

# Spor Kazalarından Korunma ve Rehabilitasyon

**Dr. Fzt. Selma İŞLER**

**Editör: Prof. Dr. Tülin AKMAN**



# Spor Kazalarından Korunma ve Rehabilitasyon

Dr. Fzt. Selma İşler  
Editör: Prof. Dr. Tülin Akman





# Spor Kazalarından Korunma ve Rehabilitasyon

Dr. Fzt. Selma İşler

Editör: Prof. Dr. Tülin Akman



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.ozgur yayinlari.com

✉ info@ozgur yayinlari.com

---

## Spor Kazalarından Korunma ve Rehabilitasyon

Dr. Fzt. Selma İşler • Editör: Prof. Dr. Tülin Akman

---

Language: Turkish

Publication Date: 2024

Cover design 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):** 978-625-5958-16-7

**DOI:** <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub644>

---



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:

İşler, S., Akman, T. (ed) (2024). *Spor Kazalarından Korunma ve Rehabilitasyon*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub644>. 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.ozgur yayinlari.com/>*

---



## Önsöz

Spor, bireylerin fiziksel ve zihinsel sağlığını geliştiren, sosyal bağları güçlendiren ve yaşam kalitesini artıran önemli bir aktivite alanıdır. Ancak, sporun dinamik ve rekabetçi doğası, zaman zaman çeşitli yaralanma risklerini de beraberinde getirebilir. Bu yaralanmalar sadece sporcuların fiziksel sağlıklarını değil, aynı zamanda kariyerlerini, psikolojik durumlarını ve yaşam standartlarını da etkileyebilir. Elinizdeki bu çalışma, spor kazalarının tanımından önlenmesine, akut müdahalelerden rehabilitasyon süreçlerine kadar geniş bir çerçevede, bilimsel ve uygulamalı bilgileri bir araya getirme hedefiyle hazırlanmıştır. Amacımız, spor kazalarına dair temel bilgileri aktarmakla birlikte, okuyucuların bu alanda güncel yaklaşımları anlamalarına katkıda bulunmak ve bu bilgileri hem profesyonel hem de akademik çalışmalarda kullanabilmelerine olanak sağlamaktır. Bu kitabın hazırlanmasında çok sayıda kaynaktan faydalanılmış ve multidisipliner bir bakış açısı benimsenmiştir. Spor hekimleri, fizyoterapistler, antrenörler ve sağlık profesyonelleri için bir rehber niteliğinde olan bu eser, aynı zamanda sporcular ve sporla ilgilenen bireyler için de yararlı bir başvuru kaynağı olacaktır. Bu çalışmanın, spor yaralanmalarının önlenmesi ve rehabilitasyon süreçlerinin iyileştirilmesi konusunda farkındalık yaratacağına inanıyorum. Emeği geçen tüm meslektaşlarıma ve desteklerini esirgemeyen herkese teşekkür eder, bu kitabın okuyuculara faydalı olmasını temenni ederim.



# İçindekiler

Önsöz	iii
1. Spor Kazalarının Tanımı ve Önemi	1
2. Hareket Sistemi Anatomisi	3
Üst Ekstremité	3
Alt Ekstremité	18
3. Spor Kazalarına Genel Bakış	29
Spor Kazalarının Yaygınlığı:	29
Risk Faktörleri:	29
Spor Kazalarının Sınıflandırılması:	43
Spor Yaralanmalarının Önlenmesinde Stratejilerin Önemi	44
4. Sporda Hareket Sistemi Yaralanmaları	47
Kas Yaralanmaları:	47
Bağ Yaralanmaları:	49
Tendon Yaralanmaları:	52
Menisküs Yaralanmaları:	54
Kırıklar ve Çıkkıklar:	57
Aşırı Kullanım Yaralanmaları	59
5. Spor Kazalarında İlk Yardım ve Akut Müdahale	63
Spor Kazalarında İlk Yardımın Amacı:	63
İlk Yardımda Genel İlkeler:	63
Spor Kazalarında İlk Yardım Süreci:	65
Sık Karşılaşılan Spor Yaralanmalarında İlk Yardım:	66
İlk Yardımda Dikkat Edilmesi Gerekenler:	66



6. Spor Yaralanmalarında Rehabilitasyon Prensipleri	69
7. Sportif Rehabilitasyon	73
Rehabilitasyon Süreci	73
Rehabilitasyon Yöntemleri	74
Spora Dönüş Süreci ve Önleme	75
Önleyici Tedbirler	75
Psikolojik Destek	75
8. Bandaj ve Bantlama	77
Bantlama Nedir?	77
Bandaj ve Bantlama Teknikleri	81
Bandaj ve Bantlamanın Avantajları	81
Bandaj ve Bantlama Uygulama Hataları	81
Bandaj ve Bantlama Uygulama Örnekleri	82
9. Özel Durumlar: Çocuk ve Yaşlı Sporcularda Yaralanma Yönetimi	83
Çocuk Sporcularda Yaralanma Yönetimi	83
Yaşlı Sporcularda Yaralanma Yönetimi	85
10. Spor Kazalarının Psikolojik Etkileri ve Yönetimi	87
Spor Kazalarının Psikolojik Etkileri	87
Psikolojik Yönetim Stratejileri	89
Spora Dönüş Süreci	91
11. Spor Yaralanmalarında Önleme ve Rehabilitasyon: Güncel Bilimsel Perspektifler	95
Kan Akımını Azaltma (Blood Flow Restriction - BFR):	95
PRP (Platelet Rich Plasma):	98
Kök Hücre Terapisi:	98
Multidisipliner Yaklaşım:	98
Yeni Teknolojiler:	99
Kaynaklar	103

## 1.Spor Kazalarının Tanımı ve Önemi

### **Tanımı:**

Spor kazaları, bireyin spor aktiviteleri sırasında fiziksel, mekanik veya çevresel faktörlerin etkisiyle oluşan, akut veya kronik travmalardır. Bu kazalar; kas-iskelet sistemi yaralanmaları, cilt yaralanmaları, organ hasarları veya nörolojik etkiler gibi çeşitli durumları içerebilir. Spor kazaları, hem amatör hem de profesyonel sporcular arasında yaygın olarak görülür ve performansı olumsuz etkileyebilir.

### **Önemi:**

Spor kazalarının önlenmesi ve doğru şekilde yönetilmesi, sporcuların sağlık durumlarını korumak ve performanslarını sürdürmek açısından büyük önem taşır. Kazaların önlenmesi için doğru tekniklerin uygulanması, uygun ekipman kullanımı ve sporcuların fiziksel kapasitelerine uygun programların hazırlanması gereklidir.

Ayrıca, spor kazaları sadece bireysel sağlık sorunları yaratmakla kalmaz, aynı zamanda ekonomik yük, spor kariyerlerinin sonlanması ve psikolojik sorunlar gibi ciddi sonuçlara yol açabilir. Bu nedenle, spor kazalarının nedenlerinin anlaşılması, risk faktörlerinin azaltılması ve etkili rehabilitasyon süreçlerinin uygulanması, modern spor tıbbının en önemli hedeflerinden biridir.



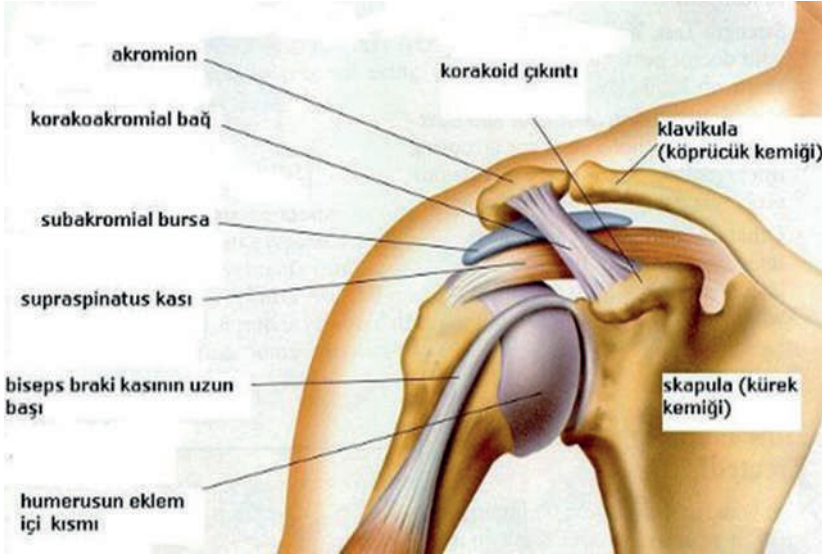
## 2.Hareket Sistemi Anatomisi

### 2.1.Üst Ekstremité

#### 2.1.1.Üst Ekstremité Kemikleri

##### *Omuz Kemikleri*

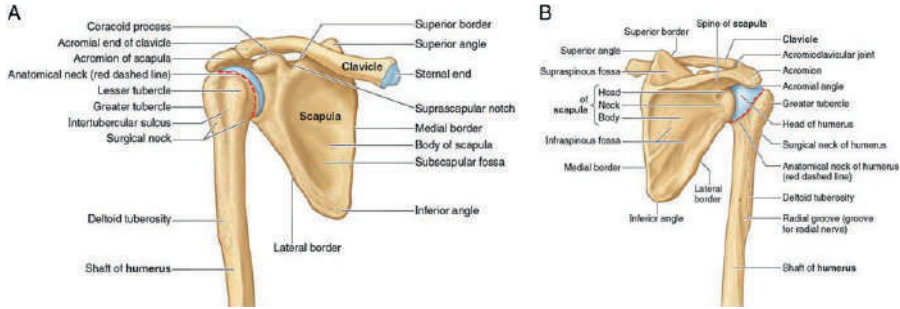
Skapula, klavikula, humerus ve sternum kemikleri ile bu kemikler arası eklem, kapsül, ligament, kas ve tendonlar omuz kompleksini oluşturmaktadır (Şekil 2.1.).



Şekil 2. 1. Omuz anatomik yapısı(<https://www.anatomi.gen.tr>'den, 2024)

Omuz kompleksi tüm eklemler içinde en fazla hareketliliğe sahip olanıdır. Vücudun her bölgesine ulaşabilmeyi sağlayan üç boyutta harekete sahiptir. Bu hareketlilik, eklem yüzeylerinin küçük kemiklerle uyumundan kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda kaslar ve bağlar sayesinde stabilite sağlamaktadır. Yaralanma ve dejenerasyona karşı hassastır. Omuz kompleksi, genel hareketi paylaşmak ve hareket aralığını artırmak için skapulotorasik (ST), GH, akromioklavikular (AK) ve sternoklavikular (SK) eklemlerden oluşur. Bu kompleks, kasların uygun uzunluk ve gerginlikte çalışmasını ve aynı zamanda kolun bir miktar ağırlığını taşımak için humerus başının glenoid kavitenin içinde tutulmasını sağlar. Bir de akromion ile bursa arasında gerçek bir eklem olmayıp gerçek bir eklem gibi fonksiyon gören subakromial (SA) eklem vardır. Akromiyon ile humerus arasındaki subakromial bursa aracılığıyla gerçek bir eklem gibi davranır (Halder et al., 2000).

Klavikula: Omuz kaşağının ön kısmını oluşturur. Klavikula aksiyal iskelet ile üst ekstremité arasındaki bağlantıyı sağlayan S şeklinde bir kemiktir. Medialde manubrium sterni ve I. kosta ile lateralde ise akromiyon ile eklem yapar (Şekil 2.1.). Klavikula, üst ekstremitéye uygulanan gücün aksiyel iskelete iletilmesinde de rol oynar. Fonksiyonel olarak klavikulanın en önemli görevleri kasların yapışması için yüzey oluşturmak, brakial pleksus, subklavien arter ve subklavien ven için anteriordan koruma sağlamaktır (Jobe, 1998).



Şekil 2.2. Omuzdaki kemikler(<https://www.anatomi.gen.tr>'den, 2024)

Skapula: 2. ve 7. kostaların hizasında, toraksın posterolateral kısmında yerleşmiş, yassı, ince, üçgen biçimli bir kemiktir (Şekil 2.2.). Koronal planda öne doğru 30-45°'lik bir açılma yapan skapulanın spina, akromiyon, glenoid ve korakoid olmak üzere dört ana çıkıntısı bulunur. Supraspinatus, infraspinatus ve deltoid kasının posterior liflerinin origosunun bir kısmı, trapezius kasının insersiyosunun bir kısmı spina skapula üzerindedir.

Omuz kuşağı patolojilerinin büyük bir kısmı humerus başı ile akromion arasında gerçekleşmektedir. Deltoid kası için kaldıraç kolu olarak görev yapan akromion klavikula ile eklem yapar. Deltoid kas liflerinin bir kısmı akromionun superior yüzeyine ve lateral sınırına, trapezius kas liflerinin bir kısmı ise medial sınırına yapışır. Tepesine ise korakoakromial (KA) ligaman yapışır. Biceps kasının primer destek noktası korakoid çıkıntısıdır. Glenoid, akromionun hemen altında skapulanın kalınlaşmasıyla oluşan hafif konkav yapıda bir kısımdır. Humerus başının yarıçapı, konkavitenin yarıçapından daha küçüktür (Frank et al., 2013; Halder et al., 2000) .

Humerus: Üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiği olan humerusun proksimal tarafı omuz kompleksine katılır. Anatomik boyun, humerus başı, büyük ve küçük tüberkül humerusun proksimalini oluşturmaktadır. Proksimal humerus ve humerus başı omuz kuşağı için önemli olan kısımdır (Sarrafiyan, 1983; Rudez and Zanetti, 2008).

Humerus başının eklem yüzeyi mediale, superiora ve posteriora bakan oval bir şekle sahiptir. Humerus başı, dirseğin kondillerine göre 30° retrotorsiyon ile şafta göre yaklaşık 130° eğimlidir. Humerus başının eklem yüzeyi neredeyse gerçek bir küre oluşturur. Kenar, humerus şaftına göre 45° eğimlidir. Glenoidin aksine en kalın yeri, hiyalin kıkırdagının merkezi kısmıdır. Eklem yüzeyinin ön sınırı küçük tüberküldür ve yan sınırı, aralarında intertüberküler oluk bulunan büyük tüberküldür. Cerrahi boyunun medial yüzeyi ile birlikte, eklem yüzeyi etrafındaki tendinöz ve ligamentöz yapılar için halka şeklinde bir yapı oluştururlar. Bu halka, çıkıntılı eklem yüzeyi etrafında gerilirken humerus başını sentralize ederek eklemi stabilize etme işlevi görür (Resnick et al., 2007).

İntertüberküler oluk, eklem yüzeyinin merkezi ekseninin 30° medialinde veya 9 mm önünde yer alır (Şekil 2.2.). Önde küçük tüberositas ve arkada büyük tüberositas ile sınırlanmıştır. Transvers ligament, M.Biceps brachii tendonunun uzun başı için bir retinakulum meydana getirmek için proksimalde intertüberküler oluk üzerinde köprü oluşturur. Distalde küçük tüberkül üzerine yapışan subskapularis tendonu kılıfın tabanını oluşturur. Supraspinatus tendonu büyük tüberkül üzerine yapışarak çatısını oluşturur. İntertüberküler oluğun derinliği biceps tendonu uzun başının lezyonlarında önemli rol oynar.

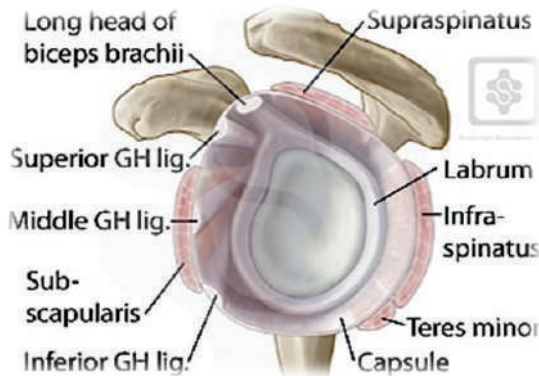
Büyük tüberositazda üst, orta ve alt olmak üzere 3 faset vardır. Supraspinatus kası, üst faset ve orta fasetin üst yarısına yapışır. Supraspinatus tendonunun ön lifleri, Subskapularis tendon lifleriyle karışır. Posterior olarak İnfraspinatus tendonu, Supraspinatus tendonunun arka kenarını kaplayan

orta faset ile birleşir. Teres minör tendonu alt fasete yapışır (Halder et al., 2000).

Humerus başının hemen altındaki dar kısma anatomik boyun denilir ve omuz eklemi kapsülü buraya yapışır. Humerus başının dış kısmında tuberkulum majus ve tuberkulum minus denilen iki çıkıntı bulunur. Supraspinatus, İnfraspinatus ve Teres minör kası tuberkulum majus'a tutunurken; Subskapularis kası tuberkulum minus'a tutunur. Biceps kasının uzun başı ise iki çıkıntı arasındaki boşluktan geçer (Jobe, 1998; Kadi et al., 2017).

Glenoid: Akromionun altında, skapula kalınlaşarak glenoidi oluşturur. Spinoglenoid çentik, akromiyonun tabanını glenoidden ayırır. Toplam yüzey alanı humerusunkinden 3-4 kat daha küçüktür. Supraglenoid tüberküle Biceps kasının uzun başın, infraglenoid tüberküle ise Triceps kasının uzun başına yapışmaktadır (Saha, 1983).

Glenoid Labrum: Yoğun fibrokartilöz ve fibröz dokulardan oluşmaktadır. Humerus ile glenoid kavite arasındaki uyumu sağlamak, omuza binen yükü absorbe etmek, GH eklemnin stabilitesini arttırmak ve GH ligamentlere tutunma yüzeyi sağlamak gibi fonksiyonları vardır. Fibrokartilöz yapı sayesinde bu bölgenin derinliği ve yüzeyi artar. Labrumun bu hali humerus başının rotasyonlarına uyum sağlayarak glenoid fossanın kenarlarına esneklik sağlar (Şekil 2.3.). Labrum, inferior, superior, anterior ve posterior olmak üzere dört kısma ayrılır. Superior labrum inferior labruma göre glenoid kaviteye daha gevşek tutunmuştur. Yoğun liflere sahip inferior labrum glenoid kaviteye daha sıkı tutunmuştur. İnferior labrum, M. Biceps brachii'nin uzun başı ile devam eder. M.Biceps brachii'nin uzun başının labruma tutunması bu yapıyı güçlendirmektedir (Frank et al., 2013; Perry, 2001; Terry and Chopp, 2000).



Şekil 2. 3. 2. 3. Glenoid labrum (<https://www.shoulderdoc.co.uk/article/1399>'den, 2024)

## Ön Kol Kemikleri

Dirsek, humerus, radius ve ulna kemiklerinden oluşan bir eklem yapısıdır. Bu eklem, flexiyon ve ekstansiyon hareketlerini sağlar (Şekil.2.4.). Dirsek anatomisinin ana bileşenleri:

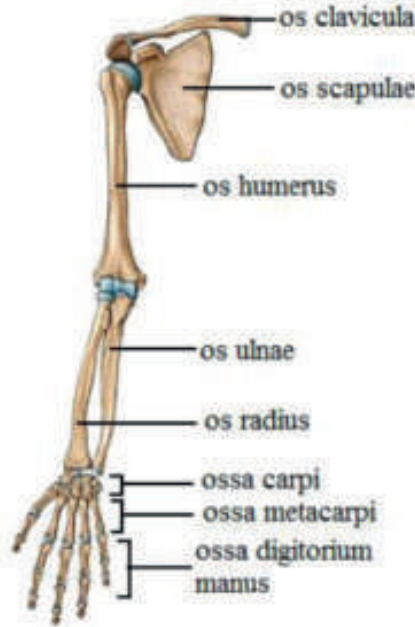
**Ulna:** Ulna, dirseğin iç tarafında yer alır ve uzun bir kemiktir. Dirsek eklemine katılımı, olecranon process ile bağlantılıdır, bu yapı dirseğin arkada palpe edilebilir kısmıdır(Drake et al., 2015).

**Radius:** Radius, ulna ile birlikte ön kolu oluşturur. Dirsek eklemine radius, humerus ile bağlantı kurarak radial head üzerinden eklem yapar. Radius ayrıca, önkolun dönmesini sağlayan hareketi (pronasyon ve supinasyon) mümkün kılar(Moore et al., 2010).

## El Kemikleri

Elin yapısı, karmaşık bir kemik, eklem ve kas yapılarından oluşur. Her parmak, üç phalanx (parmak kemikleri) içerir, ancak baş parmak sadece iki falanksa sahiptir.

**Metakarpal Kemikler:** Metakarpaller, parmakları avuç içine bağlayan beş uzun kemiktir. Her bir metakarpal kemik, bir parmağı oluşturur ve parmakların hareketine olanak sağlar.



