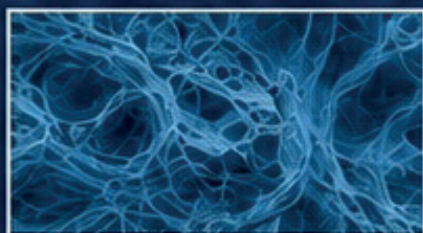


ALT EKSTREMİTE YUMUŞAK DOKU YARALANMALARINDA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR



EDİTÖR
Doç Dr.
Fatih GÖLGELİOĞLU

İmtiyaz Sahibi / Yaşar Hız
Yayına Hazırlayan / Gece Kitaplığı

Birinci Basım / Ağustos 2026 - Ankara
ISBN / 978-625-321-219-3

© copyright

Bu kitabın tüm yayın hakları Gece Kitaplığı'na aittir.
Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Gece Kitaplığı

Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak
Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA
0312 384 80 40
www.gecekitapligi.com / gecekitapligi@gmail.com

Baskı & Cilt

Bizim Büro
Sertifika No: 42488

ALT EKSTREMİTE YUMUŞAK DOKU YARALANMALARINDA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

EDİTÖR

Doç. Dr. Fatih GÖLGELİOĞLU

gece
kitaplığı

İçindekiler

ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONUNDA GÜNCEL CERRAHİ TEKNİKLER, GREFT SEÇİMİ VE KLİNİK SONUÇLAR	8
--	----------

Op. Dr.Mehmet Fatih UZUN

1.Giriş.....	8
2. Epidemiyoloji ve Klinik	8
3. Greft Seçenekleri.....	9
3.1. Otogreftler	9
3.2. Allogreftler ve Sentetik Greftler	9
3.3. Greftler Arası Karşılaştırmalı Sonuçlar	10
4. Cerrahi Teknik: Tünel Yerleşimi ve Demet Sayısı	10
4.1. Anatomik ve Non-Anatomik Tünel Yerleşimi.....	10
4.2. Tek Demet ile Çift Demet Rekonstrüksiyon	10
4.3. Tünel Açma Teknikleri	10
5. Ekstra-Artiküler Augmentasyon: Lateral Ekstra-Artiküler Tenodez ve Anterolateral Bağ Rekonstrüksiyonu	11
6. Rehabilitasyon ve Sporta Dönüş Kriterleri	11
7. Komplikasyonlar ve Revizyon Cerrahisi	12
8. Sonuç	12
Kaynakça.....	13
AŞİL TENDON RÜPTÜRÜ VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI.....	16

Op. Dr.Anıl AYDIN

1. GİRİŞ	16
2. ANATOMİ VE FİZYOLOGİ	16
3. EPİDEMİYOLOJİ VE ETİYOLOJİ	17
4. KLİNİK TANIL.....	17
5. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ	18
6. TEDAVİ YAKLAŞIMLARI.....	18
6.1. Konservatif (Nonoperatif) Tedavi.....	18
6.2. Cerrahi Tedavi.....	18

6.2.1. Açık Cerrahi Onarım.....	19
6.2.2. Minimal İnvaziv ve Perkütan Teknikler	19
6.3. Operatif ve Nonoperatif Tedavinin Karşılaştırılması.....	19
7. REHABİLİTASYON	20
8. KOMPLİKASYONLAR.....	20
9. SONUÇ	20
KAYNAKÇA	22

MENİSKÜS YIRTIKLARI: TANI VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ..... 24

Op. Dr.Kadir TATLISU

1. Giriş.....	24
2. Menisküs Anatomisi ve Biyomekaniği	24
3. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri	25
4. Sınıflandırma.....	25
4.1. Morfolojik Sınıflandırma	26
4.2. Vasküler Zona Göre Sınıflandırma	26
4.3. Özel Bir Antite: Ramp Lezyonları	26
5. Klinik Değerlendirme.....	26
5.1. Anamnez	26
5.2. Fizik Muayene.....	27
6. Görüntüleme Yöntemleri.....	27
6.1. Direkt Radyografi.....	27
6.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme	27
6.3. Yapay Zekâ Destekli Görüntü Analizi	27
6.4. Ultrasonografi	28
7. Tedavi Yaklaşımları	28
7.1. Konservatif Tedavi.....	28
7.2. Cerrahi Tedavi.....	28
7.2.1. Artroskopik Kısmi Menisektomi.....	29
7.2.2. Menisküs Onarımı	29
7.2.3. Menisküs Kök Onarımı	29
7.2.4. Menisküs Transplantasyonu.....	30
7.3. Menisektominin Biyomekanik Sonuçları.....	30
8. Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon	30

9. Sonuç	31
Kaynaklar	32

ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONUNDA GÜNCEL CERRAHİ TEKNİKLER, GREFT SEÇİMİ VE KLİNİK SONUÇLAR

Op. Dr.Mehmet Fatih UZUN

Yozgat Şehir Hastanesi, ORCID: 0000-0003-2327-5536

1. Giriş

Ön çapraz bağ (ÖÇB), diz eklemine dinamik stabilitesinde, özellikle ani yön değiştirme, pivot ve sıçrama gibi hareketler sırasında tibianın öne translasyonunu ve rotasyonel hareketini sınırlayan temel yapılardan biridir. ÖÇB yaralanmaları, sportif aktivitelerle ilişkili en sık görülen ciddi diz yaralanmaları arasında yer almakta ve genellikle ani yavaşlama, yön değiştirme veya sakatlanma ile sonuçlanan iniş mekanizmaları sonucunda, çoğunlukla temassız biçimde meydana gelmektedir (Gharpinde et al., 2024). Cerrahi rekonstrüksiyon, ÖÇB rüptürü sonrası eklem stabilitesini yeniden sağlamak, sekonder menisküs ve kıkırdak hasarını önlemek ve hastanın önceki aktivite düzeyine dönüşünü mümkün kılmak amacıyla yaygın olarak uygulanan bir tedavi yöntemidir. Ancak cerrahi başarı; greft seçimi, tünel yerleşimi, ek stabilizasyon prosedürlerinin kullanımı ve ameliyat sonrası rehabilitasyon protokolü gibi birbiriyle etkileşen çok sayıda değişkenden etkilenmektedir (Gharpinde et al., 2024). Bu bölümde, güncel literatür temel alınarak greft seçenekleri, tünel yerleşimi ve demet sayısına ilişkin cerrahi yaklaşımlar, ekstra-artiküler augmentasyon teknikleri, rehabilitasyon ilkeleri ile komplikasyon ve revizyon cerrahisine dair güncel kanıtlar bir arada değerlendirilmektedir.

2. Epidemiyoloji ve Klinik

Ön çapraz bağ, diz ligamentleri arasında en sık yaralanan yapı olup, tüm diz ligament yaralanmalarının yaklaşık yarısını oluşturduğu ve yıllık insidansının 100.000 kişi başına

yaklaşık 68,6 olduğu bildirilmektedir. Yaralanmaların büyük bölümü, kesme, dönme, sıçrama ve iniş hareketlerini içeren sporlarda temassız mekanizmalarla ortaya çıkmaktadır; bununla birlikte doğrudan temasa bağlı yaralanmalar da tanımlanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yıllık 100.000 ile 200.000 arasında ÖÇB rüptürü meydana geldiği tahmin edilmektedir (Gharpinde et al., 2024)

Rekonstrüksiyon sonrası spora dönüş oranlarına bakıldığında tablo, hasta beklentileriyle tam olarak örtüşmemektedir. Yapılan sistematik derleme ve meta-analizlerde hastaların yaklaşık %81'inin bir düzeyde spora döndüğü, ancak yalnızca %65'inin yaralanma öncesi düzeyine, %55'inin ise rekabetçi spor düzeyine ulaşabildiği gösterilmiştir (Arder et al., 2014). Bu veriler, cerrahi başarının tek başına fonksiyonel iyileşmeyi garanti etmediğini ve rehabilitasyon sürecinin sonuçlar üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koymaktadır.

3. Greft Seçenekleri

3.1. Ototogreftler

Ototogreftler, ÖÇB rekonstrüksiyonunda immünolojik reddin bulunmaması ve daha iyi biyolojik entegrasyon potansiyeli nedeniyle halen tercih edilen greft grubunu oluşturmaktadır. Hamstring tendonu (semitendinosus/gracilis) otogrefti geleneksel olarak daha düşük anterior diz ağrısı oranları, minimal donör saha morbiditesi, kolay elde edilebilirlik ve ekstansör mekanizmanın korunması gibi avantajlarla ilişkilendirilmiştir (Ostojic et al., 2024).

Kemik-patellar tendon-kemik (KPTK) grefti ise, özellikle 25 çalışmayı kapsayan bir meta-analizde, daha yüksek diz stabilitesi sağladığı; ancak ameliyat sonrası anterior diz ağrısı oranlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Thomson & Webb, 2025). Kuadriseps tendonu otogrefti (kemik bloklu veya kemiksiz), son yıllarda özellikle donör saha morbiditesini azaltma potansiyeli nedeniyle popülerlik kazanmıştır. Sistematik derlemelerde kuadriseps tendonu otogreftinin KPTK ile karşılaştırıldığında benzer stabilite, fonksiyonel skor ve komplikasyon oranlarına sahip olduğu, ancak donör sahaya bağlı morbiditenin daha az olduğu gösterilmiştir (Meena et al., 2023). Kemik bloklu ve kemiksiz kuadriseps tendonu greftleri arasında ise klinik sonuçlar, komplikasyon oranları ve revizyon gereksinimi açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (Meena et al., 2023).

Kuadriseps tendonu greft çapına ilişkin güncel bir sistematik derlemede, ağırlıklı ortalama greft çapının 8,9 mm (SS: 0,7 mm) olduğu ve çalışmaların %93,8'inde ortalama çapın 8 mm veya üzerinde bulunduğu; bu durumun, greft boyutunun önceden görüntüleme yoluyla tahmin edilmesi gerekliliğini büyük ölçüde ortadan kaldırdığı ileri sürülmüştür (Thomson & Webb, 2025).

3.2. Allogreftler ve Sentetik Greftler

Allogreftler ve sentetik greftler, otogreft alım sahasına bağlı morbiditeyi ortadan kaldırmakla birlikte; immün yanıt, gecikmiş biyolojik entegrasyon ve enflamasyon gibi kendine özgü komplikasyon riskleri taşımaktadır (Thomson & Webb, 2025). Bu nedenle greft seçiminde, hastanın yaşı, aktivite düzeyi, eşlik eden yaralanmalar ve cerrahın deneyimi birlikte değerlendirilmelidir. Nitekim geniş ölçekli bir ulusal kayıt çalışmasında cerrahın deneyimi, sportif katılım düzeyi ve eşlik eden medial kollateral bağ yaralanmasının, birincil ÖÇB rekonstrüksiyonunda patellar ve kuadriseps tendonu greft tercihinin artıran faktörler olduğu bildirilmiştir (Rizvanovic et al., 2023).

