve mandibuladaki dental lamina kalıntılarından kaynaklanır. Histopatolojisi tipiktir ve iyi karakterize edilmiştir: Alttaki bağ dokusu kapsülünden ayrılma eğilimi gösteren çok katlı skuamöz epitelten oluşan ince (8 ila 4 hücre kalınlığında), parakeratinize, genellikle intrasellüler ödem gösteren ince oluklu bir hücre tabakası; epitelial rete peglerden yoksun düz bir epitel-bağ doku bağlantısı; ve inflamatuar hücre infiltratı olmayan nispeten ince fibröz bir kapsül (Nayak, Singh, Singhvi, & Sharma, 2013).

Kistin içeriği genellikle epitelial astardan türetilen visköz veya peynirimsi bir materyal içerir. Aspirasyon kıvamlı, sarı materyal (keratin) ortaya çıkarabilir (Mallya & Lam, 2019).

En sık görülen üçüncü odontojenik kisttir (radiküler ve dentigeröz kistlerden sonra) ve maksillofasial bölgede meydana gelen tüm kistlerin yaklaşık %12'sini oluşturur. İkinci ve üçüncü dekatlarda en yüksek insidansa sahiptir ancak geniş bir yaş aralığını etkiler. Çalışmaların çoğu erkeklerde daha yaygın olduğunu göstermektedir (Martin & Speight, 2017).

Radyografik olarak düzgün kortikal sınırlı radyolusensi olarak kendini gösterir. Genellikle dalgalı kenarlara sahiptirler. Odontojenik keratokistlerin %25'i multilokülerdir (Martin & Speight, 2017). Gömülü bir dişle birlikte görülebilirler. Dişlerde yer değiştirmeye neden olurlar ancak komşu dişlerin köklerinde rezorpsiyon nadirdir. Bu kistler kemik içerisinde ekspansiyona neden olmadan, tipik olarak antero-posterior yönde büyüme gösterdiklerinden geç farkedilir. Sıklıkla rutin radyografik incelemelerde saptanırlar ve herhangi bir belirti vermeden büyük boyutlara ulaşabilirler. Büyük odontojenik keratokistler ağrı, ödem veya drenaj ile ilişkili olabilir. Çene kemiğinde birden çok görülen odontojenik keratokistler genellikle nevoid bazal hücreli karsinom sendromu (Gorlin-Goltz sendromu) ile ilişkilidir (De Castro et al., 2018).

Odontojenik keratokistlerin büyük bir bölümü (% 75) mandibulada, özellikle posterior bölge ve ramusta görülür. Bunların birçoğu sürmemiş bir üçüncü molar diş ile ilişkili olabilir ve bazen dişin kronu ile dentigeröz bir ilişki içindedir (Martin & Speight, 2017).

Tedavi çoğunlukla enükleasyon veya cerrahi rezeksiyondur, ancak nüks oranı yüksektir. Literatürde nüks oranı yaklaşık %25 olarak bildirilmektedir ancak bu oranın Carnoy solüsyonu ile yapılan enükleasyon ile %8'e düştüğü bildirilmektedir. Rezeksiyondan sonra nüks ise çok nadirdir (<%2). Büyük lezyonlar enükleasyon ile marsüpyalize edilebilir. Kist duvarının zayıf ve ince olmasından dolayı kistin tamamen çıkarılması zor olabilmektedir. Diğer odontojenik kistlerden farklı olarak odontojenik keratokistler tedavi sonrası nüks gösterme eğilimindedir (De Castro et al., 2018).

İnvaziv olmamalarına rağmen yüksek rekürrens oranının sebepleri arasında epitelde daha yüksek hücre proliferatif aktivite seviyesi, yüzey tabakasının parakeratinizasyonu, epitel astarının supraepitelyal ve subepitelyal bölünmesi, hücre kalıntılarının yanı sıra uydu kistlerin varlığı gösterilmektedir (Nayak et al., 2013).

Gorlin-Goltz Sendromu: Bazal hücreli nevus sendromu cilt, iskelet, kraniofasiyal, nörolojik, orofaringeal, genito-üriner ve kardiyak anomalilere neden olan birçok farklı belirti ve semptomla ilişkili otozomal dominant geçişli kalıtsal bir hastalıktır. Başlıca klinik özellikleri arasında bazal hücreli karsinomlar ve çoklu odontojenik keratokistler yer almaktadır (Larsen, Mikkelsen, Hertz, & Bygum, 2014).

Gingival Kistler

Yeni Doğanların Gingival Kisti

Bu kistler alveolar mukozanın üzerinde bulunan ve sadece yaşamın ilk birkaç ayında görülen, çapı sadece birkaç milimetre olan küçük lezyon-

lardır. Kemiksi bileşen olmaksızın sadece yumuşak dokuda lokalizedirler (Rioux-Forker et al., 2019). Dental lamina (Serres bezleri) kalıntılarından gelişirler. Yenidoğanların %13'ünde veya daha fazlasında bulunabilirler (Martin & Speight, 2017).

Histopatolojik analize gerek yoktur. Bu lezyonlar genellikle 3 aylıktan önce kendiliğinden kaybolur ve nadiren müdahale gerektirir. Beslenmeye önemli ölçüde engel oluyorsa alınması gerekebilir (Rioux-Forker et al., 2019).

Yetişkinlerin Gingival Kisti

Erişkin gingival kistleri nadirdir ve sıklıkla lateral periodontal kist ile karıştırılır. Alveol kemiğini örten yumuşak dokularda hapsolan dental laminanın epitel artıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapışık dişetinde küçük (<1 cm), pembe veya mavimsi sapsız şişlikler halinde bulunurlar. Görülme sıklığı %0,2 ile %3 arasında değişmektedir. Kadınlarda erkeklere göre iki kat daha fazla rastlanır. Sıklıkla beşinci-altıncı dekatlarda, mandibulada kanin-premolar dişler bölgesi, maksillada anterior bölgede görülürler (Martin & Speight, 2017; Soluk-Tekkesin & Wright, 2022). Tedavisi lokal eksizyondur ve histopatolojik analiz önerilmektedir (Rioux-Forker et al., 2019).

Lateral Periodontal Kist

Lateral periodontal kistler, bir diş kökünün lateral yüzeyinde yer alan, genellikle asemptomatik kistlerdir. İlgili bölgedeki dişlerde kist kaynaklı devitalizasyon mevcut değildir. Genellikle radyolojik muayene sırasında tespit edilirler. Genellikle 1 cm'den küçük, iyi sınırlı, uniloküler, kortike bir radyolusensi olarak görünürler (Rioux-Forker et al., 2019). Beşinci-yedinci dekatlarda, erkeklerde ve mandibular kanin-premolar bölgede daha çok görülmektedirler. (Soluk-Tekkesin & Wright, 2022).

Lateral periodontal kist, erişkinlerdeki gingival kiste benzer bir histolojik görünüme sahiptir. Histopatolojisi şüpheli olsa da dişin lateralindeki dental lamina artıklarının proliferasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir (Mallya & Lam, 2019). Lateral periodontal kistler, genellikle tam kemik iyileşmesine izin veren basit enükleasyon ile tedavi edilir (Martin & Speight, 2017).

