

# Bazı Diz Eklemi Yaralanmalarında Rehabilitasyon Programlarının Etkisi

Husein Mohammed Mahmood Albayati  
Prof. Dr. Mert Aydoğmuş • Mustafa Nurullah Kadı  
Editör: Prof. Dr. Şakir Bezci

# Bazı Diz Ekleme Yaralanmalarında Rehabilitasyon Programlarının Etkisi

Hussein Mohammed Mahmood Albayati

Prof. Dr. Mert Aydoğmuş

Mustafa Nurullah Kadı

Editör: Prof. Dr. Şakir Bezci



Published by

**Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.**

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozguruyayinlari.com

✉ info@ozguruyayinlari.com

---

## Bazı Diz Eklemi Yaralanmalarında

### Rehabilitasyon Programlarının Etkisi

Hussein Mohammed Mahmood Albayati • Prof. Dr. Mert Aydoğmuş

Mustafa Nurullah Kadı

Editor: Prof. Dr. Şakir Bezci

---

Language: Turkish

Publication Date: 2024

Cover paint by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

**ISBN (PDF):** 978-975-447-977-5

**DOI:** <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub549>

---



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>  
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

---

Suggested citation:

Albayati, H. M. M., Aydoğmuş, M., Kadı, M. N., Bezci, Ş. (ed) (2024). *Bazı Diz Eklemi Yaralanmalarında Rehabilitasyon Programlarının Etkisi*. Özgür Publications. DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub549>.

License: CC-BY-NC 4.0

---

*The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozguruyayinlari.com/>*

---



# İçindekiler

1	Giriş	1
	Araştırmanın Önemi	1
	Problem Cümlesi	3
	Araştırmanın Amacı	3
	Araştırmanın Alt Problemleri	4
	Araştırma Sınırlılıkları	4
2	Teorik Çerçeve	5
	Diz Eklem Anatomisi	5
	Ön Çapraz Bağ Yırtıklarında Primer Tamir	27
	Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon	28
3	Yöntem	33
	Araştırmanın Amacı	33
	Araştırma Örneklemi	33
	Araştırma Cihazları, Araçları ve Bilgi Toplama Araçları	34
	Saha Araştırması	35
	Egzersiz Programı	39
	İstatistiksel Analiz	41
4	Bulgular	43
5	Tartışma ve Sonuç	47
6	Öneriler	53
	Kaynaklar	55



## BÖLÜM 1

---

# Giriş

### 1.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Günümüzde birçok spor organizasyonu düzenlenmekte ve bu organizasyonlarda farklı spor branşlarında her sene kırılan rekorlar bir adım daha öteye taşınmakta ve dünya çapında spor branşları ile etkinliklerindeki pozitif anlamda gelişmelerin yaşandığını destekleyen araştırmalar ve istatistiklerde literatürde yer almaktadır. Son zamanlardaki bu hızlı gelişimin en önemli faktörlerinden biride hiç kuşkusuz beşeri ve uygulamalı bilimlerin spor alanına girmesiyle temsil edilen bilimsel çabanın bir ürünüdür. Dolayısıyla bir spor organizasyonunda önemli bir derece elde edebilmek için birçok bilimin bütün halinde hareket etmesi gerekli olup spor yaralanmaları, bunlarla nasıl başa çıkılacağı, tedavi ve korunma yöntemleri ile ilgili çalışmalarda önemli rol oynayan fizyoloji, anatomi ve spor hekimliği ön planda tutulmalı ve bu alanda araştırmalara yer verilmelidir (Bastawisi Ahmed, 1999).Araştırmaların antrenman alanındaki ve yöntemlerindeki hızlı ilerlemesine bağlı olarak, antrenmanın yüksek yoğunluğunun yanı sıra kullanılan

bazı stadyumların ve zeminlerinin yetersizliği, oyuncunun vücudu ile sert zemin arasında güçlü bir çarpışmaya neden olmakta ve zeminden kaynaklı olarak ortaya çıkan çarpışmalar, yüksek oranda spor yaralanmasına ve bunlardan kaynaklanan istenmeyen durumlara yol açmaktadır. Bu duruma bağlı olarak yukarıda belirtilen bilimlerin önemi anlaşılmaktadır. Bu bilgilendirmelerden yola çıkarak, İnsan vücudundaki hareket mekanizmasının doğrudan lokomotor sisteme yani kemikler ve kaslara bağlı olduğu bilinmektedir. İnsan vücudunun iskeletinde iki veya daha fazla kemiğin bir araya gelmesiyle eklem oluşur. Eklem hareketi ve yörüngeleri, onu çevreleyen kemik, bağ ve kasların sayısına bağlı olarak değişir. Diz eklemi, ister günlük işlerde isterse spor aktivitesinde olsun, insan vücudundaki önemi büyük eklemlerden biridir. Diz eklemi kısaca tanımlayacak ve bilgi verecek olursak. Diz eklemi insan vücudundaki en büyük ve en karmaşık eklemlerden biridir. Diz eklemi yapısal olarak incelersek özellikle diz bağları yaralanmalara karşı stabilite sağlar ve oldukça hassastır. Diz, 3 kemiği içermektedir bunlar: distal femur , proksimal tibia ve patella . Diz bağlarını incelersek 4 bağ içerir: ön ve arka çapraz bağlar ve medial ve lateral kollateral bağlar . Bunların yanında, dizde medial ve lateral menisküslerde bulunur (Katherine ,2019).

Vücudumuzdaki en önemli eklemlerinden biri olarak kabul edilen diz eklemi bir kaldıraç olarak kabul edilir. Bu eklemdaki yaralanma oranı, sporcuları etkileyen yaralanmalar büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle farklı spor aktiviteleri sırasında bu eklem bütünlüğünün korunması oldukça önemli bir hale gelmektedir. Çünkü bu eklem herhangi bir yerindeki yaralanma, yaralanmanın türüne ve derecesine göre hastalık veya ağrıya neden olmakta ve bunun sonucunda diz yaralanmaları sporlarda saha ve antrenman süresine de bağlı olarak performans seviyesini sınırlayabilmektedir (Dugan ,2005).

Bu nedenle, sakatlanan sporcuyu. normal haline döndürmek ve aktivitelerini verimli bir şekilde yapmasını sağlamak için ön çapraz bağın yırtılması neticesinde diz eklemi iyileştirmek üzere sporculara uygulanan antrenman programlarının etkilerinin bilinmesi açısından araştırma büyük önem taşımaktadır

## **1.2. PROBLEM CÜMLESİ**

Rehabilitasyon egzersizleri, rehabilitasyon programında takip edilen yöntemi, usulü, kullanılan cihaz ve araçlarıyla çok çeşitli ve birbirinden farklı özellikler taşımaktadır. Bu farklılık yaralanma türü ve ciddiyeti ile yaralanmaya yaklaşımlardaki farklardan ileri gelmektedir. Ayrıca Programın yapıldığı ortam, yaş, cinsiyet, antrenman yapan sporcunun faaliyet türü gibi faktörlerde bağlıdır.

Araştırma neticesinde bu alanda yapılan çalışmaların çoğunun, sporcular için bilimsel bir başlangıç noktası belirtmeden, yaralı eklemi ve çalışan kasları iyileştirme hedeflerine ulaşarak rehabilitasyon programının ne ölçüde güvenilir olduğunu bilmeye odaklı olduğu gözlemlenmiştir. Buradan hareketle araştırmanın çıkış noktasını, sporsal tedavi alanında, belirlenmiş ve organize edilmiş bir programı uygulamak ve bilmek olarak tanımlayabiliriz. Bu program, diz ekleminde ön çapraz bağ sakatlanması yaşayan sporcuların tedavi ve iyileştirilmesinde takip edilebilen bir nitelik taşımaktadır. Bu alanda Irak'ta yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle araştırmanın problemi, "diz ekleminde ön çapraz bağ sakatlığı yaşayan sporculara uygulanan antrenman programının etkileri nelerdir?" şeklinde ifade edilebilir.

## **1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI**

Kerkük'te bulunan ön çapraz bağı ve diğer bazı diz yaralanmaları sonrası diz eklem tedavisi sürecini yaşayan



sporcuların, rehabilitasyon merkezlerinde uygulanan tedavi programlarının sporcularda iyileşmeye olan etkilerinin incelenmesidir.

#### **1.4. ARAŞTIRMANIN ALT PROBLEMLERİ**

Rehabilitasyon süreci öncesi ve sonrasında ne gibi farklılıklar olabilir? Tedavi sürecinde uygulanan test sonuçlarının kendi aralarında farklılıklar var mıdır?

#### **1.5. ARAŞTIRMA SINIRLILIKLARI**

- Kerkük ilinde ön çapraz bağı yaralanmaları yaşayan sporcularla sınırlıdır.
- Rehabilitasyon merkezlerine gelen sporcularla sınırlıdır.
- İki aylık bir antrenman programı uygulaması ile sınırlıdır.
- Ön çapraz bağı yaralanmalarında veya rekonstrüksiyon sonrasında gelişebilecek kondropatilerin kolaylıkla tanınabilmesini sağlayacak detaylı görüntüleme yöntemlerine ve kırıkta metabolizmasıyla ilgili biyokimyasal belirteçlere ihtiyaç vardır.

# Teorik Çerçeve

### 2.1. DİZ EKLEM ANATOMİSİ

Diz eklemi vücuttaki en büyük ve en karmaşık eklemdir. Bu eklem vücudun ağırlığını taşıyan ve hareket etmemizi sağlayan en etkin eklemlerden biridir. Anatomik oluşumunu ise tendonlar, bağlar, kıkırdak ve kaslar tarafından desteklenir ve bunlar birbiriyle bir eşgüdüm halinde çalışır. Diz eklemi üç kemikten oluşmaktadır;

- Uyluk kemiği (Femur Bone)
- Diz Kapağı (Patella)
- Kaval Kemiği (Tibia)

Dizde olan Eklemler

- Patello femoral eklemi (Patella Femora)
- Tibiofemoral Eklemi (Media Femorotibial)
- Lateral Femorotibial eklemi

Tüm eklem pozisyonlarında, Patella Femur ile temas halindedir ve Femur Tibia ile temas halindedir ve bu kemikler

hareket sırasında asla birbirine geçmez, Patella femoral eklem ile Medial Tibiofemoral eklem temas halinde olmasını sağlayan kıkırdaklar aşağıdaki kıkırdaklardır:

- Medial Menüsküs Kıkırdağı (Medial Meniscus)
- Yan Menüsküs (Lateral Meniscus)

Bağlara gelince, Patellar Bağları, Çapraz Bağlar ve Yan Bağlar vardır (Putz ,1995).

Diz eklemine incelediğimizde 4 ana bağ tarafından desteklendiğini görmekteyiz bu bağlar ön çapraz bağ arka çapraz bağ iç ve yan çapraz bağlardır.

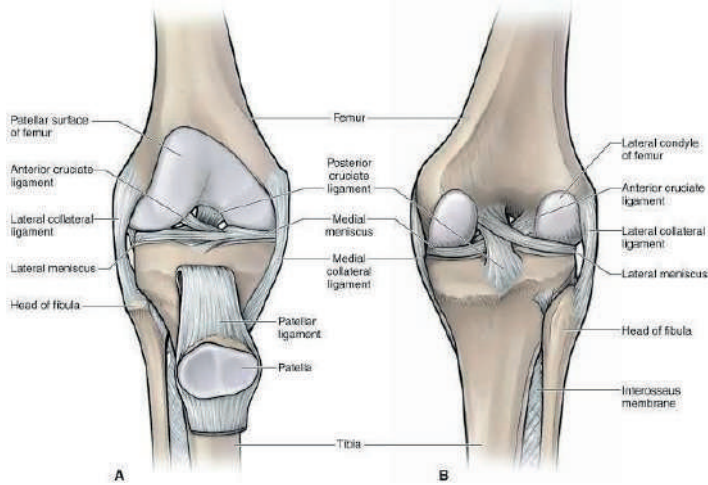
Bu bağlar, spor veya aktivite sırasında yapılan ani dönme, yüksek hızda koşma veya ani durma gibi hareketler sırasında yüksek stres altında kalmalarına rağmen, dizin stabilitesini koruma görevlerini yerine getirirler. Sporculardaki olası bir diz eklemi yaralanmaları performanslarını önemli ölçüde etkileyebilir ve hatta profesyonel kariyerlerini sonlandırabilir. Literatüre bakıldığında bu tür sakatlıkların genelde temash ve yüksek hızlı sporlarla uğraşan sporcularda sıklıkla görüldüğü vurgulanmaktadır (Hughston, 1962).

Diz eklemine anatomisi aşağıdaki yapıları içermektedir:

- Lifli kapsül (Fibrous Capsule)
- Sinovyal Membran (Synovial Membrane)
- Eklem boşluğu (Joint cavity)
- Diz Eklemi Ligamentler (Knee Joint Ligaments)
- Yarım kıkırdağı (Semilunar Cartilage)

Fibröz kapsül, dört başlı Tendon olan Patellar bağın önden çözüldüğü, ancak arkadan sapsmış Popliteal bağ tarafından güçlendirildiği ek bağlar veya Tendonlar tarafından desteklenmekte ve güçlendirilmektedir.