3.3. Greftler Arası Karşılaştırmalı Sonuçlar

Randomize kontrollü çalışmaların dahil edildiği güncel bir ağ meta-analizinde, hastaların bildirdiği sonuçlar, diz stabilitesi ve greft yeniden yırtılma riski açısından farklı greft tiplerinin karşılaştırmalı üstünlüğü değerlendirilmiş; sonuçların greft tipine göre bazı farklılıklar gösterdiği, ancak genel olarak hiçbir greftin tüm parametrelerde kesin bir üstünlüğe sahip olmadığı vurgulanmıştır (Chen et al., 2025). Benzer şekilde, randomize çalışmaların meta-analizini içeren bir başka derlemede kuadriseps tendonu, hamstring tendonu ve patellar tendon otogreftlerinin greft yetmezliği, eklem laksitesi ve komplikasyonlar açısından birbirine benzer klinik sonuçlar sergilediği bildirilmiştir (White et al., 2026). Bu bulgular, greft seçiminin izole bir 'en iyi' greft arayışından çok, hasta-spesifik bir karar süreci olarak ele alınması gerektiğini desteklemektedir.

4. Cerrahi Teknik: Tünel Yerleşimi ve Demet Sayısı

4.1. Anatomik ve Non-Anatomik Tünel Yerleşimi

Femoral ve tibial tünellerin ÖÇB'nin doğal ayak izine (footprint) uygun biçimde, yani anatomik olarak yerleştirilmesi, güncel cerrahi pratikte altın standart olarak kabul edilmektedir. Anatomik tünel yerleşimini non-anatomik teknikle karşılaştıran sistematik derleme ve meta-analizlerde, anatomik rekonstrüksiyonun IKDC objektif skorunda non-anatomik tekniğe kıyasla anlamlı üstünlük sağladığı gösterilmiştir; ancak IKDC subjektif skoru, Lysholm skoru, Tegner skoru, KT-1000 artrometre ölçümü ve pivot-shift testi gibi diğer fonksiyonel ve klinik parametrelerde anlamlı bir fark saptanmamıştır (Fernandes et al., 2021).

4.2. Tek Demet ile Çift Demet Rekonstrüksiyon

Tek demet (single-bundle) ve anatomik çift demet (double-bundle) teknikleri arasındaki karşılaştırma, ÖÇB cerrahisinde uzun süredir tartışılan bir konudur. Çift demet tekniğinin rotasyonel stabiliteyi teorik olarak daha iyi geri kazandığı öne sürülse de, 13 randomize kontrollü çalışmayı kapsayan bir meta-analizde, en az 12 aylık takip sonrasında iki teknik arasında IKDC subjektif skoru, Lysholm skoru, Tegner aktivite skoru ve KOOS spor alt ölçeği dahil olmak üzere subjektif sonuçlar açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aynı çalışmada IKDC objektif derecesi, pivot-shift testi, Lachman testi, yan-yana fark, ekstansiyon ve fleksiyon kaybı gibi objektif parametrelerde de iki teknik benzer sonuçlar göstermiştir (Xu et al., 2024).

Fernandes ve arkadaşlarının derlemesinde de benzer şekilde, anatomik çift demet rekonstrüksiyonun tek demet tekniğe göre klinik ve fonksiyonel sonuçlar açısından üstün olmadığı doğrulanmıştır. Bu bulgular, cerrahi karmaşıklığı ve olası komplikasyon riskini artırabilecek çift demet tekniğinin, rutin klinik uygulamada tek demet anatomik tekniğe kıyasla ek bir avantaj sağlamadığını düşündürmektedir. Nitekim tek tünelli anatomik çift demet teknikleri ile çift femoral-çift tibial tünel teknikleri arasında yapılan prospektif randomize bir çalışmada da, pivot-shift testi, IKDC skoru, Tegner aktivite skalası ve eklem hareket açıklığı bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Xiang et al., 2019).

4.3. Tünel Açma Teknikleri

Transportal ve dıştan-ıçe (outside-in) tünel açma teknikleri arasındaki karşılaştırmalarda da klinik ve fonksiyonel sonuçlar açısından tutarlı bir üstünlük ilişkisi ortaya konamamıştır. Anatomik tek demet ÖÇB rekonstrüksiyonuna ilişkin cerrahi teknik ve tünel hedef noktalarını

inceleyen sistematik bir derlemede, hamstring tendonu grefti ile transportal tekniğin ve tünel hedef noktası olarak ÖÇB ayak izinin merkezinin en sık tercih edilen yaklaşım olduğu bildirilmiştir (Iriuchishima & Goto, 2021).

5. Ekstra-Artiküler Augmentasyon: Lateral Ekstra-Artiküler Tenodez ve Anterolateral Bağ Rekonstrüksiyonu

İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında bazı hastalarda kalıcı rotasyonel instabilite gözlemlenmekte olup, önceki çalışmalarda bu oranın %14 ile %25 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu sorunu gidermeye yönelik olarak lateral ekstra-artiküler tenodez (LET) ve anterolateral bağ rekonstrüksiyonu (ALLR), ÖÇB rekonstrüksiyonuna ek olarak giderek artan sıklıkla uygulanmaktadır (Agarwal et al., 2022).

Randomize kontrollü çalışmaların değerlendirildiği bir ağ meta-analizinde, ÖÇB rekonstrüksiyonuna ALLR eklenmesinin, izole ÖÇB rekonstrüksiyonuna kıyasla pozitif pivot-shift oranını anlamlı biçimde azalttığı gösterilmiştir; ancak 12 aylık minimum takip sonrasında klinik sonuçların belirsizliğini koruduğu belirtilmiştir (Agarwal et al., 2022). Başka bir meta-analizde ise, LET veya ALLR eklenmesinin her ikisinin de izole ÖÇB rekonstrüksiyonuna kıyasla mekanik sonuçları iyileştirdiği ve greft yeniden yırtılma oranlarını azalttığı; ALLR'nin bu açıdan LET'e kıyasla daha düşük yeniden yırtılma oranlarıyla ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Agarwal et al., 2022). Tek demet ÖÇB rekonstrüksiyonuna ek LET uygulamasını değerlendiren randomize kontrollü çalışmaların meta-analizinde, LET eklenmesinin daha yüksek diz stabilitesi, daha yüksek aktivite düzeyi ve daha düşük greft yetmezliği insidansı ile sonuçlandığı gösterilmiştir. Ancak aynı çalışmada, ACLR+LET ile izole ACLR grupları arasında pozitif anterior laksite açısından anlamlı bir fark bulunmadığı da vurgulanmıştır (Mao et al., 2021). Bununla birlikte literatürde, ekstra-artiküler prosedürlerin lateral kompartmanda aşırı kısıtlanmaya ve buna bağlı erken dejeneratif değişikliklere yol açabileceğine dair endişeler de dile getirilmektedir (Zhang et al., 2026). Bu nedenle LET veya ALLR eklenmesi kararı, özellikle yüksek dereceli pivot-shift bulgusu olan, revizyon gerektiren veya rotasyonel instabilite riski yüksek genç sportif hastalarda bireyselleştirilmiş biçimde değerlendirilmelidir

6. Rehabilitasyon ve Sporta Dönüş Kriterleri

Ameliyat sonrası rehabilitasyon, ÖÇB rekonstrüksiyonunun nihai başarısını belirleyen en kritik unsurlardan biridir. Güncel yaklaşımlar, yalnızca zamana dayalı kararlardan, biyolojik iyileşme, objektif fonksiyonel geri kazanım ve psikolojik hazır oluşu bütüncül biçimde değerlendiren kriter-temelli (criterion-based) bir modele doğru evrilmiştir; bu paradigma değişimi 2020 Panther Sempozyumu Sporta Dönüş Konsensüs Raporu'nda da vurgulanmıştır (Edward et al, 2025).

Sporta erken dönüşün, ikinci ÖÇB yaralanması riskini belirgin biçimde artırdığına dair güçlü kanıtlar bulunmaktadır. Prospektif bir kohort çalışmasında, ameliyat sonrası 9 aydan önce spora dönen genç sporcularda ikinci yaralanma oranının, 9 ay veya sonrasında dönenlere kıyasla yaklaşık 7 kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Edward et al, 2025). Aynı çalışmada, sporta dönüşün her bir ay geciktirilmesinin, yaklaşık dokuzuncu aya kadar yeniden yaralanma riskini yaklaşık %50 oranında azalttığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, klasik sporta dönüş test bataryalarının (kuadriseps kuvveti, sıçrama testleri ve limb-simetri endeksi gibi) ikinci ÖÇB yaralanması riskini öngörme konusundaki yeterliliği tartışmalıdır. Bir kohort çalışmasında, altı

sporta dönüş testinin tamamından %90 limb-simetri kriterini geçen sporcularla geçemeyenler arasında ikinci ÖÇB yaralanması insidansı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (%28,6'ya karşı %19,7; $p=0,23$)(Paterno et al., 2022). Bu bulgu, mevcut test bataryalarının duyarlılığının sınırlı olabileceğini ve rehabilitasyon sürecinde biyopsikososyal faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Spora dönüş oranlarına ilişkin güncel derlemelerde, hastaların yaklaşık %81'inin bir düzeyde spora döndüğü, %65'inin önceki spor düzeyine ulaştığı, ancak yeniden yaralanma insidansının ortalama %15 düzeyinde kaldığı; bu oranın 25 yaş altı sporta dönen sporcularda %23'e kadar yükseldiği bildirilmiştir (Hurley et al., 2022). Bu veriler, rehabilitasyon programlarının yalnızca kas kuvveti ve fonksiyonel testlerle sınırlı kalmaması; nöromusküler kontrol, iniş biyomekaniği ve psikolojik hazır oluşu da kapsayan çok boyutlu bir yaklaşımla planlanması gerektiğine işaret etmektedir.