Şekil 2.4. Üst ekstremitte kemikleri(<https://slideplayer.biz.tr/slide/13713611/> den, 2024)



Falankslar (Parmak Kemikleri): Her parmak, üç falanks kemiginden oluşur; baş parmak sadece iki falanksa sahiptir. Phalanx, parmakların hareketliliğini sağlar ve parmak eklemleri bu kemikler arasında yer alır(Williams et al., 1995).

### 2.1.2. Üst Ekstremité Kasları

#### Omuz Kasları

Omuz, vücudun en hareketli eklemine sahip olduğu için pek çok kas bu bölgeyi destekler. Bu kaslar, omuzun her yöndeki hareketlerini sağlar.

#### *Skapula Torasik kaslar:*

M. Pectoralis Minor: Bu kas toraksın anterior yüzünde 2- 5. kostalardan başlar, skapulanın prosesus korakoideusuna uzanır (Şekil 2.5.). İnervasyonunu pektoralis medialis ( $C_5-T_1$ ) siniri sağlar. Skapulanın protraksiyon ve depresyonunda görev alır (Daniels and Worthington, 1980; Hislop and Montgomery, 2006).

M. Serratus Anterior: Bu kas toraksın anterolateral yüzünden ve ilk 8 kostanın gövdesinden başlar, skapulanın kostal yüzüne yapışır. Omuz elevasyonu esnasında skapulayı sabitlemek ve toraks üzerinde öne çekmek asıl görevidir. Aynı zamanda skapulanın yukarı rotasyonu ve protraksiyonunda görev alır. Uzun torasik ( $C_{5,7}$ ) sinirle inerve olur (Diamond, 1995; Hislop and Montgomery, 2006; Johnson and Ellis, 2005).

M. trapezius: Bu kas skapulotorasik kasların en büyüğüdür ve en dıştaki kastır.  $C_7-T_{12}$  vertebraların spinöz çıkıntılarında başlayan kasın üst lifleri 1/3 klavikula lateraline, orta lifleri akromion ve spina skapula ve akromiona, alt lifleri ise skapula spinasının medialine yapışır (Şekil 2.5.). Trapez kası üst lifleriyle skapulaya elevasyon yaptırırken, alt lifleri retraksiyon ve depresyon yaptırır ve Nervus Accessorius tarafından inerve olur (Hislop and Montgomery, 2006; Jobe et al., 2016).

M. Levator Skapulae: Bu kas  $C_1-C_3$  ve bazen de  $C_4$  vertebra transvers çıkıntılarında başlar, skapulanın üst köşesinde sonlanır. İnervasyonunu skapula dorsal ( $C_{4,5}$ ) sinir sağlar. Trapez üst lifleri ile birlikte çalışarak skapulaya elevasyon yaptırır.

M. Rhomboideus minör ve majör: Rhomboideus minör  $C_7-T_1$  vertebraların spinöz çıkıntılarında başlayıp skapulanın iç kenarına yapışır. Rhomboid majör ise  $T_2-T_5$  vertebraların spinöz çıkıntılarında başlayarak Romboideus minörün yapıştığı kısmın altında skapula iç kenarında alt uca

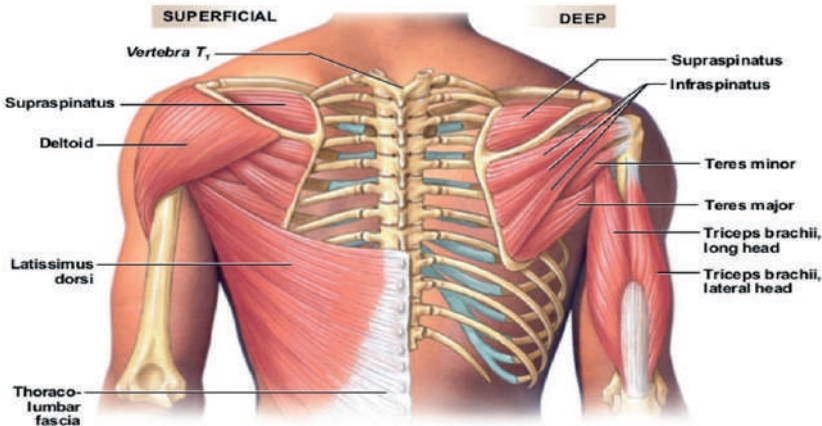
doğru yapışır. Bu kası skapula dorsal ( $C_{4-5}$ ) sinir inerve eder ve skapulanın retraktörü görevini üstlenir (Hislop and Montgomery, 2006).

### *Gleno Humeral kaslar:*

M. Subskapularis: Bu kas skapulanın ön tarafında fossa subskapulareden başlayıp, eklem ön tarafından geçerek küçük tüberküle yapışan, şekli üçgene benzeyen, kollajen açısından zengin bir kastır. Özellikle alt lifleri omuza internal rotasyon yaptırır ve omuzun anteriora subluksasyonunda pasif sabitleyici fonksiyonu vardır. Subskapular ( $C_{5-8}$ ) sinir tarafından inerve olur (Calis et al., 2000; Hislop and Montgomery, 2006).

M. Supraspinatus: Fossa supraspinatadan başlayıp KA arkın altından geçip humerusun büyük tüberkülüne yapışır. Bu kas eklem kapsülüne yapışık haldedir ve GH eklem stabilizasyonunda çok önemli rol oynar. Kolun ilk  $15^\circ$ lik abduksiyonunu başlatarak  $30^\circ$  elevasyonda en üst seviyede çalışır ve Supraskapularis ( $C_{4-6}$ ) sinir tarafından inerve olur (Hislop and Montgomery, 2006).

M. İnfraspinatus: Bu kas fossa infraspinatus iç kısmından başlayıp büyük tüberkülün orta kısmına yapışır ve supraskapular ( $C_{4-6}$ ) sinir tarafından inerve olmaktadır. Dış rotasyonun  $\%60$ 'ından sorumludur ve omuzun en önemli dış rotatorlarından biridir. Kolun elevasyonu sırasında humerus başını aşağı düşürür (Inman et al, 1944; Neuman, 2002). Bu kas kol iç rotasyonda iken omuzun posteriora subluksasyonuna ve kol abduksiyonda - dış rotasyonda iken ise anterior subluksasyonuna engel olmaktadır (Neuman, 2002).



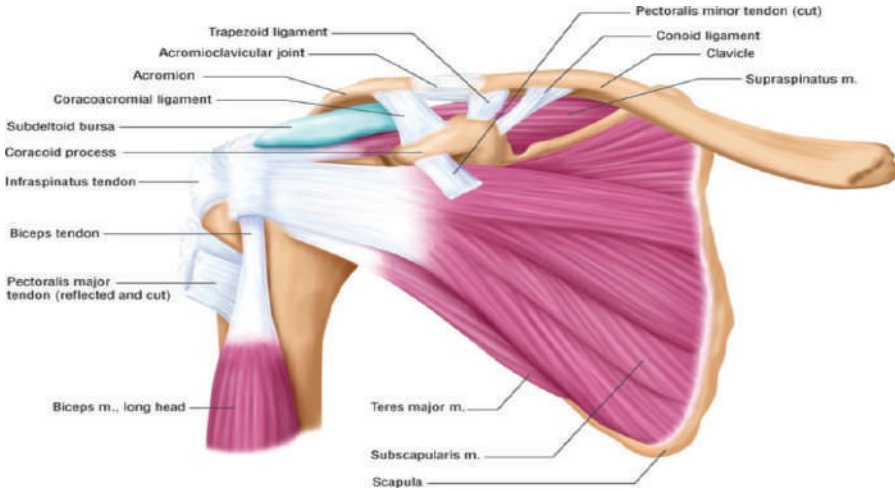
Şekil 2. 5. Omuz kasları posteriordan görünüşü(www.yogaturkce.com'dan, 2024)

M. Teres minör: Skapulanın dış kenarının orta kısmından başlayan kas, büyük tüberkülün posteriorunun alt kısmına yapışır. Bu kas omuz eksternal rotasyonun %45'inden sorumludur ve humerus başının anterior yöndeki sabitlenmesinde görev alır. Humerus başını aşağı düşürür ve sabitler. Aksiller sinir (C<sub>5,6</sub>) tarafından innerve olmaktadır (Hislop and Montgomery, 2006).

M. Teres majör: Teres majör, skapula'nın alt açısının arka yüzeyinden başlar ve intertüberkül oluğun medial kenarı üzerinde tendinöz bir inserisiyon yapar. Kola iç rotasyon, adduksiyon ve ekstansiyon yaptırır. Subscapular sinir (C<sub>5,7</sub>) tarafından inerve olur.

M. Coracobrachialis: Biceps kasının kısa başı ile ortak olarak korakoid procesten başlayıp humerusun anteromedial yüzeyine yapışır. GH eklemi fleksiyon ve adduksiyonuna katılır. Muskulokutanöz (C<sub>5,6</sub>) sinir, bu kası inerve etmek için bu kasa korakoid çıkıntının 2 ila 5 cm altından girer.

M. Deltoidus: Ön, orta ve arka lifleri olmak üzere 3 parçadan oluşmaktadır. Deltoid ön lifleri, klavikulanın 1/3 lateralinden, orta lifleri akromiyondan ve arka lifleri spina skapuladan başlayıp, humerus proksimalindeki tüberkülüm deltoideaya yapışır. Omuzun ana elevatörü Deltoid kasıdır. Deltoid ön lifleri omuza horizontal adduksiyon, fleksiyon ve internal rotasyon yaptırır. Arka Deltoid lifleri omuza eksternal rotasyon ve ekstansiyon, Deltoid orta lifleri abduksiyon yaptırır. İnervasyonu aksiller (C<sub>5,7</sub>) sinir tarafından olmaktadır (Ergun vd., 2014; Hislop and Montgomery, 2006; Neuman, 2002).



Şekil 2. 6. Omuz kasları anteriordan görünüş (Thurner MS, Donatelli RA, Bascharon R, *Int J Sports Phys Ther.* 2013 Dec; 8(6): 871– 882.)

### ***Multipl eklem kasları:***

M. Pectoralis Majör: Sternum ön tarafından, klavikula medialinden ve ilk 6 kostal kıkırdaktan başlayarak, büyük tüberküle yapışır (Şekil 2.6.). Klavikular parçası deltoidin ön lifleri ile birlikte fleksiyon, alttaki lifler ekstansiyon yaptırır. Kolun en kuvvetli addüktörüdür. Skapulanın lateral köşesinin depresörü olarak da indirekt olarak görev yapmaktadır. Pectoralis lateralis (C<sub>5,7</sub>) ve medialis (C<sub>8</sub>T<sub>1</sub>) siniri tarafından inerve olur (Ergun vd., 2014; Jobe et al., 2016).

M. Triceps brachii: Primer görevi dirsek ekstansiyonudur fakat uzun başın origosu infraglenoid tüberküle yapıştığı için omuzun ekstansiyon ve adduksiyonuna yardımcı olur. Humerus shaftının posterioruna lateral başın origosu, humerus shaftının posteriorunda radial çukurun distaline de medial başın origosu yapışır. İnseriyoları ise ortak olarak ulnanın olekranon çıkıntısına ve dirsek eklem kapsülüne yapışır. İnervasyonu radial (C<sub>6-8</sub>) sinirden sağlanır (Hislop and Montgomery, 2006).

M. Biceps Brachii: Bu kasın uzun başı bisipital oluktan geçerek bisipital tüberkülden, kısa başı ise korakoid proseten başlayıp, lateralde radial tüberositasa yakın bulunan bisipital apenevroza ve medialde fleksör tendonlara yapışır. Kasın uzun başı eklem içrerisinden geçerek humerus başını aşağı düşürür ve daha çok GH eklem stabilizasyonu görevi vardır. N. Musculocutaneus tarafından inerve olmaktadır (Diamond, 1995).

M. Latissimus dorsi: Üçgen şekilli büyük bir kas olan Latissimus dorsi kası, T7-T<sub>12</sub> 'nin spinos çıkıntıları, fascia torakolumbalis, iliak krista, 9 ve 12. kostalar ile skapulanın alt köşesinden başlayıp, bisipital oluk iç kenarına yapışır. Kola iç rotasyon, ekstansiyon ve adduksiyon yaptırırken skapulaya da aşağı rotasyon yaptırılmaktadır. Toracodorsal (C<sub>7,8</sub>) sinir tarafından inerve olmaktadır (Johnson and Ellis, 2005; Jobe et al., 2016).

### ***Brachialis***

Konum: Biceps'in alt kısmında, humerus'un ön kısmında yer alır. Kolun fleksiyonuna yardımcı olur, ancak sadece dirsek ekleminde hareket eder. Triceps'ten farklı olarak, brachialis kası, özellikle dirsek bükme hareketlerinde aktif olan ana kastır. Nervus muskulokutanöz (C<sub>5,6</sub>) sinir tarafından inerve olur (Snell, 2012).

### ***Brachioradialis***

Brachioradialis kası, ön kolun lateral tarafında bulunan yüzeysel bir kastır. Bu kas, humerus kemiğinin lateral suprakondiler çıkıntısından başlayarak radius kemiğinin distal kısmındaki stiloid çıkıntısına yapışır.

Brachioradialis, ön kolun fleksiyonunda önemli bir rol oynar ve özellikle ön kol nötr pozisyonda iken güçlü bir fleksör olarak işlev görür. Bu kas, dirsek ekleminin stabilizasyonuna da katkıda bulunur ve hızlı hareketlerde ön kolun pozisyonunu korumaya yardımcı olur. Brachioradialis, Nervus radialis tarafından inerve edilir. İlginç bir şekilde, bu kas anatomik olarak posterior kompartman kaslarından biri olarak kabul edilir, ancak işlevsel olarak fleksör bir görev üstlenir (Snell, 2012).

### **El Kasları**

Elin hareketliliği ve fonksiyonu, çeşitli kaslar ve tendonlar tarafından sağlanır. Bu kaslar, parmakların ve bileğin ince hareketlerini gerçekleştiren motor fonksiyonlara sahiptir.

### **Flexor Kaslar**

Konum: Elin iç kısmında yer alır ve parmakların fleksiyonunu sağlar. Flexor kaslar, genellikle humerus ve radius'tan başlar, parmaklara ve avuç içine uzanır. Parmakları ve avuç içini bükerek, tutma ve kavrama işlevlerini gerçekleştirir (Williams et al., 1995)

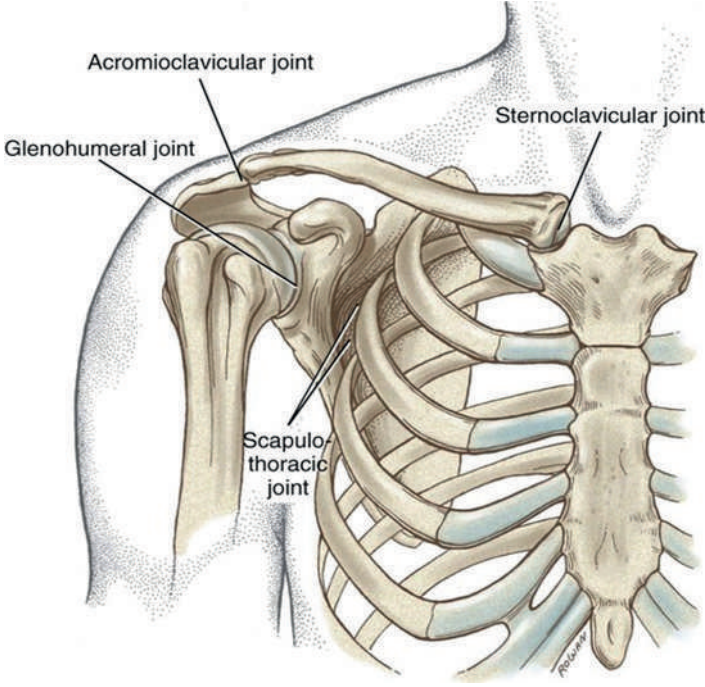
### **Ekstansör Kaslar**

Elin arka kısmında yer alır. Ekstansör kaslar, parmakların ve bileğin ekstansiyonunu sağlar. Parmakların düzleşmesini sağlar ve ellerin açılmasına yardımcı olur. Ekstansör kaslar, genellikle radius ve ulna'dan başlar (Snell, 2012).

## **2.1.3. Eklemler**

### **Omuz Eklemi**

GH Eklem: Omuz eklemi çok yönlü hareket kabiliyeti sayesinde abdüksiyon-addüksiyon, fleksiyon-ekstansiyon, sirkümdüksiyon ve internal-eksternal rotasyon hareketlerine izin verir. Bu eklem kaput humeri ile glenoid kavite arasında oluşan sinovial ve siferoid tipte bir eklemdir (Şekil 2.7.).



Şekil 2.7. Omuz eklemleri (Lippert LS. *Clinical kinesiology and anatomy. Fourth edition. Philadelphia: FA Davis; 2006. p. 93-119.*)

Korakohumeral (KH) ligament, GH ligament (superior, orta ve inferior), KA ligament, glenoid kavitenin eklem yüzeyi, eklem kıkırdağı, eklem kapsülü ve labrum eklem statik stabilizasyon sağlar. Rotator cuff kasları ve M. Biceps brachii GH eklem dinamik stabilizatörleridir (Culham and Peat, 1993).

Eklem yüzleri olan glenoid fossa ve humerus başı, karşılıklı olarak eğri olmalarına rağmen birleştiklerinde tam bir küreyi oluşturmazlar. Bu omuz eklemine hareket açıklığının çok yönlü olmasına olanak sağlar (Donatelli, 1991). Normal zamanlarda humerus başının sadece %25 ile %30'unun glenoid fossa ile bağlantısı vardır. Bu sebeple eklem herhangi bir pozisyonda iken humerus başının tamamı değil, ancak bir kısmı glenoid kavite ile temastadır. Humerus tam elevasyonda iken eklem yüzleri arasında tam uyum sağlanmaktadır (Inman et al., 1944). Humerus başını kaplayan kıkırdak, merkezde periferik yöre göre daha kalındır. Glenoid fossadaki kıkırdak ise tam tersi olarak periferik yöre merkeze göre daha kalındır. Bu zıtlık GH eklemine stabilitesine katkı sağlar. Ayrıca, glenoid kavitenin periferinde ki kıkırdağın labrum ile desteklenmesi, glenoid kavite derinliğini artırarak eklem

instabilitesine ek destek sağlamaktadır (Ludewig et al., 2009; Wickham et al., 2010).

C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub> ve C<sub>7</sub> sinir köklerinden çıkan, n. supraskapularis, n. aksillaris, n. muskulokutaneus'ten çıkan sinir lifleri omuz eklemine tüm yapılarını inerve etmektedir. Bu dallar bir sinir kümesi halinde eklem kapsülünü delerek sinoviyumu inerve ederler (Lippitt and Matsen, 1993).

SK Eklem: Sellar tipte bir eklem olan SK eklem, klavikulanın proksimali manubrium sterni ve birinci kıkırdak kostanın üst kenarı arasında oluşmaktadır (Şekil 2.7.). Eklem yüzleri arasında uyumu sağlayan disk bulunmaktadır ve stabilizasyonu bağlarla sağlanmaktadır (Ludewig et al., 2004). Üst ekstremitede yapılan her hareket SK eklemine iletilir. Retraksiyon, protraksiyon, depresyon ve elevasyon hareketleri klavikulada meydana gelmektedir. Eklem kranial yönden interklavikular (İK) ligament, posteriordan posterior SK ligament, anteriordan anterior SK ligament, tarafından desteklenmektedir (Johnson and Ellis, 2005).

N.subklavius ve N.suprasklavikularis medialis sinirlerinin dalları tarafından inervasyonu sağlanmaktadır (Jobe et al., 2016).

AK Eklem: Plana tipi bir eklem olup, klavikulanın distal yüzü ile akromionun medial yüzü arasında oluşmaktadır (Şekil 2.7.). Eklem statik stabilizasyonu eklem kapsülü, AK bağ, korakoklavikular (KK) bağ, trapezoid bağ ve konoid bağlar ile gerçekleşir. AK eklem omuz hareketleri sırasında skapulanın uygun pozisyon almasını, kuvvetlerin üst ekstremiteden klavikulaya aktarılmasını sağlamaktadır. 180°lik omuz elevasyonu, AK ve SK eklemde oluşan kayma hareketleri sonucu oluşur (Terry and Chopp, 2000). AK eklemde, SK eklemine göre daha fazla hareket açıklığı görülür. Bunun nedeni AK eklemi çevreleyen kapsülün, SK eklemi çevreleyen kapsülden daha gevşek olmasıdır.