Medial Ligaman onun üzerinde ve medial tarafta bulunurken, lateral Ligaman lateral tarafta bulunur” (Cunningham, 1990) ve bu bağlar arasında aşağıdaki Bağlar bulunmaktadır:



Şekil 2.1. Diz eklem anatomisi 1

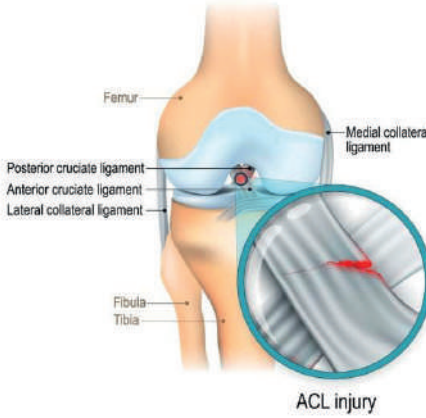
- Ligament Patella (Ligament Patellae)
- Fibula Kollateral Bağ (Fibular Collateral Ligament)
- Tibialkollateral Bağ (Tibialcollateral Ligament)
- Oblik Popliteal Ligament (Oblique Popliteal Ligament)
- Çapraz Bağlar (Cruciate Ligaments)

### 2.1.1. Ön Çapraz Bağ (Anterior Cruciate Ligament)

Tibian'ın üst yüzeyindeki İnterkondiler bölgenin ön kısmından kaynaklanır ve daha sonra medial yüzeyin arka kısmına yapışma sağlamak için yukarı ve geri Femur' un lateral bölgesine doğru ilerlemektedir (Richard, 2002).

Ön çapraz bağ ın ortalama boyu 30 mm çapı 11 mm'dir. Femurun uzun eksenine ile 25° lik bir açı yapar. Ayrıca Ön çapraz bağ oldukça önemli bir bağdır. Femur ile tibia arasında bulunur. Diz satılabilesini sağlamada en etkin rolü üstlenmektedir (Burç ve Başal ,2015; Buerba et al. 2021).

### Anterior cruciate ligament injury



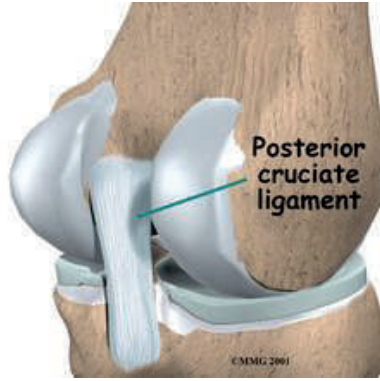
Şekil 2.2. Ön Çapraz Bağ

#### 2.1.2. Arka Çapraz Bağ (Posterior Cruciate Ligament)

Ön çapraz bağın Femur Medial Kondili'nin lateral yüzeyinin ön kısmına yapışan bir sapma ile geçtiği İnterkondiler bölgenin arka kısmından kaynaklanmaktadır (Cunningham, 1990).

Arka çapraz bağ, femur ile tibia arasındaki dengeyi kurmayı sağlayan bir bağdır. Bu bağ, dizinin arkasında yer

alır ve femurun tibia üzerindeki ön kaymasını engelleyerek dizin düzgün bir şekilde hareket etmesini sağlar (Burç ve Başal 2015; Fowler, 1987).



Şekil.2.3. Arka Çapraz Bağ

### 2.1.3. Menüsküs Kıkırdağı (Semilunar Cartilage)

Kıkırdak üzerinde çok sayıda lif bulunan lifli, kıkırdaklı plakalardır ve kaval kemiğinin Kondiler eklem yüzeylerine yerleştirilmiş hilal şeklindedir.

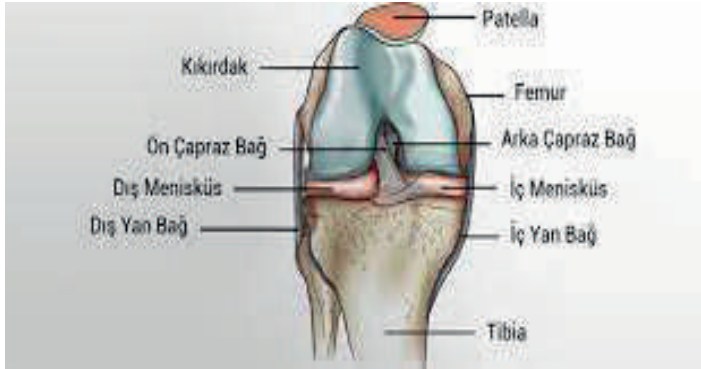
Her birinin üzerinde bulunan İnterkondiler bölgeye yapışan iki lifli uç vardır. Kaval kemiğinin Proksimal yüzeyi yan kıkırdak medial kıkırdaktan biraz daha kalındır ve kıkırdak yüzeylerin tamamını kaplamamaktadır (Richard,2002).

### 2.1.4. Medial Menüsküs Kıkırdağı (Medial Meniscus)

Ucu yan yana Tibia 'ya yapışık olduğu için tama yakın bir daire şeklindedir. Ön ucu kaval kemiğine, arka ucu ise Kondil çıkıntısının tepesinde sabitlenmiştir. (Richard, 2002).

### 2.1.5. Yan Menisküs (Lateral Meniscus)

Yarım daire şeklindedir ve Fibröz uçlarının Apikal Tibian'ın üst yüzeyinin ön ve arka boşluklarına uzaktan bağlandığı lateral kıkırdaktan daha büyüktür ve medial kollateral'e bağlandığı için lateral kıkırdaktan daha az hareketlidir (Anne,2008). Menisküs kıkırdağı tam Fleksiyon ve Ekstansiyon hareketlerinde yastık görevi görerek şokları abstre eder ve Sinovyal sıvıyı yaymaya çalışır, böylece eklem yüzeylerinin kaymasına ve dönmesine yardımcı olmaktadır (Anne,2008).



Şekil 2.4. Diz eklemi bileşenlerinin anatomik yapısı 2.

### 2.1.6. Diz Eklemine Çalışan Kaslar (Actors Muscle of Knee Joint)

Diz eklemi üzerinde çalışan, hareket tipine göre eklemi esnetmek ve uzatmak için çalışan birçok kas vardır ve bu kaslar iki ana gruba ayrılır: diz eklemine Ekstansör kasları (ön grubun uyluk kasları) ve diz eklemine Fleksör kasları (sırt grubunun uyluk kasları) ve bu iki grubun yanında kaslar bulunmaktadır.

### 2.1.6.1. Diz Eklemine Ekstansör Kasları & Kuadriseps Kası

Öncelikle diz eklemi ekstansörlerini ve mekanizmasını anlamak için çok iyi bir anatomik bilgiye gerek vardır. Burada bilinmesi gereken kemik, eklem ve önemli kaslar vardır. Bunlardan en önemlisi de Kuadriseps kasıdır. Kuadriceps femoris kası insan vücudunun en hacimli kasıdır. Bu kasta her kas diğerinden ayrı bir noktaya sahiptir, ancak hepsi tek bir Tendon'da birleşerek uyluk kemiğinin ön kısmını ve yanlarını kaplayan Kuadriseps kası olarak bilinen kası oluşturmaktadır. Diz eklemi gevşeme durumundayken Kuadriseps kasının bölümlerinden biri olan Rektus Femoris kası kalça eklemi esnetme işlemini gerçekleştirebilir ki bu da bu kasın bölümlerinin önemli ve hayati bir rol oynadığını göstermektedir. Sportif açıdan bakıldığında, olağanüstü önemli bir kasır, ancak aldığı stres nedeniyle sıklıkla travmaya maruz kalır. Kuadriceps, merdiven çıkmak veya sandalyeden kalkmak gibi günlük aktiviteler için olmazsa olmazdır.

Kuadriseps kası, diz eklemine mekaniğinden doğrudan etkilenebilir, burada sporcularda eklem yaralandığında kasın küçüldüğünü ve ardından eklem yaralanmasının semptomlarından biri olan atrofi olduğunu fark edebilmekteyiz (Çolak,2022; Bordoni and Varacallo ,2023).

#### **Rektus Femoris Kası (Rectus Femora)**

Bu kas, düz başın Anterior İnférieur iliak omurgadan çıktığı ve ters başın doğrudan Asetabular Kaviteden çıktığı iki Tendon başından oluşmaktadır (Cunningham, 1990). Uyluk anteriorunda bulunan iğ şeklindeki bu kasın caput rectum ve caput reflexum olmak üzere iki başı vardır. Caput rectum (anterior parçası) spina iliaca anterior inferiordan caput reflexum (posterior parçası) asetabulumun kenarından orjin alır. Kasın arka yüzü üçte iki alt parçasındaki kalın



aponevroz, patellaya yapışan kalın ve yassı tendona dönüşür (Arıncı ve Elhan,1997).

### **Vastus Lateralis**

Vastus lateralis, vastus eksternus olarak da adlandırılır. Uyluktaki kuadriseps kasının en büyük ve en güçlü kısmıdır. Kuadriseps grubunun diğer kasları ile birlikte diz eklemine uzatmaya, alt bacağı ileri doğru hareket ettirmeye hizmet eder. Femura bağlı bir dizi düz, geniş tendondan kaynaklanır ve patellanın dış kenarına yapışır. Sonunda, tibiaya bağlanmak için diz üzerinden geçen kuadriseps tendonundaki kuadrisepsleri oluşturan diğer kaslarla birleşir. Vastus lateralis, 7 aylıktan küçük bebeklerde ve yürüyemeyen, kas tonusu kaybı olan bebeklerde kas içi enjeksiyon için önerilen bölgedir (Mann, 2016).

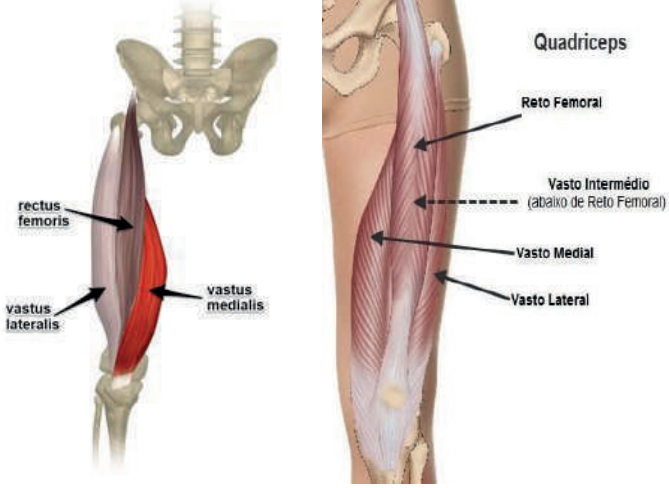
### **Vastus Medialis Kası (Vastus Medialis)**

Vastus medialis, quadriceps kas grubunu oluşturan dört kastan biridir. Bu kas, Vastus İntermedia ile yakından ilişkilidir, ancak nadiren onunla birleşir. Bu kas, vücutta Femur'un medial kısmının ön alt kısmında, Femur'un medial kısmını kapladığı yerde görülebilmektedir. Femurun iç tarafında yer alır ve genellikle “iç kuadriceps” olarak bilinir. Diz izolasyonu ve stabilizasyonunda önemli bir rol oynar. Vastus Medialis vastus intermedius'un aponevrozuna derin bir şekilde yerleşmişken, vastus intermedius'un tensörü aynı aponevrozun içine, daha yüzeysel olarak yerleşmiştir (Bordoni and Varacallo ,2023).

### **Medial Vastus Kası (Vastus Intermedius)**

Bu kas, Femur gövdesinin ön ve yan yüzeylerini kaplar ve ondan çıkar. Patella'da ortak Tendon ile birleşir. Bu kas, Rektus Femorisin arkasında ve Vastus lateral ve medial arasında bulunur. Vastus Medial Kuadriseps kasının ve Patella kemiğinin ortak Tendon 'una yerleştirilmektedir.

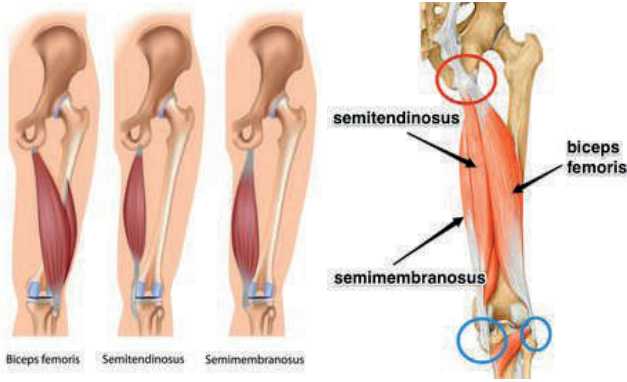
Uyluk kemiğinin önünden çıkan ve daha sonra dört başlı Tendon ve kemik arasında yukarı doğru çıktığı dizin Sinovyal zarında birleşen eklem diz kası olan Vastus Medialis ‘ten oluşmaktadır (Cunningham, 1990).