7. Komplikasyonlar ve Revizyon Cerrahisi

ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası görülebilen komplikasyonlar arasında artrofibrozis, greft yetmezliği, enfeksiyon, patellar kırık, siklop lezyonu ve menisküs yaralanmaları sayılabilir; ancak greft tipine bağlı olarak (kuadriseps tendonu ve kemik-patellar tendon-kemik grefti karşılaştırıldığında) bu komplikasyonların insidansında genellikle anlamlı bir fark bulunmamaktadır(Dave et al., 2024). Kadın cinsiyet, ileri yaş, erken cerrahi, aspirin dışı antikoagülan kullanımı ve eşlik eden menisküs onarımı gibi faktörlerin, anestezi altında manipülasyon veya adezyoliz gerektiren artrofibrozis riskini artırdığı bildirilmiştir. 333.876 ÖÇB rekonstrüksiyonunu kapsayan bir sistematik derlemede, hastaların %1,45'inin artrofibrozis nedeniyle bu tür bir girişime ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir(Hopper et al., 2024). Revizyon ÖÇB rekonstrüksiyonu, birincil cerrahiye kıyasla daha düşük sporta dönüş oranlarıyla ilişkilendirilmektedir. 52 çalışma ve 3814 hastayı kapsayan güncel bir meta-analizde, revizyon sonrası genel sporta dönüş oranının %77,8, önceki spor düzeyine dönüş oranının ise yalnızca %48,2 olduğu bildirilmiştir; ek olarak lateral ekstra-artiküler prosedür (LEAP) uygulanan hastalarda sporta dönüş oranının anlamlı biçimde daha yüksek olduğu (%90,6'ya karşı %74,9) gösterilmiştir(Gopinath et al., 2026). Çoklu revizyon geçirmiş rekabetçi sporcularda kuadriseps tendonu otogrefti ile birlikte lateral ekstra-artiküler tenodes uygulamasının, IKDC ve Lysholm skorlarında anlamlı iyileşme sağladığı; 19 hastayı kapsayan bir vaka serisinde hastaların yarısından fazlasının spora döndüğü, yaklaşık üçte birinin ise aynı veya daha yüksek düzeyde spora dönebildiği bildirilmiştir(Tummala et al., 2025).

8. Sonuç

Güncel literatür, ÖÇB rekonstrüksiyonunda tek bir 'en iyi' greft veya tekniğin bulunmadığını, bunun yerine hasta-spesifik bir karar sürecinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Hamstring, BPTB ve kuadriseps tendonu otogreftleri birbirine benzer klinik sonuçlar sağlamakta, seçim büyük ölçüde hastanın yaşı, aktivite düzeyi, eşlik eden patolojiler ve cerrahin deneyimine göre bireyselleştirilmektedir. Anatomik tünel yerleşimi, non-anatomik yerleşime kıyasla üstün sonuçlar sağlarken, tek demet ve çift demet teknikleri arasında klinik olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Rotasyonel instabilitesi yüksek hastalarda LET veya ALLR ile ekstra-artiküler augmentasyon, greft yeniden yırtılma riskini azaltma potansiyeli taşımakla birlikte, aşırı kısıtlanma riski göz önünde bulundurularak seçici biçimde uygulanmalıdır. Son olarak, cerrahi başarının sürdürülebilir klinik sonuçlara dönüşebilmesi için, kriter-temelli, çok boyutlu bir rehabilitasyon ve sporta dönüş sürecinin, cerrahi teknik kadar önemli bir bileşen olarak ele alınması gerekmektedir.

Kaynakça

- Agarwal, N., Monketh, J., & Volpin, A. (2022). Clinical and mechanical outcomes in isolated anterior cruciate ligament reconstruction vs additional lateral extra-articular tenodesis or anterolateral ligament reconstruction. *World Journal of Orthopedics*, 13(7), 662–675. <https://doi.org/10.5312/wjo.v13.i7.662>
- Ardern, C. L., Taylor, N. F., Feller, J. A., & Webster, K. E. (2014). Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *British Journal of Sports Medicine*, 48(21), 1543–1552. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093398>
- Chen, C. F., Qian, S. Y., Li, T., Yao, L., Xu, Y., Wang, L., & Li, J. (2025). Which Graft Is Associated With Better Outcomes in ACL Reconstruction? A Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 483(12), 2334–2349. <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000003585>
- Dave, U., Ofa, S. A., Ierulli, V. K., Perez-Chaumont, A., & Mulcahey, M. K. (2024). Both Quadriceps and Bone-Patellar Tendon-Bone Autografts Improve Postoperative Stability and Functional Outcomes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 6(2), 100919. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2024.100919>
- Edward S. Chang, MD, Claire D. Eliasberg, MD, Jayson Lian, MD, Christopher Kuenze, PhD, A. (2025). *Return to Play After ACL Reconstruction: Integrating Key... | AOSSM*. <https://www.sportsmed.org/membership/sports-medicine-update/winter-2025/return-to-play-after-acl-integrating-key-metrics>
- Fernandes, T. L., Moreira, H. H., Andrade, R., Sasaki, S. U., Bernardo, W. M., Pedrinelli, A., Espregueira-Mendes, J., & Hernandez, A. J. (2021). Clinical Outcome Evaluation of Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Tunnel Positioning Using Gold Standard Techniques: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(6), 23259671211013330. <https://doi.org/10.1177/23259671211013327>
- Gharpinde, M. R., Jaiswal, A. M., & Dhanwani, Y. (2024). A Comprehensive Review of Graft Choices and Surgical Techniques in Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: An Outcome Analysis. *Cureus*, 16(9), e68701. <https://doi.org/10.7759/cureus.68701>
- Gopinath, V., Touhey, D. C., Barksdale, E. M. 3rd, & Knapik, D. M. (2026). Return to Sport After Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 54(7), 1757–1770. <https://doi.org/10.1177/03635465251405493>
- Hopper, H., Adsit, M., Reiter, C. R., Satalich, J. R., Schmidt, R. C., Peri, M. I., Cyrus, J. W., & Vap, A. R. (2024). Female Sex, Older Age, Earlier Surgery, Anticoagulant Use, and Meniscal Repair Are Associated With Increased Risk of Manipulation Under Anesthesia or Lysis of Adhesions for Arthrofibrosis After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic &*

- Related Surgery : Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 40(5), 1687–1699. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.11.006>
- Hurley, E. T., Mojica, E. S., Haskel, J. D., Mannino, B. J., Alaia, M., Strauss, E. J., Jazrawi, L. M., & Gonzlaez-Lomas, G. (2022). Return to play testing following anterior cruciate reconstruction – A systematic review & meta-analysis. *Knee*, 34, 134–140. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2021.11.010>
- Iriuchishima, T., & Goto, B. (2021). Systematic Review of Surgical Technique and Tunnel Target Points and Placement in Anatomical Single-Bundle ACL Reconstruction. *The Journal of Knee Surgery*, 34(14), 1531–1538. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1710521>
- Mao, Y., Zhang, K., Li, J., & Fu, W. (2021). Supplementary Lateral Extra-articular Tenodesis for Residual Anterolateral Rotatory Instability in Patients Undergoing Single-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(5), 23259671211002280. <https://doi.org/10.1177/23259671211002282>
- Meena, A., D'Ambrosi, R., Runer, A., Raj, A., Attri, M., Abermann, E., Hoser, C., & Fink, C. (2023). Quadriceps tendon autograft with or without bone block have comparable clinical outcomes, complications and revision rate for ACL reconstruction: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official Journal of the ESSKA*, 31(6), 2274–2288. <https://doi.org/10.1007/s00167-022-07281-z>
- Ostojic, M., Indelli, P. F., Lovrekovic, B., Volcarengi, J., Juric, D., Hakam, H. T., Salzmann, M., Ramadanov, N., Królikowska, A., Becker, R., & Prill, R. (2024). Graft Selection in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Comprehensive Review of Current Trends. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 60(12). <https://doi.org/10.3390/medicina60122090>
- Paterno, M. V, Rauh, M. J., Thomas, S., Hewett, T. E., & Schmitt, L. C. (2022). Return-to-Sport Criteria After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Fail to Identify the Risk of Second Anterior Cruciate Ligament Injury. *Journal of Athletic Training*, 57(9–10), 937–945. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0608.21>
- Rizvanovic, D., Waldén, M., Forssblad, M., & Stålmán, A. (2023). Surgeon's experience, sports participation and a concomitant MCL injury increase the use of patellar and quadriceps tendon grafts in primary ACL reconstruction: a nationwide registry study of 39,964 surgeries. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official Journal of the ESSKA*, 31(2), 475–486. <https://doi.org/10.1007/s00167-022-07057-5>
- Thomson, J., & Webb, M. (2025). What are the Graft Options for Anterior Cruciate Ligament (ACL) Reconstruction? *Orthopedic Reviews*, 17, 143767. <https://doi.org/10.52965/001c.143767>
- Tummala, S. V, Brinkman, J. C., Parmar, R., Haglin, J. M., Hoffer, A. J., & Economopoulos, K. J. (2025). Outcomes of Multiply Revised ACL Reconstruction with Quadriceps Tendon Autograft plus Lateral Extra-articular Tenodesis in Competitive Athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 13(5), 23259671251337480. <https://doi.org/10.1177/23259671251337478>
- White, T., Castro, M., Antonio, L., Hing, W., Tudor, F., & Sattler, L. (2026). Quadriceps,

- hamstring and patella tendon autografts for primary anterior cruciate ligament reconstruction demonstrate similar clinical outcomes, including graft failure, joint laxity and complications: A systematic review with meta-analysis of randomised. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 34(5), 1631–1646. <https://doi.org/10.1002/ksa.12755>
- Xiang, X., Qu, Z., Sun, H., Ma, X., Wang, W., & Huang, L. (2019). Single-tunnel anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction has the same effectiveness as double femoral, double tibial tunnel: A prospective randomized study. *Medicine*, 98(11), e14851. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014851>
- Xu, Z., Ma, L., & Li, R. (2024). Anatomic Double-Bundle and Single-Bundle Reconstructions Yield Similar Outcomes Following Anterior Cruciate Ligament Rupture: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 40(2), 481–494. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.05.017>
- Zhang, Y., Tan, S. S. H., Lim, A. K. S., & Hui, J. H. P. (2026). Comparative outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction with and without lateral extra-articular tenodesis: A meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 34(4), 1271–1291. <https://doi.org/10.1002/ksa.12726>

AŞİL TENDON RÜPTÜRÜ VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Op. Dr.Aml AYDIN

Kayseri Devlet Hastanesi, ORCID: 0009-0008-6977-7500

1. GİRİŞ

Aşil tendonu, alt ekstremitenin en büyük ve en güçlü tendonu olarak gastroknemius ve soleus kaslarının liflerinin birleşmesiyle oluşur ve kalkaneus arka yüzüne yapışarak ayak bileğinin plantar fleksiyonundan sorumlu triseps sural kompleksinin kuvvetini yere aktarır. Yürüme, koşma ve sıçrama sırasında vücut ağırlığının birkaç katına varan yükleri taşıyabilecek yapısal dayanıklılığa sahip olmasına rağmen, ani ve eksantrik yüklenmeler karşısında tam kat kopmaya (rüptür) uğrayabilir. Aşil tendon rüptürü, hem sedanter bireylerde hem de amatör sporcularda görülebilen, tedavi edilmediğinde veya geç tanı konulduğunda kalıcı fonksiyonel kayıplara yol açabilen ciddi bir kas-iskelet sistemi yaralanmasıdır.