N.suprasklavikularis ve N.aksillaris eklemine inervasyonunu sağlar (Beim, 2000).

ST Eklem: Gerçek bir sinoviyal eklem olmayan bu eklem, M.Serratus anterior ve M.Subskapularis kaslarının yüzey meydana getirmeleriyle fonksiyonel bir eklem olarak tanımlanmaktadır (Şekil 2.7.). Omuz eklemine meydana gelen hareketin açısını artıran önemli bir fizyolojik eklemidir. ST eklemine hareketleri omuz kinzyolojisi açısından önemlidir. GH eklemine bir derecelik hareketi ile ST eklemde 0.5 ile 0.8 derece arasında skapulorasik ritim denilen hareket meydana gelir. Horizontal eksen etrafında aşağı ve yukarı rotasyon, vertikal eksen etrafında dış ve iç rotasyon, horizontal eksen etrafında posterior ve anterior tilt, protraksiyon-retraksiyon, ST eklemde

skapular düzlemde görülen hareketlerdir (Frank, 2013; Gaskill and Millett, 2013).

SA Eklem: Humerus başı, subakromiyal boşluk ve akromioklavikular eklem arasında yer alan, fonksiyonel bir eklem gibi işlev gören bir yapıdır (Frank, 2013).

### **Dirsek Eklemi (Humeroulnar ve Humeroradial Eklem)**

Dirsek eklemi, humerus ile ulna ve radius arasındaki eklem gruplarını içerir. Dirsek eklemi, temel olarak iki ana eklemden oluşur: Humeroulnar eklem ve Humeroradial eklem.

Humeroulnar Eklem: Bu eklem, humerus ve ulna arasındaki birleşim yeridir. Yalnızca fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin verir.

Humeroradial Eklem: Bu eklem, humerus ve radius arasındaki birleşim yeridir. Bu eklem, daha çok kısıtlı hareketlere olanak sağlar ve el bileği hareketleri için önemlidir.

*Eklem Kapsülü ve Bağlar:* Dirsek eklemi, ligamentler ve eklem kapsülüyle stabilize edilir. Bunlar arasında en önemlileri MCL (medial kollateral bağ) ve LCL (lateral kollateral bağ)dir.

*Fonksiyon:* Dirsek eklemi, kolların fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini sağlar. Ayrıca, humerus, ulna ve radius arasındaki stabilite, elin düzgün çalışmasını sağlar (Standring, 2008).

### **El Eklemleri**

#### ***Carpal Eklemler:***

Carpal eklemler, elin bilek kısmında yer alan sekiz küçük kemik arasındaki eklemleri ifade eder. Bu kemikler, distal radius ve ulna'nın uçlarıyla bağlantılıdır.

Carpal Kemikler: Scaphoid, lunate, triquetrum, pisiform, trapezium, trapezoid, capitate ve hamate.

Eklem Kapsülü: Carpal kemikler arasındaki eklem kapsülü, bileği stabilize eder.

Fonksiyon: Carpal eklemler, bilek bölgesindeki esnekliği sağlar ve bilek hareketlerinin düzgün yapılmasına yardımcı olur. Bilek fleksiyonu, ekstansiyonu, abduksiyonu ve adduksiyonu gibi hareketler yapılabilir (Moore and Dalley, 2010).



### ***Metakarpofalangeal Eklemler (MCP Eklemleri):***

Metakarpofalangeal eklemler, elin parmaklarının metakarpal kemikleri ile falankslar arasındaki bağlantıyı sağlar. MCP eklemleri, parmak hareketleri için önemli bir rol oynar.

**Metakarpal Kemikler:** Parmakların el ile birleştiği bölgedeki uzun kemikler.

**Falankslar:** Parmakları oluşturan üç küçük kemik (baş parmak hariç, baş parmakta iki falanks bulunur).

**Ligamentler:** MCP ekleminde, parmakları denetleyen bağlar bulunur.

**Fonksiyon:** Bu eklemler, parmakların fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketlerini sağlar (Moore and Dalley, 2010).

### **2.1.4. Ligamentler ve Tendonlar**

#### **Rotator Manşet Tendonları**

Rotator manşet, omuz ekleminde yer alan dört ana tendonun oluşturduğu bir yapıdan oluşur. Bu tendonlar, omuz ekleminde hareketi sağlar ve eklemin stabilitesine katkıda bulunur.

**Supraspinatus Tendonu:** Supraspinatus kasından kaynaklanır ve humerus başını glenoid çukuruna çeker. Bu tendon, omuzdaki en sık yaralanan rotator manşet tendonudur.

**Infraspinatus Tendonu:** Infraspinatus kasından gelir ve omuzda external rotasyonu sağlar.

**Teres Minor Tendonu:** Teres minor kasından oluşur ve omuzda external rotasyon ve adduksiyon sağlar.

**Subscapularis Tendonu:** Subscapularis kasından kaynaklanır ve omuzda internal rotasyon hareketini gerçekleştirir.

**Fonksiyon:** Rotator manşet tendonları, omuzun stabilitesini sağlayarak omuz ekleminin hareketlerini düzenler. Tendonlar, omuzdaki başlıca hareketlere (fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon) yardımcı olur ve eklemdaki dislokasyonu önler (Neumann, 2017).

#### **Dirsek Ligamentleri (Ulnohumeral Ligament)**

Dirsek ekleminde yer alan ligamentler, eklemin stabilitesini sağlayarak hareket aralığını düzenler. En önemli ligamentlerden biri Ulnohumeral Ligament'dir.

**Ulnohumeral Ligament:** Ulna (önkol kemiği) ve humerus (kol kemiği) arasındaki bağlantıyı sağlayan ligamenttir. Bu ligament, dirseğin fleksiyon hareketini sınırlarken, ekstansiyon hareketine de izin verir.

**Medial Kollateral Ligament (MCL):** Ulnohumeral ligament, MCL'nin bir parçasıdır ve dirseğin iç kısmında yer alır. Bu ligament, dirseğin stabilitesine yardımcı olur.

**Lateral Kollateral Ligament (LCL):** Lateralde bulunan bu ligament, dirseği dışa doğru hareketlerden korur (Standing, 2008).

**Fonksiyon:** Ulnohumeral ligament, dirseği sabitler ve esnekliğini sağlar. Bu ligament, kolun yük taşıma ve kuvvet uygulama fonksiyonlarını gerçekleştirmesinde yardımcıdır. Ayrıca, aşırı fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini engeller.

### **El Tendonları (Flexor ve Ekstansör Tendonlar)**

Elin tendonları, parmak hareketlerini sağlayan önemli yapılar olup, elin kaslarının kemiklere bağlanmasını sağlar. Başlıca **flexor tendonları** ve **ekstansör tendonları** olmak üzere iki ana grup vardır.

**Flexor Tendonları:** Elin iç kısmında yer alan ve parmakların fleksiyon hareketini sağlayan tendonlardır. En önemli flexor tendonlar şunlardır:

**Flexor Digitorum Superficialis (FDS):** İkinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci parmakların orta falanklarına bağlanır ve parmakların orta ekleminde fleksiyon hareketi sağlar.

**Flexor Digitorum Profundus (FDP):** Parmakların distal falanksına bağlanır ve daha derin fleksiyon hareketine izin verir.

**Ekstansör Tendonları:** Elin dış kısmında yer alan ve parmakların ekstansiyon hareketini sağlayan tendonlardır. En önemli ekstansör tendonlar şunlardır:

**Extensor Digitorum:** Parmakların ekstansiyonunu sağlar ve parmakların üç falanksını da kapsar.

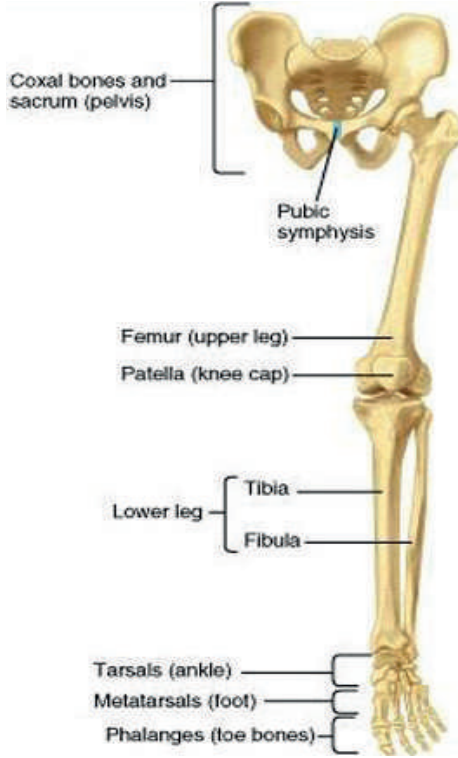
**Extensor Pollicis Longus ve Extensor Pollicis Brevis:** Baş parmağın ekstansiyon hareketini sağlar.

**Fonksiyon:** Flexor ve ekstansör tendonları, elin her türlü hareketini mümkün kılar. Flexor tendonlar, parmakların bükülmesini sağlarken, ekstansör tendonlar parmakların düzelmesini sağlar (Moore,2010).

## 2.2. Alt Ekstremit

### 2.2.1. Alt Ekstremit Kemikleri

**Femur:** Femur, vücutta en uzun ve en güçlü kemiklerden biridir. Uyluğun iç kısmında yer alır ve vücudun yük taşıma kapasitesinde kritik bir rol oynar (Şekil.1.8.). Femur, kalça ekleminden diz eklemine kadar uzanır. Femur, bacak hareketleri için önemli olan kalça ve diz eklemleri arasında stabilite sağlar. Aynı zamanda vücudun dik duruşunu destekler ve bacakları hareket ettirirken kuvvet transferini sağlar (Standring, 2008).



Şekil.2.8.Alt ekstremit kemikleri(<https://muratatabey.com>'dan, 2024)

**Diz Kemikleri (Patella, Tibia, Fibula);** Diz, alt ekstremitenin en karmaşık eklemidir ve bir dizi kemik, bağ ve kasın işbirliği ile hareket eder. Diz eklemi, femur ile tibia arasındaki etkileşim sonucu oluşur (Şekil.2.8.).

**Patella (Diz Kapağı):** Diz eklemine ön kısmında yer alır. Patella, dizin ekstansiyonunda (diz açma) önemli bir rol oynar. Ayrıca, quadriceps kaslarının femura uyguladığı kuvveti diz eklemine iletir (Drake et al., 2015).

**Tibia (Kaval Kemığı):** Tibia, dizden ayak bileğine kadar uzanan büyük ve güçlü kemiktir. Tibia, vücut ağırlığının büyük kısmını taşıyan ana kemiktir. Diz ekleminden gelen kuvvetleri ayak bileğine ileterek yürüme ve koşma hareketlerini mümkün kılar (Moore and Dalley, 2010).

**Fibula:** Tibia'nın yanında, daha ince bir kemik olan fibula bulunur. Dizden başlayıp ayak bileğine kadar devam eder. Fibula, vücut ağırlığını taşımaz, ancak bacak kaslarına tutunma noktası sağlar ve ayak bileğinin stabilizasyonuna yardımcı olur (Moore and Dalley, 2010).

**Ayak Kemikleri (Metatarsal, Falankslar);** Metatarsal Kemikler: Ayak tabanında, parmaklardan önceki kısımdan ayak bileğine kadar uzanır. Ayakta beş tane metatarsal kemik bulunur. Metatarsal kemikler, ayak tabanındaki tüm vücut ağırlığını taşıyan ana kemiklerdir ve yürüyüş sırasında dengeyi sağlar. Aynı zamanda parmak hareketlerinin temelini oluştururlar (Williams et al., 1995).

**Falankslar (Parmak Kemikleri):** Ayak parmaklarında bulunan kemiklerdir. Her parmak, baş parmak hariç, üç falanks (proximal, orta, distal) sahiptir. Falankslar, parmakların hareketini sağlar ve yürüyüşte ayak parmaklarının esnekliğini ve kuvvetini artırır. Ayak parmakları, vücut ağırlığını taşıırken dengeyi sağlayan önemli bir rol oynar (Standring, 2008).

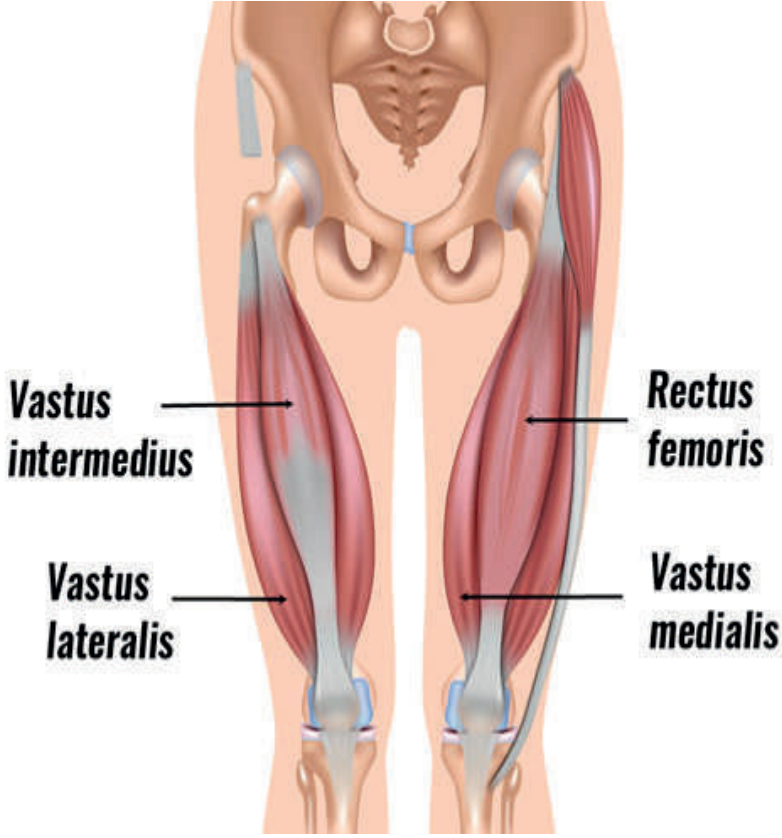
## 2.2.2. Alt Ekstremitte Kasları

### Uyluk Kasları

Uyluk bölgesinde, bacak hareketlerine ve yürüyüş fonksiyonlarına katkı sağlayan çeşitli kaslar bulunur. Uyluk kasları, fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon ve rotasyon gibi hareketleri gerçekleştirebilir.

### ***Quadriceps Femoris (Dört Başlı Kas):***

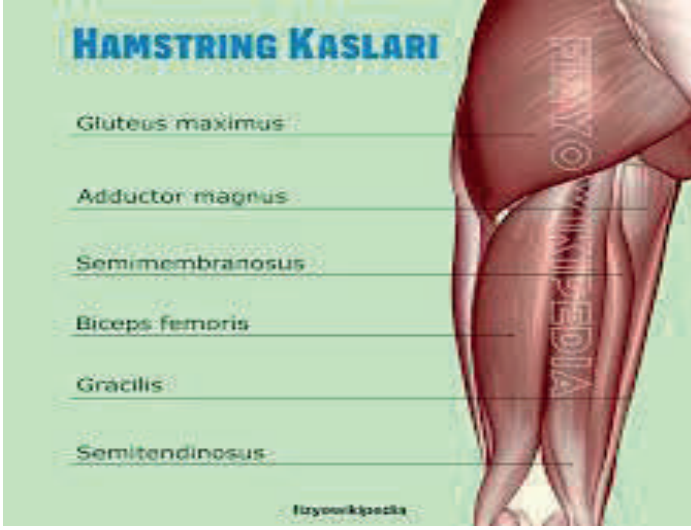
Uyluk ön kısmında yer alır ve dört kas grubundan oluşur: rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve vastus intermedius. İnervasyonunu femoral sinir ( $L_{2,4}$ ) tarafından sağlar. Quadriceps, dizin ekstansiyonunu sağlar. Rectus femoris, kalça fleksiyonunu da sağlar. Bu kas grubu, yürürken ve koşarken dizin açılmasına yardımcı olur (Drake et al., 2015).



Şekil.2.9. Uyluk Kasları(ön yüz) (<https://www.tedavibareketleri.com>'dan, 2024)

### *Hamstring Kasları:*

Uyluğun arka kısmında yer alan üç kas grubundan oluşur: biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus. Siyatik sinirin tibial dalı tarafından inervasyonu sağlanır( $L_5, S_{1-2}$ ). Hamstring kasları dizin fleksiyonunu ve kalçanın ekstansiyonunu sağlar. Koşma ve sıçrama gibi hareketlerde önemli bir rol oynar. (Moore and Dalley, 2010).



Şekil 2.10. Uyluk Kasları (arka yüz) (<https://www.instagram.com/fizyowikipedia/>'dan, 2024)

### ***Adductors (Adduktör Kaslar):***

Uyluğun iç kısmında yer alır. Adduktör magnus, adductus longus, adductor brevis ve gracilis olmak üzere dört ana kas vardır. Bu kaslar, bacakları vücuda doğru çekmeye yarar (adduksiyon). Ayrıca kalça fleksiyonu ve rotasyonu gibi hareketlerde de rol oynarlar (Williams et al., 1995).

### **Diz Kasları**

Diz kasları, diz ekleminde hareketler gerçekleştirir. Bu kaslar, dizin bükülmesi ve düzelmesi gibi önemli işlevleri yerine getirir.

### ***Gastrocnemius (Baldır Kası):***

Diz arkasında, uyluk kaslarının hemen altında yer alır. Gastrocnemius, baldırın yüzeyine yakın olan büyük bir kاست. Diz fleksiyonunu sağlar ve ayak bileğinde plantar fleksiyon (ayak tabanına doğru hareket) yapar (Standring, 2008).



Şekil.2.11. Baldır Kasları(<https://www.submaksimal.com>'dan, 2024)

### ***Soleus (Derin Baldır Kası):***

Gastrocnemius'un alt kısmında yer alır ve tibia ve fibula üzerinde başlar. Soleus, ayak bileğinde plantar fleksiyonu sağlar, ancak diz fleksiyonuna katkı yapmaz (Moore and Dalley, 2010).

### **Bacak Kasları**

Bacak kasları, ayak bileği ve ayak üzerinde hareket sağlar, dengeyi destekler ve vücut ağırlığını taşır.

### ***Tibialis Anterior (Ön Tibial Kas):***

Tibia'nın ön kısmında yer alır ve ayak bileğinin ön tarafında yer alan kaslardan biridir. Ayak bileğini dorsifleksiyon yapar ve ayak tabanını içe doğru döndürür (Drake et al., 2015).

### ***Peroneus Longus ve Brevis (Fibular Kaslar):***

Fibula'nın dış kısmında yer alırlar. Ayak bileğinin plantar fleksiyonunu sağlar ve ayak tabanını dışa doğru döndürür (eversiyon) (Standing, 2008).

### ***Flexor Hallucis Longus (Uzun Baş Parmak Flexörü):***

Ayak bileği ve parmakları fleksiyon yönünde hareket ettiren kaslardan biridir ve fibula üzerinde başlar. Büyük parmağın fleksiyonunu sağlar ve ayak bileğinde plantar fleksiyon yapar (Williams et al., 1995).

### **Ayak Kasları**

Ayak kasları, yürürken dengeyi sağlamaya ve hareketi desteklemeye yardımcı olur.

### ***Flexor Digitorum Longus (Uzun Parmak Flexörü):***

Tibia'nın arkasında, ayak parmaklarının fleksiyonunu sağlayan kaslardan biridir. Ayak parmaklarını bükerek, yürüyüş sırasında denge sağlar (Moore and Dalley, 2010).

### ***Extensor Digitorum Longus (Uzun Parmak Ekstansörü):***

Ayak bileğinin ön kısmında yer alır ve parmakların ekstansiyonunu sağlar. Ayak parmaklarını açma (ekstansiyon) hareketini yapar (Standring, 2008).

### **2.2.3. Eklemler**

Alt ekstremite eklemleri, bacakların hareket etmesini sağlayan ve vücut ağırlığının taşınmasına yardımcı olan önemli yapılar olup, her biri belirli bir işlevi yerine getiren farklı tip eklemlerden oluşur.

#### ***Hip (Kalça Eklem)***

Kalça eklemi, uyluk kemiği (femur) ve pelvisteki asetabulum adı verilen yuva arasında yer alır. Bu, top ve yuva (ball-and-socket) tipi bir eklemdir. Kalça eklemi, bacağın çok yönlü hareketlerine olanak tanır. Flexiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon hareketlerini sağlar (Drake et al.,2015).