şekil.2.5.Diz Eklem Kasları

### 2.1.7. Diz Eklemine Fleksör Kasları (Flexors Muscle Of Knee Joint)

Dizin fleksör kaslarından, hamstring grubu kasları olarak ta bilinen semitendinosus, semimembranus ve biceps femoris kasları dize fleksör yaptırmada büyük rol oynar. Dizin aktif fleksiyon kapasitesinin büyük bir kısmını semitendinosus, semimembranus ve biceps femoris kasları sağlamaktadır.



Şekil.2.6. Diz Eklemine Flexör Kasları

#### 2.1.7.1. Biceps Femoris

Biceps femoris, uyluğun arka yüzünün uzun bir kasıdır. İki farklı kas ile birlikte biceps femoris kası yaygın olarak hamstringler olarak bilinen kas grubunu oluşturur.

Biceps femoris kası fibula'nın proksimal kısmına kadar uzanır ve bu kasın geçtiği yerlerde iki önemli eklem vardır; kalça eklemi ve diz eklemi. Bu eklemler üzerinde aynı anda hareket eden biceps femoris'in birçok önemli işlevi vardır; diz eklemine fleksiyon ve dış rotasyon, kalça eklemine ekstansiyon ve dış rotasyon yaptırır. Ayrıca Biceps femoris, uyluğun arka kısmında bulunan en lateral hamstring kasıdır (Palastanga and Soames, 2012)

#### 2.1.7.2. Yarı Kas (Semitendinosus)

Bu kas Tendon'unun uzunluğu ile karakterize edilir ve Pelvik kemiği Tibia ile birleştirir, iğ şeklindedir ve uyluğun arka medial bölümünde ve Biceps medial tarafında yer aldığı için Semimembranöz kası kaplar. Birincil hareket ettirici olarak semitendinosus, uyluğu uzatır ve iç doğru

döndürür, bacağı büker ve içe doğru döndürür. Femoris kası şekil olarak, kas lifleri ile çevrili uyluğun ortasının altında bulunan uzun, yuvarlak bir Tendon ile biter ve diz ekleminin arkasından geçerek medial tarafa Tibianın üst kısmına girdiği dikişe doğru sapar. İşlevine bakacak olursak Kalça ve bacak arasına bağlanan semitendinosus kası, kalça ve diz eklemlerinde uyluk ekstansiyonu, iç rotasyon, pelvis stabilizasyonu (kalça eklemi), bacak fleksiyonu ve iç rotasyon (diz eklemi) gibi hareketler üretir. Kasın fonksiyonu, hareket ettirdiği vücut parçalarının pozisyonuna ve hangi tutunma yerinin sabit olduğuna (yani orijin veya insersiyon) bağlıdır (Palastanga and Soames,2012; Moore, et al. 2014).

### **2.1.8. Menisküs Kıkırdağının İşlevi (Function of Meniscus)**

Menisküs tam anlamıyla araştırılmazken, fonksiyonu olmayan embriyolojik bir kalıntı olarak tanımlanmış olup günümüzde diz ekleminin normal fonksiyonları için çok önemli bir yapı olduğu araştırmalarca kanıtlanmıştır. Menisküsler diz eklemi için oldukça kritik öneme sahiptirler çünkü diz ekleminde çok emilimi, stabilite, yağlama ve propriyosepsiyon gibi birtakım görevleri de vardır. Diz ekleminde şekil olarak iki hilal kıkırdak vardır, bunların dış kenarı kalın, iç kenarı keskindir ve kaval kemiğinin eklem yüzeylerine yapışıkır ve dış kıkırdak lateral kıkırdak (Lateral Meniscus) olarak adlandırılır. İç kıkırdaka medial kıkırdak (Medial Meniscus) denir. Menisküs kıkırdağı nispeten geniş bir harekete sahiptir. Diz eklemi bükerken kıkırdak hareketinde geriye doğru hareket eder ve gerildiğinde kıkırdak öne doğru hareket eder ve bu hareket dış kıkırdaka (bir cm) ulaşır. Genel olarak Menisküse açıklık getirecek olursak menisküs diz mekaniğinde oldukça önemlidir. Menisküsteki bir yaralanma veya sorun, fonksiyonel menisküsün kaybına neden olur dizde önemli değişiklikleride beraberinde getirir

örnek verecek olursak Menisküs yırtığı, dizde instabilite, ağrı ve takılma veya kilitlenmeye yol açabilir (Catherine et al. 2017; Fox, et al,2015).

Arthur Allison ve Illinois'deki Amerikan Travmatoloji, Ortopedi ve Eklem Cerrahları Akademisi'nde çalışan bir grup araştırmacı, menisküsün işlevlerini dört ana önemli işleve ayırmaktadır:

- Beslenme işlevi
- Vücut ağırlığını taşıma işlevi
- Eklem dengeleme işlevi
- Hareket işlevi

Kıkırdağın beslenme işlevi, Sinovyal sıvıyı eklem içindeki eklem yüzeylerine yaymak ve bu sıvıyı eklem içinde dolaştırmaktır.

Vücut ağırlığını taşıma işlevine gelince, eklem ağırlığının %30-%55'i bu iki Menisküs kıkırdağı tarafından taşınır. Eklem stabilizesine gelince, iki hilal kıkırdağın Tibian'ın eklemli yüzeyini derinleştirmeye yardımcı olur, bu da Femur ve Tibia kandilleri arasındaki ölü boşluğu azaltır ve böylece diz eklemine stabilizesini artırır. Uyluğun Tibia üzerinde hareket etmesine ve diz eklemine diyastaz hareketinin son kısmında rotasyon ve stabilizesine yardımcı olmaktadır (Arther, et al.1984).

### **2.1.9. Diz Eklemine Hareketlilik Sınırlarında Fleksörler ve Ekstansörler**

Vücudun herhangi bir eklemi için hareket açıklığı, eklem vücuttaki konumuna, bağlara, onu oluşturan kemik sayısına ve onu çevreleyen kaslara bağlıdır. Hareket açıklığı hareket miktarıdır. Eklemde belirli bir seviyede meydana gelen ve derece olarak ölçülür. Eklemdeki doğal

ve patolojik hareketler anatominin anahtarıdır. Terapötik egzersizleri tanımlamanın fonksiyonel ve temel kuralı Herhangi bir eklemdaki hareket açıklığı üç faktöre bağlıdır

- Eklem kendisinin kemik yapısı.
- Eklem yakınında şişlik veya şişkinlik (kas veya diğer dokularda) miktarı.
- Eklem çevresindeki elastik kaslar, bağlar ve Tendonlar.

Diz ekstansörleri günlük aktivitelerde oldukça önemli bir rol üstlenmektedir. Ayrıca Diz ekstansörleri birçok sporda önemlidir. Diz testlerindeki performansın önemli bir belirleyicisidir. Sporcular için 'ekstansör gecikmesi' veya 'kuadriseps gecikmesi' terimi, diz rehabilitasyonu sırasında hastalar için genellikle derin işlevsel öneme sahip klinik bir işarettir (Carter, et al. 2002; Trammell et al,2023).

Diz Fleksörlerine gelecek olursak dizin normal aktif hareket aralığı 0° ekstansiyon ve 140° fleksiyondur. Bunun doğru tanımı hem aktif hem de pasif olarak sınırlı diz ekstansiyon aralığı olacaktır. Özellikle etkilenen eklem aktif ve pasif mobilizasyonunu sağlamak için yeterli fizik tedavi olmadığında, diz fleksörlerinin kemikle birlikte uzamaması sonucu gelişir. Genellikle kapsamlı rehabilitasyon gerektirirler. Çoğu durumda, fleksiyon deformiteleri bilateral olarak görülür. Oluşan hasar genellikle geçici olmakla birlikte bazen kalıcı olduğu da görülmektedir (Khatri et al. ,2020; Kwan, 2004; Suksathien,2010).

### **2.1.10. Diz Ekleminde Spor Yaralanmalarına Neden Olan En Önemli Faktörler**

Yapılan araştırmalara bakıldığında Birçok spor faaliyetleri sırasında diz yaralanmaları en sık görülen yaralanmalardandır. Diz eklemi bozuklukları ortopedi pratiğinde karşılaşılan sorunların büyük bir çoğunluğunu oluşturur. Bu

yaralanmalar özellikle en çok rekabetin olduğu takım sporlarında görülmektedir. Diz yaralanmalarında dizin yapısını oluşturan birçok düzeyde meydana gelen bozulmalar görülse de en çok görülenler menisküs yırtıkları, ön-arka çapraz bağ yırtıkları, iç-dış yan bağ yırtıkları ve kıkırdak yaralanmalarını görmekteyiz (Burç ve Başal,2015)

Yaralanmanın oluşumu ile ilgili en önemli faktörlere gelince, yapılan araştırmalar, çoğu spor karşılaşmasında sürekli gözlemlendiğimiz spor yaralanmalarının oluşmasındaki ana faktörlerin aşağıda olduğu gibi göstermiştir:

- İçsel (Kişisel) faktörler
  - a) Sporcunun vücudunda bir kusurun varlığı
  - b) Zihinsel faktörler
  - c) Fiziksel faktör (Sportif Beceri, Kuvvet, Denge, Esneklik)
  - d) Yaş ve cinsiyet.
- Dışsal faktörler
  - a) Sporla ilgili faktörler.
  - b) Stadyumlar ve spor salonları.
  - c) Spor malzemeleri.
  - d) Çevresel Faktörler (Sıcaklık, Nem, Soğukluk)
  - e) Sporun kuralları.
  - f) Takım arkadaşları ve rakibin rolü.

Diz eklemlerinde yaralanmaları yukarıdaki herhangi bir nedenle olabileceği literatürde birçok çalışma da belirtilmiştir. Ayrıca çalışmalarda bu yaralanmanın uzun sürelerde etkileri olabileceği belirtilmiştir (Hughston, 1962).

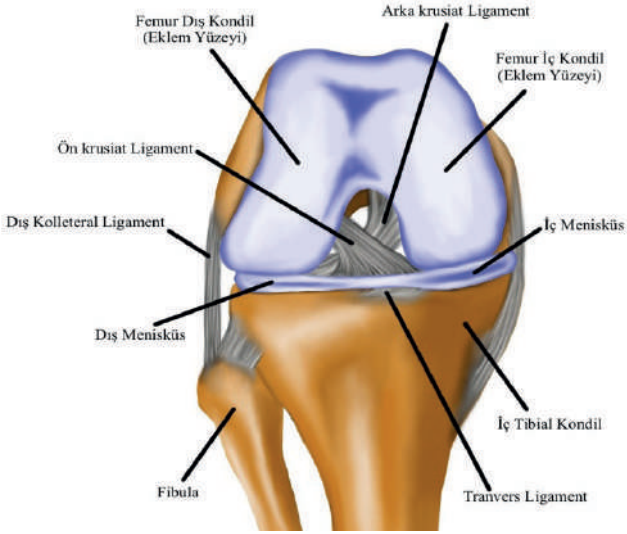
### 2.1.11. Menisküs Yaralanması

Sporcularda Menisküs kırkırdak yaralanması diğer diz eklemi yaralanmaları arasında ilk sırada yer alır. Bu durum spor pratiğinde alt ekstremiteelerde yüksek stresin nedenini ve sporcunun spor müsabakaları sırasında diz eklemine dönme hareketleri yapma ihtiyacını açıklamaktadır. Menisküs kırkırdadı, kırkırdak kemikleri ile Tibia arasında sıkışmaya yol ağarak kırkırdadıñ yırtılmasına neden olmaktadır (Muponoba, 1989).

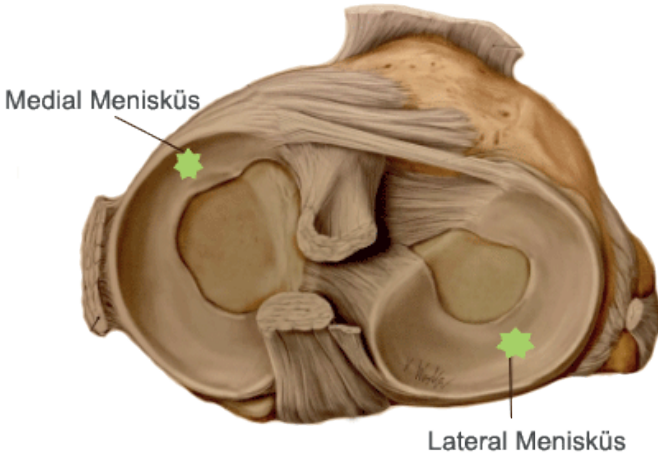
Kırkırdak yaralanması, özellikle medial kırkırdak yaralandığında (iğ) bağların yaralanması ile ortaya çıkabilir ve bunun nedeni menisküs kırkırdadıñın medial bađa bağlı olması ve medial kırkırdak yaralanmasının beř kat daha fazla meydana gelmesidir. Yan kırkırdak yaralanmasında ise, ayağın ve bacağın dış rotasyonel hareketinde olduğu gibi, medial kırkırdak yaralanabilmektedir (James R. Ryan, 2005).