Rüptürün tedavisinde konservatif ve cerrahi yaklaşımlar arasındaki tercih, onlarca yıldır ortopedi ve spor hekimliği literatüründe tartışılmaktadır. Geleneksel olarak cerrahi onarımın daha düşük yeniden rüptür oranı sağladığı kabul edilse de, erken fonksiyonel rehabilitasyon protokollerinin yaygınlaşmasıyla birlikte konservatif tedavinin sonuçları belirgin şekilde iyileşmiş ve iki yöntem arasındaki fark daralmıştır. Bu derlemenin amacı, Aşil tendon rüptürünün patofizyolojisini, epidemiyolojik özelliklerini, tanısal yaklaşımını ve güncel kanıta dayalı tedavi seçeneklerini sistematik bir çerçevede sunmaktır.

2. ANATOMİ VE FİZYOLOGİ

Aşil tendonu, gastroknemius kasının iki başı ile soleus kasının aponevrozunun birleşmesiyle oluşan, yaklaşık 15 cm uzunluğunda bir yapıdır. Kalkaneusa yapıştığı bölgeden yaklaşık 2-6 cm proksimalde bulunan ve göreceli olarak zayıf damarlanmaya sahip olan bölge (hipovasküler zon), rüptürlerin en sık görüldüğü lokalizasyondur. Bu bölgedeki kan akımının sınırlı olması, tendon dokusunun onarım kapasitesini azaltmakta ve dejeneratif değişikliklere zemin hazırlamaktadır.

Aşil tendon rüptürlerinin büyük bir kısmı, önceden var olan ancak çoğunlukla asemptomatik seyreden dejeneratif tendinopati zemininde meydana gelmektedir. Kortikosteroid enjeksiyonları, florokinolon grubu antibiyotik kullanımı, kronik böbrek yetmezliği, romatoid artrit, diyabet, obezite ve ailesel yatkınlık gibi faktörlerin tendon

dejenerasyonunu hızlandırarak rüptür riskini artırdığı bildirilmiştir. Bu nedenle Aşıl tendon rüptürü, genellikle sağlıklı bir dokunun ani travmayla kopması değil, kronik mikro hasarla zayıflamış bir dokunun akut yüklenme karşısında yetersiz kalması olarak yorumlanmaktadır.

3. EPİDEMİYOLOJİ VE ETİYOLOJİ

Aşıl tendon rüptürünün yıllık insidansı, çalışılan popülasyona bağlı olarak değişmekte olup son yirmi-otuz yıllık dönemde belirgin bir artış eğilimi göstermektedir; Danimarka'da yürütülen 33.160 hastalık ulusal kayıt çalışması, 1994-2013 döneminde insidansın giderek arttığını ve buna karşın cerrahi tedavî oranının belirgin biçimde azaldığını ortaya koymuştur. Amerika Birleşik Devletleri'nde yürütülen geniş ölçekli bir kohort çalışması da benzer biçimde, hem sportif hem de spor dışı mekanizmalarla oluşan rüptürlerin sıklığının arttığını göstermiştir. Yakın tarihli bir bölgesel analiz de yirmi beş yıllık dönemde insidanda artış olduğunu ve bilateral rüptürlerin nadir ancak klinik açıdan önemli bir alt grup oluşturduğunu bildirmiştir.

Yaralanma, erkeklerde kadınlara oranla belirgin biçimde daha sık görülmekte olup bu durum, erkeklerin rekreasyonel sporlara daha yüksek oranda katılımıyla açıklanmaktadır. Yaş dağılımında iki tepe noktası tanımlanmıştır: birincisi ve daha büyük olanı orta yaş grubunda (yaklaşık 30-50 yaş) sportif aktiviteyle ilişkili rüptürleri, ikincisi ise ileri yaşta daha çok dejeneratif zeminde ve düşük enerjili travmalarla ortaya çıkan rüptürleri temsil etmektedir.

Rüptürlerin çoğu, ani hızlanma, sıçrama sonrası inişte ani duruş veya ayak bileğinin beklenmedik dorsifleksiyona zorlanması gibi indirekt mekanizmalarla, özellikle raket sporları, futbol ve basketbol gibi patlayıcı hareket gerektiren aktiviteler sırasında meydana gelmektedir. Kortikosteroid enjeksiyonu öyküsü, florokinolon kullanımı ve sistemik komorbiditeler gibi faktörlerin tendon dejenerasyonunu hızlandırarak rüptür riskini artırdığı yönündeki bulgular epidemiyolojik verilerle de tutarlılık göstermektedir.

4. KLİNİK TANI

Aşıl tendon rüptürünün tanısı büyük ölçüde klinikdir ve dikkatli bir öykü ile fizik muayene çoğu olguda tanı için yeterlidir. Hastalar tipik olarak, sıçrama veya ani yön değiştirme sırasında baldırlarına birinin tekme attığı ya da vurduğu hissiyle birlikte ani, keskin bir ağrı tarif eder; bazı hastalar kopma anında işitilebilir bir “çat” sesi duyduğunu belirtir.

Fizik muayenede en sık kullanılan ve tanısal değeri en yüksek test Thompson (calf-squeeze) testidir. Hasta yüzükoyun pozisyonunda, ayakları muayene masasının kenarından sarkacak şekilde yatırılır ve baldır kası sıkıldığında sağlam tarafta ayak bileğinde plantar fleksiyon gözlenirken, tam kat rüptür varlığında bu yanıt kaybolur. Bu testin ve diğer klinik muayene bulgularının (palpabl defekt, arc sign, Matles testi) tanısal doğruluğunu değerlendiren sistematik bir derleme ve meta-analiz, calf-squeeze testinin yaklaşık %96 duyarlılık ve %93 özgüllük ile en güvenilir klinik testlerden biri olduğunu göstermiştir. Tendon boyunca palpasyonla saptanabilen bir defekt, Matles testi ve istirahat halinde ayak bileği plantar fleksiyon açısının azalması, tanıyı destekleyen diğer klinik bulgulardır. Tek ayak üzerinde topuk yükseltme manevrasının yapılamaması da rüptür lehine önemli bir bulgudur.

Klinik muayenenin yüksek tanısal değerine karşın, dikkatli ve sistematik bir muayene ile birlikte ileri görüntülemeye çoğu olguda gerek duyulmadığı, buna karşılık şüpheli veya kronik olgularda tanının gözden kaçabildiği literatürde vurgulanmaktadır. Bu nedenle gecikmiş tanının fonksiyonel sonuçları olumsuz etkileyebileceği göz önünde bulundurularak, şüpheli her olguda dikkatli bir muayene yapılması önem taşımaktadır.

5. GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Tanının klinik olarak net konulabildiği tipik olgularda ileri görüntülemeye genellikle gerek yoktur; iyi bir öykü ve sistematik fizik muayene, çoğu zaman manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kadar güvenilir tanısal doğruluk sağlamaktadır. Ancak muayene bulgularının belirsiz olduğu, kısmi rüptür şüphesi bulunan, kronik/geç başvuran olgularda veya cerrahi planlama öncesinde tendon dokusunun kalitesinin değerlendirilmesi gerektiğinde ultrasonografi ve MRG tamamlayıcı rol üstlenir.

Ultrasonografi, dinamik değerlendirme imkânı sunması, düşük maliyeti ve kolay erişilebilirliği nedeniyle sıklıkla tercih edilir; tendon liflerinde süreklilik kaybı, hipoekoik boşluklar ve hematoma birikimi gibi bulgular rüptürü destekler. MRG ise tendon dokusunun daha ayrıntılı değerlendirilmesine olanak tanır ve özellikle kronik tendinopati zemininde gelişen rüptürlerde veya cerrahi öncesi doku kalitesinin belirlenmesinde tercih edilebilir. Düz radyografiler tendon dokusunu doğrudan göstermese de, kalkaneal avülsiyon kırıklarının dışlanması, özellikle osteoporotik kemik yapısına sahip ileri yaşlı hastalarda faydalı olabilir.

6. TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Akut Aşıl tendon rüptürünün tedavisinde temel olarak iki strateji uygulanmaktadır: konservatif (nonoperatif) tedavi ve cerrahi onarım. Her iki yaklaşımın da amacı, tendon kontinüitesinin fonksiyonel bir uzunlukta yeniden sağlanması, yeniden rüptür riskinin en aza indirilmesi ve hastanın önceki aktivite düzeyine güvenli biçimde döndürülmesidir. Tedavi seçimi; hastanın yaşı, aktivite düzeyi ve beklentileri, rüptürün zamanlaması, eşlik eden komorbiditeler ve tedavi eden merkezin deneyimi gibi çok sayıda faktöre bağlı olarak bireyselleştirilmelidir.

6.1. Konservatif (Nonoperatif) Tedavi

Konservatif tedavi, cerrahiye bağlı yara yeri komplikasyonlarından, enfeksiyon riskinden ve anestezi ile ilişkili risklerden kaçınma avantajı sunar. Geleneksel konservatif protokoller, ayak bileğinin ekin (plantar fleksiyon) pozisyonunda haftalarca alçılanmasını içermekteydi; ancak uzun süreli immobilizasyonun kas atrofisi, eklem sertliği ve derin ven trombozu riskinde artışla ilişkilendirilmesi üzerine, günümüzde erken kontrollü hareket izni veren fonksiyonel breyslerin kullanımı ön plana çıkmıştır.

Birleşik Krallık genelinde 39 merkezde yürütülen ve 540 hastayı kapsayan çok merkezli randomize kontrollü UKSTAR çalışması, nonoperatif tedavi gören hastalarda fonksiyonel breys ile geleneksel alçı uygulamasını karşılaştırmış; dokuzuncu ayda hasta bildirimli Aşıl Tendon Rüptür Skoru açısından iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamış, ancak fonksiyonel breysin hasta konforu ve erken mobilizasyon açısından pratik avantajlar sağladığı bildirilmiştir. Bu bulgular, günümüzde erken korumalı hareketin, tedavi yöntemi ne olursa olsun sonuçları iyileştiren temel unsurlardan biri olduğu görüşünü desteklemektedir.

6.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi, tendon uçlarının doğrudan dikilerek anatomik kontinüitenin sağlanmasını amaçlar ve temel olarak açık cerrahi onarım ile minimal invaziv/perkütan teknikler olmak üzere iki ana yaklaşımı kapsar.

6.2.1. Açık Cerrahi Onarım

Açık cerrahi onarımda, tendon üzerinde yapılan longitudinal bir kesi ile rüptür bölgesine ulaşılır ve tendon uçları çeşitli dikiş teknikleri kullanılarak uç uca yaklaştırılır. Bu yöntem, tendon uçlarının doğrudan görülmesine ve güçlü bir onarım sağlanmasına imkân tanısa da, geniş cilt insizyonu nedeniyle yara yeri iyileşme sorunları ve yüzeysel/derin enfeksiyon riski açısından diğer yöntemlere kıyasla daha yüksek komplikasyon oranlarıyla ilişkilendirilmiştir.