Botryoid odontojenik kist, lateral periodontal kistin multiloküler bir varyantıdır. Daha büyük boyutu ve multikistik doğası nedeniyle lateral periodontal kisten biraz farklıdır. Radyografik olarak bir diş kökünün yan tarafında benzer şekilde bulunurlar, ancak genellikle çok daha büyüktürler ve multiloküler bir görünüme sahiptirler. Tipik olarak, iyi tanımlanmış bir kortikasyona sahiptirler, dişlerde yer değiştirmeye neden olabilirler. Görüntüsü itibarıyla ameloblastoma, odontojenik keratokist gibi diğer multi-

loküler lezyonlardan histopatolojik olarak ayırcı tanısının yapılması önem taşır (Martin & Speight, 2017).

Botryoid odontojenik kistlerin multikistik yapısından dolayı %40'lık bir nüks oranına sahiptir, bu nedenle cerrahi eksizyondan sonra uzun süreli takip önerilmektedir (Martin & Speight, 2017).

Glandüler Odontojenik Kist (Sialo-odontojenik Kist)

Çenelerin diş taşıyan bölgelerinde ortaya çıkan, hem epitel yüzeyinde hem de kriptalar etrafında küboidal ve kolumnar hücreler içeren, kist benzeri boşluklar ile karakterize nadir görülen bir kisttir (Macdonald-Jankowski, 2010).

Cinsiyet eğilimi bulunmayan kistin en sık görüldüğü yaşlar 5-7. dekalardır. En çok mandibulanın anteriorunda görülür. Maksillada oluştuğunda globulomaksiller bölgede ortaya çıkar (Soluk-Tekkesin & Wright, 2022). Radyolojik olarak sklerotik veya taraklı bir kenara sahip olabilen, iyi tanımlanmış bir multiloküler radyolusensi olarak kendini gösterir (Martin & Speight, 2017).

Multiloküler olması, kortikal kemikte genişleme yapması, dalgalı sklerotik sınırlar, komşu dişlerde rezorbsiyon gibi agresif özellikleri bulunmaktadır. Bu bulgular glandüler odontojenik kist için spesifik değildir ancak nadir görülen bu kisti düşündürebilir (Macdonald-Jankowski, 2010; Rioux-Forker et al., 2019).

Histolojisi epitelle çevrili iltihabi olmayan fibröz doku karakterinde, değişken görünüme sahip multiloküler bir kisti göstermektedir. Tipik olarak, genellikle mukus ve goblet hücreleri içeren küçük mikrokistlere veya kanal benzeri yapılara dair kanıtlar vardır (Martin & Speight, 2017).

%25'e varan yüksek nüks oranları bildirildiğinden, cerrahi tedavi enükleasyon ile küretaj ve takibini içermelidir (Rioux-Forker et al., 2019).

Kalsifiye Odontojenik Kist

Nadir görülen bu kist ilk olarak 1962'de tanımlandı ve 2005 yılında Dünya Sağlık Örgütü tarafından kalsifiye kistik odontojenik tümör olarak yeniden adlandırıldı. Son rehberde histolojik olarak sıklıkla kalsifiye olan hayalet hücrelerle karakterize gelişimsel bir odontojenik kist olarak yer almaktadır. Santral ve peripheral iki alt tipi vardır. Çene kemiği içerisindeki kistler santral tiptir (Resende, Brito, Souza, Gomez, & Mesquita, 2011). En az %75'i çene kemiklerinde ortaya çıkmaktadır. Mandibula ve maksillada eşit dağılımlı olmak üzere birinci molar dişlerin anteriorunda, özellikle kanin ve kesici dişler bölgesinde gelişirler (Mallya & Lam, 2019). Cinsiyet eğilimi bulunmazken en sık ikinci, üçüncü dekalarda ortaya çıkarlar (So-

luk-Tekkesin & Wright, 2022).

Klinik olarak yavaş büyüyen ağrısız şişlikler şeklinde görülürler. Vakaların %20-50'sinde, en sık kanin diş olmak üzere, bir dişle ilgili olabilirler ve bu durumda dişin erüpsiyonunu engelleyebilirler. Radyolojik olarak uniloküler, tamamen radyolusent ya da irregüler kalsifikasyonlar içerebilen radyolusensiler şeklinde görüntü verirler (Resende et al., 2011). Solid yapıda ve daha büyük formda da görülebilirken nadiren multilokülerdirler. Tedavisi enükleasyon ve küretajı içermektedir (Mallya & Lam, 2019).

Ortokeratinize Odontojenik Kist

Ortokeratinize odontojenik kist, odontojenik orijinli gelişimsel bir kisttir ve başlangıçta odontojenik keratokistin nadir görülen ortokeratinize varyantı olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte, son zamanlarda Dünya Sağlık Örgütü, diğer gelişimsel odontojenik kistlerle karşılaştırıldığında kendine özgü klinikopatolojik yönleri olduğundan, ortokeratinize odontojenik kisti ayrı bir antite olarak belirlemiştir. Ortokeratinize odontojenik kist, histolojik olarak ince, üniform, ortokeratinizasyonlu epitelyal bir astar ve bunun altında belirgin bir granüler hücre tabakası ile karakterize edilir (Swain, Patel, Poonja, Pathak, & Dekate, 2012).

Genellikle üçüncü ve dördüncü dekatlarda ortaya çıkar ve ortalama yaş 33.5'tir (Martin & Speight, 2017). Erkeklerde görülme sıklığı daha fazladır. Odontojenik keratokistle benzer şekilde mandibular angulus ve ramus bölgesinde daha sık görülmektedir (Soluk-Tekkesin & Wright, 2022). Klinik olarak kortikal genişleme ve şişlik şeklinde belirti verebilirler. Radyolojik olarak iyi sınırlı uniloküler ya da multiloküler radyolusensi şeklinde görüntü verirler. Tedavisi cerrahi enükleasyon ve küretajdır (Swain et al., 2012).