#### ***Diz Eklemi***

Diz eklemi, uyluk kemiği (femur) ve bacak kemiği (tibia) arasında yer alır. Ayrıca fibula ve patella (diz kapağı) da bu eklem katılır. Diz eklemi, sinovyal bir eklem olup, temel olarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine olanak sağlar. Diz eklemi, vücuda bükülme (fleksiyon) ve düzleşme (ekstansiyon) hareketleri sağlar, ayrıca rotasyon hareketleri de sınırlıdır (Standring, 2008).

#### ***Peroneal Eklem (Syndesmosis Tibiofibular Joint)***

Tibia ve fibula arasındaki eklem, özellikle bacakta dış rotasyon ve stabilite sağlamak için önemli bir yapıdır. Tibia ve fibula arasındaki bağlantıyı sağlar, bu eklemde hareket yoktur. Bu yapı, özellikle koşma ve sıçrama gibi hareketlerde ayak bileği eklemiyle olan etkileşimi stabilize eder (Drake et al.,2015).

#### ***Ayak Bileği Eklemi***

Ayak bileği eklemi, tibia ve fibulanın talus ile birleştiği sinovyal bir eklemdir. Bu eklem, ayak hareketlerinin çoğunu sağlar. Ayak bileği eklemi, dorsifleksiyon (ayak üst kısmını yukarıya doğru çekme), plantar fleksiyon (ayak tabanını aşağıya doğru itme), inversiyon (ayak tabanını içeriye



doğru döndürme) ve eversiyon (ayak tabanını dışarıya doğru döndürme) hareketlerini sağlar (Moore and Dalley, 2010).

### *Ayak Eklemi*

Subtalar eklem, talus ile calcaneus (topuk kemiği) arasında bulunan eklemdir ve bu eklemden ayak bileği hareketlerine bağlı olarak rotasyonel hareketler yapılır. Subtalar eklem, inversiyon ve eversiyon hareketlerine olanak sağlar ve yürürken ayak tabanının dengeyi sağlamasına yardımcı olur (Williams et al., 1995).

### *Metatarsophalangeal Eklem (MTP Eklem)*

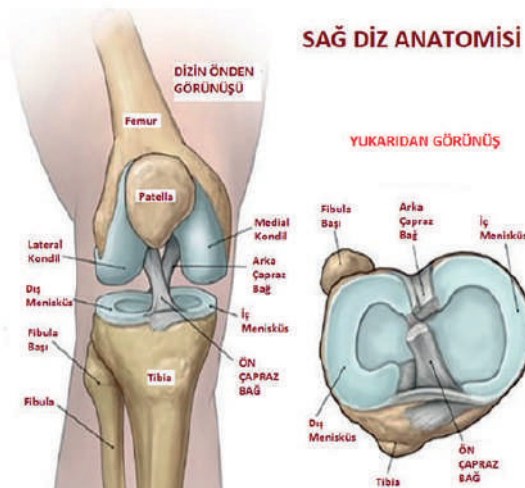
Ayak parmaklarının metatarsal kemikleri ile falanklar arasındaki eklemdir. Bu eklem, ayak parmaklarının hareket etmesini sağlar. MTP eklemi, parmakların fleksiyonu ve ekstansiyonunu sağlar ve özellikle yürüyüş sırasında parmakların destek sağlamasına yardımcı olur (Drake et al., 2015).

## 2.2.4. Ligamentler ve Tendonlar

Ligamentler ve tendonlar, eklem stabilitesini sağlayan ve kasların kemiklere bağlanmasını destekleyen yapılardır. Alt ekstremitte hareketliliği ve stabilitesi için önemli bir rol oynarlar.

### *Ön Çapraz Bağ (Anterior Cruciate Ligament - ACL)*

Ön çapraz bağ, dizin içinde yer alan ve femur (uyluk kemiği) ile tibia (bacak kemiği) arasındaki bağlantıyı sağlayan bir bağıdır (Şekil.2.12.). ACL, dizin ön kısmında yer alır ve femurun tibia üzerindeki hareketini sınırlar.

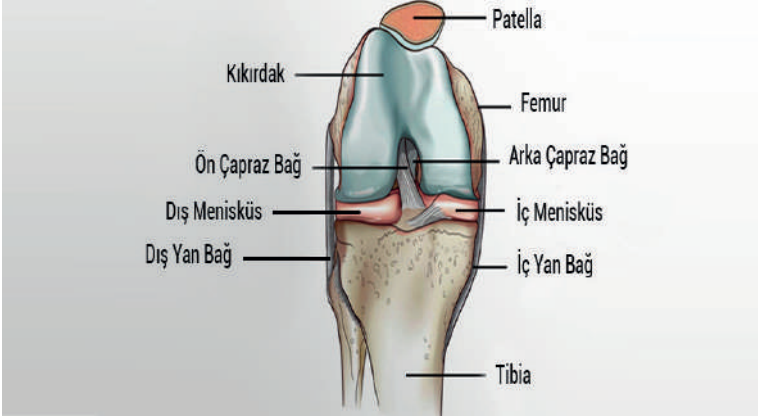


Şekil.2.12. Ön Çapraz Bağ (<https://orto-akademi.com>'dan, 2024)

ACL, dizin stabilitesini sağlamak için kritik bir rol oynar. Özellikle dizin dönme ve ileriye doğru kayma hareketlerini engeller. Aynı zamanda tibianın femura göre aşırı öne doğru kaymasını önler (Standingr, 2008).

### ***Arka Çapraz Bağ (Posterior Cruciate Ligament - PCL)***

Arka çapraz bağ, dizdeki diğer çapraz bağ olan ACL'nin zıttı olarak, tibia ile femur arasındaki bağlantıyı sağlar(Şekil.2.13.). PCL, femurun arka kısmından tibianın posterior kısmına uzanır.

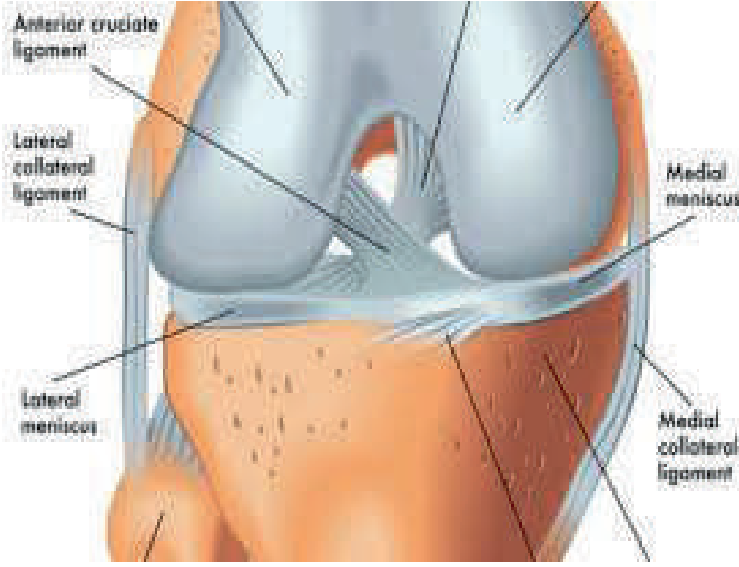


Şekil.2.13. Arka Çapraz Bağ(<https://drtunapehlivanoglu.com>'dan, 2024)

PCL, tibianın femura göre geriye doğru hareketini sınırlayarak dizin stabilitesini sağlar. Özellikle dizi geriye doğru hareket ettiren kuvvetlere karşı korur (Moore and Dalley, 2010).

### ***Medial Kollateral Bağ (Medial Collateral Ligament - MCL)***

Medial kollateral bağ, dizin iç kısmında yer alan ve tibia ile femur arasında uzanan güçlü bir bağdır. MCL, dizin medial kısmını stabilize eder(Şekil.2.14.).



Şekil.2.14. Kollateral Ligamentler(<https://www.knieschmerzen>' dan, 2024)

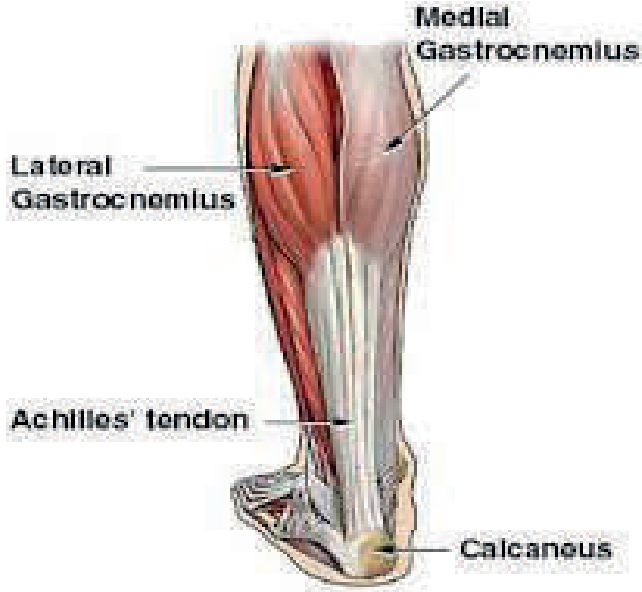
MCL, dizin aşırı içe doğru (adduksiyon) hareket etmesini engeller. Bu bağ, dizin lateral (dış) stabilitesini sağlayarak dizi içeriye doğru gelen kuvvetlerden korur(Standring, 2008).

#### ***Lateral Kollateral Bağ (Lateral Collateral Ligament - LCL)***

Lateral kollateral bağ, dizin dış kısmında yer alan ve femur ile fibula arasında uzanan bir bağdır. LCL, dizin lateral kısmını stabilize eder. LCL, dizin aşırı dışa doğru (abduksiyon) hareket etmesini engeller. Dizi dışarıya doğru gelen kuvvetlerden korur ve dizin lateral stabilitesini sağlar (Standring, 2008).

#### ***Achilles Tendonu***

Achilles tendonu, bacağın en güçlü ve en büyük tendonudur. Gastrocnemius (baldır kası) ve soleus kaslarının birleşiminden oluşur ve topuk kemiği olan calcaneus'a bağlanır. Achilles tendonu, ayak bileği ekleminde plantar fleksiyon hareketini sağlar. Yürürken, koşarken ve sıçarken vücut ağırlığının kaldırılmasına yardımcı olur (Williams et al., 1995).



Şekil.2.15. Achilles Tendonu(<https://coreem.net>'den, 2024)



### 3.Spor Kazalarına Genel Bakış

#### 3.1.Spor Kazalarının Yaygınlığı:

Spor kazaları, hem amatör hem de profesyonel düzeyde spor yapan bireyler arasında sık görülen bir durumdur. Spor yaralanmalarının %75 kadarı önemsizdir ve çok önemli sorun yaratmadan iyileşebilirler. Kısa ya da uzun süreli tedavi gerektiren %25' lik kısmı ise sporcuyla bir süreliğine sporundan uzaklaştırmaktadır. Spora ara verme süreci bu yaralanmaları diğer yaralanmalardan ayıran en önemli etkidir. Bu süre 1- 4 haftadan daha ciddi yaralanmalarda aylarca spordan uzak kalmayı gerektirebilir. Dünya genelinde spor yapan bireylerin %20-40'ı, farklı düzeylerde yaralanma riskiyle karşı karşıyadır. Bu kazaların sıklığı, sporun türüne, şiddetine ve bireyin fiziksel hazırlık seviyesine göre değişiklik göstermektedir (Pakeloğlu ve Bayar, 2024).

#### 3.2.Risk Faktörleri:

##### 3.2.1. Bireysel Faktörler

##### Yaş

Yaş, bireylerin spor yaralanmalarına yatkınlıklarını belirleyen önemli bir biyolojik ve fiziksel değişken olarak kabul edilir. Özellikle ergenlik dönemi, büyüme hızının artmasıyla birlikte kemik, kas ve bağ dokuları arasındaki dengenin geçici olarak bozulduğu kritik bir evredir. Ergenlik döneminde, uzun kemiklerdeki büyüme plaklarının henüz tam olarak sertleşmemiş olması, bu yapıları yaralanmalara karşı daha savunmasız hale getirir. Ayrıca,

kas gücünün ve esnekliğin kemik büyümesine eşlik edememesi durumunda, bağ ve tendonlar üzerinde aşırı yüklenme meydana gelebilir. Bu biyomekanik dengesizlik, spor yaralanmalarının sıklığını artırabilir.

Genç sporcularda yaralanma riski yalnızca büyüme ile ilgili değişikliklerden değil, aynı zamanda antrenman yüklerinin ve yoğunluklarının yönetiminden de etkilenir. Özellikle antrenman yoğunluğundaki ani artışlar, yetersiz toparlanma süreleri ile birleştiğinde, aşırı kullanım yaralanmalarını ve akut travmatik yaralanmaları tetikleyebilir. Yeterli dinlenme olmadan yüksek tempolu fiziksel aktiviteye maruz kalmak, kas-iskelet sistemi üzerinde aşırı strese neden olabilir. Bu durum, stres kırıkları, tendinit ve bağ yaralanmaları gibi sorunlara yol açabilir.

Ek olarak, ergen sporcularda teknik eksiklikler, yetersiz ısınma ve soğuma süreçleri de yaralanma riskini artıran önemli faktörlerdir. Özellikle bu yaş grubundaki sporcuların biyomekanik yetenekleri ve koordinasyonları hala gelişmekte olduğundan, yanlış hareket kalıpları veya teknik hatalar yaralanmalara zemin hazırlayabilir (Caine et al., 2008; Brenner, 2007). Bu olumsuz durumları önleyebilmek için literatürde theraband, core, kalistenik ve direnç egzersizlerinin öneminden bahsedilmektedir (Kılınç et al., 2018; Bayrakdar & Kılınç, 2020; Bayrakdar, 2020).

### **Cinsiyet Farklılıkları**

Kadın ve erkek sporcular arasındaki anatomik, biyomekanik ve fizyolojik farklılıklar, spor yaralanmaları açısından önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır. Araştırmalar, özellikle kadın sporcuların diz ön çapraz bağ (ACL) yaralanmalarına erkek sporculara göre 2 ila 8 kat daha yatkın olduğunu göstermektedir. Bu fark, birden fazla biyolojik ve mekanik nedene dayanmaktadır:

#### **a. Anatomik Farklılıklar:**

-Pelvis Genişliği ve Q Açısı: Kadın sporcularda daha geniş pelvis yapısı, femurun diz eklemine olan açısını (Q açısı) artırır. Bu durum, diz eklemine binen yükü ve ACL üzerinde oluşan stresin artmasına neden olabilir (Griffin et al., 2006; Hutchinson and Ireland, 1995).

-Dar İnterkondiler Çentik: Kadınlarda dizde bulunan interkondiler çentiğin (femur kemik yapısındaki ACL'in geçtiği boşluk) erkeklere göre daha dar olduğu bildirilmiştir. Bu durum, bağın sıkışma olasılığını artırarak yaralanma riskini yükseltebilir (LaPrade et al., 1994).

### ***b. Biyomekanik Farklılıklar:***

Kas Aktivasyon ve Kuvvet Üretimi: Kadınlarda hamstring (arka bacak kasları) ve quadriceps (ön bacak kasları) arasındaki kuvvet dengesizliği daha belirgin olabilir. Quadriceps kasının aşırı aktivasyonu, ACL üzerindeki stresin artmasına yol açabilir.

Atlama ve İniş Teknikleri: Kadın sporcular, atlama ve iniş sırasında genellikle dizlerini daha az bükme eğilimindedir ve valgus (dizin içe doğru dönmesi) pozisyonuna girerler. Bu tür mekanikler ACL yaralanma riskini artırabilir(Griffin et al., 2006).

### ***c. Hormonal Etkiler:***

Östrojenin Bağ Dokuları Üzerindeki Etkisi: Kadınlık hormonu östrojen, bağ dokularının elastikiyetini ve stabilitesini etkileyebilir. Menstrüel döngünün belirli dönemlerinde ligamentlerin esnekliğinin artması, ACL yaralanmalarına yatkınlığı artırabilir(Wojtyś et al., 2002; Dos'Santos et al., 2023; Avcı et al., 2021).

## **3.2.2. Psikolojik ve Psikososyal Faktörler**

Sporcularda psikolojik faktörler, yalnızca performansı değil, aynı zamanda yaralanma riskini de doğrudan etkileyen önemli bir değişken olarak kabul edilir. Stres, anksiyete, yetersiz uyku ve psikososyal stres gibi durumlar, sporcuların fiziksel dayanıklılıklarını ve toparlanma süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Bu faktörler arasındaki etkileşim, hem akut hem de kronik yaralanma riskini artırabilir.

### **Stres ve Anksiyete**

Stres, sporcularda hem zihinsel hem de fiziksel yüklenmeyi artırarak performansı olumsuz etkileyebilir.

*Fizyolojik Etkiler:* Stres, kortizol gibi stres hormonlarının artışına yol açar. Yüksek kortizol seviyeleri, kas yorgunluğunu artırabilir, bağışıklık sistemini zayıflatabilir ve doku iyileşmesini geciktirebilir.

*Dikkat ve Konsantrasyon Eksikliği:* Stres altındaki sporcuların dikkatleri dağılabilir ve bu durum, teknik hatalara ve dolayısıyla yaralanma riskine neden olabilir.



*Anksiyete ve Kas Gerginliği:* Yüksek anksiyete düzeyi, kasların gereğinden fazla kasılmasına ve biomekanik dengesizliklere yol açabilir, bu da yaralanma riskini artırır.

Williams ve Andersen (1998), stresin yaralanma riskini artıran önemli bir faktör olduğunu ve sporcuların stres yönetimi becerileri geliştirdiklerinde yaralanma oranlarının azaldığını göstermiştir.

### **Uyku Yetersizliği**

Uyku, sporcuların fiziksel toparlanma süreçleri ve performansları için kritik bir bileşendir. Yetersiz uyku:

- Kas-iskelet sisteminin onarımını yavaşlatabilir.
- Bilişsel fonksiyonları zayıflatarak reaksiyon süresini ve karar verme becerisini olumsuz etkileyebilir.
- Bağışıklık sistemini baskılayarak enfeksiyon ve inflamasyon riskini artırabilir.

Milewski ve arkadaşları (2014), uyku süresi altı saatten az olan genç sporcularda yaralanma oranlarının belirgin bir şekilde arttığını bildirmiştir.

### **Psikososyal Stres (Takım ve Antrenör Adaptasyonu)**

Yeni bir takıma, antrenöre veya antrenman programına uyum sağlama süreci, sporcular için ciddi bir stres kaynağı olabilir.

*Adaptasyon Süreci:* Yeni çevrelere uyum sağlama çabası, sporcunun zihinsel yükünü artırabilir ve fiziksel performansı etkileyebilir.

*Sosyal Baskılar:* Takım dinamiklerindeki çatışmalar veya yüksek performans beklentileri, sporcunun üzerindeki baskıyı artırabilir.

Ivarsson ve Johnson (2010), yüksek seviyede psikososyal stres yaşayan sporcuların yaralanma oranlarının anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

### **3.2.3.Önceki Yaralanmalar**

Bir spor yaralanması sonrası tam iyileşme sağlanmadan spora dönülmesi, yeni yaralanmalar için önemli bir risk faktörüdür. Bu durumun temelinde, yaralanma bölgesindeki kas-iskelet sistemi fonksiyonlarının tam anlamıyla

geri kazanılamaması ve bu durumun vücut üzerindeki biyomekanik dengesizlikleri artırması yatmaktadır.

### **Tam İyileşme Sağlanmadan Spora Dönüş**

**Kas Gücü ve Esneklik Kaybı:** Yaralanma sonrası rehabilitasyon sürecinde, kas gücünün ve esnekliğin yeterince geri kazanılamaması, yaralanma bölgesindeki stresin artmasına yol açabilir. Bu durum, sporcunun performansını düşürmekle kalmaz, aynı zamanda yeniden yaralanma riskini artırır.

**Propriyosepsiyonun Azalması:** Yaralanmalar, vücudun eklem pozisyonu ve hareket hissini (propriyosepsiyon) bozabilir. Bu bozukluk, sporcunun hareketleri üzerindeki kontrolünü kaybetmesine ve yanlış hareket kalıpları geliştirmesine neden olabilir.

**Psikolojik Faktörler:** Yaralanma sonrası sporcular, yeniden yaralanma korkusu nedeniyle hareketlerinde çekingenlik gösterebilir. Bu durum, sporcunun hareketlerini tam potansiyelde yapamamasına ve diğer kas-iskelet yapılarının gereğinden fazla yüklenmesine yol açabilir.

Hägglund ve arkadaşları (2006), diz ön çapraz bağ (ACL) yaralanması yaşayan sporcuların, rehabilitasyon sürecini tamamlamadan spora döndüklerinde ikinci yaralanma risklerinin %20-30 oranında arttığını göstermiştir.