6.2.2. Minimal İnvaziv ve Perkütan Teknikler

Minimal invaziv teknikler, birkaç küçük cilt insizyonu üzerinden özel dikiş aparatları veya perkütan dikiş yöntemleri kullanılarak tendonun onarılmasını amaçlar. Bu yaklaşımın temel hedefi, açık cerrahinin sağladığı düşük yeniden rüptür oranını korurken, geniş cilt insizyonuna bağlı yara yeri komplikasyonlarını ve enfeksiyon riskini azaltmaktır. Minimal invaziv onarımı nonoperatif tedavi ile erken tam yük vermeyle karşılaştırmak üzere tasarlanan çok merkezli bir randomize kontrollü çalışma protokolü, bu yaklaşımın komplikasyon profilini sistematik biçimde değerlendirmeyi amaçlamıştır. Erken dönemde yapılan meta-analizler de operatif tedavinin yeniden rüptür oranını azalttığını, ancak komplikasyon riskini artırdığını doğrulamış; bu dengenin minimal invaziv tekniklerle kısmen iyileştirilebileceğine işaret etmiştir. Bununla birlikte, perkütan tekniklerde sural sinir yaralanması riskinin açık cerrahiye kıyasla göreceli olarak daha yüksek olabileceği bildirilmiştir; bu nedenle cerrahin anatomik bilgiye ve tekniğe hakimiyeti komplikasyonların azaltılmasında belirleyici rol oynamaktadır.

6.3. Operatif ve Nonoperatif Tedavinin Karşılaştırılması

Operatif ve nonoperatif tedavi arasındaki tercih, uzun yıllardır süregelen bir tartışma konusudur. Nistor'un 1981 yılında yayımlanan öncü randomize çalışması ile Cetti ve arkadaşlarının 1993 tarihli prospektif randomize çalışması, bu alandaki ilk karşılaştırmalı kanıtları sunmuş ve cerrahi tedavinin daha düşük yeniden rüptür oranıyla ilişkili olduğuna, buna karşılık daha fazla yara yeri komplikasyonuna yol açtığına dikkat çekmiştir.

Bu alandaki en kapsamlı güncel kanıt, 29 çalışmayı ve yaklaşık 15.000 hastayı kapsayan sistematik derleme ve meta-analizden gelmektedir. Bu çalışmada, cerrahi tedavi gören hastalarda yeniden rüptür oranı %2,3 iken nonoperatif tedavi gören hastalarda bu oran %3,9 olarak bulunmuş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır. Buna karşılık, cerrahi grupta toplam komplikasyon oranı (%4,9), nonoperatif gruba (%1,6) kıyasla anlamlı derecede yüksek bulunmuş olup bu farkın büyük ölçüde cerrahi sonrası enfeksiyon oranındaki artıştan kaynaklandığı belirtilmiştir. Dikkat çekici bir bulgu olarak, erken kontrollü hareket içeren hızlandırılmış fonksiyonel rehabilitasyon protokolleri uygulanan çalışmalarda, operatif ve nonoperatif tedavi grupları arasında yeniden rüptür oranı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır; bu sonuç, erken fonksiyonel rehabilitasyonun tedavi yöntemi seçiminden bağımsız olarak sonuçları belirleyen kritik bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır.

Kanada merkezli çok merkezli bir randomize çalışma, hızlandırılmış fonksiyonel rehabilitasyon protokolü altında operatif ve nonoperatif tedavi gruplarını karşılaştırmış ve iki grup arasında fonksiyonel sonuçlar açısından benzer sonuçlar elde etmiştir. Benzer biçimde, cerrahinin mi yoksa erken hareketin mi belirleyici olduğunu sorgulayan randomize bir çalışma, kontrollü erken hareket sağlandığında operatif ve nonoperatif tedavi arasında fonksiyonel sonuç farkının ortadan kalktığını göstermiştir. Randomize çalışmaların meta-analizini içeren başka bir kapsamlı çalışma da, cerrahi tedavinin yeniden rüptür oranını azaltırken toplam komplikasyon

oranını artırdığını doğrulamıştır. Fonksiyonel sonuç ölçekleri açısından ise operatif ve nonoperatif tedavi grupları arasında genellikle anlamlı bir fark bulunmamaktadır; bu da tedavi kararının yalnızca yeniden rüptür oranına değil, hastanın komplikasyon toleransı, aktivite beklentileri ve iş gücüne dönüş ihtiyacına göre de şekillendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

7. REHABİLİTASYON

Tedavi yöntemi ne olursa olsun, rehabilitasyon süreci Aşil tendon rüptürü sonrası fonksiyonel iyileşmenin belirleyici unsurlarından biridir. Klasik rehabilitasyon protokolleri, tendonun iyileşmesini güvence altına almak amacıyla uzun süreli immobilizasyon ve gecikmiş yük vermeyi içerirken, güncel yaklaşım erken korumalı hareket ve kademeli yük vermeye dayanan hızlandırılmış (accelerated) protokollere doğru kaymıştır.

Erken fonksiyonel rehabilitasyon protokollerinde, hasta genellikle ameliyat sonrası veya konservatif tedavinin ilk haftalarından itibaren, ayarlanabilir açılı bir breys içinde korumalı kısmi yük vermeye başlar; ayak bileği dorsifleksiyon açısı haftalar içinde kademeli olarak nötr pozisyona getirilir. Bu yaklaşımın, kas atrofisini azalttığı, eklem sertliğini önlediği, hastanın günlük yaşam aktivitelerine ve işe dönüş süresini kısalttığı ve genel hasta memnuniyetini artırdığı bildirilmiştir; üstelik yeniden rüptür oranını artırmadığı gösterilmiştir. Bu bulgular, rehabilitasyon protokolünün, tedavi yönteminden bağımsız olarak, nihai fonksiyonel sonucu belirleyen en önemli değişkenlerden biri olduğunu ortaya koymaktadır.

8. KOMPLİKASYONLAR

Aşil tendon rüptürü tedavisinin en önemli komplikasyonu yeniden rüptürdür ve literatürde bildirilen oranlar tedavi yöntemine, hasta özelliklerine ve rehabilitasyon protokolüne bağlı olarak %2 ile %10 arasında değişmektedir. Cerrahi tedaviye özgü diğer komplikasyonlar arasında yüzeysel ve derin yara yeri enfeksiyonu, cilt nekrozu, sural sinir yaralanmasına bağlı duysal defisit ve semptomatik yapışıklıklar sayılabilir. Nonoperatif tedaviye özgü riskler arasında ise derin ven trombozu, tendonun uzamış pozisyonda iyileşmesine bağlı kalıcı güç kaybı ve topuk kaldırma gücünde azalma yer almaktadır. Her iki tedavi yönteminde de derin ven trombozu ve pulmoner emboli riski, uzun süreli immobilizasyon ve alt ekstremitte kullanımının kısıtlanması nedeniyle göz önünde bulundurulması gereken önemli bir komplikasyondur.

9. SONUÇ

Aşil tendon rüptürü, sıklığı giderek artan, tanısı büyük ölçüde klinik muayeneyle konulabilen, ancak tedavi stratejisi konusunda hâlâ tartışmaların sürdüğü önemli bir kas-iskelet sistemi yaralanmasıdır. Güncel randomize kontrollü çalışmalar ve meta-analizler, cerrahi tedavinin yeniden rüptür riskini azalttığını, ancak enfeksiyon başta olmak üzere komplikasyon riskini artırdığını; minimal invaziv tekniklerin ise bu iki yöntem arasında dengeleyici bir seçenek sunabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, erken kontrollü hareket ve kademeli yük vermeye dayanan hızlandırılmış rehabilitasyon protokollerinin uygulanması, tedavi yöntemi ne olursa olsun gruplar arası fonksiyonel sonuç farkını azaltmakta ve genel tedavi başarısını belirleyen en kritik unsurlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle tedavi kararının; hastanın yaşı, aktivite düzeyi, komorbiditeleri ve beklentileri ile tedavi eden merkezin deneyimi göz önünde bulundurularak bireyselleştirilmiş bir yaklaşımla, hasta ile birlikte alınması önerilmektedir. Gelecekteki araştırmaların, standardize edilmiş rehabilitasyon

protokolleri eşliğinde yürütülecek geniş ölçekli, çok merkezli randomize çalışmalarla, hangi hasta alt gruplarının hangi tedavi yönteminden daha fazla fayda göreceğini netleştirmesi beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- 1) Ochen Y, Beks RB, van Heijl M, Hietbrink F, Leenen LPH, van der Velde D, Heng M, van der Meijden O, Groenwold RHH, Houwert RM. Operative treatment versus nonoperative treatment of Achilles tendon ruptures: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2019;364:k5120.
- 2) Järvinen TAH, Kannus P, Maffulli N, Khan KM. Achilles tendon disorders: etiology and epidemiology. *Foot and Ankle Clinics*. 2005;10(2):255-266.
- 3) Kraemer R, Wuerfel W, Lorenzen J, Busche M, Vogt PM, Knobloch K. Analysis of hereditary and medical risk factors in Achilles tendinopathy and Achilles tendon ruptures: a matched pair analysis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2012;132(6):847-853.
- 4) Ganestam A, Kallemose T, Troelsen A, Barfod KW. Increasing incidence of acute Achilles tendon rupture and a noticeable decline in surgical treatment from 1994 to 2013. A nationwide registry study of 33,160 patients. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2016;24(12):3730-3737.
- 5) Lemme NJ, Li NY, DeFroda SF, Kleiner J, Owens BD. Epidemiology of Achilles tendon ruptures in the United States: athletic and nonathletic injuries from 2012 to 2016. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2018;6(11):2325967118808238.
- 6) Çretnik A, Košir R. Incidence of Achilles tendon rupture: 25-year regional analysis with a focus on bilateral ruptures. *Journal of International Medical Research*. 2023;51(11).
- 7) Lemme NJ, Li NY, DeFroda SF, Kleiner J, Owens BD. Epidemiology of Achilles tendon ruptures in the United States: athletic and nonathletic injuries from 2012 to 2016. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2018;6(11):2325967118808238.
- 8) Kraemer R, Wuerfel W, Lorenzen J, Busche M, Vogt PM, Knobloch K. Analysis of hereditary and medical risk factors in Achilles tendinopathy and Achilles tendon ruptures: a matched pair analysis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2012;132(6):847-853.
- 9) Reiman M, Burgi C, Strube E, Prue K, Ray K, Elliott A, Goode A. The utility of clinical measures for the diagnosis of Achilles tendon injuries: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Athletic Training*. 2014;49(6):820-829.
- 10) Garras DN, Raikin SM, Bhat SB, Taweel N, Karanjia H. MRI is unnecessary for diagnosing acute Achilles tendon ruptures: clinical diagnostic criteria. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2012;470(8):2268-2273.
- 11) Garras DN, Raikin SM, Bhat SB, Taweel N, Karanjia H. MRI is unnecessary for diagnosing acute Achilles tendon ruptures: clinical diagnostic criteria. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2012;470(8):2268-2273.
- 12) Costa ML, Achten J, Marian IR, Dutton SJ, Lamb SE, Ollivere B, Maredza M, Petrou S, Kearney RS; UKSTAR Trial Collaborators. Plaster cast versus functional brace for non-surgical treatment of Achilles tendon rupture (UKSTAR): a multicentre randomised controlled trial and economic evaluation. *The Lancet*. 2020;395(10222):441-448.
- 13) Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, Kaufman A, Glazebrook M. Surgical versus nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of randomized trials. *Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 2012;94(23):2136-2143.