KAYNAKLAR

- Cardoso, L. B., Lopes, I. A., Ikuta, C. R. S., & Capelozza, A. L. A. (2020). Study between panoramic radiography and cone beam-computed tomography in the diagnosis of ameloblastoma, odontogenic keratocyst, and dentigerous cyst. *Journal of Craniofacial Surgery*, 31(6), 1747-1752.
- Dave, M., Thomson, F., Barry, S., Horner, K., Thakker, N., & Petersen, H. (2020). The use of localised CBCT to image inflammatory collateral cysts: a retrospective case series demonstrating clinical and radiographic features. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 21, 329-337.
- De Castro, M. S., Caixeta, C. A., de Carli, M. L., Ribeiro Junior, N. V., Miyazawa, M., Pereira, A. A. C., . . . Hanemann, J. A. C. (2018). Conservative surgical treatments for nonsyndromic odontogenic keratocysts: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 22, 2089-2101.
- Devi, P., Thimmarasa, V., Mehrotra, V., & Agarwal, M. (2015). Multiple dentigerous cysts: a case report and review. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 14, 47-51.
- Johnson, N. R., Gannon, O. M., Savage, N. W., & Batstone, M. D. (2014). Frequency of odontogenic cysts and tumors: a systematic review. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 5(1), 9-14.
- Kammer, P. V., Mello, F. W., & Rivero, E. R. C. (2020). Comparative analysis between developmental and inflammatory odontogenic cysts: retrospective study and literature review. *Oral and maxillofacial surgery*, 24, 73-84.
- Larsen, A. K., Mikkelsen, D. B., Hertz, J. M., & Bygum, A. (2014). Manifestations of Gorlin-Goltz syndrome. *Dan Med J*, 61(5), A4829.
- Lin, L. M., Ricucci, D., & Kahler, B. (2017). Radicular cysts review. *JSM Dental Surgery*, 2(2), 1017.1011-1017.1013.
- Macdonald-Jankowski, D. (2010). Glandular odontogenic cyst: systematic review. *Dentomaxillofacial Radiology*, 39(3), 127-139.
- Mallya, A. M., & Lam, E. W. (2019). *White and Pharoah's oral radiology*: Elsevier St. Louis (MO).
- Martin, L. H., & Speight, P. M. (2017). Odontogenic cysts: an update. *Diagnostic Histopathology*, 23(6), 260-265.
- Nayak, M. T., Singh, A., Singhvi, A., & Sharma, R. (2013). Odontogenic keratocyst: What is in the name? *Journal of natural science, biology, and medicine*, 4(2), 282.
- Resende, R. G., Brito, J. A. R., Souza, L. N., Gomez, R. S., & Mesquita, R. A. (2011). Peripheral calcifying odontogenic cyst: a case report and review of the literature. *Head and neck pathology*, 5, 76-80.
- Rioux-Forker, D., Deziel, A. C., Williams, L. S., & Muzaffar, A. R. (2019). Odontogenic cysts and tumors. *Annals of plastic surgery*, 82(4), 469-477.

- Santosh, A. B. R. (2020). Odontogenic cysts. *Dental Clinics*, 64(1), 105-119.
- Suluk-Tekkesin, M., & Wright, J. M. (2022). The World Health Organization classification of odontogenic lesions: A summary of the changes of the 2022 (5th) edition. *Turk Patoloji Derg*, 38(2), 168-184.
- Swain, N., Patel, S., Poonja, L., Pathak, J., & Dekate, K. (2012). Orthokeratinized odontogenic cyst. *J Contemp Dent*, 2(2), 31-33.



BÖLÜM 22

ÇENELERDE OSTEONEKROZA SEBEP OLAN İLAÇLARIN PROTETİK TEDAVİ UYGULANAN HASTALAR İÇİN ÖNEMİ

Meryem ŞAHİN¹

¹ Dr.Öğr.Üyesi, Biruni Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi ABD, meryems@biruni.edu.tr

Bifosfonatlar osteoporoz, Paget kemik hastalığı, romatoid artrit, malign hiperkalsemi, osteolitik multipl miyeloma gibi kemik tutulumu olan ve meme, prostat, akciğer kanseri gibi kemik metastaz özelliği yüksek olan kanser hastalarında, kemik kaybını azaltmayı, ağrıyı hafifletmeyi ve yaşam kalitesini arttırmayı amaçlayan ilaçlardır.(Carter, Goss, & Doecke, 2005; Walter et al., 2009, 2008)

Bifosfonatlar iskelet komplikasyonu olan hastalarda birçok fayda sağlar ancak bununla birlikte çok önemli yan etkilere de sahiptir ve bu yan etkiler giderek artış göstermektedir.(Eriksen, Díez-Pérez, & Boonen, 2014; Nb et al., 2010; Pichardo & van Merkesteyn, 2013) Hepatoksisite, gastrointestinal rahatsızlıklar, atriyal fibrilasyon, böbreklerde toksisite, elektrolit bozukluğu, hipokalsemi, özofagus enflamasyonu ve erozyonu, mide rahatsızlıkları, kas ve kemik ağrıları, ateş ve grip belirtileri başlıca yan etkileri arasındadır.(Pazianas, Compston, & Huang, 2010; Suresh, Pazianas, & Abrahamsen, 2014)

Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Cerrahlar Birliği'ne (AAOMS) göre, ilaca bağlı çene osteonekrozu (MRONJ) için üç kriter olması gerektiği bildirilmiştir:(Ruggiero, 2009)

- 1- Antirezorptif veya antianjiyojenik ilaçlarla tamamlanan veya devam eden tedaviler
- 2- Maksillofasiyal bölgede radyoterapi öyküsü olmaması
- 3- Sekiz haftadan fazla devam eden görünür kemik veya derin fistül varlığı.

2014 yılında, bifosfonattan farklı ilaç tedavilerine bağlı olarak çene osteonekrozu meydana gelmesi nedeniyle “bifosfonata bağlı çene osteonekrozu” (BRONJ) tanımı ilaç ile ilişkili osteonekroz -MRONJ olarak değiştirilmiştir. (Ruggiero et al., 2014) Bifosfonat alınımına bağlı olarak çenede kemik nekrozu ilgili ilk olgu bildirimini ise 2003 yılında Marx tarafından yapılmıştır.(Marx, 2003) Öte yandan, antianjiyojenik ilaçlar yeni kan damarı oluşumunun inhibisyonunu kolaylaştıracak ve bu da sonuçta iskemi ve hipoperfüzyon yoluyla çenelerde osteonekroz (ONJ) olasılığını arttırabilecektir.(Khan et al., 2017; Lombard, Neirinckx, Rogister, Gilon, & Wislet, 2016)

RİSK FAKTÖRLERİ

1- Bifosfonat ve Denosumab Alımı

Denosumab ve bifosfonat grubu ilaçlar tipik olarak osteoporoz hastalarında kemik kırığı insidansını en aza indirmek için kullanılmaktadır. (Khan et al., 2017; Lombard et al., 2016)

Bifosfonat grubu ilaçlar oral veya intravenöz (IV) olarak reçete edile-

bilmektedir. IV bifosfonat formları kullanan hastalarda bu formların daha güçlü olması sebebiyle, oral bifosfonat alan hastalara göre daha fazla ONJ insidansı görülmektedir. Zolendronat etki açısından en üstün bifosfonat olarak belirtilmektedir.(Corso et al., 2007; Dimopoulos et al., 2009; Woo, Hellstein, & Kalmar, 2006) Oral bifosfonatların MRONJ'a neden olma olasılığı %0,02-0,1 olarak bildirilirken(Ruggiero et al., 2014) IV bifosfonat alan vakalarda MRONJ gelişme olasılığının %0,35'e kadar çıkabileceği bildirilmiştir.(Anagnostis & Stevenson, 2015). Ancak oral bifosfonatların kullanımının dört yılı aşması durumunda bu oranın %0,21'e kadar çıkabilmesi söz konusudur.(Ruggiero et al., 2014)