Menisküslerin görevlerine bakacak olduğumuzda dizin stabilitesini sağlamak, hareket anında çok absorbsiyonu ve temas alanını genişleterek hasarı azaltmak sayılabilir. Ayrıca ekstansiyon ve fleksiyon sırasında sinovyal sıkışmayıda önler (Nemery et al., 2015).





Şekil 2.8. Menisküsün diz eklemi içindeki yeri.



Şekil 2.9. Diz eklemindeki Menisküs kırıklarının yeri.

### 2.1.11.1. Teşhis

Teşhisin başlangıcında yaralanmanın nedeni hastanın kendisinden öğrenilmelidir. Diz kırıkta yaralanması tanısı manyetik rezonans (EMR) veya diz eklemi ultrasonografisi veya modern yöntemle bulunmakta ve diz kırıkta yaralanması teşhisi konulmaktadır. Diz kırıkta yaralanması uzman doktor tarafından bazı testlerle teşhis edilmelidir.

Pocker Testi, Stein Man yöntemi, Johnson yöntemi ve Play testi dahil olmak üzere, menisküs kırıktağının yırtılmasını görmek için ilgili doktor tarafından yürütülen çeşitli testler ve yöntemler vardır.

Bu testler içerisinde araştırmalara bakıldığında Pocker Testi tek başına güvenilir sonuçlar vermediği belirtilmiştir. McMurray testinde ise tanı şu temellere dayanmaktadır. Menisküs yırtıklarının belirli diz hareketleri sırasında sıkışması ve bunun sonucunda ağrı ve tıkırtı sesi duyulmasıdır. Testin gösterilmesi kolaydır ancak tanımlanması zordur. Yalnızca hastanın makul derecede tam ve nispeten ağrısız bir hareket aralığı varsa düzgün bir şekilde gerçekleştirilebilir (Hans et al.,2010).

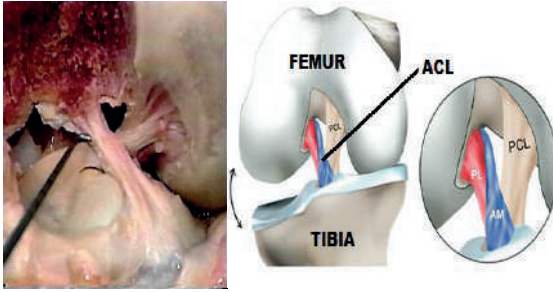
Diğer bir test ise sıkça uygulanan Apley sıkıştırma testi olarak bilinen Apley grind testide kullanılmakta olup çalışmalarda karşımıza çıkmaktadır. Bu testte diğer testler gibi Menisküs yaralanmasını değerlendirmek için yapılan bir manevradır. Klinisyenler genellikle bunu, bağ yaralanmasını değerlendiren Apley distraksiyon testiyle birlikte yaparlar (Agresti and Jeanmonod, 2023).

### 2.1.12. Çapraz Bağlar

Çapraz bağlar, bilindiği gibi diz eklemlerinde bulunan ve femur ile tibia arasında kalan oldukça önemli bir bağ grubudur: Bunlar Ön Çapraz Bağ ve Arka Çapraz Bağ

olarak karşımıza çıkmaktadır. Çapraz bağların genel işlevlerine bakıldığında dizin yük taşıma fonksiyonuna yardımcı olma, diz stabilitesi, dizin hareket aralığını kontrol etme ve rotasyonel kontrolü sağlaması olarak bilmektedir (S. Jacob., 2008).

Ön ve arka çapraz bağlar, isimlerini bağlanma şekillerinden dolayı almışlardır ve iki tibiofemoral eklem arasında konumlanmışlardır (Hans et al.,2010)



Şekil 2.10. Diz eklemindeki çapraz bağlar

### 2.1.12.1. Ön Çapraz Bağı

Ön çapraz bağ, dizi stabilize eden ve aşırı hareket yapmasını engelleyen dört bağdan biridir. Ön çapraz bağ dizin içinde bulunur ve kaval kemiğini uyluk kemiğine bağlar ve kaval kemiğinin öne kaymasını engeller. Ayrıca eklemi dengelemeye çalışır, rotasyon ile bu bağ, dizin düzgünlüğünü sağlamak ve stabil kalmayı sağlamak için kritik bir rol oynadığı yapılan birçok çalışmada da belirtilmiştir. Ön çapraz bağların işlevlerine bakıldığında;

- Diz rotasyonunu kontrol etme: Hızlı hareketlerde ve ani yön değiştirmelerde dizin stabil kalmasında önemli bir rol oynar.

- Femurun Tibia Üzerindeki Öne Kaymasını Engelleme: Bu işlev ön çapraz bağın ana işlevi olarak bilinir.
- Dizin Stabilesini koruma ve sağlama
- Diz Eklemine aşarı hareketini önleme ve dize binen yükü dağıtma (Steven,2021; Timothy et al. 2006).

### *2.1.12.2. Ön Çapraz Bağın Yaralanmanın Nedenleri ve Komplikasyonları*

Ön çapraz bağ yaralanmaları genellikle sporcular arasında en çok görülen yaralanmalardandır, bunun nedeni birçok sporda müsabaka veya antrenman sırasında ani hareketler, sıçramalar, yön değıştirmeler veya yüksek hızda koşmalar gibi hareketler dizin üzerine büyük bir baskı uygulamaktadır. Bunun sonucunda da çapraz bağda bazı sorunlar oluşmaktadır.

Ön çapraz bağ aşağıdaki nedenlerle yaralanır:

- Sakatlanma, kuvvetli bir anormal hareket sonucu oluşur. Bu da bağlarda direnç eksikliğine yol açar. Genellikle oyuncunun hareketine karşı olan bağlar etkilenir.
- Direkt travma veya dış travma sonucu bunlara trafik kazalarında eklenbilir..
- Ayak yere sabitlendiğinde ve vücudun yönündeki hızlı bir değışiklik sonucu güçlü bir dönme hareketi onu takip ettiğinde.
- Yerdeki diğer ayağın stabilizesi ile bükülürken diz eklemine dönme.
- Yetersiz ısınma ve antrenman yükünde ani artış.
- Eğimli yüzeyler (Timothy, et al. 2006; Mark, et al.2012).

Son olarak en büyük nedenlerden biri de sporcuların rakip oyuncuyla direkt teması olmadan dominant olmayan ekstremitelerinde görülmektedir. Bunun sebebi hareket esnasında gövdelerini dengeye almak isterken dominant olmayan ekstremiteleri üzerinde gövdelerini rotasyona getirmeleri veya sıçrama sonrası yine dominant olmayan ekstremiteleri üzerine dengesiz bir biçimde iniş yapmaları ve hareketi ani yapmaya çalışmaları olarak açıklanmaktadır (Boden et al.,2000).

### 2.1.12.3.Ön Çapraz Bağ Yaralanma Belirtileri (Symptoms)

Ön çapraz bağ komplikasyonlarında bazı noktalar vardır ki oldukça önem arz etmektedir. Bunlara ameliyattan önce, ameliyat sırasında ve ameliyattan sonra ortaya çıkan bazı komplikasyonlar örnek verilebilir. Olası komplikasyonların tanınması, bunlar için risk faktörlerinin anlaşılması ve bunların tedavisine hazırlık, çocuk ve ergenlerde ön çapraz bağ yaralanmalarını tedavi eden ortopedik cerrah için son derece önemlidir.

1. Yaralanma durumunda şiddetli lokalize ağrı.
2. Dizin yerinden ayrıldığı hissi.
3. Şişlik ve ödem
4. Fonksiyon kaybı, dengesizlik ve yardımsız yürüyememe.
5. Dizde kararsızlık hissini oluşması
6. Yaralı, bağ yırtıldığında dizinde yüksek (çatlama) ses duyulması.
7. Ön çapraz bağ yırtıldığında eklem çevresinde bükülme olmaz.

8. Özellikle oyuncunun sırt üstü yatıp dizlerini bükmesini test ederken etkilenen eklem ile sağlıklı eklem arasındaki şekil farklılığına dikkat edilmelidir (Jigar et al.,2019; Arnason,2004; Boden et al.,2000)

#### *2.1.12.4.Arka apraz Bağı*

Arka apraz bağın bulunduğu konumu incelediğimizde dizin iç kısmındaki femur ile tibia arasında bir bağlantı sağlamaktadır. Arka apraz bağın en etkin rollerinden biri dizin arka yönlü hareketini kontrol etmesidir. Bazı önemli görevlerini sayacak olursak stabilite sağlamak, rotasyonel stabilite sağlamak, dizdeki esnekliği ve hareketliliği korumak olarak sayılabilir. Ayrıca Arka apraz bağ dizdeki en büyük ve en gcl bağ olup, kendine özgü biçimde gelen bir iyileşme aşamasına sahiptir. Bu nedenle, n çapraz bağ gibi diğer bağların tersine, arka çapraz bağ yaralanmaları daha az olasılıkla cerrahi müdahale gerektirdiği çalışmalarda belirtilmiştir (Jorge, and Robert, 2022; Javad and Gregory,2010).

#### *2.1.12.5. Arka apraz Bağın Yaralanmanın Nedenleri ve Komplikasyonları*

Arka apraz bağ, n çapraz bağ yaralanmalarına göre daha kuvvetli olmasına rağmen, literatürde n çapraz bağ araştırmalarına göre daha az yaygın bulunmaktadır. Arka apraz bağ yaralanmalarında özellikle elit sporcularda daha sık görüldüğü belirtilmiş olup nedenleri ise şu şekilde sıralanmıştır

- Ani ve hızlı yn değiştirmeler
- Uygun olmayan zeminler
- Darbeler ve uygun olmayan düşüşler

- Yanlış antrenman ve Antrenman yükündeki denge-sizlikler sıralanabilir (Fowler ,1987; Javad and Gregory,2010).

#### 2.1.12.6. Arka Çapraz Bağ Yaralanma Belirtileri

Arka çapraz bağ yaralanmalarındaki bazı yaralanma göstergeleri şunlardır;

- Dizde şişlik ve ani ağrılar
- Dizinin arka tarafında hissedilen rahatsızlıklar,
- Dizinin hareketlerinde kısıtlanma veya zorlanma, kilitlenme
- Hareket sırasında dizdeki aşağıya doğru bir kayma olması hissiyatı (Javad and Gregory,2010; Nyree and Lee Alexander,2013).

#### 2.1.13.Diz Eklemının Medial Menisküs ve Ön Çapraz Bağ Yaralanmalardan Sonra Sporcu İçin Rehabilitasyon Egzersizleri

Spor rehabilitasyonu, “yaralanan parçanın mümkün olan en kısa sürede ve yaralanmadan önceki haline döndürülmesi süreci” anlamına gelir. Diz eklemi; diz eklemının fonksiyonel çalışması sebebiyle bozulur ve böylece kas gerginliğine neden olan uyluk kaslarının atrofisine yol açar. Bu nedenle kas atrofisinin önlenmesi ve eklemın normal hareket açıklığının sağlanması gerekir. Terapötik egzersizlerin en önemli görevlerinden biridir (Boheer and Thibodeau,1989).

Diz eklemında menisküs ve çapraz bağlar yırtıldığında, hareket uygun olmadığında ağrıya neden olur. Cerrahi tedavinin başarısına rağmen Terapötik egzersizlerin yeterli ve uygun olması gerekmektedir (Samia, 2008).

Fizik tedavi, doğal yollarla tedavi olarak tanımlanmaktadır. Isı, soğuk, su, elektrik ve hareket gibi doğal yolların kullanıldığı, tanım yapıldıktan sonra yaralanma, hastalık veya sakatlıktan kaynaklanan sakatlıkların teşhis ve tedavi edilmesi anlamına gelmektedir.

Terapötik egzersizi yapan kişi, genel olarak vücudun nörolojik uyumluluk düzeyinde bir artış elde etmek için, etkilenen bölgeyi etkileyen herhangi bir arıza olmaksızın vücudun farklı sağlıklı bölümleri için fiziksel uygunluk derecesini korumayı dikkate almaktadır (Mustafa, 1996).

Bu nedenle, terapötik egzersizler, yaralanma sırasında birtakım hasarların meydana geldiği organların çalışmalarını otomatik olarak yeniden başlattığından dolayı sporcuda meydana gelen patolojik durumlara olumlu etkilerinden dolayı büyük önem kazanmıştır.