- 14) Metz R, Kerkhoffs GMMJ, Verleisdonk EJMM, van der Heijden GJ. Acute Achilles tendon rupture: minimally invasive surgery versus non-operative treatment, with immediate full weight bearing. Design of a randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders. 2007;8:108.
- 15) Khan RJK, Fick D, Keogh A, Crawford J, Brammar T, Parker M. Treatment of acute Achilles tendon ruptures: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Journal of Bone and Joint Surgery American Volume. 2005;87(10):2202-2210.
- 16) Nistor L. Surgical and non-surgical treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study. Journal of Bone and Joint Surgery American Volume. 1981;63(3):394-399.
- 17) Cetti R, Christensen SE, Ejsted R, Jensen NM, Jørgensen U. Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. American Journal of Sports Medicine. 1993;21(6):791-799.
- 18) Ochen Y, Beks RB, van Heijl M, Hietbrink F, Leenen LPH, van der Velde D, Heng M, van der Meijden O, Groenwold RHH, Houwert RM. Operative treatment versus nonoperative treatment of Achilles tendon ruptures: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2019;364:k5120.
- 19) Willits K, Amendola A, Bryant D, Mohtadi NG, Giffin JR, Fowler P, Kean CO, Kirkley A. Operative versus nonoperative treatment of acute Achilles tendon ruptures: a multicenter randomized trial using accelerated functional rehabilitation. Journal of Bone and Joint Surgery American Volume. 2010;92(17):2767-2775.
- 20) Twaddle BC, Poon P. Early motion for Achilles tendon ruptures: is surgery important? A randomized, prospective study. American Journal of Sports Medicine. 2007;35(12):2033-2038.
- 21) Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, Kaufman A, Glazebrook M. Surgical versus nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of randomized trials. Journal of Bone and Joint Surgery American Volume. 2012;94(23):2136-2143.
- 22) Kearney RS, Costa ML. Current concepts in the rehabilitation of an acute rupture of the tendo Achillis. The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume. 2012;94(1):28-31.
- 23) Twaddle BC, Poon P. Early motion for Achilles tendon ruptures: is surgery important? A randomized, prospective study. American Journal of Sports Medicine. 2007;35(12):2033-2038.
- 24) Kearney RS, Costa ML. Current concepts in the rehabilitation of an acute rupture of the tendo Achillis. The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume. 2012;94(1):28-31.
- 25) Ochen Y, Beks RB, van Heijl M, Hietbrink F, Leenen LPH, van der Velde D, Heng M, van der Meijden O, Groenwold RHH, Houwert RM. Operative treatment versus nonoperative treatment of Achilles tendon ruptures: systematic review and meta-analysis. BMJ. 2019;364:k5120.
- 26) Soroceanu A, Sidhwa F, Aarabi S, Kaufman A, Glazebrook M. Surgical versus nonsurgical treatment of acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of randomized trials. Journal of Bone and Joint Surgery American Volume. 2012;94(23):2136-2143.

MENİSKÜS YIRTIKLARI: TANI VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Op. Dr.Kadir TATLISU

Kayseri Devlet Hastanesi, ORCID: 0000-0003-3793-2226

1. Giriş

Diz eklemi, vücudun en sık yaralanan büyük eklemlerinden biridir ve bu yaralanmaların önemli bir bölümünü meniskus patolojileri oluşturur. Meniskuslar, femur ve tibia eklem yüzeyleri arasında yer alan, yarım ay şeklinde, fibrokartilajinöz yapılardır ve dizin normal biyomekanikliğinin sürdürülmesinde vazgeçilmez bir işleve sahiptir. Meniskus bütünlüğünün bozulması yalnızca akut ağrı ve fonksiyon kaybına yol açmakla kalmaz, uzun vadede eklem kıkırdağı üzerindeki yük dağılımını da bozarak erken osteoartrit gelişimine zemin hazırlayabilir.

Meniskus yırtıkları klinik pratikte iki farklı hasta popülasyonunda karşımıza çıkar. Birinci grup, sporcularda veya genç aktif bireylerde sıklıkla ani rotasyonel travma sonrası gelişen akut travmatik yırtıklardır; bu olgularda ön çapraz bağ yaralanması gibi eşlik eden patolojiler sık görülür. İkinci grup ise orta yaş ve üzeri bireylerde, çoğunlukla belirgin bir travma öyküsü olmaksızın, dejeneratif zeminde ortaya çıkan yırtıklardır. Bu iki klinik tablo, tanısal yaklaşım ve tedavi stratejisi açısından önemli farklılıklar gösterir.

Son yirmi yılda meniskusun sadece çıkarılacak bir doku olmadığı, korunması gereken fonksiyonel bir yapı olduğu anlayışı güç kazanmıştır. Bu paradigma değişikliği, cerrahi tekniklerin kısmi menisektomiden onarım ve doku koruyucu yaklaşımlara doğru evrilmesine öncülük etmiştir. Bununla birlikte, özellikle dejeneratif meniskus yırtıklarında cerrahi ile konservatif tedavinin karşılaştırıldığı randomize çalışmalar, tedavi kararının bireyselleştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

2. Meniskus Anatomisi ve Biyomekanikliği

Diz ekleminde medial ve lateral olmak üzere iki meniskus bulunur. Medial meniskus daha geniş bir çapa sahip, C harfi şeklinde ve periferinde derin medial kollateral bağ ile sıkı

bağlantılı bir yapıdır; bu sabitlenmişlik, medial meniskusun lateral meniskusa kıyasla travmaya daha duyarlı olmasına katkıda bulunur. Lateral meniskus ise daha dairesel bir konfigürasyona sahiptir, popliteus tendonu ile ilişkisi nedeniyle daha hareketlidir ve bu hareketliliği sayesinde akut yaralanmalara görece daha dayanıklıdır.

Meniskus dokusunun kanlanması periferden merkeze doğru azalır. Klasik olarak meniskus üç zona ayrılır: periferik üçte birlik kısım zengin vasküler ağa sahip olduğu için “kırmızı-kırmızı” bölge, orta üçte bir kısmı vaskülarize “kırmızı-beyaz” bölge, iç üçte birlik kısım ise avasküler “beyaz-beyaz” bölge olarak adlandırılır. Bu vasküler zonlama, yırtığın iyileşme potansiyelini ve dolayısıyla onarım kararını doğrudan etkileyen en önemli anatomik belirleyicilerden biridir; kanlanması iyi olan periferik yırtıkların biyolojik iyileşme kapasitesi, avasküler santral bölgedeki yırtıklara göre belirgin şekilde yüksektir.

Biyomekanik açıdan meniskuslar, femorotibial eklemden temas alanını artırarak birim alana düşen yükü azaltır, eksenel yükün yaklaşık yarısından fazlasının meniskuslar aracılığıyla aktarıldığı kabul edilir. Ayrıca şok absorpsiyonu, eklem stabilizasyonuna katkı, sinovyal sıvının eklem kıkırdığına dağılımının kolaylaştırılması ve proprioepsiyon gibi işlevler de üstlenirler. Meniskus dokusunun kısmen veya tamamen çıkarılması, temas basıncının belirgin şekilde artmasına ve kıkırdak üzerindeki yük dağılımının bozulmasına yol açar; bu durum menisektomi sonrası gözlenen erken dejeneratif değişikliklerin biyomekanik temelini oluşturur.

3. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Meniskus yırtıkları, ortopedik pratikte en sık karşılaşılan diz içi patolojilerden biridir ve insidansı yaş ve cinsiyete göre farklılık gösterir. Genç erişkinlerde travmatik yırtıklar genellikle spor yaralanmaları ile ilişkiliyken, ileri yaş grubunda dejeneratif yırtıklar günlük aktiviteler sırasında dahi ortaya çıkabilir. Meniskal yırtıklar için risk faktörlerini inceleyen sistematik derleme ve meta-analiz çalışmaları; ileri yaş, erkek cinsiyet, mesleki diz üstü çömelme veya diz çökme pozisyonlarında uzun süre çalışma, merdiven çıkma sıklığı ve ağır yük taşımının dejeneratif meniskus yırtığı riskini artıran faktörler arasında yer aldığını göstermiştir [1].

Danimarka Spor Fizyoterapisi Derneği tarafından hazırlanan bir konsensus raporunda da, dejeneratif meniskus yırtıklarının genellikle diz osteoartriti ile birlikte seyrettiği ve bu iki durumun semptomatolojisinin büyük ölçüde örtüştüğü vurgulanmaktadır; bu örtüşme, hastanın yakınmalarının meniskus patolojisine mi yoksa altta yatan osteoartrite mi bağlı olduğunun ayırt edilmesini klinik olarak güçleştirmektedir [2]. Bu nedenle epidemiyolojik veriler yorumlanırken meniskus yırtığının izole bir antite olarak değil, sıklıkla eklik dejenerasyon sürecinin bir parçası olarak ele alınması önerilmektedir.

4. Sınıflandırma

Meniskus yırtıklarının sınıflandırılması, tedavi planlamasında yol gösterici olması açısından büyük önem taşır. Yırtıklar başlıca morfolojik paterne, lokalizasyona (vasküler zon) ve kronisiteye göre sınıflandırılır.

4.1. Morfolojik Sınıflandırma

- Longitudinal (boyuna) yırtıklar: Meniskusun çevresel liflerine paralel seyrederek; ilerlediğinde sepet sapı (bucket-handle) yırtığına dönüşebilir ve genellikle onarıma en uygun paterni oluşturur.
- Radyal yırtıklar: Meniskusun çevresel liflerini dikine keser, meniskusun çember (hoop) geriliminin bütünlüğünü bozarak fonksiyonel kaybı artırır.
- Horizontal (yatay) yırtıklar: Genellikle dejeneratif zeminde, meniskusu üst ve alt yaprak olarak ikiye ayıran bir düzlemde seyrederek.
- Kompleks/dejeneratif yırtıklar: Birden fazla paternin bir arada bulunduğu, sıklıkla ileri yaşta ve düşük enerjili zeminde gelişen yırtık tipidir.
- Kök (root) yırtıkları: Meniskusun tibiaya yapıştığı kök bölgesinde meydana gelir; meniskus çember geriliminin tamamen kaybına yol açtığından fonksiyonel olarak total menisektomiye eşdeğer kabul edilir.