Denosumab bifosfonatlara göre iskeletle ilişkili durumlarda üstün korumaya özellikleri, böbrek yetmezliği vakalarında herhangi bir doz ayarlanması yapılmadan intravenöz uygulama yerine subkutan uygulanabilmesi gibi birçok avantaja sahip olmasına rağmen(Loyson et al., 2018), bazı çalışmalar, denosumab uygulamasının zoledronik asit ile karşılaştırıldığında daha yüksek MRONJ gelişimine sebep olabileceğini göstermiştir.(Limonnes et al., 2020)

2- Diş Hastalıkları ve Tedavileri

Periodontal ve periapikal hastalıklar dahil olmak üzere önceden var olan enflamasyonlar MRONJ için bilinen diğer bir risk faktörüdür.(Tsao et al., 2013; Yamazaki et al., 2012) MRONJ gelişen kanser hastalarının %50'sinde daha önceden var olan inflamatuvar oral hastalığın etken olduğu bildirilmiştir.(Saad et al., 2012; Yamazaki et al., 2012) En yaygın risk faktörü olarak diş çekimi(McGowan, McGowan, & Ivanovski, 2018), sonrasında da periodontal hastalığın geldiği(ALHarthi et al., 2019; McGowan et al., 2018; Zuhair S. Natto et al., 2017; Zuhair Saleh Natto, 2020) çalışmalarda gösterilmiştir. Ancak, optimal diş çekimi prosedürlerini takiben bifosfonat tedavisi alan hastalarda, bifosfonat tedavisi almayan hastalara kıyasla kemik ve mukozal iyileşmede bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir.(Lesclous et al., 2020) Dental implantların da MRONJ için risk faktörü olduğu düşünülmektedir.(Marx, Sawatari, Fortin, & Broumand, 2005; McGowan et al., 2018) Ayrıca protez kullanımı, diş apselerinin varlığı ve yetersiz diş hijyeni de risk faktörü olarak sayılabilmektedir.(Durie, Katz, & Crowley, 2005; Kyrgidis et al., 2008; O Hoff et al., 2008)

3- Yaş ve cinsiyet

MRONJ görülme oranı kadınlarda ve yaşlı hastalarda daha yüksek bulunmuştur.(Kalra & Jain, 2013; Ruggiero et al., 2014) Jeong ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 320 osteoporotik hasta arasında 11 hastada MRONJ geliştiği ve 11 hastanın tamamının 65 yaşın üzerinde olduğu tespit edilmiştir.(Jeong et al., 2017)

4- Anatomik faktörler

MRONJ maksillaya oranla mandibulada daha fazla olmakla birlikte her iki çenede de görülebilmektedir.(Saad et al., 2012) Toplamda 651 çekilmiş dişin 365 tanesinin maksiller dişlere ait olduğu bir çalışmada, çekimlerden 3'ünün (%0,82) hastada MRONJ gelişimine neden olduğu, 286 mandibular diş çekiminin 15'inin (%5,24) hastada MRONJ gelişimine neden olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir. (Jeong et al., 2017)

5- Tıbbi Faktörler

Kemoterapi, kortikosteroidler ve sigara en sık bildirilen tıbbi risk faktörlerindedir.(McGowan et al., 2018) Malignite süresi, kemik metastazı süresi ve belirli kanser türlerinde MRONJ gelişmesi daha yüksek ihtimaldedir.(O Hoff et al., 2008) Meme kanseri, prostat kanseri ve multipl miyelom ise ONJ'nin bulunduğu en yaygın kanserlerdir.(Abu-id et al., 2008) Yüksek MRONJ riski, renal diyaliz, eritropoietin tedavisi, diyabet ve hipotiroidizm ile büyük ölçüde bağlantılıdır.(Jadu, Lee, Pharoah, Reece, & Wang, 2007; Khamaisi et al., 2007; Thumbigere-Math et al., 2009)

6- Genetik faktörler

Bugüne kadar, tüm genom çapında ilişkilendirme çalışmaları, aday gen çalışmaları ve son zamanlarda tüm genom/tüm ekzom çalışmaları, MRONJ geliştirme riskiyle ilişkili tek bir genin olduğunu göstermeyi başaramamış, birçok genin, artan veya azalan ilişkili olma olasılığını göstermiştir.(Sandro Pereira da Silva, Pullano, Raje, Troulis, & August, 2019) Matris metaloproteinaz 2'nin, bifosfonatların neden olduğu yüksek MRONJ gelişme riskinden sorumlu olası bir gen olduğu varsayılmıştır. (Lehrer et al., 2009)

PATOGENEZ VE MEKANİZMA

Bifosfonatlar

Primer rezorptif ilaçlar arasında bifosfonatlar yer almaktadır.(Aljohani et al., 2017; Shibahara, 2019) Bu ilaçlar, osteoklastları hedef almakta ve aktivitelerini bozarak hücresel düzeyde çalışmaktadır.(Aljohani et al., 2017; Shibahara, 2019) Bifosfonatlar intravenöz veya oral olarak verilebilir. Azot içeren veya azot içermeyen bifosfonatlar olarak sınıflandırılırlar. (Ruggiero et al., 2014; Shibahara, 2019) Osteoporozun neden olduğu kırık olasılığını azaltmada ve osteoklastların aktivitesini inhibe etmede çok etkilidirler. Yeniden şekillenme modunu engelleyerek ve kemik yoğunluğunu artırarak etki gösterirler. Osteoklastların rezorptif aktivitesini engelleyerek ve apoptozu indükleyerek işlev görürler.(Favia, Tempesta, Limongelli, Crincoli, & Maiorano, 2018; Kuroshima, Al-Salihi, & Yamashita, 2016;

Lombard et al., 2016) Ayrıca, kemiğin şekillenmesinin önüne geçerek osteoblastlar üzerinde dolaylı olarak hareket etmek gibi ikincil etkilere sahip olabilirler. Bu etki, kemiğin iyileşme kabiliyetini engelleyen osteoklast sitokinlerinin neden olduğu azalmada görülür.(Shibahara, 2019) İlacın %95'i birkaç saat içinde atılmasına rağmen, bifosfonatların yarı ömrü kemik kristalleri ile olan büyük bağlantısı nedeniyle on yıl boyunca devam edebilir veya on yılı geçebilir.(Favia et al., 2018; Lombard et al., 2016)

Denosumab

Denosumab, osteoblastlar tarafından üretilen osteoprotegerine etki eden ve bir anti-RANKL antikoru olarak kabul edilen antirezorptif grubu ilaçlardandır. (Shibahara, 2019) RANKL/RANK bağlanmasını inhibe ederek kemik rezorpsiyonunu azaltma işlevi görür, böylece kemik oluşumunu, şekillenmesini ve osteoklastların hayatta kalma oranının regülasyonunu bozar. (Shibahara, 2019)

Denosumabın yarı ömrünün kısa olması nedeniyle, bifosfonatlardan farklı olarak kemik üzerinde kısa süreli bir etkiye sahiptir. Bu tür RANKL inhibitörleri kemiğe bağlanmaz ve genellikle tedavinin kesilmesinden sonraki altı ay içinde elimine edilir.(Ruggiero et al., 2014)