Hormonların ve metabolizmanın salgılarını düzenleyerek vücudun işlevsel yeteneği ile uyum içinde olacak şekilde iç organlar ve nöromüsküler çalışmayı düzenlemek ve yaralanma sonrası tedavi edici egzersizler yapmak, sporcunun fiziksel olarak çalışma yeteneğinin çeşitli yollarla yenilenmesi sürecidir. Tıbbi ilaçların kullanımını dahil, spor tedavilerinin kullanımı, günümüzde vücut fonksiyonlarını geri kazanmaya yardımcı olan ve farklı pozisyonların kullanılması yoluyla yaralanma sırasında organlardaki çalışma eksikliğini telafi eden başarılı araçlardan biridir (Samia,1990).

## 2.2. Ön Çapraz Bağ Yırtıklarında Primer Tamir

Son zamanlarda, doğal ön çapraz bağı anatomisine, biyomekaniğine ve nöro-duyusal işlevine daha çok yaklaşabilmek adına ön çapraz bağı tamirine artan bir ilgi vardır. Ayrıca Ön çapraz bağ hasarının tedavi edilme sürecinde primer tamir seçeneği, yeni geliştirilen teknikler ve ekipmanlarla son zamanlarda daha çok önem kazanmış



ve buda beraberinde araştırmacıların ilgisini çekmiştir ( Kayaalp, 2020).

İlginin bu yöne kaymasındaki nedenler kalitesinin artması rejeneratif tıp ve doku mühendisliğindeki gelişmeler, artroskopik teknik ve enstrümantasyondaki ilerlemelere ve rehabilitasyonda erken mobilizasyonun öneminin daha iyi anlaşılması şeklinde sıralanabilir ve bunlar için 4 çeşit teknik tanımlanmıştır. Bunlar, dinamik intra-ligamenter stabilizasyon köprü destekli onarım (Bear), internal brace kullanımı ve sütüre anchor ile yeniden tespittir (Van der List and DiFelice,2017).

Genel olarak, primer ön çapraz bağı tamiri; travmadan sonraki bir ayı geçmemiş, iyi doku kalitesine sahip proksimal yırtıklarda düşünülmelidir (Dabis et al.,2000).

Son yıllarda yapılan ön çapraz bağı derlemelerde primer tamir ile ilgili bildirilen başarısızlık ve yeniden ameliyat oranları oldukça tutarsızdır. Bu nedenle halen ön çapraz bağı rehabilitasyon ile primer ön çapraz bağı tamiri kıyaslandığında ön çapraz bağı rehabilitasyon, ön çapraz bağı primer tamirine göre daha çok tercih edilmektedir (Nwachukwu et al.,2019).

### **2.3AMELİYAT SONRASI REHABİLİTASYON**

Ön çapraz bağı tedavisi sonrası öncelikle bilinmesi gereken rehabilitasyonun amacını iyi anlamak gerekmektedir, İlk amacımız sporcuyla veya hastayı güvenli bir şekilde ve yeterli diz fonksiyonu ile yaralanmadan önceki normal fiziksel aktivite seviyesine ulaşmasına yardımcı olmaktır. Ön çapraz bağı hasarı olan sporcularda ve hastalarda sadece ameliyat sonrasında değil ameliyat öncesinde de rehabilitasyon yapılarak sporunun fonksiyonel performansında artışlar gözlenebilir. Ön çapraz bağı yeniden tedavisi sonrası ilk 4 hafta genelde en zayıf olduğu dönem olup dolayısıyla

yapılacak egzersiz seçiminin buna göre yapılması gerekmektedir. İyileşmeler göz önünde bulundurmalı planlama buna göre yapılmalıdır. Tüm bunların nedeni erken eklem hareket açıklığının kazanılması için oldukça önem arz etmektedir (Harput vd.,2020).

Ön çapraz bağ tedavisi sonrası yapılacak olan rehabilitasyon en az 6 ay sürmeli ve bu planlama ve program sırasında sporcunun ihtiyaçlarına dikkat edilmeli aynı zamanda en önemli nokta sporcunun spora geri dönene kadar rehabilitasyon devam etmelidir. Ön çapraz bağ tedavisini olumsuz yönde etkileyen bazı faktörler vardır ve bunun bilinmesi ve bu doğrultuda önlemler veya alternatif tedavilere bakılmalıdır. Bu olumsuzlukları sıralayacak olursak fiziksel aktivite düzeyinin az olması, daha önce oluşmuş bir eklem kıkırdak sorunu, sporcunun rehabilitasyona katılımının düşük olması ve hastanın yaşının büyük olması gibi faktörler sayılabilir (Van Grinsven et al.,2010).

Daha öncede belirtildiği gibi ameliyat öncesinde yapılacak ve planlanacak olan rehabilitasyonun ön çapraz bağ tedavisi sonrasındaki süreçte performansta önemli bir katkısının olduğu yapılan çalışmalarda da belirtilmiştir (De Valk et al., 2013). Tedavi yapılacak olan sporcunun daha önceden kıkırdak sorunu veya eklemlerindeki ekstansiyon hareket kaybının bulunması tedavi sonrasında hareket açıklığının kazanılmasında birincil rol oynamaktadır (Grindem et al.,2015).

Ayrıca dikkat edilecek hususların başında planlanacak rehabilitasyonun bazı faktörlere göre değışiklik gösterdiğini bilerek hareket etmek gerekmektedir örnek verecek olursak sporcunun yaptığı spor branşı, yaşı, cinsiyet, fiziksel aktivite seviyesi gibi değışkenler rehabilitasyon sürecini etkileyecektir (Van Melick et al., 2016).

Ameliyat sonrası rehabilitasyon, kuadriseps kuvvetinin ve diz hareket açıklığının korunmasına odaklanmalıdır, çünkü bu parametrelerin her ikisinde de bulunan eksikler daha zayıf fonksiyonel sonuçlarla ilişkilidir (Grindem et al.,2015).

Ön çapraz bağı ameliyatın hemen sonrasındaki ilk 4 haftalık sürecin en zayıf greftin olduğu dönem olduğunu yukarıda belirtmiştik. İlerleyen haftalarda greftin gerilme kuvveti artacaktır fakat burada rehabilitasyon sürecinde greftin iyileşme ve gelişme sürecini göz ardı etmemek gerekmektedir. Bunun içinde gerekirse rehabilitasyon süreci bölümlere ayrılarak planlama ile bireye özgü bir şekilde her hasta için ayrı zamanlamalar ile yapılmalıdır. Kısa süreli rehabilitasyon sporcuya özgü yapılmalıdır (Shaerf et al., 2014).

Diğer bir konu da Ön çapraz bağ tedavisinden hemen sonrasında erken eklem hareket açıklığının kazanımıdır. Burada önemli olan ameliyat müdahalesi sonrası birinci haftada diz fleksiyon eklem açıklığındaki hedef nokta olan 90° ye ulaşmaktır. Bunun için eklem hareket açıklığı yatar pozisyonda veya otururken pasif veya aktif olarak çalıştırılabilir. Egzersizin yapılmasındaki en önemli nokta hareketlerin ağrı eşliğinde yapılması ve gereğinden fazla zonlanmamasıdır. İlerleyen haftalarda ise tam diz ekstansiyonu müdahale sonrasında hemen kazanılmalıdır. Aksi takdirde eklem ekstansiyonundaki bozulmalar kuadriseps kas aktivitesinin zayıf olmasına ve normal yürüme ve koşu mekanizmalarında sorunlara yol açmakla birlikte ilerlemesi halinde osteoartrit gelişme riskinde artışa yol açacaktır. Bunun önüne geçebilmek için ikinci haftada tam ekstansiyon hareket açıklığı yakalanmazsa programa germe egzersizleri dâhil edilmelidir (Shelbourne et al.,2012).

Son olarak Ön çapraz bağ tedavisi sonrasında spora dönüş oranlarına bakıldığında birinci yılda bu oran %50

iken ikinci yılda %70 oranlarına denk gelmektedir. Buna ek olarak spora dđnüş sürecinde sporcuların ikincil ön çapraz bağ yaralanma oranı %35'e kadar çıktığı yapılan bir çalışmada belirtilmiştir (Ardern et al., 2014).



# Yöntem

### 3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı, Kerkük'te bulunan ön çapraz bağı yaralanmaları sonrası diz eklem tedavisi sürecini yaşayan sporcuların, rehabilitasyon merkezlerinde uygulanan tedavi programlarının etkilerinin incelenmesidir. Araştırmacı, bu çalışmada Kerkük'te diz ön çapraz bağı sakatlanması yaşayan sporcuların salonlarında ve rehabilitasyon merkezlerinde uygulanan tedavi sürecinde rehabilitasyon öncesi ve sonrasında alınan veriler ışığında olumlu yönde iyileşmenin olduğunu ve bunun da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşturduğu saptanmıştır. Araştırmacı, araştırmanın kapsam ve içeriği nedeniyle açıklayıcı yöntemi kullanmıştır.

### 3.2. ARAŞTIRMA ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın örneklemini ön çapraz bağı ve bazı diz yaralanmaları problemi yaşayan ve Kerkük'teki özel Rehabilitasyon ve fizik tedavi merkezlerini 10.01.2022-01.05.2022 tarihleri arasında ziyaret eden tüm sakat

sporcular farklı spor branşlarından 18-25 yaş aralığında, 14 Erkek Sporcu oluşturmaktadır.



*Şekil 3.1. Fizik tedavi merkezi.*

*Çizelge 3.1. Sporcu branş bilgileri.*

Branşlar					Sakatlık-Türü
Tenis	Hentbol	Voleybol	Basketbol	Futbol	Ön. Çapraz bağı Yırtılması
2	4	1	2	5	

### 3.3. ARAŞTIRMA CİHAZLARI, ARAÇLARI ve BİLGİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bunlar, araştırma hedeflerine ulaşmak için araştırmacının veri toplayabileceği ve sorunu çözebileceği araçları ifade etmektedir.

Bu nedenle, araştırmacı aşağıdaki cihazları ve araçları kullanmıştır:

- Bilgisayar (dizüstü bilgisayar)
- Elektronik hesap makinesi (Pentium)

- Yabancı kaynaklar ve referanslar
- Kişisel görüşmeler
- Saha gözlemi

Esnekliği (diz eklemi hareket açıklığı) belirlemek için en uygun fiziksel testlerin belirlenmesine ilişkin uzman görüşlerini ifade etmektedir. Bu, Ek 3'te gösterildiği gibi uygulanan eğitim programının verimliliğini göstermektedir.

- Uluslararası Bilgi Açı (İnternet).
- Yardımcı personel.

### **3.4. SAHA ARAŞTIRMASI**

#### **3.4.1. Hareket Aralığı ve Fiziksel Değişkenler İçin Testlerin Belirlenmesi**

Testleri ve ölçümleri belirlemek için araőtirmacı, hareket aralığı ve fiziksel değişkenlerle ilgili birtakım testler seçmiştir. Ek 3'te gösterildiği gibi bu testler, yüksek derecede güvenilirlik ve geçerliliğe sahiptir. Bu testler spor eğitimi, iyileştirme, testler ve ölçüm alanlarında uzman bir gruba sunulmuştur. Ek 1'de gösterilen hareket açıklığı ve fiziksel değişkenleri ölçmek için uygun ve geçerli özel testler olarak gördükleri şeylere ilişkin görüşleri alınmıştır. Araőtirmacı, uygunluk yüzdesini bulmak için yüzde yasasını kullandı. Araőtirmacı testte %75 ve daha fazla sonuç elde etmiştir. Uzman sayısı 10 olup Çizelge 3 seçilen testleri göstermektedir.



**Çizelge 3.2. Uzmanlar tarafından hareket açıklığı ve fiziksel değişkenler için seçilen testler ve bunların çalışmanın amacına uygunluğu.**

	Hareket Açıklığı Ve Fiziksel Değişkenler	Seçilen Testler
1	Diz Ekleminin hareket açıklığı (Fleksiyon)	Oturarak (Fleksiyon)hareketi
2	Diz ekleminin hareket açıklığı (Ekstansiyon)	Oturarak (Ekstansiyon)hareketi Genomemetre cihazıyla ölçmek
3	Kuvvette devamlılık (Tam Squat)	Ayakta dururken bacakları bükme ve uzatma (1 dakika)
4	Kuvvette devamlılık (Yarım Squat)	Ayakta dururken bacakları bükme ve uzatma (1 dakika)
5	Çabuk kuvvet (Tam Squat)	Ayakta dururken bacakları bükme ve uzatma (15 saniye)
6	Çabuk kuvvet (Yarım Squat)	Ayakta dururken bacakları bükme ve uzatma (15 saniye)
7	Femoral (kalça) kas atrofisinde	Sakat sporcu, bacakları uzatılmış olarak bir kilim veya yatakta uzanır. Mezura ile patella kemiğinin üstünden ve ortasından 10 cm ve uyluk kemiğinin tepesine doğru mesafe hesaplanır ve tükenmez kalemle işaretlenir. Bant uyluk kasına ve belirtilen işaretin üstüne sarılarak ölçüm yapılır

### 3.4.2. Fiziksel Değişken Testleri

Test 1: Ekstansiyon halinde diz ekleminin hareket açıklığının testi (Astrand, 1977).