4.2. Vasküler Zona Göre Sınıflandırma

Yukarıda belirtildiği üzere kırmızı-kırmızı, kırmızı-beyaz ve beyaz-beyaz zon ayrımı, onarım kararının temel belirleyicilerinden biridir. Kırmızı-kırmızı ve kırmızı-beyaz bölgedeki yırtıklar biyolojik iyileşme potansiyeli taşıırken, beyaz-beyaz bölgedeki avasküler yırtıklarda onarım başarı şansı düşüktür ve bu olgularda çoğunlukla kısmi menisektomi tercih edilir.

4.3. Özel Bir Antite: Ramp Lezyonları

Medial meniskusun posterior boynuzunun meniskotibial bağ ile birleşim yerinde gelişen ramp lezyonları, özellikle ön çapraz bağ yaralanmalarına eşlik eden ve standart artroskopik incelemede gözden kaçabilen bir yırtık tipi olarak tanımlanmıştır. Bu lezyonların tanınmaması, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası rotasyonel stabilitenin yetersiz kalmasına katkıda bulunabileceğinden, posteromedial kompartmanın dikkatli şekilde değerlendirilmesi önerilmektedir [3].

5. Klinik Değerlendirme

5.1. Anamnez

Anamnezde travma mekanizması, ağrının lokalizasyonu, kilitlenme veya takılma hissi, eklemde şişlik gelişimi ve semptomların süresi sorgulanmalıdır. Rotasyonel bir zorlanma sonrası ani gelişen ağrı ve şişlik travmatik yırtığı düşündürürken, kademeli başlayan ve aktiviteyle artan ağrı dejeneratif yırtık lehine yorumlanabilir. Ancak izole anamnez bulgularının tanısal değeri sınırlıdır; birincil ve ikincil basamak klinisyenlerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, standardize edilmiş klinik öykünün MRG tanısıyla uyum açısından diagnostik doğruluğunun yaklaşık %55 düzeyinde kaldığı bildirilmiştir [4].

5.2. Fizik Muayene

Fizik muayenede eklem hattı hassasiyeti, McMurray testi, Apley testi ve daha yakın zamanda tanımlanan Thessaly testi sıklıkla kullanılan provokasyon testleridir. Bu testlerin tanısallık performansını MRG referans alarak karşılaştıran geniş ölçekli bir prospektif çalışmada, birinci basamak klinisyenler tarafından uygulandığında Thessaly testinin duyarlılığı 0,66, özgüllüğü 0,39 ve tanısallık doğruluğu %54 olarak; McMurray testinin tanısallık doğruluğu %54, Apley testinin %53 ve eklem hattı hassasiyeti testinin %54 olarak bulunmuştur. Kas-iskelet sistemi konusunda uzmanlaşmış klinisyenler tarafından uygulandığında ise Thessaly testinin doğruluğu %59'a yükselmiştir [5]. Bu bulgular, hiçbir tek fizik muayene testinin MRG'nin yerini alabilecek düzeyde tanısallık doğruluğuna sahip olmadığını ve testlerin birbirini tamamlayıcı şekilde, klinik değerlendirmenin bir parçası olarak yorumlanması gerektiğini göstermektedir.

Eşlik eden patolojilerin, özellikle ön çapraz bağ yetmezliği ve erken osteoartrit, menisküs muayenesinin özgüllüğünü azalttığı bilinmelidir. Bu nedenle diz muayenesi izole menisküs testleriyle sınırlı tutulmamalı; bağ stabilite testleri, eklem efüzyonu ve hareket açıklığı değerlendirmesi ile bütüncül şekilde yürütülmelidir.

6. Görüntüleme Yöntemleri

6.1. Direkt Radyografi

Direkt radyografi menisküs dokusunu doğrudan görüntülemese de, eklem aralığı daralması, osteofit varlığı ve dizilim bozukluklarının değerlendirilmesi açısından ilk basamak görüntüleme yöntemi olarak önerilir; özellikle dejeneratif yırtık şüphesi olan orta-ileri yaş hastalarda eşlik eden osteoartrit derecelendirilmesinde önemlidir.

6.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG, menisküs patolojilerinin non-invaziv değerlendirilmesinde günümüzde altın standarda en yakın görüntüleme yöntemidir; yumuşak doku kontrastı sayesinde yırtığın lokalizasyonu, paterni ve eşlik eden bağ veya kıkırdak patolojilerinin eş zamanlı değerlendirilmesine olanak tanır. Bununla birlikte MRG'nin maliyeti, erişim kısıtlılığı ve özellikle asemptomatik veya ileri yaş popülasyonunda sık rastlanan tesadüfi (insidental) bulgular, yöntemin sınırlılıkları arasında sayılmaktadır [5]. Bu nedenle MRG istemi, klinik değerlendirmeden bağımsız değil, anamnez ve fizik muayene bulgularıyla birlikte değerlendirilerek verilmelidir.

6.3. Yapay Zekâ Destekli Görüntü Analizi

Son yıllarda derin öğrenme tabanlı evrişimli sinir ağlarının (konvolüsyonel nöral ağ) MRG üzerinden menisküs yırtığı tespitinde kullanımı hızla artmaktadır. On bir çalışmayı ve yaklaşık 13 bin hastayı kapsayan bir sistematik derleme ve meta-analiz, yapay zekâ modellerinin menisküs yırtığı varlığını saptamada yüksek doğruluk sağladığını (eğri altında kalan alan yaklaşık 0,94), ancak yırtığın menisküs içindeki spesifik lokalizasyonunu belirlemede bu doğruluğun görece olarak daha düşük kaldığını (eğri altında kalan alan yaklaşık 0,91) ortaya koymuştur [6]. Bu bulgular, yapay zekâ destekli sistemlerin klinisyene tarama ve ön değerlendirme aşamasında destek sağlayabileceğini, ancak lokalizasyon ve tedavi

planlaması açısından uzman radyolog ve ortopedist değerlendirmesinin yerini almadığını göstermektedir.

6.4. Ultrasonografi

Kas-iskelet ultrasonografisi, dinamik değerlendirme imkânı, düşük maliyet ve hızlı erişilebilirlik avantajlarıyla özellikle sporcu popülasyonunda ve saha koşullarında umut verici bir tamamlayıcı yöntem olarak öne çıkmaktadır; ancak operatöre bağımlılığı ve derin yerleşimli posterior horn lezyonlarını değerlendirmedeki kısıtlılığı nedeniyle MRG'nin yerini almaktan çok onu tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir [3].

7. Tedavi Yaklaşımları

Meniskus yırtığında tedavi kararı; yırtığın tipi ve lokalizasyonu, semptomların şiddeti ve süresi, hastanın yaşı ve fonksiyonel beklentisi, eşlik eden eklem patolojileri (özellikle osteoartrit ve bağ yaralanmaları) gibi çok sayıda faktörün birlikte değerlendirilmesiyle bireyselleştirilmelidir. Genel ilke olarak, stabil ve düşük semptomatik dejeneratif yırtıklarda konservatif tedavi ilk basamak olarak önerilirken, mekanik semptomların (kilitleme, takılma) baskın olduğu veya konservatif tedaviye yanıt vermeyen olgularda cerrahi tedavi gündeme gelmektedir.

7.1. Konservatif Tedavi

Konservatif tedavi; aktivite modifikasyonu, yapılandırılmış egzersiz ve fizyoterapi programları, kilo kontrolü ve gerektiğinde farmakolojik ağrı yönetimini kapsar. Özellikle orta yaş ve üzeri hastalarda görülen dejeneratif meniskus yırtıklarında cerrahi tedavinin konservatif tedaviye üstünlüğü tartışmalıdır. Meniscal Tear in Osteoarthritis Research (METEOR) adlı çok merkezli randomize kontrollü çalışmada, hafif-orta dereceli osteoartriti ve eşlik eden meniskus yırtığı olan 351 semptomatik hasta, artroskopik kısmi menisektomi ile postoperatif fizyoterapi grubu ya da standardize fizyoterapi grubuna randomize edilmiş; on iki aylık takipte iki grup arasında fonksiyonel iyileşme açısından anlamlı bir fark saptanmamış, ayrıca fizyoterapi koluna randomize edilen hastaların önemli bir kısmının takip sürecinde cerrahiye geçiş yaptığı gözlenmiştir [7]. Bu bulgular, hafif-orta osteoartrit zemininde gelişen dejeneratif meniskus yırtıklarında yapılandırılmış fizyoterapinin makul bir ilk basamak tedavi seçeneği olabileceğini, ancak bir kısım hastanın süreç içinde cerrahiye ihtiyaç duyabileceğini göstermektedir.

Danimarka Spor Fizyoterapisi Derneği'nin konsensus raporu da benzer şekilde, dejeneratif meniskus yırtığı olan hastalarda ilk basamak yaklaşımın denetimli egzersiz temelli rehabilitasyon olması gerektiğini, cerrahinin yalnızca konservatif tedaviye yanıtız veya belirgin mekanik semptomu olan olgular için saklanması önermektedir [2].

7.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi seçenekleri temel olarak doku koruyucu onarım teknikleri ile kısmi menisektomi arasında ayrılır. Güncel eğilim, mümkün olan olgularda meniskus dokusunun korunması yönündedir; ancak yırtığın avasküler bölgede yer alması, kronik ve dejeneratif

nitelikte olması veya onarıma uygun olmayan kompleks paternde bulunması durumunda kısmi menisektomi halen sık uygulanan bir yöntemdir.

7.2.1. Artroskopik Kısmi Menisektomi

Artroskopik kısmi menisektomi, semptomatik ve stabil olmayan segmentin çıkarılarak sağlam meniskus dokusunun korunmasını amaçlayan, günümüzde halen en sık uygulanan meniskus cerrahisidir. Yöntem düşük komplikasyon oranı ve kısa rehabilitasyon süresiyle avantaj sağlasa da, meniskus dokusunun temas alanını azaltıcı etkisi nedeniyle uzun dönemde tibiofemoral kıkırdak üzerindeki yük artışına ve osteoartrit progresyonuna zemin hazırlayabilir. Bu nedenle kısmi menisektomi kararı, özellikle genç hastalarda, dokunun korunabileceği alternatiflerin dikkatle değerlendirilmesinden sonra verilmelidir.