Çene osteonekrozunun oluşum zamanı bifosfonat veya denosumab ile ilişkili çene osteonekrozu arasında önemli bir ayırt edici faktördür. BRONJ 33 ay içinde (oral form) ve 48 ay içinde (IV form) ortaya çıkabilmekteyken(Shibahara, 2019) DRONJ ise genellikle uygulamadan hemen sonra ortaya çıkar.(McGowan et al., 2018) Bifosfonatlar, osteoklast apoptozunu indükleyerek doğrudan bir etkiye sahipken, denosumab dolaylı olarak osteoklast farklılaşmasının olgunlaşmasını önler. Mekanizma ne olursa olsun, her ikisi de gecikmiş kemik iyileşmesine neden olur. (Kuroshima et al., 2016)

Anjiyogenez İnhibitörleri Veya Antianjiyojenik İlaçlar

Monoklonal antikor ilaçları, vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) reseptörlerini hedefler. VEGF inhibitörleri (ör. bevacizumab) veya tirozin kinaz inhibitörleri (ör. sunitinib) en yaygın antianjiyojenik ilaçlar olarak kabul edilir.(Kuroshima, Sasaki, Murata, & Sawase, 2019; Kuroshima, Sasaki, & Sawase, 2019) Antianjiyojenik ilaçlar, kan damarları ve lenf düğümleri boyunca kanser metastazını önlemek amacıyla verilmektedir. Endotelial hücre farklılaşması yoluyla kan damarlarının oluşumu üzerinde etkili olmakta, yeni kan damarlarının gelişimini engelleyerek iskemi yoluyla çene osteonekrozuna sebep olabilmektedir.(Khan et al., 2017; Lombard et al., 2016) Ancak bazı çalışmalarda anjiyogenez inhibitörlerinin neden olduğu çene osteonekrozunun patofizyolojisi hakkında yeterli bilgi olmadığı saptanmıştır. (Kuroshima, Sasaki, Murata, et al., 2019; Kuroshi-

ma, Sasaki, & Sawase, 2019)

Enfeksiyonlar ve Enflamasyonlar

Enfeksiyon ve enflamasyon varlığı, ONJ'un patogenezi ile ilişkilendirilmiş ve duyarlı risk faktörleri olarak kabul edilmiştir. Proinflamatuvar sitokin IL-36a, MRONJ insidansında anahtar bir role sahiptir ve enfekte olmuş periodontal dokuda ve dişeti oluşu sıvısında bulunan dikkate değer bir regülasyon artışı ile ilişkilidir. Özellikle, IL-36a ve TGF-b'nin bu sinyal yollarına etki ettiği kanıtlanmıştır.(Jeong et al., 2017)

MRONJ EVRELEMESİ VE BELİRTİLERİ, KLİNİK VE RADYOGRAFİK BULGULAR VE TEDAVİ STRATEJİLERİ

AAOMS tarafından benimsenen MRONJ evreleme sistemi ve tedavi stratejileri aşağıdaki gibidir.(Ruggiero et al., 2014)

ÖNLEME

Antirezorptif tedaviye başlamadan önce hastalara, kapsamlı ağız muayenesi yaptırılmaları ve ağız hijyenlerini optimum düzeyde tutmaları gerektiği bilgisi verilmelidir. Aynı zamanda hastalar muhtemel çene osteonekrozu gelişme durumu için belirti, semptomlar ve risk faktörleri hakkında eğitilmelidir.(Khosla et al., 2007) Gerekli diş tedavileri, özellikle çekim gibi invaziv işlemler, antirezorptif tedavi başlamadan önce tamamlanmalıdır.(Ruggiero, 2009) Dikkatli şekilde yapılmış ağız hazırlığı ve ağız hijyeni talimatları, ONJ riskini önemli ölçüde azaltır.(Dimopoulos et al., 2009) Üç yıldan uzun süredir antirezorptif tedavi alan vakalarda, dentoalveolar cerrahiden 2 ay önce ilacın kesilmesi reçeteyi yazan hekimle konsulte edilmelidir. İntravenöz antirezorptif tedavi ve devam eden kanser tedavisi, implant yerleştirilmesi dahil olmak üzere herhangi bir dental cerrahi için mutlak kontrendikasyonlardır.(Hwang & Wang, 2006) Fortunato ve ark. otolog trombosit konsantrasyonlarının uygulanmasının, lokal immünomodülatör özellikleri ve olası anjiyogenezi hızlandırması nedeniyle MRONJ'un önlenmesinde yardımcı olabileceğini belirtmiştir.(Fortunato, Bennardo, Buffone, & Giudice, 2020)

TEDAVİ

AAOMS hastaları klinik durumlarına göre kategorize etmiş ve tedavi planı belirlemiştir.(Ruggiero, 2009) Bu tedavi planı ise konservatif tedaviden cerrahi tedaviye kadar değişkenlik göstermektedir.

Riskli kategori: Oral veya intravenöz bifosfonatlarla tedavi edilen hastalarda belirgin nekrotik kemiğin olmaması.

Tedavi planı: Tedavi yok, hasta eğitimi

Evre-0: Klinik olarak nekrotik kemik belirtisi yok, ancak spesifik olmayan klinik bulgular, radyografik değişiklikler ve semptomlar mevcut.

Semptomlar, klinik ve radyolojik bulgular:

- Diş ağrısı
- Kemik ağrısı
- Sinüs ağrısı
- Değişmiş nörosensör fonksiyon
- Kronik periodontal hastalıkla açıklanamayan, dişlerde görülen mobilite
- Periapikal/periodontal fistül
- Alveoler kemik kaybı veya rezorpsiyonu
- Trabeküler paterndeki değişiklikler— çekim soketlerinde şekillenmemiş kemiğin kalıcılığı
- Alveolar kemiği ve/veya bazal kemiği çevreleyen osteoskleroz bölgeleri
- Periodontal ligamanın kalınlaşması/belirsizleşmesi.

Tedavi planı: Ağrı kesici ve antibiyotikle sistemik tedavi.

Evre-1: : Asemptomatik olan ve enfeksiyon bulgusu olmayan hastalarda, ekspozite ve nekrotik kemik varlığı veya kemiğe kadar inen fistül oluşumu.

Semptomlar, klinik ve radyolojik bulgular:

- Alveolar kemik bölgesine lokalize olan Evre 0 için bahsedilen radyografik bulgularla da ortaya çıkabilir.

Tedavi planı:

- Antibakteriyel gargara
- Üç ayda bir klinik takip
- Hasta eğitimi
- Devam eden bifosfonat tedavisi endikasyonlarının gözden geçirilmesi.

Evre-2: : Pürülan drenajı ile beraber veya olmaksızın, ekspozite nekrotik kemiğin ya da fistülün izlendiği alanda kızarıklık ve ağrı gibi enfeksiyon bulgularının varlığı.

Semptomlar, klinik ve radyolojik bulgular:

- Tipik olarak, semptomatik
- Ayrıca, alveolar kemik bölgesine lokalize olan Evre 0 için belirtilen radyografik bulgularla da ortaya çıkabilir.

Tedavi planı:

- Oral antibiyotiklerle semptomatik tedavi
- Oral antibakteriyel gargara
- Ağrı kontrolü
- Debridman ile yumuşak dokudaki irritasyonun rahatlatılması ve enfeksiyon kontrolü.