### **Rehabilitasyon ve Yeniden Yaralanma Riski**

**Eksik Rehabilitasyon:** Yaralanma bölgesindeki dokuların tam iyileşme göstermemesi, tekrarlayan stres ve mikrotravmalara yol açabilir. Örneğin, kas güçsüzlüğü nedeniyle eklemlerdeki yük dağılımı değişebilir ve bu da komşu yapılar üzerinde aşırı yüklenme yaratabilir.

**Fonksiyonel Eksiklikler:** Sporcular, tam iyileşme sağlanmadan spora döndüklerinde, hareket kalıplarındaki değişiklikler nedeniyle farklı kas gruplarını gereğinden fazla kullanabilir. Bu, yeni yaralanmalara zemin hazırlayabilir.

Orchard (2001), kas yaralanması geçiren sporcuların yeterli iyileşme süreci tamamlanmadan spora döndüklerinde aynı bölgedeki yaralanmaların tekrar etme olasılığının belirgin bir şekilde arttığını bildirmiştir.

### **Yaralanma Bölgesindeki Biyomekanik ve Fizyolojik Değişiklikler**

**Skar Dokusu ve Esneklik Kaybı:** Yaralanma sonrası oluşan skar dokusu, yaralanma bölgesinde esnekliği ve hareket kabiliyetini sınırlayabilir. Bu, sporcuların normal hareket kalıplarını sürdürmesini zorlaştırır (Cebeci, 2006).

**Kompanzasyon Mekanizmaları:** Yaralanan bir bölgeyi koruma çabası, sporcunun diğer vücut bölgelerini gereğinden fazla kullanmasına neden olabilir. Bu durum, özellikle alt ekstremitte yaralanmalarında, kalça, diz veya ayak bileği gibi diğer eklemlerde yeni yaralanma riskini artırır (Powers, 2010; Sahrman, 2002; Willy and Davis, 2011).

### 3.2.4. Çevresel Faktörler

Oyun alanının zemini, sporcuların yaralanma riskini etkileyen kritik bir faktördür. Farklı yüzey türleri, sporcuların hareket mekanikleri, ayakkabı-zemin etkileşimi ve düşme sırasındaki enerji emilimi üzerinde farklı etkiler yaratır. Sert veya kaygan yüzeyler, özellikle alt ekstremitte yaralanmalarını artırırken, suni çim ve doğal çim gibi yüzeylerin farklı risk profilleri bulunmaktadır.

#### Sert ve Kaygan Zeminler

- **Sert Zeminler:** Sert yüzeylerde spor yapan sporcular, yere temas ettiklerinde daha fazla kuvvetle karşılaşır. Bu durum, eklemler, bağ dokuları ve kaslar üzerinde artan bir yüklenmeye yol açar. Özellikle tekrarlayan aktivitelerde stres kırıkları ve yumuşak doku yaralanmaları riski artar.
- **Kaygan Yüzeyler:** Kaygan zeminler, ani durma, dönme veya hızlanma hareketlerinde kayma ve düşme riskini artırır. Bu tür yüzeyler genellikle ayak bileği burkulmaları ve bağ yaralanmalarına neden olur.

Petrass ve Twomey (2013), kaygan yüzeylerde oynanan sporların travmatik yaralanmalarla doğrudan ilişkili olduğunu, bu nedenle yüzey bakımının yaralanma önleme stratejilerinde önemli bir rol oynadığını belirtmiştir.

#### Suni Çim ve Doğal Çim Karşılaştırması

- **Diz Yaralanmaları:** Araştırmalar, suni çim sahalarda oynanan sporlarda diz yaralanmalarının doğal çim sahalara kıyasla daha yaygın olduğunu göstermiştir. Bu durum, suni çimin yüzey sürtünmesinin ve ayakkabı-zemin tutuşunun doğal çime göre daha fazla olmasından

kaynaklanabilir. Yüksek sürtünme, sporcuların ani yön değişikliklerinde ACL (ön çapraz bağ) yaralanmalarını artırabilir.

- **Ayak Bileği Yaralanmaları:** Suni çimde hareket ederken zemine fazla tutunan ayakkabılar, ayak bileği burkulmalarına yol açabilir.
- **Yüzey Sertliği:** Suni çim sahalar genellikle daha serttir ve şok emilimi daha azdır. Bu durum, tekrarlayan zıplama ve koşma hareketleri sırasında alt ekstremitte üzerinde daha fazla baskı oluşturabilir.

Meyers ve Barnhill (2004), Amerikan futbolcuları arasında suni çim sahalarda diz yaralanmalarının daha sık görüldüğünü belirtmiştir. Ayrıca, doğal çim sahaların daha iyi şok emilimi sağladığı ve bu nedenle yaralanma riskini azalttığı rapor edilmiştir. Dragoo ve ark. (2012), ACL yaralanmalarının suni çim sahalarda doğal çime oranla %20-50 daha fazla olduğunu bildirmiştir.

### **Zemin Tipine Göre Yaralanma Türleri**

*Suni Çim Sahalar:* ACL yaralanmaları, ayak bileği burkulmaları, tendinit ve aşıl tendonu yaralanmaları( Karabulak ve Aslan, 2023).

*Doğal Çim Sahalar:* Genellikle düşme kaynaklı travmalar ve küçük kas yaralanmaları ( Karabulak ve Aslan, 2023).

*Sert Yüzeyler (Beton, Asfalt):* Stres kırıkları, plantar fasiit ve kas-iskelet sistemi yorgunluk yaralanmaları( Karabulak ve Aslan, 2023).

*Kaygan Yüzeyler:* Kayma ve düşme sonucu oluşan travmalar, burkulmalar ve bağ yırtıkları( Karabulak ve Aslan, 2023).

### **İklim ve Hava Şartları**

Çevresel faktörler, sporcuların performansını ve yaralanma riskini önemli ölçüde etkiler. Aşırı sıcak veya soğuk hava koşulları, kas-iskelet sistemi fonksiyonlarını değiştirerek yaralanmalara neden olabilir. Sıcak havalarda sıvı kaybı ve yetersiz hidrasyon, kas performansını olumsuz etkilerken, soğuk havalarda kas sertliği ve esneklik kaybı yaralanma riskini artırır.

#### ***Aşırı Sıcaklığın Etkileri***

*Sıvı Kaybı ve Dehidrasyon:* Yüksek sıcaklıklarda terleme yoluyla vücut önemli miktarda sıvı kaybeder. Bu durum, kas dokularına yeterli oksijen ve besin maddesi taşınmasını engeller, yorgunluğa yol açar ve kas kramplarını artırır. Dehidrasyon, elektrolit dengesizliği oluşturarak kasların kasılma

ve gevşeme yeteneğini olumsuz etkiler. Özellikle sodyum ve potasyum seviyelerindeki düşüş, kas kramplarını tetikler.

*Termal Yorgunluk ve Performans Düşüşü:* Aşırı sıcaklık, vücut sıcaklığını artırarak merkezi sinir sisteminin işlevlerini yavaşlatabilir. Bu durum, sporcularda reaksiyon sürelerini uzatarak kaza risklerini artırır. Sıcak stres altında, kalp hızı ve kan akışı kaslara yeterince yönlendirilmek yerine cilt yüzeyine yönlendirilir. Bu da kas performansını olumsuz etkiler. Casa ve arkadaşları (2012), aşırı sıcaklık koşullarında yapılan dayanıklılık sporlarının kas krampları ve yorgunluk yaralanmalarında belirgin bir artışa yol açtığını bildirmiştir.

### *Soğuk Havanın Etkileri*

*Kas Sertliği ve Esneklik Kaybı:* Düşük sıcaklıklarda kasların elastikiyeti azalır, bu da ani hareketler sırasında yaralanma riskini artırır. Özellikle kas yırtılmaları ve bağ dokusu yaralanmaları soğuk havalarda daha yaygındır. Soğuk hava, kan akışını azaltarak kasların yeterince ısınmasını engeller ve bu durum yaralanma riskini artırır.

*Reflekslerde Yavaşlama:* Soğuk havalarda sinir iletimi daha yavaş gerçekleşir, bu da sporcuların reaksiyon sürelerini uzatır. Koordinasyon eksiklikleri ve yanlış hareketler, özellikle ayak bileği ve diz yaralanmalarını tetikleyebilir. Meeuwisse ve arkadaşları (2003), soğuk hava koşullarında futbol oynayan sporcularda kas yırtılmalarının ve bağ dokusu hasarlarının daha sık görüldüğünü rapor etmiştir.

### *Sıcaklık Koşullarına Uyum Sağlama*

Sporcuların, aşırı sıcak veya soğuk hava koşullarında yaralanma riskini azaltmaları için uygun stratejiler benimsemesi önemlidir:

- **Hidrasyon:** Sıcak havalarda sporcular, düzenli olarak su ve elektrolit dengesini sağlayacak içecekler tüketmelidir.
- **Isınma ve Soğuma Egzersizleri:** Soğuk havalarda kaslar, yaralanma riskini azaltmak için daha uzun süre ısınma ve germe egzersizleriyle hazırlanmalıdır.
- **Uygun Giysi:** Soğuk havalarda sporcular, kaslarını sıcak tutacak termal giysiler kullanmalı; sıcak havalarda ise terlemeyi azaltan hafif, nefes alabilir kıyafetler tercih etmelidir.

- **Hava Şartlarına Göre Antrenman Ayarlaması:** Aşırı sıcak veya soğuk havalarda antrenman süreleri kısaltılmalı ve yoğunluğu azaltılmalıdır.

### 3.2.5.Ekipman Kullanımı

Koruyucu ekipman, spor yaralanmalarını önlemede temel unsurlardan biridir. Özellikle temas sporlarında, uygun koruyucu ekipman kullanımı, sporcuların güvenliğini sağlamak ve yaralanma riskini en aza indirmek açısından kritik bir role sahiptir. Yanlış veya yetersiz koruyucu ekipman kullanımı, sporcuları ciddi yaralanmalarla karşı karşıya bırakabilir.

#### Koruyucu Ekipman Türleri ve Fonksiyonları

Koruyucu ekipman, spor branşına ve yaralanma türüne göre farklılık gösterir:

- **Dizlik ve Dirseklik:** Eklem yaralanmalarını önler; özellikle ani darbeler, düşmeler veya yön değişiklikleri sırasında eklemleri destekler ve stabilize eder.
- **Kask:** Baş yaralanmalarını ve beyin sarsıntılarını önlemek için temas sporlarında vazgeçilmezdir. Özellikle futbol, hokey ve bisiklet gibi sporlarda yaygın olarak kullanılır.
- **Ayak Bileklikleri:** Burkulmaları önlemek için ayak bileğini stabilize eder. Basketbol ve voleybol gibi spor dallarında yaygındır.
- **Dişlik:** Temas sporlarında ağız ve diş yaralanmalarını önler.

McIntosh ve McCrory (2005), uygun şekilde tasarlanmış kaskların, kafa travmalarını %85 oranında azaltabileceğini rapor etmiştir.

#### Yanlış veya Yetersiz Ekipman Kullanımının Riskleri

- **Yetersiz Destek:** Yanlış boyutta veya düşük kaliteli ekipman, yaralanmaları önlemede etkisiz olabilir. Örneğin, gevşek bir dizlik eklemi desteklemekte başarısız olabilir ve eklem yaralanma riskini artırabilir.
- **Aşırı Güven Hissi:** Bazı sporcular, koruyucu ekipman kullanımı nedeniyle gereksiz riskler alabilir. Bu durum, yaralanma ihtimalini artıran tehlikeli davranışlara yol açabilir.

- **Hatalı Kullanım:** Koruyucu ekipmanın yanlış takılması (örneğin, gevşek bir kask veya doğru şekilde sabitlenmemiş bir bileklik), koruma kapasitesini azaltabilir.

Benson ve arkadaşları (2009), hokey sporcularında hatalı takılmış yüz koruyucularının, yüz yaralanmalarını önlemede etkisiz olduğunu göstermiştir.

### Koruyucu Ekipmanın Spor Dalına Özgü Önemi

#### **Futbol:**

- Kask ve omuz pedleri, kafa ve üst vücut yaralanmalarını önler. Uygun boyutta olmayan kasklar, beyin sarsıntısı riskini artırabilir.

#### **Basketbol ve Voleybol:**

- Ayak bileklikleri, burkulmaları ve ayak bileği yaralanmalarını önlemede etkilidir. Ancak yanlış ayarlanmış bileklikler, hareket kabiliyetini kısıtlayabilir ve performansı düşürebilir.

#### **Bisiklet ve Kaykay:**

- Kask kullanımı, kafa travmalarını önlemede kritiktir. Ayrıca, dizlik ve dirseklik düşmelere karşı koruma sağlar.

#### **Temas Sporları (Hokey, Ragbi):**

- Göğüs ve sırt koruyucuları, darbeleri emerek organ yaralanmalarını önler. Ancak eski veya hasar görmüş ekipman, yeterli koruma sağlayamaz.

### Doğru Koruyucu Ekipman Kullanımı için Öneriler

**Uygun Ekipman Seçimi:** Sporcular, vücut ölçülerine ve spor dalının gereksinimlerine uygun ekipman seçmelidir.

**Düzenli Bakım ve Yenileme:** Koruyucu ekipmanlar düzenli olarak kontrol edilmeli ve hasarlı olanlar yenilenmelidir.

**Eğitim:** Sporcular, koruyucu ekipmanların doğru kullanımı konusunda eğitilmelidir. Ekipmanın uygun şekilde takılması ve ayarlanması sağlanmalıdır.

**Standartlara Uygunluk:** Koruyucu ekipmanlar, uluslararası güvenlik standartlarına uygun olarak üretilmelidir.

Koruyucu ekipmanın doğru kullanımı, yaralanmaları önlemede önemli bir faktördür. Yetersiz veya yanlış kullanım, sporcuları hem fiziksel hem

de psikolojik risklere maruz bırakabilir. Uygun eğitim ve düzenli ekipman kontrolleri ile bu riskler önemli ölçüde azaltılabilir.

### 3.2.6.Saha Işıklandırması

Yetersiz ışıklandırma, sporcuların görsel algısını olumsuz etkileyebilir, bu da yanlış hareketler yapmalarına veya diğer sporcularla çarpışmalarına neden olabilir. Özellikle gece yapılan antrenmanlar ve maçlar sırasında bu durum daha belirgin hale gelir. Görsel algı, sporcuların çevrelerini, rakiplerini ve hareketlerini doğru bir şekilde değerlendirmelerini sağladığından, düşük ışık seviyeleri bu süreçleri zayıflatabilir.

#### Yetersiz Işıklandırmanın Etkileri;

##### *Görsel Algı ve Koordinasyon Üzerindeki Etkiler*

- Yetersiz ışık koşullarında sporcular, etraflarındaki objeleri ve rakiplerini net bir şekilde göremeyebilir. Bu, yanlış adım atma, zamanlamayı bozma veya yön değiştirme sırasında kazalar yaşanmasına yol açar.
- Görme kaybı, kas-iskelet sistemi üzerindeki dengeyi ve koordinasyonu zayıflatabilir, bu da düşmeler, çarpışmalar ve bağ yaralanmalarına neden olabilir.
- Sporcuların odaklanma kapasitesi de azalır; bu, özellikle hız gerektiren sporlarda performans düşüşüne yol açabilir.

##### *Çarpışmalar ve Yaralanmalar*

- Işık eksikliği, sporcuların rakiplerini, topu veya çevrelerindeki engelleri fark etmelerini zorlaştırır. Bu durum, özellikle temas sporlarında (futbol, basketbol, hokey) çarpışmalara neden olabilir.
- Gece yapılan maçlarda, sporcuların ani yön değişikliklerinde veya hızlanma sırasında görsel referans eksiklikleri nedeniyle çarpışma riski artar.

Carling ve arkadaşları (2008), düşük ışık koşullarında yapılan sporların, görsel algıdaki bozulma nedeniyle yaralanma riskini artırdığını bildirmiştir. Gece yapılan futbol maçlarında, özellikle topa müdahale sırasında, görme eksikliklerinin önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir. McCarty ve arkadaşları (2014), düşük ışık koşullarının, sporcuların yer değiştirme, çevreyi değerlendirme ve zamanlama becerilerini olumsuz etkilediğini ve bu durumun yaralanma oranlarını artırdığını rapor etmiştir.



### *Gece Antrenmanları ve Maçlarda Yaralanma Riski*

- **Top ve Engel Görüşü:** Gece yapılan maçlarda, topun ve engellerin görünürlüğü önemli ölçüde azalır. Bu durum, özellikle hava koşullarının kötü olduğu zamanlarda (örneğin, sisli veya yağışlı havalarda) daha da belirginleşir.
- **Rakiplerin Tanınması:** Rakiplerin doğru şekilde görülmemesi, ani çarpışmalara yol açabilir. Düşük ışık koşullarında, rakiplerin konumu, hızları ve yönleri tam olarak değerlendirilemez. Bu, kas-iskelet yaralanmalarını artıran bir risk faktörü oluşturur.
- **Düşme ve Yaralanma:** Koşu ve ani hareketler sırasında, zemindeki engellerin veya çukurların fark edilmemesi, düşmelere ve burkulmalara neden olabilir.

Jones ve arkadaşları (2011), gece yapılan basketbol maçlarında sporcuların, aydınlatma eksikliklerinden dolayı daha fazla diz ve ayak bileği yaralanması yaşadıklarını belirlemiştir. Faude ve arkadaşları (2013), düşük ışık koşullarında yapılan futbol maçlarında, sporcuların çevreyi algılamadıkları için çarpışmaların daha fazla olduğunu vurgulamıştır.

### *Yetersiz Işıklandırmanın Önlenmesi İçin Alınabilecek Tedbirler*

**Yüksek Kaliteli Aydınlatma Sistemleri:** Spor sahalarında, özellikle gece yapılan antrenmanlar ve maçlar için yeterli aydınlatma sağlanmalıdır. Işıklar, sporcuların etraflarındaki her türlü objeyi net bir şekilde görebilecekleri bir seviyeye ayarlanmalıdır.

**Görüş Mesafesinin Artırılması:** Aydınlatmanın sadece oyun alanını değil, çevreyi de kapsayacak şekilde yerleştirilmesi gerekir. Bu, sporcuların etraflarındaki engelleri fark etmelerini sağlar.

**Yaralanma Riskinin Bilinçli Olunması:** Antrenörler ve sporcular, düşük ışık koşullarında yaralanma riskinin arttığının farkında olmalı ve buna göre önlemler almalıdır.

**Ekipman Kullanımı:** Sporcular, gece maçları sırasında daha dikkatli olmalı ve olası çarpışmalara karşı uygun koruyucu ekipman kullanmalıdır.

### *Sonuç ve Öneriler*

Yetersiz ışıklandırma, özellikle gece yapılan antrenmanlar ve maçlar sırasında yaralanma riskini artıran önemli bir faktördür. Bu tür koşullarda, sporcuların görsel algılarındaki bozulmalar, koordinasyon kaybına ve

çarpışmalara neden olabilir. Bu nedenle, uygun ışıklandırma sistemlerinin kurulması ve güvenlik önlemlerinin alınması, yaralanmaların önlenmesinde kritik bir rol oynar.

### 3.2.7. Antrenman Faktörleri

**Eğitim Yükü ve Yaralanma İlişkisi:** Uzun süreli antrenman yükü, sporcuların yaralanma riskini etkileyebilir. Bu etki genellikle “J-şekilli bir ilişki” olarak tanımlanır; çok düşük veya çok yüksek yükler yaralanma riskini artırırken, orta düzeyde yükler daha güvenli kabul edilir. Ancak bu ilişki bireysel farklılıklara bağlıdır ve yük yönetiminde dikkatli olunmalıdır. Eğitim yükünün iyi izlenmesi ve planlanması, fizyolojik adaptasyonu optimize edebilir ve yaralanma riskini azaltabilir. Ayrıca, önceki yaralanma geçmişi gibi ek risk faktörlerinin incelenmesi önerilmektedir (Bache-Mathiesen et al., 2022; Barry et al., 2024).

**Kümülatif Eğitim Yükü ve Takım Sporlarında Yaralanma Riski:** Takım sporlarında, eğitim yükünün kümülatif etkisi zamanla yaralanma riskini artırabilir. Özellikle günlük algılanan eğitim yükü (sRPE) gibi metriklerin izlenmesi, risk yönetimi için önemlidir. Zaman içinde yüklenme ve dinlenme dengesizliği, işlevsel olmayan aşırı yüklenmeye yol açarak sporcuları yaralanmalara daha yatkın hale getirebilir (Bache-Mathiesen et al., 2022).