7.2.2. Meniskus Onarımı

Meniskus onarımı; vasküler potansiyeli olan periferik yırtıklarda, özellikle genç ve aktif hastalarda tercih edilen doku koruyucu bir yaklaşımdır. Başlıca üç teknik tanımlanmıştır: inside-out (içten dışa), outside-in (dıştan içe) ve all-inside (tümüyle içten) onarım. Inside-out teknik, yüksek biyomekanik dayanıklılığı nedeniyle altın standart kabul edilmekle birlikte, nörovasküler yapılara yakınlığı nedeniyle ek posterior insizyon gerektirebilir. Outside-in teknik, özellikle anterior horn yırtıklarında ve nörovasküler yapılara komşulukta güvenli bir alternatif sunar; travmatik meniskus yırtığı olan aktif erişkinlerde outside-in onarım tekniğini değerlendiren bir sistematik derlemede, 458 hastadan elde edilen verilerle hastaların ortalama 4,8 ay içinde normal aktivitelerine döndüğü ve hasta bildirimli fonksiyonel sonuçlarda anlamlı iyileşme sağlandığı bildirilmiştir [8]. All-inside teknikler ise özel implant sistemleri sayesinde ek insizyon gerektirmeden, ameliyat süresini kısaltarak posterior horn yırtıklarında yaygın biçimde kullanılmaktadır.

Onarımın zamanlaması da klinik sonucu etkileyen önemli bir değişken olarak öne çıkmaktadır. Erken dönemde uygulanan meniskus onarımının gecikmiş onarıma kıyasla başarı oranını artırdığını gösteren güncel bir sistematik derleme ve meta-analiz, yaralanma ile cerrahi arasındaki sürenin uzamasının onarım başarısızlığı riskini artırdığını bildirmiştir [9]. Bu bulgu, meniskus yırtığı şüphesi olan hastaların gereksiz gecikmeye yol açmayacak şekilde zamanında değerlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Buna karşın onarım sonrası başarısızlık riski göz ardı edilmemelidir; yedi yıllık ortalama takip süresine sahip 119 hastalık bir seride meniskus onarımı sonrası başarısızlık oranı ve spora dönüş sonuçları değerlendirilmiş, onarımın orta-uzun vadede kabul edilebilir bir başarı oranı sunduğu ancak belirli bir oranda revizyon ihtiyacının söz konusu olabileceği bildirilmiştir [10].

7.2.3. Meniskus Kök Onarımı

Posterior meniskus kök yırtıkları, meniskusun çember gerilim fonksiyonunu tamamen ortadan kaldırdığından fonksiyonel olarak total menisektomiye benzer biyomekanik sonuçlara yol açar ve tedavisiz bırakıldığında hızlanmış kıkırdak dejenerasyonu ve osteoartrit riskiyle ilişkilendirilir. Konservatif tedavi ile cerrahi onarımın karşılaştırıldığı bir sistematik derleme ve meta-analiz, transtibial pull-out tekniğiyle yapılan kök onarımının konservatif yaklaşıma kıyasla ağrı kontrolü, fonksiyonel iyileşme ve osteoartrit progresyonunun yavaşlatılması

açısından daha olumlu sonuçlar sağladığını ortaya koymuştur [11]. Bununla birlikte kök yırtıklarında kısmi menisektominin konservatif tedaviye anlamlı bir üstünlük sağlamadığı ve bu hastaları erken dönemde total diz artroplastisine daha yatkın hale getirebileceği bildirilmiş; fonksiyonel sonuçlar ve eklem aralığının korunması açısından en olumlu sonuçların onarım grubunda elde edildiği vurgulanmıştır [12].

7.2.4. Meniskus Transplantasyonu

Genç, semptomatik ve önceden geçirilmiş subtotal veya total menisektomi öyküsü olan, ancak henüz ileri derecede kıkırdak dejenerasyonu gelişmemiş hastalarda meniskus allogreft transplantasyonu, eklemi koruyucu bir seçenek olarak değerlendirilebilir. Bu yöntemin amacı, meniskusun biyomekanik fonksiyonunu kısmen geri kazandırarak semptomları hafifletmek ve kıkırdak dejenerasyon sürecini yavaşlatmaktır; ancak greft boyutlandırması, fiksasyon tekniği ve uzun dönem greft sağkalımı ile ilgili sorular güncel araştırma alanları arasında yer almaya devam etmektedir.

7.3. Menisektominin Biyomekanik Sonuçları

Menisektomi sonrası eklem biyomekaniğindeki değişim yalnızca tibiofemoral kompartmanla sınırlı kalmayabilir. Medial meniskusun total veya kısmi çıkarılmasının ön çapraz bağ üzerindeki yükü de artırabileceğini gösteren güncel bir çalışma, medial meniskusun ön çapraz bağın rotasyonel ve anterior translasyonel stabilizeye katkısını sekonder olarak desteklediğini, bu nedenle menisektomi sonrası ön çapraz bağ üzerindeki biyomekanik yükün arttığını bildirmiştir [13]. Bu bulgu, meniskus dokusunun korunmasının yalnızca kıkırdak açısından değil, eklem genel stabilitesi açısından da önemli olduğunu desteklemektedir.

8. Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon

Meniskus onarımı sonrası rehabilitasyon protokolleri, özellikle yük verme ve hareket açıklığı kısıtlamaları konusunda standardizasyondan yoksun olup literatürde önemli çeşitlilik göstermektedir. İzole meniskus onarımı sonrası rehabilitasyon protokollerini değerlendiren güncel bir sistematik derleme, hızlandırılmış (erken) yük verme protokollerinin, kısıtlayıcı protokollere kıyasla onarım başarısızlık oranlarını artırmadan hasta bildirimli fonksiyonel sonuçları iyileştirebileceğine dair kanıtlar sunmuş, ancak çalışmalar arası heterojenite nedeniyle kesin bir standart protokol önerisinde bulunmanın halen güç olduğunu vurgulamıştır [14]. Bu bulgular, rehabilitasyon programının yırtık paterni, onarım tekniği, eşlik eden cerrahi girişimler (örneğin eş zamanlı ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu) ve cerrahın klinik değerlendirmesi doğrultusunda bireyselleştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Kısmi menisektomi sonrası rehabilitasyon süreci genellikle onarıma kıyasla daha hızlı ilerletilebilir; ağrı toleransına bağlı erken yük verme ve aşamalı güçlendirme egzersizleri çoğu olguda birkaç hafta içinde günlük aktivitelere dönüşü mümkün kılar. Buna karşın onarım sonrası protokollerde, özellikle ilk altı ila on iki haftalık dönemde, onarılan doku üzerindeki aşırı gerilim ve makaslama kuvvetlerinden kaçınılması amacıyla kontrollü yük verme ve derin fleksiyon kısıtlamaları yaygın olarak uygulanmaktadır.

9. Sonuç

Menisküs yırtıkları, etiyolojisi, klinik sunumu ve tedavi gereksinimleri bakımından heterojen bir hasta grubunu kapsayan yaygın bir diz patolojisidir. Tanı sürecinde anamnez, fizik muayene ve MRG bulgularının bütüncül değerlendirilmesi; hiçbir tek yöntemin tek başına yeterli tanısal doğruluğa sahip olmadığı göz önünde bulundurularak yürütülmelidir. Tedavi yaklaşımında güncel eğilim, mümkün olduğunca menisküs dokusunun korunması yönünde olup, onarım tekniklerinin başarısı; yırtığın vasküler zonu, morfolojisi, kronisitesi ve cerrahi zamanlaması gibi faktörlere bağlıdır. Dejeneratif zeminde gelişen ve eşlik eden hafif-orta osteoartriti bulunan olgularda yapılandırılmış fizyoterapi, birçok hastada cerrahiye eşdeğer sonuçlar sağlayabilecek makul bir ilk basamak seçenek olarak öne çıkmaktadır. Sonuç olarak menisküs yırtığı yönetiminde standart bir “tek tip” yaklaşım yerine, hastaya özgü faktörlerin dikkate alındığı, kanıta dayalı ve bireyselleştirilmiş bir tedavi algoritmasının benimsenmesi, hem kısa dönem fonksiyonel sonuçları hem de uzun dönem eklem sağlığını olumlu yönde etkileyecektir.

Kaynaklar

1. Snoeker BAM, Bakker EWP, Kegel CAT, Lucas C. Risk factors for meniscal tears: a systematic review including meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(6):352-367.
2. Thorlund JB, Juhl CB, Ingelsrud LH, Skou ST. Risk factors, diagnosis and non-surgical treatment for meniscal tears: evidence and recommendations. A statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). *Br J Sports Med.* 2018;52(9):557-565.
3. Chahla J, Dean CS, Moatshe G, et al. Ramp lesions of the medial meniscus. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2023;16:173-181.
4. Blyth M, Anthony I, Francq B, Brooksbank K, Downie P, Powell A, et al. Diagnostic accuracy of the Thessaly test, standardised clinical history and other clinical examination tests (Apley's, McMurray's and joint line tenderness) for meniscal tears in comparison with magnetic resonance imaging diagnosis. *Health Technol Assess.* 2015;19(62):1-62.
5. Blyth M, Anthony I, Francq B, Brooksbank K, Downie P, Powell A, et al. Diagnostic accuracy of the Thessaly test, standardised clinical history and other clinical examination tests for meniscal tears in comparison with magnetic resonance imaging diagnosis. *Health Technol Assess.* 2015;19(62):1-62.
6. Zhao Y, Coppola A, Karamchandani U, Amiras D, Gupte CM. Artificial intelligence applied to magnetic resonance imaging reliably detects the presence, but not the location, of meniscus tears: a systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol.* 2024. doi:10.1007/s00330-024-10625-7.
7. Katz JN, Brophy RH, Chaisson CE, de Chaves L, Cole BJ, Dahm DL, et al. Surgery versus physical therapy for a meniscal tear and osteoarthritis. *N Engl J Med.* 2013;368(18):1675-1684.
8. Migliorini F, Pilone M, Bell A, Celik M, Konrads C, Maffulli N. Outside-in repair technique is effective in traumatic tears of the meniscus in active adults: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2023;31(9):3582-3593.
9. van der List JP, Daniel S, Blom I, Benner JL. Early meniscal repair leads to higher success rates than delayed meniscal repair: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2025. doi:10.1177/03635465241298619.
10. Zicaro JP, Garrido N, Garcia-Mansilla I, Yacuzzi C, Costa-Paz M. Failure rate, return-to-sports and magnetic resonance imaging after meniscal repair: 119 patients with 7 years mean follow up. *World J Orthop.* 2023;14(8):612-620.
11. Cureus. A systematic review and meta-analysis of medial meniscus root tears: is surgery the key to better outcomes? *Cureus.* 2024;16(12):e321675.
12. Treatment outcomes of meniscal root tears: a systematic review. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* 2021;3(1):e295-e303.
13. Uzuner S, Li LP. Alteration in ACL loading after total and partial medial meniscectomy. *BMC Musculoskelet Disord.* 2024;25(1):94.
14. Postoperative rehabilitation protocol after isolated meniscal repair: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2025 (Epub ahead of print).