Amaç: Bu testle, etkilenen diz ekleminin gergin durumdaki hareket açıklığını ölçmek amaçlanmıştır.

Kullanılan aletler: Gonyometre, laboratuvar tezgâhı.

Test yöntemi: Ölçüm cihazı, kilim üzerinde yatarken test cihazının (yaralı) yanında durur. Etkilenen (medial) diz bölgesinin bir tarafına genomik cihaz yerleştirilir. Daha sonra hastadan sakat bacağına öne uzatması istenir. Cihazın hareketli kolu sakat bacağın mediastinal aksiyal hattı ile hareket eder, diğeri ise ilk pozisyonunda sabit kalır. Genometrenin iki kolu arasındaki açiya bakılır ve menisküs yaralanması ve ön çapraz bağ yaralanmasından etkilenen diz ekleminin ekstansiyon açısı gösterilir.

Genomik indeks, etkilenen diz ekleminin hareket aralığının derece cinsinden laboratuvar ölçümünü ifade eder.

Test 2: Fleksiyon halinde diz ekleminin hareket açıklığı testi

Testin amacı: Bu test, fleksiyon durumunda etkilenen diz ekleminin hareket açıklığını ölçmeyi amaçlar.

Kullanılan aletler: Genometre, laboratuvar tezgâhı

Test yöntemi: Ölçüm cihazı, kilim üzerinde yatarken test cihazının (yaralı) yanında durur. Etkilenen (medial) diz bölgesinin bir tarafına genomik cihaz yerleştirilir. Daha sonra hastadan sakat bacağına öne uzatması istenir. Cihazın hareketli kolu sakat bacağın mediastinal aksiyal hattı ile hareket eder, diğeri ise ilk pozisyonunda sabit kalır. Genometrenin iki kolu arasındaki açiya bakılır ve menisküs yaralanması ve ön çapraz bağ yaralanmasından etkilenen diz ekleminin ekstansiyon açısı gösterilir.

Genomik indeks, etkilenen diz ekleminin dışından laboratuvara derece cinsinden hareket aralığının ölçülmesini ifade eder.

### Test 3: Bacak kaslarının çabuk kuvvet testleri

- Bacak kaslarının çabuk kuvvet testi (tam squat) ayakta pozisyon 15 saniye Testin amacı: Bu test, bacak kaslarının hız özelliğini ölçmeyi amaçlar.

Kullanılan araçlar: küçük bir oyun alanı, elektronik kronometre, minder.

Performans yöntemi: Ayakta dururken, bacakları bükülür ve tamamen uzatılır (tam squat) 15 saniye

Bacakların tam olarak bükme ve uzatma 15 saniye

- Bacak kaslarının çabuk kuvvet testi (yarım squat) ayakta pozisyon 15 saniye

Testin amacı: Bu test, bacak kaslarının hız ile karakterize edilen kuvveti ölçmeyi amaçlar.

Kullanılan araçlar: küçük bir oyun alanı, elektronik bir kronometre, bir minder ve yan bakış açısından vücudumun yarısını gösteren bir resim.

Performans yöntemi: Ayakta dururken bacaklar bükülür ve uzatılır (yarım squat) 15 saniye Bacaklarda Kuvvette devamlılık (yarım squat) 60 saniye

### Test 4: Bacak kaslarının Kuvvette devamlılık testleri

- Bacak kaslarının ayakta pozisyon Kuvvette devamlılık testi (tam squat) 60 saniye

Testin amacı: Bu test, bacak kaslarının kuvvetini ölçmeyi amaçlar.

Kullanılan araçlar: küçük bir oyun alanı, elektronik kronometre, minder.

Performans Yöntemi: Ayakta dururken, bacakları tamamen bükme ve uzatma 60 saniye bacakları bükme ve uzatma 60 saniye

- Bacak kaslarının Kuvvette devamlılık testi ayakta pozisyon (yarım squat) 60 saniye (Bastawisi Ahmed, 1999).

Testin amacı: Bu test bacaklardaki kaslarının kuvvetini ölçmeyi amaçlar.

Kullanılan araçlar: küçük bir oyun alanı, elektronik bir kronometre, bir minder, yan bakış açısından yarım squatı gösteren bir resim.

Performans yöntemi: Ayakta dururken bacakları bükme ve uzatma (yarım squat) 60 saniye.

Kayıt: Bacakları bükme ve uzatma (yarım squat) 60

### **3.5. EGZERSİZ PROGRAMI**

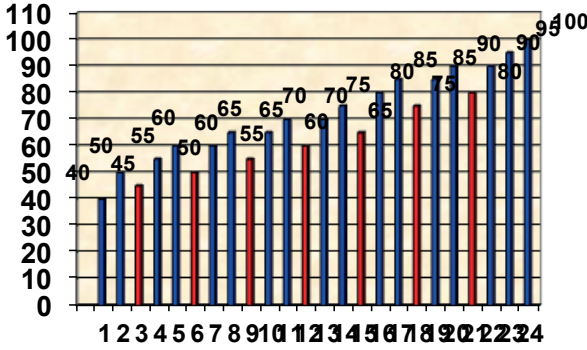
Araştırmacı, diz eklemi (ön çapraz bağ) sakatlığı yaşan sporcuları rehabilite etmek için Kerkük vilayetinde Rehabilitasyon merkezinde uygulanan rehabilitasyon programını seçmiştir. Programlarında kullandıkları iyileştirme egzersizlerinin içeriğinin doğası hakkında onlarla bir diyalogdan sonra, araştırmacı rehabilitasyon programını gözden geçirmiştir. Bir program 24 rehabilitasyon ünitesi ve sakatların bir günden diğerine rehabilite edilmesi için katılımı içerir ve her rehabilitasyon ünitesinin süresi 57-91 dakikadır. Kıkırdak ve bağ yaralanmaları için iyileştirme ünitelerinin ve süreleri Ek No. (4)'te gösterilmiştir. Çapraz bağ rehabilitasyon yönteminin uygulanmaya başlanması, ameliyattan altı hafta sonra, sakatlanan sporcu laparoskopik ameliyat sonrası ilk iyileştirme aşamasını tamamladıktan sonra olmuştur. Rehabilitasyon ve Fizyoterapi Merkezinde bulunan izotonik ve izometrik egzersizler, hafif ağırlıklar ve dirençler ile fizik tedavi uzmanı aracılığıyla sakatlanan sporcuları bu aşamada rehabilite edilmiştir.

Terapistler iyileştirme egzersizlerini ve kademeli eğitim yükü ilkesini dikkate alarak, kademeli olarak ağırlık artışı ile kolaydan zora ve basitten karmaşığa doğru programa dâhil etmişlerdir. Terapistler ayrıca tüm iyileştirme ünitesinin yoğunluğunun yanı sıra kullanılan egzersizlerin yoğunluğunu da dikkate almışlardır. Terapistler, bir yandan diz ekleminde şişmeyi (kan efüzyonunu) önlemek, diğer yandan ameliyat bölgesindeki dokuların hızla iyileşmesini sağlamak için iyileştirme yaklaşımlarında kompresyon bantları kullanmışlardır. Terapistler ayrıca programı, geliştirilmiş iyileştirme ünitesi başlamadan önce ve ünite sonunda olmak üzere iki dönemde uygulamışlardır. Isınma egzersizlerinin yanı sıra (zızzak koşu) ve dağ koşu bandı egzersizleri, eklem içindeki kıkırdak ve bağın hareketinin sağlanması ve ısınmak için germe ve esneklik egzersizleri yapılmıştır. Sporcular iyileştirme ünitesine hazırlanmak amacıyla üniteye başlamadan önce bar, stick, dambıl ve hafif ağırlıkları kullanmanın yanı sıra iyileştirme ünitesinde ağırlık ve demir ağırlıkları kaldırma hareketleri yapmışlardır. Terapistler ayrıca iyileştirme ünitesine başlamadan önce iki dönem esneklik ve esneme egzersizleri uygulamışlardır. Bunu programın bitiminden sonra her bir sporcu için uygulamışlardır. Bunlar Ek 4'te gösterilmiştir. Rehabilitasyon merkezlerindeki tedavi uzmanları, iyileştirme programının uygulanması sırasında aşağıdaki hususları dikkate almışlardır:

- Sakat sporcular için iyileştirme programının uygulanması sırasında aşağıdaki gibi bazı yöntemler kullanılmıştır: Etkilenen eklem üzerine kompresyon bantları yerleştirilir.
- Çalışanlar, %40'tan %100'e kadar olan şiddet derecelerinin dağılımındaki derecelendirmeyi dikkate aldılar.

- Rehabilitasyon ünitelerinin çapraz bağ tedavisi toplam süresi 1778,7 dakika idi.
- Terapistler, Şekil 1’de gösterildiği gibi, niteleme birimleri ve iki yaklaşım arasındaki oluşumu 2.1 kullandılar.

Çizelge 3.3. Uygulanan rehabilitasyon sürecinde ünitelerin şiddet değişkenleri



### 3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 21.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı İstatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Katılımcıların ilk alınan değerleri ile son alına değerlerini karşılaştırmak için non parametrik olan Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmıştır.



## BÖLÜM 4

# Bulgular

Bu bölümde elde edilen analiz sonucu ayrıntılı bir şekilde verilmiş parametreler ilişkin bulgular Çizelgeler halinde sunulmuştur.

*Çizelge 4.1. Değişkenlere ait ön ve son testlerin sıra ortalaması ve standart sapma değerleri.*

	Ort	SS
Kuvvette devamlılık Tam Squat_ön test	34,90	1,62
Kuvvette devamlılık Tam Squat_SonTest	46,49	2,43
Kuvvette devamlılık Yarım Squat_ön test	35,49	2,01
Kuvvette devamlılık Yarım Squat_son test	46,12	3,23
Çabuk Kuvvet Tam Squat_ön test	8,59	0,98
Çabuk Kuvvet Tam Squat_son test	13,59	1,79
Çabuk Kuvvet yarım Squat_ön test	8,95	1,14
Çabuk Kuvvet yarım Squat_son test	13,61	1,37
Diz hareket açıklığı (ekstasyon)_ön test	170,66	3,35
Diz hareket açıklığı (ekstasyon)_son test	177,70	2,74
Diz hareket açıklığı (fleksiyon)ön test	132,78	1,49
Diz hareket açıklığı (fleksiyon)son test	139,51	2,61
Femoral (kalça) kas atrofisi_ön test	3,19	0,98
Femoral (kalça) kas atrofisi_son test	1,51	0,49



*Çizelge 4.2. Kuvvette devamlılık parametrede tam squat hareketinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırması.*

Son Test – Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	0	0	0	-3,296	0,001
Pozitif Sıralar	14	7,50	105		

Çizelge 4.2 de verilen analiz sonuçlarına göre; kuvvete devamlılık tam squat hareketinde ön ve son test değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. ( $p < 0,05$ )

*Çizelge 4.3. Kuvvete devamlılık parametrede yarım squat hareketinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırması.*

Son Test – Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	0	0	0	-3,296	0,001
Pozitif Sıralar	14	7,50	105		

Çizelge 4.3. te verilen analiz sonuçlarına göre; kuvvete devamlılık yarım squat hareketinde ön ve son test değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. ( $< 0,05$ ).

*Çizelge 4.4. Çabuk kuvvet parametrede tam squat hareketinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması.*

Son Test – Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	0	0	0	-3,296	0,001
Pozitif Sıralar	14	7,50	105		

Çizelge4.4. te verilen analiz sonuçlarına göre; çabuk kuvvet parametrede tam squat hareketinde ön ve son test değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. ( $p < 0,05$ )

*Çizelge 4.5. Çabuk kuvvet parametrede yarım squat hareketinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması.*

Son Test - Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	0	0	0	-3,296	0,001
Pozitif Sıralar	14	7,50	105		

Çizelge 4.5. te verilen analiz sonuçlarına göre; çabuk kuvvet parametresinde tam squat hareketinde yönelik ön ve son test karşılaştırma arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

*Çizelge 4.6. Diz hareket açıklığı (fleksiyon) hareketinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması.*

Son Test - Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	0	0	0	-3,296	0,001
Pozitif Sıralar	14	7,50	105		

Çizelge 6.6'da verilen analiz sonuçlarına göre; Diz hareket açıklığı (fleksiyon) hareketinde ön ve son test değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $< 0,05$ ).