**Yüzme Sporunda Eğitim Yükü ve Yaralanma:** Rekabetçi yüzücülerde yapılan bir çalışmada, haftalık toplam yüzme hacmi ve eğitim yükü ile tıbbi müdahale gerektiren yaralanmalar arasında ilişki olduğu bulundu. Ancak, yalnızca bir eğitim yükü metriğiyle yaralanma riskini kesin olarak tahmin etmek zordur. Bu nedenle, sporcuların eğitim programlarının düzenlenmesinde çoklu parametrelerin dikkate alınması önerilir. Bu bulgular, eğitim yükü yönetiminin yaralanmaların önlenmesinde önemli bir rol oynadığını ve farklı spor dallarında yüklenme-dinlenme dengesi sağlanmasının kritik olduğunu göstermektedir (Barry et al., 2024).

### 3.2.8. Psikolojik Faktörler

Psikolojik faktörler, spor yaralanmalarının ortaya çıkmasında ve iyileşme sürecinde önemli bir rol oynar. Çeşitli araştırmalar, stres, anksiyete, depresyon ve benzeri psikolojik durumların sporcuların yaralanma risklerini artırabileceğini göstermektedir. Stres, sporcuların kas-iskelet sistemi üzerindeki fizyolojik etkilerinin yanı sıra, motor becerileri ve dikkatlerini

olumsuz yönde etkileyebilir. Yüksek stres seviyeleri, sporcuların vücutlarını daha zorlayarak yaralanmalara neden olabilir. Yaralanma, psikolojik olarak zorlu bir süreç olabilir ve depresyon, kaygı, düşük özsaygı gibi durumları tetikleyebilir. Bu psikolojik etkiler, iyileşme sürecini ve spora dönüşü zorlaştırabilir. Psikolojik faktörler, iyileşme sürecinde önemli bir yer tutar. Yaralanma sonrası olumlu bir tutum, stresle başa çıkma becerileri ve psikolojik destek, spora dönüş sürecini hızlandırabilir. Bu faktörlerin yönetilmesi, sporcunun yaralanma sonrası başarılı bir şekilde spora geri dönmesine yardımcı olabilir (Aydoğan et al.,2022; Kaçoğlu et al., 2018)

### Öneriler:

- Sporcular için stres yönetimi, motivasyon artırıcı teknikler ve psikolojik destek programları, yaralanma riskini azaltabilir ve iyileşme sürecini hızlandırabilir.
- Her sporcu için psikolojik durumlarının değerlendirilmesi, kişisel iyileşme stratejilerinin oluşturulmasını sağlar.

### 3.2.9. Genetik ve Biyomekanik Faktörler

*Genetik faktörler*, bireylerin spor yaralanmalarına yatkınlıklarını etkileyen önemli bir rol oynar. Son yıllarda yapılan araştırmalar, genetik markerlerin kas-iskelet sistemi hastalıkları, bağ dokusu yaralanmaları ve kas performansı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Bir çalışma, sporcuların genetik profillerini analiz ederek, kemik mineral yoğunluğu, ACL (ön çapraz bağ) yaralanmaları, Achilles tendonu yaralanmaları ve diğer kas-iskelet sorunlarıyla ilişkili bazı tek nükleotid polimorfizmleri (SNP'ler) belirlemiştir. Örneğin, kollajen üretimi ve kas gücü ile ilişkili bazı genler (ACTN3 ve ACE genleri gibi), yaralanma riskini etkileyebilir. Ayrıca, çoklu genetik markerlerin birleştirilmesiyle oluşturulan poligenik risk skorları, bir sporcunun yaralanma olasılığını tahmin etmekte kullanılmıştır.

Bu bulgular, genetik profillemenin sporcu yaralanmalarının önlenmesi için kişiye özel stratejiler geliştirilmesine olanak tanıdığını göstermektedir. Örneğin, tendon yaralanmalarına daha yatkın olan sporcular, tendon güçlendirme ve esneklik üzerine yoğunlaşan antrenman programlarından fayda sağlayabilirler. Genetik veriler, antrenman hacmi, iyileşme süreci ve ayakkabı seçimi gibi kararların alınmasında rehberlik edebilir.

Bu bilgiler, spor yaralanmalarını önleme programlarına genetik profillemeyi entegre etmenin, sporculara daha kişiselleştirilmiş bir yaklaşım sunarak yaralanma riskini azaltmaya yardımcı olabileceğini göstermektedir (Goodlin et al., 2015; Varillas-Delgado et al., 2023).

*Biyomekanik faktörler*, spor yaralanmalarında önemli bir rol oynar. Özellikle kas-iskelet sistemi üzerinde etkili olan hareket mekaniği, sporcuların yaralanma riskini artırabilir veya azaltabilir.

Yüksek diz açısı, zayıf denge kontrolü ve uygunsuz iniş teknikleri alt ekstremitelerde yaralanmaları için kritik risk faktörleridir. Eğitim müdahaleleri, özellikle iniş tekniklerini iyileştirme ve denge eğitimine odaklanma, bu riskleri azaltmada etkili bulunmuştur. Ayrıca kadın ve erkek sporcuların biyomekanik yanıtlarının farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Koşu sırasında biyomekanik unsurlar (örneğin, adım uzunluğu, ayak basma düzeni) ve kas-iskelet sistemi ölçümleri (örneğin, kas gücü, eklem hareket açıklığı) yaralanma riskini etkiler. Uygun biomekanik değerlendirmeler ve iyileştirme stratejileri, koşucular için yaralanma insidansını önemli ölçüde azaltabilir (Harput, 2019).

Plyometrik egzersizler, statik ve dinamik denge eğitimi, ve kuvvetlendirme egzersizlerinin dahil olduğu programlar, biomekanik risk faktörlerini azaltabilir. Bu tür programlar, özellikle amatör sporcular arasında yaygın olarak kullanılır ve etkinlikleri farklı spor dallarında kanıtlanmıştır.

### Öneriler:

- **Değerlendirme ve Eğitim:** Sporcuların biomekanik analizlerini yapmak, potansiyel risk faktörlerini belirlemek için önemlidir. Özellikle profesyonel olmayan sporcular için eğitim müdahaleleri faydalı olabilir.
- **Kişiselleştirilmiş Programlar:** Sporcuların bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlanmış denge ve kuvvetlendirme egzersizleri yaralanma önleme stratejilerinde etkili olabilir.

### 3.3. Spor Kazalarının Sınıflandırılması:

*Akut Yaralanmalar:* Ani travmalardan kaynaklanır ve çoğunlukla spor sırasında meydana gelir. Olay aniden gelişir ve yaralanma hafif ya da şiddetli olabilir. Düşme, darbe, kırıklar, burkulmalar, bağ yırtıkları, distorsiyon, kesi, dislokasyon akut yaralanma örnekleridir.

**Kronik Yaralanmalar:** Tekrarlayan stres ve aşırı yüklenme sonucu zamanla gelişir. Bunlara aşırı kullanım yaralanması da denir. Örnekler: stres kırıkları, tendinit, aşil tendonu sorunları. Aşırı kullanım yaralanmalarında, dış etkenlerle birlikte sporcuya ait bazı yapısal etkenler de rol oynar. Bu etkenler;

a) Alt ekstremitte deformiteleri: Pes planus, pes kavus, pronasyonlu ayak, genu varum, genu valgum, dizde hiper ekstansiyon, coxa varum, coxa valgum gibi deformiteler yürüme ve koşma döngüsünü bozarak normal biyomekanik işleyişi bozmaktadır.

b) Kas zayıflıkları: Geçirilmiş sakatlanma ya da cerrahi işlem sonrası kas gücü zayıflar. Rehabilitasyon programının tam anlamıyla uygulanmaması sakatlıklara davetiye çıkartmaktadır. Özellikle agonist- antagonist kaslardaki dengesizlikler sakatlanma olasılığını arttırmaktadır.

c) Alt ekstremitte kısalıkları: İki bacak arasında 20 mm' yi aşan kısalıklarda pelvis kısa olan tarafa doğru eğilir. Bu durum skolyoz gelişmesine zemin hazırlar.

d) Fleksibilite: Ekstremitte normal eklem hareketini belirleyen en önemli öğelerden biri fleksibilitedir. Kasların fleksibiliteleri yeterli olmadığında spor branşlarına göre farklı sakatlıklar ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda germe egzersizlerini antrenman programına ekleyerek fleksibiliteye bağlı yaralanmaların önüne geçilmeye çalışılmaktadır (Scuderi et al., 2023)

### ***Spor Dalına Göre Yaralanmalar:***

**Futbol yaralanmaları:** Futbolda en çok kasık gerilmeleri ve yırtılmaları, diz bağ yaralanmaları (ACL, MCL), ayak bileği burkulmaları, hamstring kas yaralanmaları ve stres kırıkları görülmektedir (Ekstrand et al., 2011).

**Basketbol yaralanmaları:** Basketbolda en çok ayak bileği burkulmaları, diz yaralanmaları (menisküs yırtıkları, ACL yaralanmaları), el ve parmak kırıkları, omuz çıkıkları, aşil tendiniti ve kopması görülmektedir (McKay et al., 2001).

**Voleybol yaralanmaları:** Omuz yaralanmaları (rotator cuff tendiniti), diz yaralanmaları (patellar tendinit-jumper's knee), el ve parmak yaralanmaları ve ayak bileği burkulmaları voleybolda en çok görülen yaralanmalardır (Verhagen and van Mechelen, 2009).

*Yüzme yaralanmaları:* Yüzmede en çok omuz yaralanmaları (swimmer's shoulder), bel ağrıları ve diz ağrıları (breaststroke knee) görülmektedir (Richardson,1986).

*Güreş yaralanmalar:* Güreşte en çok diz ve bağ yaralanmaları, omuz çıkıkları ve burkulmaları, boyun yaralanmaları ve burun kırıkları görülmektedir (Yard et al., 2007).

*Tenis yaralanmalar:* Teniste en sık tenisçi dirseği (lateral epikondilit), omuz impingement sendromu, aşıl tendiniti ve bilek burkulmaları ile karşılaşmaktadır (Pluim et al., 2006).

*Koşu (Atletizm) yaralanmaları:* Atletizmde en sık stres kırıkları (tibia, metatarsal kemikler), shin splint (tibia stres sendromu), aşıl tendiniti ve iliotibial band sendromu görülmektedir (Taunton et al., 2002).

*Jimnastik yaralanmaları:* El bileği yaralanmaları, diz bağ yaralanmaları, omuz instabilitesi ve omurga stres kırıkları jimnastikte en çok görülen yaralanmalardır (Caine et al., 2003).

*Kayak ve Snowboard yaralanmalar:* Kayakta en çok diz bağ yaralanmaları (ACL), omuz çıkıkları, kol kırıkları ve kafa travmaları görülmektedir (Shealy et al., 2005).

### **3.4.Spor Yaralanmalarının Önlenmesinde Stratejilerin Önemi**

Spor yaralanmalarının etkilerini en aza indirmek için önleme stratejilerinin uygulanması büyük önem taşır. Literatürde, ısınma ve soğuma egzersizlerinin düzenli yapılmasının kas-iskelet sistemi yaralanmalarını önlemede etkili olduğu vurgulanmıştır (Fradkin et al., 2006). Ayrıca, antrenman programlarının bireyselleştirilmesi ve sporcuların dinlenme sürelerinin optimize edilmesi, hem performans artışına hem de yaralanma riskinin azaltılmasına katkı sağlar (Meeusen et al., 2013). Doğru tekniklerin öğretilmesi ve sporcuların biomekanik açıdan uygun hareket kalıplarını benimsemeleri de yaralanmaların önlenmesinde kritik bir role sahiptir (Herman et al., 2012).



### 4.Sporde Hareket Sistemi Yaralanmaları

Hareket sistemi yaralanmaları, kas-iskelet sistemini oluşturan kaslar, kemikler, eklemler, bağlar ve sinirler gibi dokularda meydana gelen travmalar veya hastalıklar sonucu ortaya çıkar. Bu tür yaralanmalar, sporcuların performansını etkileyebileceği gibi, günlük yaşamda da önemli kısıtlamalar yaratabilir. Hareket sistemi yaralanmaları, sıklıkla aşırı kullanım, ani hareketler, düşme, çarpışmalar veya yanlış teknik kullanımı gibi etmenlerden kaynaklanır. Sporcular arasında daha yaygın olan bu yaralanmalar, vücutta doku hasarına yol açarak ağrı, şişlik, fonksiyon kaybı ve uzun süreli iyileşme süreçlerine neden olabilir (Wright & Clark, 2005).

Bu yaralanmalar, genellikle kas-iskelet sistemi üzerinde oluşan zorlanmalar, kırıklar, burkulmalar, çıkıklar ve kas yırtılmaları gibi durumları içerir. Aynı zamanda, sinir hasarları ve eklem iltihaplanmaları gibi daha karmaşık patolojiler de bu kategoriye dahil edilebilir. Hareket sistemi yaralanmalarının etkili bir şekilde tedavi edilmesi, sporcuların erken dönemde tekrar spora dönüşünü ve fonksiyonel iyileşmelerini sağlamak için çok önemlidir (Caine et al., 2003). Rehabilitasyon süreci, hastanın ihtiyaçlarına ve yaralanmanın türüne göre özelleştirilmelidir.

#### 4.1. Kas Yaralanmaları:

Kas yaralanmaları, sporcularda sıkça görülen ve genellikle aşırı gerilme, ani hareketler veya tekrarlayan stres sonucu ortaya çıkan durumlardır. Kas dokusundaki bu tür yaralanmalar, kas liflerinin zedelenmesine, mikroskopik hasara veya tamamen yırtılmasına yol açabilir. Kas yaralanmaları genellikle “gerilme”, “germeler” veya “yırtıklar” şeklinde sınıflandırılır. Bu tür



yaralanmaların şiddeti, kasın ne kadar gerildiği veya yırtıldığına göre değişir (Maffulli et al., 2003).

Kas gerilmeleri, kas liflerinin normalden daha fazla gerilmesi sonucu meydana gelir ve genellikle aşırı yüklenme, ani hareketler veya uygun ısınma yapılmadan yapılan spor aktiviteleri sonucunda görülür. Kas yırtıkları ise kas liflerinin kısmi veya tam kopmasıdır ve daha ciddi bir yaralanma seviyesini ifade eder. Özellikle, hamstring (arka bacak kasları), quadriceps (ön bacak kasları) ve adductors (kasık kasları) gibi büyük kas grupları sıklıkla yaralanır. Kas yırtılmaları, kas dokusunda meydana gelen farklı şiddetteki hasarları ifade eder ve genellikle üç dereceye ayrılır. Her bir derece, yırtığın ne kadar geniş olduğunu ve kas fonksiyonunu ne kadar etkilediğini gösterir (Löhr, 2006).

***Birinci Derece Kas Yırtılması (Hafif Yırtılma - Gerilme):*** Birinci derece kas yırtılmaları, kas liflerinde küçük bir hasar veya gerilme meydana gelir. Bu tür yaralanmalarda, kasın büyük kısmı sağlam kalır. Hafif ağrı, kasın gerildiği bölgede hassasiyet ve nadiren şişlik görülür. Sporcu hareket edebilir, ancak hafif ağrı hissedilebilir. Genellikle POLICE protokolü ile tedavi edilir. Hafif bir dinlenme süresi gereklidir. Tam iyileşme genellikle birkaç gün sürebilir (Bahr, 2017).

***İkinci Derece (Orta Derece Yırtılma):*** İkinci derece kas yırtılmaları, kas liflerinin büyük bir kısmının zedelenmesiyle oluşur, ancak kas tamamen yırtılmaz. Kasın yapısal bütünlüğü hala korunur. Şiddetli ağrı, kasın şişmesi, harekette sınırlama ve kasın sertleşmesi görülebilir. Kas fonksiyonu kısmi olarak bozulur, bu da hareketi zorlaştırır. İkinci derece kas yırtılmaları daha uzun bir iyileşme süresi gerektirir. Fiziksel terapi ve kontrollü egzersizler, kasın yeniden güçlenmesine yardımcı olabilir. İyileşme süreci genellikle 3-6 hafta arasında değişir (Löhr, 2006).

***Üçüncü Derece (Ciddi Yırtılma - Tam Yırtılma):*** Üçüncü derece kas yırtılmaları, kasın tamamen yırtıldığı durumu ifade eder. Kas liflerinin büyük bir kısmı veya tamamı kopar ve bu durum genellikle kas fonksiyonunu tamamen kaybettirir. Şiddetli ağrı, kasın büyük ölçüde işlevini kaybetmesi, ciddi şişlik, morarma ve kasın “kopma” hissi. Hareketsizlik ve kas fonksiyonunda ciddi kayıplar olur. Üçüncü derece yırtılmalar, genellikle cerrahi müdahale gerektirebilir. Cerrahi onarımın ardından uzun bir rehabilitasyon süreci gerekir. Tam iyileşme süresi 3-6 ay veya daha uzun olabilir (Bahr, 2017; Ekstrand et al., 2011).

***Yaralanma Mekanizmaları:***

Kas yaralanmalarının başlıca sebepleri, ani hareketler, kasın aşırı gerilmesi veya tekrarlanan küçük travmalardır. Örneğin, sprint koşusu sırasında bacak kaslarının ani gerilmesi hamstring yırtılmasına yol açabilir. Ayrıca, sporcularda kas yorgunluğu nedeniyle kasın savunmasız hale gelmesi de kas yaralanmalarının riskini artırır (Maffulli et al., 2003).

***Tedavi ve Rehabilitasyon:***

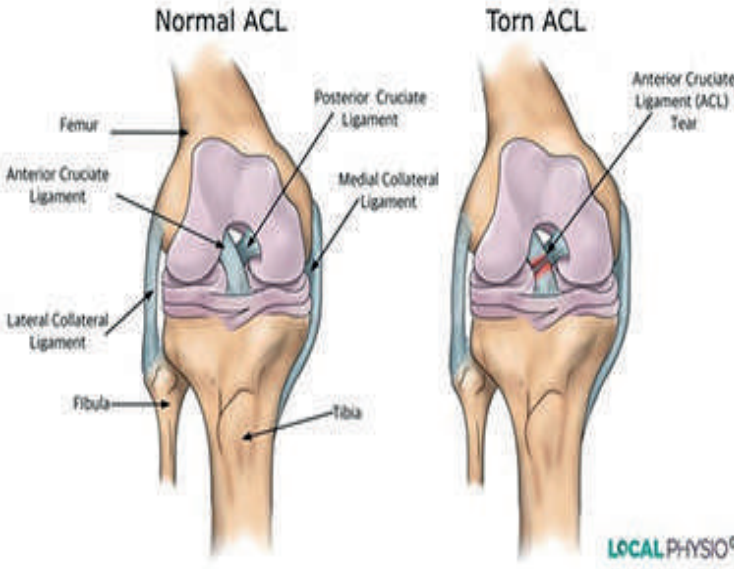
Kas yaralanmalarının tedavisinde genellikle P.O.L.I.C.E. protokolü uygulanır. Erken müdahale, iyileşme sürecini hızlandırabilir ve komplikasyonları önleyebilir. İleri tedavi aşamalarında, fiziksel terapi, esneme egzersizleri ve kas güçlendirme programları yaralı kasın fonksiyonunu geri kazandırmak için önemlidir. Ayrıca, yaralanma sonrası aşamalı yükleme, kasın tekrar dayanıklılığını kazanmasına yardımcı olur (Bahr, 2017).

***Önleme:***

Kas yaralanmalarının önlenmesi için sporcuların uygun ısınma ve soğuma egzersizlerine dikkat etmeleri gereklidir. Esneklik ve kuvvet antrenmanları, kasın dayanıklılığını artırarak yaralanma riskini azaltabilir. Ayrıca, uygun ekipman kullanımı ve doğru teknikler de kas yaralanmalarını önlemede önemli faktörlerdir (Ekstrand et al., 2011).

**4.2.Bağ Yaralanmaları:**

Bağ yaralanmaları, sporcularda sıkça karşılaşılan ve genellikle yüksek etkiyle meydana gelen yaralanmalardır. Bağlar, eklemlerdeki kemikleri birbirine bağlayan, hareketi sınırlayan ve stabilite sağlayan dokulardır. Bu tür yaralanmalar, genellikle aşırı gerilme, ani yön değişiklikleri veya travma sonucu ortaya çıkar. Bağ yaralanmalarının tedavisi, yaralanmanın türüne ve şiddetine bağlı olarak değişir (Moser et al., 2016).



Şekil.4.1.Ön çapraz bağ yırtığı(<https://www.doit.com.tr>'den, 2024)

### **Bağ Yaralanmalarının Türleri:**

- Gerilme (Sprain): Bağın aşırı gerilmesi, ancak kopmaması durumu. Genellikle birinciden bağ yaralanması olarak sınıflandırılır.
- Kısmi Yırtılma: Bağın bir kısmının yırtılması. İkinci derece bağ yaralanması olarak kabul edilir.
- Tam Yırtılma: Bağın tamamen kopması. Üçüncü derece bağ yaralanmasıdır ve cerrahi müdahale gerektirebilir.