Evre-3: : Ekspoze ve nekrotik kemiğe veya fistüle, ağrının, enfeksiyonun ve belirtilen maddelerden en az bir veya daha fazlasının eşlik etmesi:

1- Alveoler kemik bölgesinin ötesine uzanan açık nekrotik kemik varlığı (mandibulada alt sınır ve ramus, maksiller sinüs ve maksillada zigomatik çıkıntı)

2- Patolojik fraktür

3- Ekstraoral fistül

4- Oral antral/oral nazal bağlantı

5- Mandibula veya sinüs tabanının alt sınırına kadar uzanan osteoliz.

Tedavi planı:

- Antibakteriyel gargara
- Antibiyotik tedavisi ve ağrı kontrolü
- Enfeksiyon ve ağrının daha uzun süreli hafifletilmesi için cerrahi debridman/rezeksiyon.

Literatürde tedavinin etkinliğini artırmak amacıyla antimikrobiyal ağız gargarası kullanımı, antibiyotik tedavisi, hiperbarik oksijen tedavisi, ozon tedavisi, lazer tedavisi, rekombinant paratiroid hormonu ile ilişkili proteinin subkutanöz enjeksiyonu ve borteomib tedavisi gibi çeşitli uygulamaların yapılabileceği, lazer tedavisinin cerrahi tedavi ile birlikte kullanılmasının olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir.(Agrillo et al., 2006; Freiburger et al., 2007; Silva et al., 2016)

RADYOGRAFİ

Literatürde konvansiyonel radyografi, bilgisayarlı tomografi, dental volumetrik tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve kemik sintigra-

fisinin MRONJ'un radyografik değerlendirmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir.(Arce, Assael, Weissman, & Markiewicz, 2009)

PROTETİK DİŞ HEKİMLİĞİ AÇISINDAN MRONJUN ÖNE- Mİ

MRONJ'un oluşumunda birçok faktör etkili olmaktadır. Enfeksiyon kaynağı olabilecek kuronlar, inleyler, uyumlu olmayan hareketli protezler literatürde risk faktörü olarak belirtilmiştir.(Yoneda et al., 2017) Şahin ve ark. bölümlü hareketli protez kullanımına bağlı olarak gelişen sınıf 2 MRONJ vakası rapor etmişlerdir. Hastanın anamnezi sonucunda mide kanseri sebebiyle IV olarak zoledronik asit kullandığı, hareketli bölümlü protezinde vuruş şikayeti olduğu belirtilmiştir. Klinik muayenede açıkça bilateral nekrotik kemik alanlarının gözlemlendiği belirtilmiştir.(Şahin, Ünal, & Çakar, 2019) Farklı bir olgu sunumunda ise osteoporoz sebebiyle IV olarak zoledronik asit kullanan hastanın, uyumsuz bölümlü hareketli protez sebebiyle mandibulasında fistül oluşumu görüldüğü, sınıf 2 MRONJ tanısı konulduğu belirtilmiştir.(Şahin, Çakar, & Ünal, 2022)

Diş hekimleri protetik diş tedavisi öncesinde hastalardan detaylı bir anamnez almalıdır. Çenelerde osteonekroza sebep olan ilaçların kullanımından önce gerekli tüm diş tedavileri tamamlanmalıdır. Bu ilaçları kullanan veya kullanmakta olan hastalarda enfeksiyon odakları elimine edilmeli, hareketli protez kullanımına bağlı olarak gelişen vuruşlar hemen giderilmelidir. Hastalar protezin uyumunu kaybetmesi ve/veya oluşabilecek yumuşak ve sert doku travmalarından ötürü aralıklı ve düzenli olarak takibe alınmalıdır. Hastalara bu grup ilaçları kullandıklarını anamnez esnasında mutlaka hekimlerine belirtmeleri gerektiği bilgisi verilmelidir. Bu grup ilaçların olası yan etkileri, semptomları hastalara anlatılmalıdır. Hastalara ağız bakımı ile ilgili eğitim verilmeli ve hastalar ağız hijyenini sağlamaları için motive edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abu-id, M. H., Warnke, P. H., Gottschalk, J., Springer, I., Wiltfang, J., Acil, Y., ... Kreusch, T. (2008). "Bis-phosphy jaws" – High and low risk factors for bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 36(2), 95–103. doi:10.1016/j.jcms.2007.06.008
- Agrillo, A., Petrucci, M. T., Tedaldi, M., Mustazza, M. C., Marino, S. M. F., Gallucci, C., & Iannetti, G. (2006). New therapeutic protocol in the treatment of avascular necrosis of the jaws. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 17(6), 1080–1083. doi:10.1097/01.scs.0000249350.59096.d0
- ALHarthi, S. S. Y., Natto, Z. S., Midle, J. B., Gyurko, R., O'Neill, R., & Stefensen, B. (2019). Association between time since quitting smoking and periodontitis in former smokers in the National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2009 to 2012. *Journal of Periodontology*, 90(1), 16–25. doi:10.1002/JPER.18-0183
- Aljohani, S., Fliefel, R., Ihbe, J., Kühnisch, J., Ehrenfeld, M., & Otto, S. (2017). What is the effect of anti-resorptive drugs (ARDs) on the development of medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ) in osteoporosis patients: A systematic review. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 45(9), 1493–1502. doi:10.1016/j.jcms.2017.05.028
- Anagnostis, P., & Stevenson, J. C. (2015). Bisphosphonate drug holidays – when, why and for how long? *Climacteric*, 18(sup2), 32–38. doi:10.3109/13697137.2015.1099092
- Arce, K., Assael, L. A., Weissman, J. L., & Markiewicz, M. R. (2009). Imaging findings in bisphosphonate-related osteonecrosis of jaws. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 67(5 Suppl), 75–84. doi:10.1016/j.joms.2008.12.002
- Bagán: Recommendations for the prevention, diagnosis,... - Google Akademik. (n.d.). Retrieved 19 June 2023, from [https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Recommendations%20for%20the%20prevention%2C%20diagnosis%2C%20and%20treatment%20of%20osteonecrosis%20of%20the%20jaw%20\(ONJ\)%20in%20cancer%20patients%20treated%20with%20bisphosphonates&author=J.%20Bag%C3%A1n&publication_year=2007&pages=336-340](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Recommendations%20for%20the%20prevention%2C%20diagnosis%2C%20and%20treatment%20of%20osteonecrosis%20of%20the%20jaw%20(ONJ)%20in%20cancer%20patients%20treated%20with%20bisphosphonates&author=J.%20Bag%C3%A1n&publication_year=2007&pages=336-340)
- Carter, G., Goss, A. N., & Doecke, C. (2005). Bisphosphonates and avascular necrosis of the jaw: a possible association. *The Medical Journal of Australia*, 182(8), 413–415. doi:10.5694/j.1326-5377.2005.tb06761.x
- Corso, A., Varettoni, M., Zappasodi, P., Klersy, C., Mangiacavalli, S., Pica, G., & Lazzarino, M. (2007). A different schedule of zoledronic acid can reduce the risk of the osteonecrosis of the jaw in patients with multiple myeloma. *Leukemia*, 21(7), 1545–1548. doi:10.1038/sj.leu.2404682