*Çizelge 4.7. Diz hareket açıklığı (ekstasyon) hareketinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması.*

Son Test - Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	0	0	0	-3,296	0,001
Pozitif Sıralar	14	7,50	105		

Çizelge 4.7'da verilen analiz sonuçlarına göre; Diz hareket açıklığı (ekstasyon) hareketinde ön ve son test değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

*Çizelge 4.8. Femoral (kalça) kas atrofisinde ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması.*

Son Test - Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	13	8	104	-3,23	0,001
Pozitif Sıralar	1	1,00	1,00		

Çizelge 4.8 da verilen analiz sonuçlarına göre; Femoral (kalça) kas atrofisinde ön ve son test değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

### Tartışma ve Sonuç

Çalışma, Kerkük'te ön çapraz bağ problemi bulunan sporculara ameliyattan bir ay sonra ve takip eden süreçte iki aylık rehabilitasyon programlarının etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Literatüre bakıldığında diz eklemine Ön çapraz bağ yaralanmaları en çok karşılaşılan yaralanmalardan biri olarak kayda geçmiştir. Bu tür yaralanmalar özellikle elit sporcularda görülmektedir. Çapraz bağ yaralanmaları sporculara ciddi fiziksel sorunlara ve ekonomik yüke sebep olabilir. Hatta önlem alınmadığı ve rehabilitasyon yapılmadığı zaman spor kariyerlerinde sona gelebilirler. Ayrıca bu sakatlıklar belli başlı sporlarda değil takım veya bireysel fark etmeksizin bir ok spor branşında karşımıza çıkmaktadır. Bu sakatlıklar bazı faktörlere göre değişebilir bu faktörlere aktivitenin türü, sporcunun yaşına ve cinsiyeti örnek verilebilir (Ranson et al.,2018; Joseph et al.,2013)

Dizde fonksiyon kaybına neden olan ön çapraz bağ yaralanmalarına eşlik eden kramp lezyonlarının varlığı prognozu daha ağırlaştırıp kişilerin cerrahi sonrası spora

dönüşü konusunda sorun oluşturmaktadır. Bu noktada ön çapraz bağı rehabilitasyonunda, yorucu fiziksel aktivite dönemine geri dönebilme süresini belirleyebilmek oldukça zordur (Gustavsson et al. 2006).

Çapraz bağ sorunları literatüre bakıldığında birçok sporcunun en sık yaşadığı spor sakatlığı olduğunu görmekteyiz. Özellikle futbol, basketbol, kayak gibi dizin aktif olarak kullanıldığı yüksek etkili sporlarda yaygın olduğu görülmektedir. Bu türdeki çapraz bağ yaralanmaların korunmak ve daha erken iyileşebilmek için egzersiz programlarının ve rehabilitasyonun önemi oldukça büyüktür.

Çalışmamızın sonuçların geçmeden uygulanan programa ilişkin literatürde benzer çalışmalar yer almaktadır. Literatürde yer alan rehabilitasyon programları genel olarak 4-6 aylık bir program sürecini kapsasa da (Devita et al., 1998), bu konuda bazı araştırmacılar hala belirli bir protokolün olmadığı görüşündedir (Van Grinsven et al., 2010).

Bu çalışmada da 14 sağlıklı katılımcıya rehabilitasyon programı içeriğinde kuvvette devamlılık olarak tam squat ve yarım squat hareketi yaptırıldı ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında her iki hareketinde rehabilitasyon sürecine olumlu yönde etki ettiği saptanmıştır. Aynı zamanda çabuk kuvvet parametrede tam squat ve yarım squat ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda anlamlı farklılık bulunmuş rehabilitasyon sürecini olumlu yönde etkilemiştir.

Bu noktada önemli olan kısım ise ön çapraz bağ yaralanması için çabuk kuvvette, kuvvette devamlılığa göre rehabilitasyon sürecine olumlu yönde etkisi daha fazla olmuştur.

Altındağ ın (2009) ön çapraz bağ tamiri sonrası hızlandırılmış rehabilitasyon programı isimli yapmış olduğu çalışmada, hastalara eklem hareket açıklığı, diz ve kuadriseps evre ölçümleri 12. haftada ve 24. haftada kayda alınmıştır. Hastalara uygulanacak Rehabilitasyon programı eklem hareket açıklığı ve diz eklem çevresi kaslarını güçlendirme egzersizlerini içeriyordu. Bu program sonucunda ön çapraz bağları tamiri sonrası programın diz eklemlerinde daha erken iyileşme sağladığı ve aktivitelere erken dönmeleri kolaylaştırdığı söylenebilir (Altındağ et al., 2009)

Başka bir araştırmada ise Eitzen ve arkadaşlarının (2010) 5 Haftalık Progresif Egzersiz Terapi Programı, ön çapraz bağ yaralanmasından sonra diz fonksiyonunda iyileşmelere yol açabileceğini savunmuş ve araştırma sonucunda, progresif 5 haftalık egzersiz terapisi programı, hastalarda ön testten son teste diz fonksiyonunda önemli gelişmelere yol açmış olduğu belirtmişlerdir. Ayrıca yaralı uzuv için ön testten son teste kas gücünde ve tek ayakla sıçrama performansında meydana gelen değişikliklere ilişkin standardize yanıt ortalama değerlerinde anlamlı düzeyde farklılıklar bulmuşlardır. Bu da gözlemlenen gelişmelerin klinik olarak önemli olduğunu göstermiştir (Eitzen et al., 2010).

Çalışma programından çıkan sonuca baktığımızda kuvvete devamlılık ise, tedavi ünitelerinin haftada 3-5 kez devam ettirilmesi sonucunda da gelişmiş, bu da vücudun dolaşım ve solunum sistemi gibi organlarına ihtiyacı karşılayabilecek bir adaptasyon durumuna yol açmıştır.

Kyberd ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada Ön apraz bağı yırtığı olan kişilerde, yırtık olan taraf ile kontralateral tarafı ve sağlıklı kişilerin dizlerini; kuvvet ve propriosepsiyon açısından karşılaştırmışlardır. Ön apraz bağı yırtığı olan dizin fleksiyon kas kuvvetinin hem diğer ekstremiteden hem

de sağlıklı kişilerin diz fleksiyon kas kuvvetinden daha düşük bulmuşlardır (Kyberd, 1993).

Bu literatür araştırmalarından yola çıkarak bu konu ile ilgili olarak fazla çalışma bulunmamaktadır. Fakat çalışmamız sonucunda kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvette devamlılık çalışmalarında, iki aylık rehabilitasyonun sakatlık yaşayan katılımcıların iyileşmesinde pozitif yönlü etki ettiği söylenebilir. Ayrıca Literatürdeki diğer yapılan çalışmalar bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Çalışmamızda bakılan diğer iki parametre ise diz hareket açıklığı (fleksiyon) ve diz hareket açıklığı (ekstasyon). Bu parametreler katılımcılara yaptırılmış ve ön test-son test karşılaştırılması sonucunda anlamlı derecede farklılıklar bulunmuştur.

Ön çapraz bağ cerrahi tedavisi sonrası amaç rehabilitasyonla birlikte normal eklem hareket açıklığına ulaşmaktır. Kas kuvvetinin tekrar kazanılması bu normal eklem hareket açıklığının doğru ve normal açıklığa ulaşmasından geçer (Biggs et al., 2009).

Ön çapraz bağı yarananmadan sonra oluşabilecek temel sorunlar ağrı, eklem hareket kısıtlılığı, kuvvet kaybı, denge ve koordinasyon eksikliği ve fonksiyonel kısıtlılıklardır. Özellikle ekstasyon yönündeki kayıplar diz önu ağrıya neden olmaktadır Ekstasyon yönündeki hareket kısıtlılığı aynı zamanda eklem içi basıncın artmasına da neden olmaktadır (Neuman and Mooar ,2009).

Eklem hareket açıklığı kaybı diz fonksiyonları için zararlıdır ve mutlaka kaçınılmalıdır. Diz ekstansiyonda daha fazla ön çapraz bağ lifi yük taşıyabilmektedir. Bu durum ön çapraz bağ yırtıklarının çoğunlukla diz fleksiyonda iken meydana gelen travmalarla oluşunu da açıklar (Tandoğan 2002, Simmons et al. 2003).

Çalışmamızda ön ve son testlerde diz eklemi tarafından elde edilen hareket açıklığı (fleksiyon)ve (ekstasiyon) bu çalışma eklemin esnekliğini artıran terapötik egzersizler içerdiğinden, diz ekleminin esnekliğinin doğal bir sonucu olan çalışma sonrası test için tercih edildi. Çalışma rehabilitasyon ünitesi ve bakım içerdiğinden terapötik üniteye hazırlanırken kasın elastikiyeti çalışmanın başlangıcından itibaren terapistler, eklemin neden olduğu değişikliklerin doğasına uygun olarak eklemlere esneklik egzersizleri yapmışlardır. Literatüre bakıldığında birçok çalışmada ön çapraz bağı yaranması olan dizin, denge testleri ve quadriseps aktivasyonu hariç olmak üzere, sağlıklı taraf dizin fonksiyonellik ve nöromüsküler fonksiyonları açısından referans alınabileceği belirtilmiştir (Pietro Simone et al. 2016; Tegner and Lysholm, 1985; Zult et al, 2016).

Operasyon sonrası gelişen diz önü ağrısının diğer önemli bir nedeni de operasyon sonrası görülen eklem hareket açıklığı kısıtlılıklarıdır Ekstasiyon kaybının diz önü ağrısına neden olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kartus et al.,1999).

Araştırmamızda ayrıca eklemin normal pozisyonuna dönmesinin ve hareket açıklığındaki kısıtlılıktan kurtulmanın, fleksiyon ve ekstansiyon sayesinde mümkün olduğu saptanmıştır. Bu, tedavi uzmanları tarafından hazırlanan iyileştirme programının olumlu etkilerinden biri kabul edilir. Rehabilitasyon merkezi, programının içerdiğ i negatif ve pozitif esneklik, istikrar ve hareketlilik egzersizleri ve program boyunca sağladığı kolaylıkların da bunda etkisi ve önemi büyük olmuştur.

Bing Yu ve diğerlerinin (2007) yapmış olduğu başka bir araştırmada diz fleksiyon açıs al hızı ile yerin pik tepki kuvveti arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur ki bu da tepki kuvveti oluşumunda aktif diz fleksiyonunda önemli bir faktör olduğunun göstergesidir. (Bing Yu et al.,2007).



Çalışmamıza paralel sonuçlar elde edilen bir diğer çalışma ise Akkoç ve arkadaşlarının (1999) yapmış olduğu total kalça otoplastisi sonrası yaşam kalitesini değerlendirdikleri araştırmada ameliyat öncesi ve bir yıl sonrası yaşam kalitesini karşılaştırmış; fiziksel fonksiyon, ağrı, enerji, sosyal izolasyon, emosyonel durumda  $p < 0,001$  düzeyinde anlamlı düzelme olduğunu saptamıştır.

Tüm bu çalışmalardan ve araştırmalardan yola çıkarak sakatlanma ve antrenmana ara verilmesi sonucu ortaya çıkan atrofiye bağlı olarak etkilenen her eklem için çevre kasların geliştirilmesi gerekmektedir. Antrenman programında kuvvet egzersizlerinin azaltılması, sakatlığın ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır. Önerilen rehabilitasyon programı, kas gücü seviyesine ulaşma açısından geleneksel programdan daha olumlu etkiler vermektedir. Bunun sakat eklemi güçlendirmede önemli bir rolü vardır. Vücudun tüm eklemleriyle birlikte çalışan ve destekleyici kasların geliştirilmesi gereklidir. Ön çapraz bağı Yaralanmaları sonrası diz eklemine rehabilitasyon sürecinde uygulanan kuvvette devamlılık ve çabuk kuvvet çalışmalarının olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır Gerçekleştirilen egzersizler ile birlikte kas atrofisinde önemli oranda azalmaya neden olduğu görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda tüm parametrelerde anlamlı sonuç elde edilmiş olup bu parametreleri kendi içerisinde değerlendirdiğimizde en fazla iyileşme çabuk kuvvet çalışmalarında tespit edilmiştir. Ön çapraz bağ yaralanması için hazırlanan rehabilitasyon programı diz eklemine hareket açıklığını geri kazanmasında, femoral kas atrofisinden kurtulmasında ve çabuk kuvvet ve kuvvete devamlılık geliştirilmesinde olumlu etkisi tespit edilmiştir rehabilitasyon programı sakatlanan sporcuların, antrenmana en erken ve sağlıklı şekilde geri dönmelerini sağlamıştır.