### **Tedavi Yöntemleri:**

- **Birinci Derece Bağ Yaralanmaları (Hafif Gerilme):** Genellikle konservatif tedaviyle iyileşir. Tedavi, korunma,optimal yüklenme,-soğuk uygulama,kompresyon ve elevasyon (P.O.L.I.C.E) gibi temel yöntemleri içerir. Ayrıca, hafif germe ve hareket egzersizleri ile iyileşme sağlanabilir (Lorrain et al., 2013).
- **İkinci Derece Bağ Yaralanmaları (Kısmi Yırtılmalar):** Tedavi sürecinde fizik tedavi ve rehabilitasyon önemlidir. Kas gücünü artırmak ve hareket açıklığını geri kazanmak için güçlendirme egzersizleri yapılır. Ayrıca, bağın iyileşmesini hızlandırmak için elektriksel stimülasyon gibi tedavi yöntemleri kullanılabilir (Wright et al., 2008).

- **Üçüncü Derece Bağ Yaralanmaları (Tam Yırtılmalar):** Bağın tamamen kopması durumunda, cerrahi müdahale gerekebilir. Erişkinlerde ön çapraz bağ, çoğunlukla gövdesindeki lifler ayrılıp parçalanarak yırtılır. Saçaklanmış bir doku şeklindeki bağın tamiri mümkün değildir ve ameliyat sırasında yeni bir doku ile bağın onarılması gerekir. Bağ tamiri için sıklıkla diz çevresindeki kasların kirişleri kullanılır. Bunun için en sık kullanılan doku, dizin ön kısmında yer alan ve iki ucunda kemik bloğu ile alınan patellar tendondur (Polat ve ark., 2020).
- Cerrahi onarımdan sonra, sporcunun rehabilitasyon süreci, kas güçlendirme ve stabilizasyon egzersizleri içerir. Bu süreç, sporcuya bağın eski fonksiyonlarını geri kazandırmak için oldukça uzun ve dikkatli bir iyileşme süreci gerektirir(Polat ve ark., 2020).



Şekil.4.2. Patellar tendon grefti (<https://gavsispanel.gelisim.edu.tr>'den, 2024)

### ***Bağ Yaralanmalarında Spora Dönüş:***

Bağ yaralanmalarında spora dönüş, tamamen iyileşme sağlandıktan sonra yapılmalıdır. Sporcu, bağın tam iyileşme sürecini geçirmelidir. Spora özgü hareketlerin simülasyonları, performans testleri ve kondisyon ölçümleri bu süreçte kullanılır. Ayrıca, sporcunun yaralanma sonrası tekrar aynı bölgede yaralanma riskini azaltmak için koruyucu egzersizler ve teknik eğitim önemlidir.

Bağ yaralanmaları tedavisinde erken tanı, uygun tedavi yöntemlerinin seçilmesi ve doğru bir rehabilitasyon süreci, sporcunun eski seviyesine dönmesinde kritik öneme sahiptir (Ekizoğlu ve Sever, 2023).

### **4.3.Tendon Yaralanmaları:**

Tendon yaralanmaları, sporcularda sık görülen ve genellikle aşırı gerilme, zorlanma veya ani hareketlerle meydana gelen yaralanmalardır. Tendonlar, kasları kemiklere bağlayan dokulardır ve vücutta büyük bir rol oynarlar; bu yüzden tendon yaralanmaları, fonksiyon kaybına yol açarak sporcunun performansını olumsuz etkileyebilir. Tendon yaralanmalarının tedavisi, yaralanmanın türüne, şiddetine ve etkilenen tendonun yerine bağlı olarak farklılık gösterir (Kannus et al., 2000).

#### ***Tendon Yaralanmalarının Türleri:***

- **Tendon Gerilmesi (Strain):** Tendonun aşırı gerilmesi sonucu meydana gelir. Genellikle küçük yaralanmalar olup, hafif semptomlarla iyileşebilir.
- **Tendon Kopması veya Yırtılması:** Tendonun tam veya kısmi yırtılmasıdır. Bu tür yaralanmalar genellikle daha ciddi olup, cerrahi müdahale gerektirebilir.
- **Tendon İltihaplanması (Tendinit):** Tendonun aşırı kullanım sonucu iltihaplanmasıdır. Çoğunlukla kronik bir sorun olup, ağrı ve hareket kısıtlılığına yol açar.
- **Tendinopati:** Tendon dokusunun yapısal bozulması, genellikle aşırı yüklenme sonucu oluşur. Bu durum, tendonun esnekliğini kaybetmesine ve zayıflamasına neden olabilir.

#### ***Tendon Yaralanmalarının Nedenleri:***

- **Aşırı Kullanım:** Özellikle yoğun egzersizler veya spor aktivitelerinde tekrarlayan hareketler, tendonlarda mikro hasar ve yırtılmalara yol açabilir.

- **Ani Hareketler ve Travmalar:** Yüksek hızda yapılan hareketler, ani durmalar veya yön değişiklikleri tendon yaralanmalarına neden olabilir.
- **Yaşlanma:** Yaş ilerledikçe tendonların esnekliği azalır ve bu da yaralanma riskini artırır.
- **Yanlış Teknik:** Sporcu teknik hatalar yaptığında, aşırı yük ve yanlış hareket tendonların zarar görmesine yol açabilir.

### *Tedavi Yöntemleri:*

Tendon yaralanmalarının tedavisi, yaralanmanın türüne ve şiddetine bağlı olarak değişir (Maffulli et al., 2008).

- **Birinci Derece Tendon Yaralanmaları (Hafif Gerilme):** Genellikle konservatif tedavi ile iyileşir. Tedavi yöntemleri arasında:
  - **P.O.L.I.C.E** uygulaması.
  - **Dinlenme ve buz uygulaması** ile inflamasyonun kontrol altına alınması.
  - **Hafif germe ve mobilizasyon** egzersizleri, tendonun iyileşmesini hızlandırmak için kullanılabilir.
- **İkinci Derece Tendon Yaralanmaları (Kısmi Yırtılmalar):**
  - **Fizik tedavi ve rehabilitasyon** önemlidir. Burada hedef, kas gücünü ve tendonun esnekliğini artırmaktır.
  - **Ekleme koruyan braketler** veya **ateller** kullanılarak yaralı bölgeyi stabilize etmek gerekebilir.
  - **Masaj terapisi ve elektriksel stimülasyon** gibi tedavi yöntemleri kullanılarak ağrı ve iltihap azaltılabilir.
- **Üçüncü Derece Tendon Yaralanmaları (Tam Yırtılmalar):** Bu tür yaralanmalar genellikle cerrahi müdahale gerektirir. Cerrahi onarımdan sonra:
  - **Fiziksel terapi ve rehabilitasyon** süreci başlar.
  - Kas güçlendirme ve esneklik egzersizleri ile tendonun eski fonksiyonlarına dönmesi sağlanır.
  - Ayrıca, spora dönüş süreci dikkatle izlenmeli, spora özgü hareketlerin simülasyonları ile dönüş kademeli olarak yapılmalıdır.

***Tedavi Süreci ve Spora Dönüş:***

- Tendon yaralanmasında **kademeli yükleme** oldukça önemlidir. Sporcunun hareket açıklığı, esnekliği ve kuvveti arttıkça, yükler kademeli olarak artırılır.
- **Kas güçlendirme egzersizleri** ve **stabilizasyon çalışmaları** ile tendonun zayıflayan bölgesi yeniden güçlendirilir.
- **Spora dönüş**, sadece tendonun iyileşmesinin tamamlanmasıyla değil, aynı zamanda sporcunun fonksiyonel kapasitesinin yeniden test edilmesiyle yapılmalıdır. Bu süreçte **performans testleri** ve **koruyucu egzersizler** kullanılır.

***Tendon Yaralanmalarında Yeniden Yaralanma Riski:***

- Tedavi tamamlandıktan sonra, tendonun yeterince güçlenmemesi yeniden yaralanma riskini artırabilir. Bu nedenle, tedavi sürecinde **psikolojik destek** ve **motivasyon** da önemli yer tutar.
- **Koruyucu egzersizler** ve **doğru teknik eğitim** ile yeniden yaralanma riski azaltılabilir.

Tendon yaralanmalarının tedavisinde erken tanı ve doğru müdahale, iyileşme sürecini hızlandırır ve sporcuların en kısa sürede spora dönüşünü sağlar.

**4.4. Menisküs Yaralanmaları:**

Menisküs yaralanmaları, diz eklemine sıklıkla karşılaşılan ve genellikle sporcularda görülen bir yaralanma türüdür. Menisküs, dizdeki femur ve tibia kemikleri arasında yastıklama görevi gören, C şeklinde kıkırdak yapıdaki bir doku olup, eklemi korur ve hareket esnasında darbe emici görev üstlenir. Menisküs yaralanmaları, genellikle ani ve dönme hareketleri sırasında meydana gelir. Futbol, basketbol, ve kayak gibi spor dallarında daha yaygın görülür (Beaufils et al., 2009).



Şekil.4.3. Menisküs(<https://turanturan.com.tr>'den, 2024)

### *Menisküs Yaralanmalarının Türleri:*

Menisküs yaralanmaları genellikle iki ana tipe ayrılır:

#### **Yaralanma Tipine Göre:**

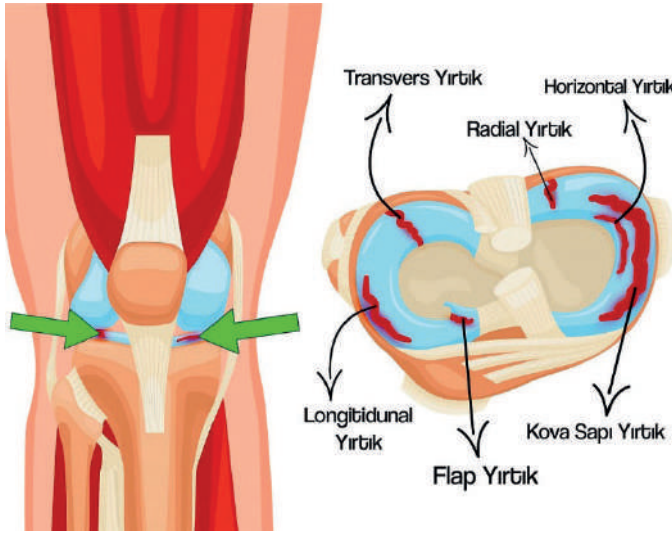
**Uzunlamasına Yırtık:** Menisküsün uzun eksenine boyunca gelişen yırtıklardır.

**Radial Yırtık:** Menisküsün merkezi kısmından dış kısmına doğru gelişen yırtıklardır.

**Yay Yırtığı (Horizontal Yırtık):** Menisküsün üst ve alt kısımları arasında meydana gelen paralel yırtıklardır.

**Köprücük Yırtığı:** Menisküsün bir kısmının serbestleştiği ve eklemden "serbest cisim" oluşturduğu yırtıklardır.





Şekil.4.4. Menisküs yırtığı (<https://www.utkuerdemozzer.com>'dan, 2024)

#### Yaralanma Şiddetine Göre:

**Küçük Yırtıklar:** Menisküsün küçük bir bölgesini etkileyen yırtıklardır ve genellikle konservatif tedavi ile iyileşebilir.

**Büyük Yırtıklar:** Menisküsün büyük bir kısmını etkileyen yırtıklardır ve cerrahi müdahale gerektirir.

#### Tedavi Yöntemleri:

Menisküs yaralanmalarının tedavisi, yırtığın tipi, büyüklüğü ve hastanın aktiflik seviyesine göre değişir.

#### Konservatif Tedavi:

Küçük ve stabil menisküs yırtıkları, genellikle konservatif tedavi ile iyileşebilir. Bu tedaviye istirahat, buz uygulaması, antiinflamatuvar ilaçlar ve fiziksel terapi dahil edilebilir. (Khan et al., 2006; Nepple et al., 2012)

#### Cerrahi Müdahale:

**Menisküs Yırtığı Onarımı:** Genellikle menisküsün yırtık kısmı dikilir. Bu yöntem, özellikle genç hastalar ve aktif sporcular için tercih edilir. (Beaufils et al., 2009).

**Menisküs Şekillendirme:** Menisküs, onarılamayacak kadar hasar gördüyse, yırtık kısımlar cerrahi olarak alınabilir ve dizin fonksiyonu korunmaya çalışılır.

**Total Menisküs Cerrahisi:** Menisküsün tamamının alındığı durumlar daha nadir olup, uzun vadede diz eklemi kıkırdak hasarına yol açabilir.

#### **Rehabilitasyon ve Spora Dönüş:**

Rehabilitasyon süreci, cerrahi müdahale sonrası menisküsün onarılması veya şekillendirilmesine bağlı olarak değişir. Fiziksel terapi, dizin güçlendirilmesi, esnekliğin artırılması ve proprioseptif (dengede kalma) eğitimlerini içerir. Rehabilitasyon sürecinin sonunda, spora dönüş, progresif bir şekilde yapılmalıdır. (Mather et al., 2015; Roos et al., 2009)

#### **4.5. Kırıklar ve Çıkıklar:**

Kırıklar ve çıkıklar, spor yaralanmaları arasında sıklıkla karşılaşılan ciddi durumlardır ve her ikisi de uygun tedavi edilmediği takdirde kalıcı hasarlara yol açabilir (Bohannon, 2004).



*Şelik.4.5.Spor yaralanması(<https://www.aspor.com.tr>'den, 2024)*

#### ***Kırıklar***

Kırık, bir kemiğin bütünlüğünün bozulmasıdır ve sporcularda genellikle yüksek enerjili darbeler, düşmeler veya aşırı zorlanmalar sonucu ortaya çıkar. Kırıklar, açık ve kapalı olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Açık kırıklarda kemik deri yoluyla dışarı çıkar, kapalı kırıklarda ise deri bütünlüğü korunur(Bhandari et al., 2005).

### *Kırıkların Tedavisi:*

- **Konservatif Tedavi:** Hafif veya stabilize edilebilen kırıklarda, kemiğin doğal iyileşme sürecine olanak tanıyan konservatif yöntemler tercih edilir. Bu süreçte, kırık bölgenin hareketsiz tutulması için alçı veya atel kullanılabilir (Herring et al., 2011).
- **Cerrahi Müdahale:** Karmaşık veya açıksız kırıklarda, kemiklerin doğru pozisyonda iyileşmesi için cerrahi müdahale gerekebilir. Vida, plaka ve çivilerle kemiğin stabilizasyonu sağlanır (Bhandari et al., 2005).
- **Rehabilitasyon:** Kırık iyileştikten sonra, kas güçsüzlüğünü önlemek ve hareket açıklığını artırmak amacıyla rehabilitasyon egzersizleri uygulanır. Ayrıca, bu süreçte düşme riskini azaltmaya yönelik denge eğitimi de verilebilir (Bohannon, 2004).

### *Çıkıklar*

Çıkık, bir eklemdeki kemiklerin normal pozisyonlarından kaymasıdır. Genellikle şiddetli darbe veya zorlanmalar sonucu meydana gelir. En yaygın çıkıklar omuz, dirsek, parmak ve dizde görülür. Çıkıklar, ağrı, deformite ve eklemde hareket kısıtlılığına yol açar Bhandari, M., et al. (2005)..

### **Çıkıkların Tedavisi:**

- **Redüksiyon:** Çıkık tedavisinin ilk aşaması, çıkmış olan eklem parçalarının doğru şekilde yerleştirilmesidir. Bu işlem, genellikle acil servislerde yapılır ve lokal anestezi veya genel anestezi altında yapılabilir (Herring et al., 2011).
- **İmmobilizasyon:** Çıkık tedavisinin ardından, eklem iyileşmesi için bölgenin sabitlenmesi önemlidir. Genellikle bir atel veya alçı kullanılır (Herring et al., 2011).
- **Rehabilitasyon:** Çıkık sonrası rehabilitasyon, eklem hareket açıklığını geri kazandırmak ve kas kuvvetini artırmak için önemlidir. Fiziksel terapi, çıkığın tekrar oluşmasını engellemek amacıyla güçlendirme ve denge egzersizlerini içerir (Bohannon, 2004).

### *Komplikasyonlar*

Kırıklar ve çıkıklar, uygun tedavi edilmediğinde komplikasyonlara yol açabilir. İkinci kez kırılma, eklemde kalıcı hareket kısıtlılığı veya sinir ve damar hasarı gibi durumlar ortaya çıkabilir (Bhandari et al., 2005). Ayrıca, çıkıklar kas-iskelet sisteminin zayıflamasına neden olabilir, bu nedenle tedavi sürecinin doğru yönetilmesi çok önemlidir.

#### 4.6. Aşırı Kullanım Yaralanmaları

Aşırı kullanım yaralanmaları, vücuda sürekli tekrarlanan yük ve hareketlerin etkisiyle gelişen yaralanmalardır ve genellikle kaslar, tendonlar, bağlar ve kemiklerde görülür. Bu tür yaralanmalar, alt ekstremiteden üst ekstremiteye kadar farklı vücut bölgelerinde ortaya çıkabilir ve sporcularda, özellikle dayanıklılık ve kuvvet gerektiren sporlarda daha yaygındır. Sporcular, özellikle yoğun antrenman ve yarışma dönemlerinde aşırı kullanım yaralanmaları riskiyle karşı karşıya kalır. Bu yaralanmalar, genellikle tekrarlayan hareketler, yanlış teknikler veya yetersiz dinlenme süresi nedeniyle ortaya çıkar.

##### *Kompartman Sendromu*

Kompartman sendromu, kas gruplarını çevreleyen bağ dokusu kapsüllerinin (fasya) aşırı gerilmesi nedeniyle, kas ve sinirlere giden kan akışının kısıtlanmasıdır. Genellikle alt ekstremitede (özellikle bacaklar) veya üst ekstremitede görülür ve şiddetli ağrı, şişlik, kas zayıflığı, uyuşma ve hareket kaybı gibi belirtilerle kendini gösterir. Aşırı egzersiz veya zorlayıcı aktiviteler bu durumu tetikleyebilir, özellikle uzun süreli koşu, antrenman yapma ve vücut ağırlığının sık sık kaldırılması gibi durumlarda bu risk artar.

Kompartman sendromunun tedavisi, genellikle cerrahi müdahale ile fasya kesilmesini (fasciotomi) gerektirir, böylece sıkışmış alanın genişletilmesi sağlanır ve kan akışı normalleştirilir (Dijkerman et al., 2014).

**Stres Kırıkları:** Alt ekstremitedeki stres kırıkları, kemiklerin sürekli aşırı yük altında kalması sonucu mikro hasarın birikmesiyle oluşur. Özellikle ayak, bacak ve diz bölgelerinde sık görülür. Koşucularda ve basketbolcularda yaygındır. Özellikle femur, tibia ve ayak bileği kemiklerinde görülebilir. Erken aşamada, dinlenme ve uygun iyileşme yöntemleri ile tedavi edilebilir.

**Achilles Tendiniti:** Achilles tendiniti, aşırı koşu veya zıplama hareketleri sonucu meydana gelen bir tendon yaralanmasıdır. Bu durumda, Achilles tendonu (baldır kaslarını topuk kemiğine bağlayan yapı) iltihaplanır. Yüksek tekrar eden aktivitelere bağlı olarak tendonda mikroskopik yaralanmalar meydana gelir, bu da iltihaba yol açar. Genellikle sporcuların alt ekstremitesinde sıkça karşılaşılan bir yaralanmadır .

**Patellar Tendinit:** Dizdeki patellar tendonun iltihaplanması sonucu oluşur. Zıplama, koşma ve diz bükülmesini gerektiren hareketlerde sıkça görülür. Patellar tendinit, genellikle dizin ön kısmında ağrıya yol açar ve sporcunun performansını düşürür. Erken dönemde tedavi edilmezse, daha ciddi yaralanmalara yol açabilir .

**İliotibial Band Sendromu:** Koşucularda yaygın olan bu yaralanma, dizin dış kısmındaki iliotal bandın aşırı kullanım sonucu tahriş olmasına neden olur. Bu durum, dizde ağrıya ve hareket kısıtlılığına yol açar. Aşırı yüklenme, bandın gerginliğini artırır ve bu da iltihaplanmaya yol açar .