- Dimopoulos, M. A., Kastritis, E., Bamia, C., Melakopoulos, I., Gika, D., Rousou, M., ... Bamias, A. (2009). Reduction of osteonecrosis of the jaw (ONJ) after implementation of preventive measures in patients with multiple myeloma treated with zoledronic acid. *Annals of Oncology*, 20(1), 117–120. doi:10.1093/annonc/mdn554
- Durie, B. G. M., Katz, M., & Crowley, J. (2005). Osteonecrosis of the jaw and bisphosphonates. *The New England Journal of Medicine*, 353(1), 99–102; discussion 99–102. doi:10.1056/NEJM200507073530120
- Eriksen, E. F., Díez-Pérez, A., & Boonen, S. (2014). Update on long-term treatment with bisphosphonates for postmenopausal osteoporosis: a systematic review. *Bone*, 58, 126–135. doi:10.1016/j.bone.2013.09.023
- Favia, G., Tempesta, A., Limongelli, L., Crincoli, V., & Maiorano, E. (2018). Medication-related osteonecrosis of the jaw: Surgical or non-surgical treatment? *Oral Diseases*, 24(1–2), 238–242. doi:10.1111/odi.12764
- Fortunato, L., Bennardo, F., Buffone, C., & Giudice, A. (2020). Is the application of platelet concentrates effective in the prevention and treatment of medication-related osteonecrosis of the jaw? A systematic review. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 48(3), 268–285. doi:10.1016/j.jcms.2020.01.014
- Freiberger, J. J., Padilla-Burgos, R., Chhoeu, A. H., Kraft, K. H., Boneta, O., Moon, R. E., & Piantadosi, C. A. (2007). Hyperbaric oxygen treatment and bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaw: a case series. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 65(7), 1321–1327. doi:10.1016/j.joms.2007.03.019
- Hwang, D., & Wang, H.-L. (2006). Medical Contraindications to Implant Therapy: Part I: Absolute Contraindications. *Implant Dentistry*, 15(4), 353. doi:10.1097/01.id.0000247855.75691.03
- Jadu, F., Lee, L., Pharoah, M., Reece, D., & Wang, L. (2007). A retrospective study assessing the incidence, risk factors and comorbidities of pamidronate-related necrosis of the jaws in multiple myeloma patients. *Annals of Oncology*, 18(12), 2015–2019. doi:10.1093/annonc/mdm370
- Jeong, H.-G., Hwang, J. J., Lee, J.-H., Kim, Y. H., Na, J. Y., & Han, S.-S. (2017). Risk factors of osteonecrosis of the jaw after tooth extraction in osteoporotic patients on oral bisphosphonates. *Imaging Science in Dentistry*, 47(1), 45–50. doi:10.5624/isd.2017.47.1.45
- Kalra, S., & Jain, V. (2013). Dental complications and management of patients on bisphosphonate therapy: A review article. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 3(1), 25–30. doi:10.1016/j.jobcr.2012.11.001
- Khamaisi, M., Regev, E., Yarom, N., Avni, B., Leitersdorf, E., Raz, I., & Elad, S. (2007). Possible Association between Diabetes and Bisphosphonate-Related Jaw Osteonecrosis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabo-*

lism, 92(3), 1172–1175. doi:10.1210/jc.2006-2036

- Khan, A. A., Morrison, A., Kendler, D. L., Rizzoli, R., Hanley, D. A., Felsenberg, D., ... Compston, J. (2017). Case-Based Review of Osteonecrosis of the Jaw (ONJ) and Application of the International Recommendations for Management From the International Task Force on ONJ. *Journal of Clinical Densitometry*, 20(1), 8–24. doi:10.1016/j.jocd.2016.09.005
- Khosla, S., Burr, D., Cauley, J., Dempster, D. W., Ebeling, P. R., Felsenberg, D., ... American Society for Bone and Mineral Research. (2007). Bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 22(10), 1479–1491. doi:10.1359/jbmr.0707onj
- Kuroshima, S., Al-Salihi, Z., & Yamashita, J. (2016). Mouse anti-RANKL antibody delays oral wound healing and increases TRAP-positive mononuclear cells in bone marrow. *Clinical Oral Investigations*, 20(4), 727–736. doi:10.1007/s00784-015-1550-0
- Kuroshima, S., Sasaki, M., Murata, H., & Sawase, T. (2019). Medication-related osteonecrosis of the jaw-like lesions in rodents: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *Gerodontology*, 36(4), 313–324. doi:10.1111/ger.12416
- Kuroshima, S., Sasaki, M., & Sawase, T. (2019). Medication-related osteonecrosis of the jaw: A literature review. *Journal of Oral Biosciences*, 61(2), 99–104. doi:10.1016/j.job.2019.03.005
- Kyrgidis, A., Vahtsevanos, K., Koloutsos, G., Andreadis, C., Boukovinas, I., Teleioudis, Z., ... Triaridis, S. (2008). Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws: a case-control study of risk factors in breast cancer patients. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 26(28), 4634–4638. doi:10.1200/JCO.2008.16.2768
- Lehrer, S., Montazem, A., Ramanathan, L., Pessin-Minsley, M., Pfail, J., Stock, R. G., & Kogan, R. (2009). Bisphosphonate-Induced Osteonecrosis of the Jaws, Bone Markers, and a Hypothesized Candidate Gene. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(1), 159–161. doi:10.1016/j.joms.2008.09.015
- Lesclous, P., Cloitre, A., Catros, S., Devoize, L., Louvet, B., Châtel, C., ... Roux, C. (2020). Alendronate or Zoledronic acid do not impair wound healing after tooth extraction in postmenopausal women with osteoporosis. *Bone*, 137, 115412. doi:10.1016/j.bone.2020.115412
- Limones, A., Sáez-Alcaide, L. M., Díaz-Parreño, S. A., Helm, A., Bornstein, M. M., & Molinero-Mourelle, P. (2020). Medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) in cancer patients treated with denosumab VS. zoledronic acid: A systematic review and meta-analysis. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 25(3), e326–e336. doi:10.4317/medoral.23324