### Öneriler

- Kontrol grubu olması çalışmayı daha değer hale getirir.
- Katılımcı sayısı daha fazla olması (Branş içerisinde karşılaşma yapılabilir).
- Rehabilitasyon sürecisinin daha fazla olması.
- Antrenman programlarında antrenörlerin sporcuları sakatlanma riskinden Uzak tutmak için kuvvet egzersizleri yapmalıdırlar.
- Gelecekte ön çapraz bağı yaralanmalarına ilgili olan çalışmalarda farklı yaş gruplarında ve spor branşlarında kişilerin fiziksel uygunluk değerleri incelenerek literatüre katkıda bulunulabilir



## Kaynaklar

- Agresti D, Jeanmonod R. Apley Grind Test. 2023 Apr 29. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 29262114.
- Altındağ, Ö., Kocabey, Y., Soran, N., Tabur, H. (2009). Artroskopik ön çapraz bağ tamiri sonrası hızlandırılmış rehabilitasyon programı. *Gaziantep Medical Journal*, 15(1), 16-19.
- Anne M.R. Agur and Arthur F. Dalley Grant's Atlas of Anatomy, 12th Edition, *Canada*, P. 409. (2008).
- Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. 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. *Br J Sports Med* 2014;48(21):1543– 52
- Arıncı, K., ve Elhan, A., 1997, *Anatomi 1. Cilt, 2th.*, Güneş Kitapevi Ltd. Şti.
- Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med* 2004;32(1suppl):5-16
- Arther E. Ellison, & others, "Athletic Training and Sports Medicine," *Published by American Academy of Orthopedic Surgeons, 1st Ed., U.S.A., Illinois*, P. 281. (1984).

- Astrand Rodhal. "Text Book of work physiology". *Mc Graw – Hill Book Company*, New York, 2nd Ed. (1977).
- Bastawisi Ahmed. "Spor Eğitiminin Temelleri ve Teorileri". *Darü'l-fikri'l-arabi*. 1. Baskı, Kahire, (1999).
- Başal, Ö., Burç H., (2015). Sports Injuries. 10.4328/DERMAN.3568.
- Biggs A, Jenkins WL, Urch SE, Shelbourne KD. Rehabilitation for patients following ACL reconstruction: a knee symmetry model. *North American Journal of Sports Physical Therapy: NAJSPT*. 2009; 4 (1): 2.
- Bing Yu.; Lin C.; Garret W. "Lower Extremity Biomechanics During The Landing of a Stop-jump Task. Elsevier", *Clinical Biomechanics*. (2007).
- Boden BP, Dean GS, Feagin JA Jr, Garrett WE Jr. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics* 2000;23(6):5738
- Boheer M. James & Thibodeau. A. Gary. "Athletic Injury Assessment mirror". 2th Ed. Times / mosby collage pub, st Lois, Toronto Santa Clara, p. 167.(1989).
- Bordoni B, Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Thigh Quadriceps Muscle. 2023 May 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 30020706.
- Buerba, Rafael A et al. (2021) ACL reconstruction in the professional or elite athlete: state of the art *Journal of ISAKOS*, Volume 6, Issue 4, 226 - 236
- Carter ND, Khan KM, Mallinson A, Janssen PA, Heinonen A, Petit MA, McKay HA. Knee extension strength is an important determinant of static and dynamic balance and quality of life in community-dwelling older women with osteoporosis. *Gerontoloji*. 2002;48(6):360-8. L: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12393951/>
- Caterine S, Hourigan M, Getgood A. Chapter 2: The Biomechanical Function of the Menisci. In: LaPrade

- RE Arendt EA, Getgood A, Faucett SC, editors. The Menisci. USA: Springer; 2017. p.9–20.
- Cunningham. “Practical Anatomy”. çev. Hussein Khalifa, Kısım I, Mektebetü'l-nahda. Kahire. s. 448. (1990).
- Çolak T. Diz eklemi ekstansör mekanizma anatomisi. Hallaçeli H, editör. Diz Ekstansör Mekanizması Sorunlarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2022. p.1-7.
- Dabis J, Yasen SK, Foster AJ, Pace JL, Wilson AJ. Paediatric proximal ACL tears managed with direct ACL repair is safe, effective and has excellent short-term outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2020).
- De Valk EJ, Moen MH, Winters M, Bakker EW, Tamminga R, van der Hoeven H. Preoperative patient and injury factors of successful rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction with single-bundle techniques. *Arthroscopy* 2013;29(11):1879–95
- Devita P, Hortobagyi T, Barrier J. Gait biomechanics are not normal after anterior cruciate ligament reconstruction and accelerated rehabilitation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998; 30: 1481-1488
- Dr. Javad Parvizi, FRCS, Gregory K. Kim, High Yield Orthopaedics, 2010
- Dugan SA. Sports-related knee injuries in female athletes: what gives? *Am J Phys Med Rehabil*. 2005 Feb;84(2):122-30. doi: 10.1097/01.phm.0000154183.40640.93. PMID: 15668560.
- Eitzen I, Moksnes H, Snyder-Mackler L, Risberg MA. A progressive 5-week exercise therapy program leads to significant improvement in knee function early after anterior cruciate ligament injury. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010 Nov;40(11):705-21. doi: 10.2519/jospt.2010.3345. PMID: 20710097; PMCID: PMC3158986.

- Erba RA, Zaffagnini S, Kuroda R, Musahl V. ACL reconstruction in the professional or elite athlete: State of the art. *Journal of ISAKOS* 2021;6(4):226-36
- Fowler P, c Isolated posterior cruciate ligament injuries in athletes. *Am J Sports Med* 1987;15(6):553-7.
- Fox AJ, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The human meniscus: A review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. *Clin Anat* 2015;28(2):269–87.
- Grindem H, Granan LP, Risberg MA, Engebretsen L, SnyderMackler L, Eitzen I. How does a combined preoperative and postoperative rehabilitation programme influence the outcome of ACL reconstruction 2 years after surgery? A comparison between patients in the Delaware-Oslo ACL Cohort and the Norwegian National Knee Ligament Registry. *Br J Sports Med* 2015;49(6):385–9. Crossref
- Gustavsson, A., Neeter, C., Thomeć, P. *et al.* A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthr* 14, 778–788 (2006). <https://doi.org/10.1007/s00167-006-0045-6>
- Hans J. Kreder, Gillian A. Hawker, in *Fam's Musculoskeletal Examination and Joint Injection Techniques (Second Edition)*, 2010
- Harput ,G.,Bozkurt,İ., Öçgüder,A.D., Follow-up and rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction,, *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği.*, 2020;19:s,640–646
- Hughston JC. Acute knee injuries in athletes. *Clin Orthop* 1962; 23:114-33
- İbrahim El Basri. “Futbol yaralanmaları”. *Arap Futbol Federasyonu.* bölüm 1, Bağdat, Irak, (1978).

- James R. Ryan . “Orthopedic Surgery”. *Medical Examination publishing Co. Inc* ,New York , 2nd ,ed. p.41. (2005).
- Jigar S. Gandhi , Theodore J. Ganley , *Complications in Orthopedics: Sports Medicine*, 2019
- Jorge Chahla , Robert F. Laprade. “Evidence-Based Management of Complex Knee Injuries”, 2022
- Joseph AM, Collins CL, Henke NM, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. A multisport epidemiologic comparison of anterior cruciate ligament injuries in high school athletics. *J Athl Train* 2013;48(6):810-7
- Kartus J, Karlsson J, Magnusson L, Larsson J, Brandsson S, Eriksson BI. Subacute versus delayed reconstruction of the anterior cruciate ligament in the competitive athlete. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999;7:146-51
- Katherine Coyner MD and Colin Pavano BA, in *Biologics in Orthopaedic Surgery*, 2019
- Khatri K, Bansal D, Rajpal K. Management of Flexion Contracture in Total Knee Arthroplasty. In *Knee Surgery-Reconstruction and Replacement 2020 22 Nisan*. IntechOpen.
- Kwan MK, Treatment of knee flexion contracture during tibial Ilizarov reconstruction with passive knee extension splint, 2004;59:39-41 (C)
- Lars Peterson & per Renstrom. “Sports Injuries”. Ciba – Gegy , *British Library .London* ,p.296. (1990).
- M. Enes Kayaalp, Özgür K.,Lokman K.,Mahir M., (2020) Primer ön çapraz bağ tamiri (Primary anterior cruciate ligament repair), *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, s 525-533.
- Mann, E. Injection (Intramuscular): Clinician Information. *The Johanna Briggs Institute*. (2016).
- Mark D. Weber PT, PhD, ATC, SCS , William R. Woodall PT, EdD, ATC, SCS , *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete (Dördüncü Baskı)*, 2012



- Moore, KL, Dalley, AF ve Agur, AMR (2014). Clinically Oriented Anatomy (7. baskı). Philadelphia, PA: Lippincott Williams ve Wilkins.
- Muponoba. Z.C. “Tlobpehe genu Kollennoro cyctabanpu zan & tu & X. Choptom”. *Mockba, Moscow*, P. 220.(1989).
- Musa Sadık el Nakkaş. “İnsan Anatomisi”. *Bağdat Üniversitesi Yayınları*, s. 225. (1991).
- Mustafa Hamed Abdülaziz. “Parkinson hastalarının rehabilitasyonu için özel bir egzersiz programının etkisi”. *Journal of Medical Research*. Suudi Arabistan, s. 26-27.(1996).
- Nemery, E., et al., Mechanoreceptors in the Anterior Horn of the Equine Medial Meniscus: an Immunohistochemical Approach. *Anat Histol Embryol*, 2015
- Neuman, P M D et al. “Patellofemoral Osteoarthritis 15 Years after Anterior Cruciate Ligament Injury . *Prospective Cohort Study*. ;1(2):37-44. (2009).
- Nwachukwu BU, Patel BH, Lu Y, Allen AA, Williams RJ 3rd. Anterior Cruciate Ligament Repair Outcomes: “An Updated Systematic Review of Recent Literature”. *Arthroscopy* ;35(7):2233–47. (2019)
- Nyree Griffin MD , Lee Alexander Grant BA (Oxon) , in Grainger & Allison’s Diagnostic Radiology Essentials, 2013
- Palastanga, N. ve Soames, R. (2012). Anatomy and human movement: structure and function (6th ed.). Edinburg: Churchill Livingstone.
- Putz R., (1995) Anatomie und Biomechanik des Kniegelenks [Anatomy and biomechanics of the knee joint]. *Radiologe*. 1995 Feb;35(2):77-86. German. PMID: 7740120.
- Ranson WA, Patterson DC, Colvin AC. Female athlete triad: Past, present, and future directions. *Annals of Joint* 2018;3(1).

- Richard S. Snell, Clinical Anatomy, 7th Edition, Washington, U.S.A, , P. 326. (2002).
- S. Jacob MBBS MS (Anatomi) , Human Anatomy, 2008
- Samia Halil Muhammed, "Fizyoterapi: Araçlar ve Teknikler, *Bass for Printing, Kahire.* s. 11.(2010).
- Samia Halil Muhammed."Sporcu Yaralanmaları ve Tedavi ve Rehabilitasyon Araçları". *Kız Beden Eğitimi Fakültesi, Bağdat Üniversitesi, Kahire.* s. 241. (2008).
- Samia Halil."Therapeutic Sports". *Darü'l-hikme, Bağdat,* s. 13-33.(1990).
- Schilaty ND, Bates NA, Sanders TL, Krych AJ, Stuart MJ, Hewett TE. "Incidence of Second Anterior Cruciate Ligament Tears (1990–2000) and Associated Factors in a Specific Geographic Locale". *Am J Sports Med*;45(7):1567–73.(2017).
- Shaerf DA, Pastides PS, Sarraf KM, Willis-Owen CA. Anterior cruciate ligament reconstruction best practice: A review of graft choice. *World J Orthop* 2014;5(1):23–9.
- Shelbourne KD, Urch SE, Gray T, Freeman H. Loss of normal knee motion after anterior cruciate ligament reconstruction is associated with radiographic arthritic changes after surgery. *Am J Sports Med* 2012;40(1):108–13.
- Simmons, R. Howell, S. M, Hull, M. L. "Effect of the Angle of the Femoral and Tibial Tunnels in the Coronal Plane and Incremental Excision of the Posterior Cruciate Ligament on Tension of an Anterior Cruciate Ligament Graft": *An in Vitro Study.* , Ss:192 (2003).
- Steven D. Waldman MD, The Knee, *Pain Medicine: A Case-Based Learning Series,* Book ,2021
- Timothy E. Hewett PhD , Robert C. Manske DPT, MPT, MEd, SCS, ATC, CSCS , Postoperative Orthopedic Sports Rehabilitation, 2006
- Trammell AP, Nahian A, Pilson H. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Tensor Fasciae Latae Muscle. Date

of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499870/>

- Van der List JP, DiFelice GS.” Primary repair of the anterior cruciate ligament”: *A paradigm shift. Surgeon*;15(3):161–8. (2017).
- Van Grinsven S, van Cingel RE, Holla CJ, van Loon CJ. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010;18(8):1128–44.
- Van Melick N, van Cingel RE, Brooijmans F, Neeter C, van Tienen T, Hullegie W, Nijhuis-van der Sanden MWG. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review

# Bazı Diz Eklemi Yaralanmalarında Rehabilitasyon Programlarının Etkisi

Hussein Mohammed Mahmood Albayati  
Prof. Dr. Mert Aydoğmuş  
Mustafa Nurullah Kadı

Editör: Prof. Dr. Şakir Bezci

 ÖZGÜR  
YAYINLARI

ISBN 978-975-447-977-5  
  
9 789754 479775