- Lombard, T., Neirinckx, V., Rogister, B., Gilon, Y., & Wislet, S. (2016). Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw: New Insights into Molecular Mechanisms and Cellular Therapeutic Approaches. *Stem Cells International*, 2016, 8768162. doi:10.1155/2016/8768162
- Loyson, T., Van Cann, T., Schöffski, P., Clement, P. M., Bechter, O., Spriet, I., ... Beuselinck, B. (2018). Incidence of osteonecrosis of the jaw in patients with bone metastases treated sequentially with bisphosphonates and denosumab. *Acta Clinica Belgica*, 73(2), 100–109. doi:10.1080/17843286.2017.1348001
- Marx, R. E. (2003). Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 61(9), 1115–1117. doi:10.1016/S0278-2391(03)00720-1
- Marx, R. E., Sawatari, Y., Fortin, M., & Broumand, V. (2005). Bisphosphonate-induced exposed bone (osteonecrosis/osteopetrosis) of the jaws: risk factors, recognition, prevention, and treatment. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 63(11), 1567–1575. doi:10.1016/j.joms.2005.07.010
- McGowan, K., McGowan, T., & Ivanovski, S. (2018). Risk factors for medication-related osteonecrosis of the jaws: A systematic review. *Oral Diseases*, 24(4), 527–536. doi:10.1111/odi.12708
- Natto, Zuhair S., Parashis, A., Steffensen, B., Ganguly, R., Finkelman, M. D., & Jeong, Y. N. (2017). Efficacy of collagen matrix seal and collagen sponge on ridge preservation in combination with bone allograft: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 44(6), 649–659. doi:10.1111/jcpe.12722
- Natto, Zuhair Saleh. (2020). Dental Students' Knowledge and Attitudes About Electronic Cigarettes: A Cross-Sectional Study at One Saudi University. *Journal of Dental Education*, 84(1), 27–33. doi:10.21815/JDE.019.162
- Nb, W., Jp, B., Pm, C., Sl, G., St, H., Sf, H., ... Sm, P. (2010). American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines for Clinical Practice for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Endocrine Practice : Official Journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists*, 16 Suppl 3(Suppl 3). doi:10.4158/ep.16.s3.1
- O Hoff, A., Toth, B. B., Altundag, K., Johnson, M. M., Warneke, C. L., Hu, M., ... Hortobagyi, G. N. (2008). Frequency and Risk Factors Associated With Osteonecrosis of the Jaw in Cancer Patients Treated With Intravenous Bisphosphonates. *Journal of Bone and Mineral Research*, 23(6), 826–836. doi:10.1359/JBMR.080205
- Pazianas, M., Compston, J., & Huang, C. L.-H. (2010). Atrial fibrillation and bisphosphonate therapy. *Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 25(1), 2–10. doi:10.1359/jbmr.091201

- Pichardo, S. E. C., & van Merkesteyn, J. P. R. (2013). Bisphosphonate related osteonecrosis of the jaws: spontaneous or dental origin? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, *116*(3), 287–292. doi:10.1016/j.oooo.2013.05.005
- Ruggiero, S. L. (2009). Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw (BRONJ): Initial Discovery and Subsequent Development. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *67*(5, Supplement), 13–18. doi:10.1016/j.joms.2008.10.005
- Ruggiero, S. L., Dodson, T. B., Fantasia, J., Goodday, R., Aghaloo, T., Mehrotra, B., & O’Ryan, F. (2014). American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons Position Paper on Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw—2014 Update. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *72*(10), 1938–1956. doi:10.1016/j.joms.2014.04.031
- Saad, F., Brown, J. E., Van Poznak, C., Ibrahim, T., Stemmer, S. M., Stopeck, A. T., ... Dansey, R. (2012). Incidence, risk factors, and outcomes of osteonecrosis of the jaw: integrated analysis from three blinded active-controlled phase III trials in cancer patients with bone metastases. *Annals of Oncology: Official Journal of the European Society for Medical Oncology*, *23*(5), 1341–1347. doi:10.1093/annonc/mdr435
- Şahin, M., Çakarar, S., & Ünalın, F. (2022). Different Treatment Applications of Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw on Osteoporotic Removable Partial Denture Patients: A Clinical Report. *Türkiye Klinikleri Journal of Case Reports*, *30*(2), 126–130. doi:10.5336/caserep.2021-86087
- Şahin, M., Ünalın, F., & Çakarar, S. (2019). Bifosfonat Tedavisinin Hareketli Bölümlü Protez Kullanan Hastalar Üzerine Etkisi: Effect of Bisphosphonate Treatment on Patients Using Removable Partial Prosthesis. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, *25*(2), 220–225. doi:10.5336/dentalsci.2018-62653
- Sandro Pereira da Silva, J., Pullano, E., Raje, N. S., Troulis, M. J., & August, M. (2019). Genetic predisposition for medication-related osteonecrosis of the jaws: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *48*(10), 1289–1299. doi:10.1016/j.ijom.2019.04.014
- Shibahara, T. (2019). Antiresorptive Agent-Related Osteonecrosis of the Jaw (ARONJ): A Twist of Fate in the Bone. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, *247*(2), 75–86. doi:10.1620/tjem.247.75
- Silva, L. F., Curra, C., Munerato, M. S., Deantoni, C. C., Matsumoto, M. A., Cardoso, C. L., & Curi, M. M. (2016). Surgical management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws: literature review. *Oral and Maxillofacial Surgery*, *20*(1), 9–17. doi:10.1007/s10006-015-0538-x
- Suresh, E., Pazianas, M., & Abrahamsen, B. (2014). Safety issues with bisphosphonate therapy for osteoporosis. *Rheumatology (Oxford, England)*, *53*(1), 19–31. doi:10.1093/rheumatology/ket236

- Thumbigere-Math, V., Sabino, M. C., Gopalakrishnan, R., Huckabay, S., Dudek, A. Z., Basu, S., ... Basi, D. L. (2009). Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw: Clinical Features, Risk Factors, Management, and Treatment Outcomes of 26 Patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67(9), 1904–1913. doi:10.1016/j.joms.2009.04.051
- Tsao, C., Darby, I., Ebeling, P. R., Walsh, K., O'Brien-Simpson, N., Reynolds, E., & Borromeo, G. (2013). Oral health risk factors for bisphosphonate-associated jaw osteonecrosis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 71(8), 1360–1366. doi:10.1016/j.joms.2013.02.016
- Walter, C., Al-Nawas, B., du Bois, A., Buch, L., Harter, P., & Grötz, K. A. (2009). Incidence of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws in breast cancer patients. *Cancer*, 115(8), 1631–1637. doi:10.1002/cncr.24119
- Walter, C., Al-Nawas, B., Grötz, K. A., Thomas, C., Thüroff, J. W., Zinser, V., ... Wagner, W. (2008). Prevalence and risk factors of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw in prostate cancer patients with advanced disease treated with zoledronate. *European Urology*, 54(5), 1066–1072. doi:10.1016/j.eururo.2008.06.070
- Woo, S.-B., Hellstein, J. W., & Kalmar, J. R. (2006). Systematic Review: Bisphosphonates and Osteonecrosis of the Jaws. *Annals of Internal Medicine*, 144(10), 753–761. doi:10.7326/0003-4819-144-10-200605160-00009
- Yamazaki, T., Yamori, M., Ishizaki, T., Asai, K., Goto, K., Takahashi, K., ... Bes-sho, K. (2012). Increased incidence of osteonecrosis of the jaw after tooth extraction in patients treated with bisphosphonates: a cohort study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 41(11), 1397–1403. doi:10.1016/j.ijom.2012.06.020
- Yoneda, T., Hagino, H., Sugimoto, T., Ohta, H., Takahashi, S., Soen, S., ... Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw. (2017). Antiresorptive agent-related osteonecrosis of the jaw: Position Paper 2017 of the Japanese Allied Committee on Osteonecrosis of the Jaw. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 35(1), 6–19. doi:10.1007/s00774-016-0810-7