**De Quervain Tenosinovit:** De Quervain tenosinoviti, baş parmak ve bilek arasındaki tendonların iltihaplanması sonucu meydana gelir. Özellikle, sürekli kavrama ve burma hareketleri yapan sporcular arasında yaygındır. Bilek ağrısı, şişlik ve hareket kısıtlılığı ile karakterizedir ve doğru tedavi edilmezse kronikleşebilir. Erken dönemde yapılan tedavi, istirahat, buz uygulamaları, NSAID'ler ve atel kullanımı ile ağrı ve şişlik azaltılabilir (Bunker & Smee, 2015).

**Tennis Elbow (Lateral Epicondylitis):** Bu yaralanma, özellikle tenis oyuncuları, golfçüler ve diğer el kol hareketlerini tekrar eden sporlarda sıkça görülür. Dirseğin dış tarafında, lateral epicondylitis adı verilen bölgedeki kasların iltihaplanmasıyla meydana gelir. Uzun süreli tekrarlayan hareketler sonucu, kasların bağlandığı bölgede mikro yaralanmalar oluşur ve bu da ağrıya neden olur .

**Golfer's Elbow (Medial Epicondylitis):** Tennis elbow'a benzer şekilde, ancak bu kez dirseğin iç kısmında meydana gelen iltihaplanma ile karakterizedir. Golfçülerde yaygın olarak görülse de, herhangi bir tekrarlayan kol hareketi yapan bireyde de ortaya çıkabilir. El ve kol kaslarının aşırı kullanımına bağlı olarak medial epicondylitis gelişir .

**Rotator Cuff Yaralanmaları:** Omuz bölgesinde, rotator cuff kaslarının aşırı kullanım sonucu zayıflaması veya iltihaplanmasıyla gelişen yaralanmalardır. Bu kaslar omuz eklemine stabilize eder ve hareket etmesine yardımcı olur. Özellikle overhead sporlarında (basketbol, yüzme, voleybol) sıkça görülür. Rotator cuff yaralanmaları, ağrı ve hareket kısıtlılığına yol açarak sporcunun günlük fonksiyonlarını zorlaştırır .

**Carpal Tunnel Sendromu:** Özellikle yazı yazma, bilgisayar kullanma gibi tekrarlayan el hareketleri sonucunda bilek bölgesindeki sinir sıkışmaları sonucu ortaya çıkar. Bu durum, bilekteki median sinirin sıkışmasıyla oluşur ve ellerde uyuşma, güç kaybı ve ağrıya neden olur.

### **Tedavi Ve Önleme**

Aşırı kullanım yaralanmaları, sporcular arasında sık karşılaşılan ve doğru tedavi edilmediğinde kalıcı hasarlara yol açabilen durumlardır. Bu tür yaralanmaların tedavisi ve önlenmesi, iyileşme sürecini hızlandırmak ve gelecekteki yaralanma risklerini en aza indirmek için çok önemlidir. Aşırı kullanım yaralanmalarının tedavisi, genellikle yaralanmanın türüne ve

şiddetine bağlı olarak değişir. Ancak, genel tedavi ilkeleri benzer olup, şu unsurları içerir:

*Yüklenmenin Azaltılması:* Yaralanan bölgeye yük bindirilmesi, iyileşme sürecini olumsuz etkiler. Bu nedenle, tedavi sürecinin başında genellikle egzersiz yoğunluğunun azaltılması ve aktivitelerin kısıtlanması önerilir. Yüksek şiddetli aktivitelerden kaçınılması, iyileşme sürecini hızlandırır ve ağrıyı azaltır (Gosens et al., 2013; Kumar et al., 2019).

*Fiziksel Terapi ve Rehabilitasyon:* Fiziksel terapi, aşırı kullanım yaralanmalarının tedavisinde temel bir yaklaşımdır. Rehabilitasyon programları, yaralanan bölgenin güçlendirilmesi, esnekliğinin artırılması ve fonksiyonel kapasitesinin yeniden kazanılması için planlanır. Terapistler, özel egzersiz programları ve manuel terapi teknikleri kullanarak hastanın daha hızlı iyileşmesini sağlar (Bittencourt et al., 2017).

*Anti-inflamatuar Tedavi:* Aşırı kullanım yaralanmalarında genellikle inflamasyon görülür. Nonsteroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAID'ler) ve buz uygulamaları, iltihaplanmayı kontrol altına almak ve ağrıyı azaltmak için yaygın olarak kullanılır. Bu tedavi, ağrıyı yönetmeye ve kas-iskelet sistemi üzerinde oluşan gerilimi hafifletmeye yardımcı olur (Sahrman, 2011).

*Cerrahi Müdahale:* Fiziksel terapi ve konservatif tedavi yöntemleriyle iyileşmeyen aşırı kullanım yaralanmaları için cerrahi müdahale gerekebilir. Özellikle tendon ve bağ yaralanmalarında cerrahi onarımlar yapılabilir. Cerrahi müdahale, aşırı kullanım sonucu gelişen kronik yaralanmalara müdahale etmek için en son başvuru seçeneğidir (Snyder et al., 2015).

### **Önleme Yöntemleri**

Aşırı kullanım yaralanmalarını önlemek, tedavi kadar önemlidir. Sporcuların, antrenmanları sırasında uygun önlemleri alması, bu tür yaralanmaların sıklığını önemli ölçüde azaltabilir.

*Isınma ve Soğuma Teknikleri:* Doğru ısınma ve soğuma, kasların ve tendonların esnekliğini artırır ve yaralanma riskini azaltır. Isınma, kasları ve tendonları daha elastik hale getirirken, soğuma ise kaslardaki asidik birikintilerin atılmasını sağlar. Düzenli olarak bu tekniklerin uygulanması, sporcuların kas-iskelet sistemi sağlığını korur (McHugh et al., 2016).

*Uygun Ekipman Kullanımı:* Spor yaparken uygun ekipman kullanımı, aşırı kullanım yaralanmalarının önlenmesinde önemli bir faktördür. Özellikle ayakkabılar, destekleyici bantlar ve koruyucu malzemeler, sporcuların vücutlarına ek yük binmesini engeller ve yaralanma riskini düşürür (Khan & Scott, 2016).

*Doğru Tekniklerin Öğretilmesi:* Sporcuların doğru egzersiz teknikleriyle antrenman yapmaları, aşırı kullanım yaralanmalarının önlenmesinde kritik bir rol oynar. Yanlış hareketler, kas ve eklemlerde aşırı baskıya neden olabilir. Antrenörler, sporculara doğru teknikleri öğretmeli ve yanlış alışkanlıkların önüne geçilmelidir (Waddington et al., 2012).

*Düzenli Dinlenme ve Yüklenme Planlaması:* Aşırı kullanım yaralanmalarının en büyük nedenlerinden biri, sporcuların yeterince dinlenmemesidir. Dinlenme, kasların ve bağların iyileşmesi ve yenilenmesi için gereklidir. Ayrıca, antrenman programları aşamalı olarak artırılmalı ve belirli dinlenme süreleri tanınmalıdır (Fleisig et al., 2011).

### Sonuç

Aşırı kullanım yaralanmalarının tedavisi ve önlenmesi, hem sporcuların sağlığını korumak hem de performanslarını iyileştirmek için oldukça önemlidir. Fiziksel terapi, doğru teknikler, uygun dinlenme süreleri ve koruyucu ekipman kullanımı, bu tür yaralanmaların etkili bir şekilde tedavi edilmesine ve önlenmesine yardımcı olur. Sporcuların, antrenmanlarında bu tedavi ve önleme yöntemlerine dikkat etmeleri, uzun vadede sağlıklarını korumalarına ve kariyerlerini sürdürebilmelerine olanak tanır.

## 5.Spor Kazalarında İlk Yardım ve Akut Müdahale

### 5.1.Spor Kazalarında İlk Yardımın Amacı:

Spor sırasında meydana gelen yaralanmalarda ilk yardım, durumun kötüleşmesini önlemek, iyileşme sürecini desteklemek ve sporcuya mümkün olan en kısa sürede profesyonel yardım ulaştırmak amacı taşır. Literatür, doğru ve zamanında yapılan ilk yardımın, yaralanmaların daha ciddi sonuçlara yol açmasını engelleyebileceğini vurgulamaktadır (Casa et al., 2012). Örneğin, burkulma ve kırık gibi akut yaralanmalarda uygulanan PRICE ( Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation) protokolü, doku hasarını sınırlandırarak iyileşme sürecine olumlu katkı sağlar (Bleakley et al., 2010). Ancak, yanlış müdahalelerin yaralanmayı kötüleştirebileceği ve sporcunun daha ciddi komplikasyonlar yaşamasına neden olabileceği de belirtilmektedir (Andersen et al., 2003).

### 5.2.İlk Yardımda Genel İlkeler:

#### *PRICE Protokolü:*

Spor kazalarında akut müdahalelerde yaygın olarak kullanılan bir yöntem PRICE protokolüdür:

#### *Protection (Koruma):*

Yaralanan bölgeyi daha fazla zarar görmekten korumak için uygun yöntemlerle immobilizasyon sağlanır. Bu, bandaj, atel veya koruyucu ekipman kullanılarak yapılabilir. Koruma süreci, fazla harekete bağlı hasarın önlenmesine yardımcı olur (Bleakley et al., 2010).



*Rest (Dinlenme)*: Yaralanan bölgenin hareket ettirilmesi durdurularak dinlenmesi sağlanır. Bu, yaralanmanın daha da kötüleşmesini önler.

*Ice (Buz Uygulaması)*: İlk 24-48 saat içinde şişlik ve ağrıyı azaltmak için 15-20 dakika boyunca buz uygulanır. Ancak cilt hasarını önlemek için buz doğrudan deriyle temas etmemelidir (Casa et al., 2012).

*Compression (Baskı)*: Elastik bir bandajla yaralanan bölgeye baskı uygulanarak şişlik kontrol altına alınır (Andersen et al., 2003).

*Elevation (Yükseltme)*: Yaralanan bölge, kalp seviyesinden yukarıda tutulur, bu da ödemin azalmasına yardımcı olur (Andersen et al., 2003).

### ***POLICE Protokolü:***

Police tekniği, spor yaralanmalarında ilk yardım ve akut müdahale için geliştirilmiş, PRICE protokolünün güncellenmiş ve daha kapsamlı bir versiyonudur. Bu teknik, iyileşme sürecini hızlandırmayı ve yaralanmanın şiddetini azaltmayı hedefler (Bleakley et al., 2010).

#### *– Protection (Koruma):*

Yaralanan bölgeyi daha fazla zarar görmekten korumak için uygun yöntemlerle immobilizasyon sağlanır. Bu, bandaj, atel veya koruyucu ekipman kullanılarak yapılabilir. Koruma süreci, fazla harekete bağlı hasarın önlenmesine yardımcı olur.

#### *– Optimal Loading (Optimal Yükleme):*

Yaralanmadan sonra tamamen hareketsiz kalmak yerine, doğru miktarda ve uygun seviyede yükleme yapılması önerilir. Bu, kasların, tendonların ve bağların yeniden güçlenmesini sağlar ve iyileşme sürecini hızlandırır. Ancak bu yükleme, bir sağlık profesyonelinin rehberliğinde yapılmalıdır.

#### *– Ice (Buz Uygulaması):*

Yaralanan bölgeye, şişliği ve ağrıyı azaltmak için buz uygulanır. 10-20 dakika boyunca uygulanmalı ve doğrudan ciltle temas etmemelidir. Ancak, son araştırmalar buz uygulamasının sadece akut dönemle sınırlı olması gerektiğini ve aşırı kullanımının iyileşmeyi geciktirebileceğini göstermektedir.

#### *– Compression (Baskı):*

Elastik bandaj veya kompresyon sargısı ile yaralanan bölgeye hafif baskı uygulanarak şişlik azaltılır ve kan dolaşımı desteklenir. Ancak, baskının çok sıkı olmamasına dikkat edilmelidir, çünkü bu durum dolaşımı olumsuz etkileyebilir.

– *Elevation (Yükseltme):*

Yaralanan bölge, şişliği azaltmak için kalp seviyesinin üzerine kaldırılır. Bu, kan ve lenf akışını artırarak ödemin daha hızlı bir şekilde çözülmesine yardımcı olur.

POLICE Tekniğinin Avantajları;

-RICE protokolünden farklı olarak, optimal yükleme (OL) aşamasını içermesi, iyileşme sürecine aktif katılımı teşvik eder.

- Hareketsizliğin olumsuz etkilerinden kaçınarak dokuların yeniden yapılanmasını destekler.

- Hem akut hem de subakut yaralanma dönemleri için daha uygun bir yaklaşım sunar.

*Ne Zaman Kullanılmalı?*

- POLICE tekniği, spor yaralanmalarının çoğunda, özellikle kas-iskelet sistemi yaralanmalarında etkili bir ilk müdahale yöntemidir. Burkulmalar, kas çekilmeleri, bağ zedelenmeleri ve hafif darbeler için ideal bir protokoldür.

### 5.3.Spor Kazalarında İlk Yardım Süreci:

*Durumun Değerlendirilmesi*

- Sporcuyla yaklaşımdan önce çevrenin güvenliği sağlanır ve yaralanmanın türü, şiddeti ile sporcunun genel durumu hızlı bir şekilde değerlendirilir.
- Bilinç kaybı, ciddi travma veya yaşamı tehdit eden bir durum varsa, acil tıbbi yardım çağrılmalıdır (Andersen et al., 2003).

*Hava Yolu, Solunum ve Dolaşımın Kontrolü (ABC)*

- Bilinci kapalı bir sporcu varsa, hava yolu açıklığı kontrol edilir ve gerekirse baş-çene pozisyonu verilerek suni solunum uygulanır (Casa et al., 2012).
- Sporcu nabızı ve dolaşım durumu açısından değerlendirilir. Gerekli durumlarda temel yaşam desteği sağlanır, ancak bu yalnızca eğitilmiş kişilerce uygulanmalıdır (Bleakley et al., 2010).

*Yaralanmaya Spesifik Müdahaleler*

- Kanama: Kanama varsa temiz bir bez veya bandajla baskı uygulanarak kanama kontrol altına alınır. Turnike yalnızca ağır kanamalarda son çare olarak uygulanmalıdır (Edwards et al., 2016).

- Kırık veya Çıkkık: Yaralanan bölge sabitlenir ve sporcu mümkün olduğunca hareketsiz tutulur. Yaralanan bölgeye zarar vermemek için bölgenin hareket ettirilmemesine dikkat edilir (Andersen et al., 2003).
- Burkulma ve Kas Zedelenmeleri: POLICE protokolü uygulanır. Yaralanma bölgesine koruma, dinlenme, buz, kompresyon ve elevasyon sağlanarak şişlik ve ağrı azaltılmaya çalışılır (Bleakley et al., 2010).

#### 5.4.Sık Karşılaşılan Spor Yaralanmalarında İlk Yardım:

##### *Kafa Travmaları:*

-Bilinç kaybı, baş dönmesi, mide bulantısı, kusma veya çift görme gibi belirtiler görüldüğünde, sporcunun durumu ciddiye alınmalı ve acil tıbbi yardım çağrılmalıdır (Harmon et al., 2013).

-Sporcu, boyun omurları korunarak düz bir pozisyonda tutulmalı ve mümkünse boyunluk gibi sabitleyici ekipman kullanılmalıdır (McCroory et al., 2017).

##### *Kas ve Eklem Yaralanmaları:*

-Kas yırtılmaları, bağ zedelenmeleri veya burkulmalar durumunda, yaralanan bölge hareketsiz hale getirilir (immobilize edilir) ve POLICE protokolü uygulanır (Bleakley et al., 2010).

-Buz uygulaması, ağrı ve şişliği azaltmak için etkilidir. Ancak buz doğrudan cilde temas ettirilmemelidir (Hubbard & Denegar, 2004)

##### *Omurga Yaralanmaları:*

-Omurga yaralanmalarında, sporcu kesinlikle hareket ettirilmemelidir. Omurga sabitlenerek baş ve boyun bölgesi desteklenmeli ve hemen acil tıbbi yardım çağrılmalıdır (Andersen et al., 2003).

-Yanlış bir müdahale durumun kötüleşmesine ve kalıcı sakatlıklara yol açabilir (Harmon et al., 2013).

#### 5.5.İlk Yardımda Dikkat Edilmesi Gerekenler:

- Yaralanma bölgesine doğru ve uygun müdahalede bulunmak esastır. Yanlış müdahaleler, yaralanmanın daha da kötüleşmesine veya yeni komplikasyonlara yol açabilir (Andersen et al., 2003). Özellikle kırık ve çıkıklarda yaralanan bölgenin gereksiz yere hareket ettirilmemesi önemlidir (Hubbard & Denegar, 2004).

- Sporcuların panik yapmasını önlemek, güvenli bir ortam oluşturmak ve sakinleştirici bir iletişim kurmak, ilk yardım sürecinin etkili olmasını sağlar. Bu, sporcuların iyileşme sürecine odaklanmalarını ve profesyonel yardımın sağlanmasını kolaylaştırır (Bleakley et al., 2010).
- Uygunsuz müdahalelerden kaçınılmalı; özellikle yaralanma yerinin zorlanmaması ve bölgenin aşırı hareket ettirilmemesi gerekir. Bu tür hatalı müdahaleler, durumu daha da kötüleştirebilir ve iyileşme sürecini uzatabilir (McCroory et al., 2017).



## 6.Spor Yaralanmalarında Rehabilitasyon Prensipleri

Spor yaralanmalarının rehabilitasyonu, yaralanmanın iyileşme sürecini hızlandırmayı, tekrar yaralanma riskini azaltmayı ve sporcuyla maksimum performans seviyesine geri döndürmeyi amaçlar. Etkili bir rehabilitasyon süreci, multidisipliner bir yaklaşım gerektirir ve şu temel prensiplere dayanır:

### *Yaralanmanın Doğru Değerlendirilmesi*

- Rehabilitasyona başlamadan önce, yaralanmanın türü, şiddeti ve etkilenen dokuların detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gereklidir (Caine et al., 2003).
- Değerlendirme, fizik muayene, görüntüleme yöntemleri (MR, röntgen) ve işlevsel testlerle desteklenmelidir (Hutchinson et al., 2004).

*İyileşme*                      *Sürecine*                      *Uygun*                      *Müdahale*  
Rehabilitasyon süreci, iyileşme aşamalarına uygun şekilde yapılandırılmalıdır:

- **Akut Dönem (İlk 48-72 Saat):** Ağrı ve inflamasyonun azaltılması hedeflenir. Bu dönemde buz uygulaması, immobilizasyon ve hafif hareketler önemlidir (Bleakley et al., 2012).
- **Subakut Dönem:** Hareket açıklığının (ROM) yeniden kazandırılması, esnekliğin artırılması ve kas gücünün korunması sağlanır (Mandelbaum et al., 2009).
- **Kronik Dönem:** Spora özgü hareketlerin yeniden öğrenilmesi ve fonksiyonel performansın artırılması hedeflenir (Khan et al., 2002).

### ***Kademeli Yükleme***

- Yaralanma bölgesine uygun bir şekilde artan yükler uygulanmalıdır (Wright & Clark, 2005).
- Hareketsizlik, kas atrofisi ve eklem sertliği gibi sorunları önlemek için erken dönemde kontrollü mobilizasyon önemlidir (Reid et al., 2009).

### ***Kas Kuvveti ve Esneklik Gelişimi***

- Yaralanma sonrası kas kuvveti kaybı oluşabilir. Bu nedenle, kas kuvvetini artırmaya yönelik egzersizler rehabilitasyonun temelini oluşturur (Wright & Clark, 2005).
- Ayrıca, esnekliği artıran egzersizlerle kas-iskelet sistemi dengesinin sağlanması gereklidir (McPoil et al., 2013).

### ***Nöromüsküler Kontrol ve Propriyosepsiyon***

- Yaralanma sonrası denge ve koordinasyon kayıplarını önlemek için propriyoseptif eğitim önemlidir (Lephart et al., 2000).
- Stabilizasyon egzersizleri, denge tahtaları veya elastik bantlarla yapılan çalışmalar bu aşamada kullanılır (Hodges & Richardson, 1996).

### ***Kardiyovasküler Kondisyonun Korunması***

- Yaralanan sporcu, rehabilitasyon sürecinde genel kondisyonunu korumalıdır.
- Yaralanmayı etkilemeyen egzersizlerle (ör. yüzme, sabit bisiklet) kardiyovasküler sistem desteklenebilir (Brophy et al., 2009).

### ***Spora Dönüş Programı***

- Sporcunun tekrar yaralanma riskini en aza indirmek için spora dönüş kademeli olmalıdır.
- Spora özgü hareketlerin simülasyonları, performans testleri ve kondisyon ölçümleri bu süreçte kullanılabilir (Khan et al., 2002).

### ***Psikolojik Destek***

- Yaralanma sonrası rehabilitasyon süreci, sporcu üzerinde psikolojik stres yaratabilir (Nicholas et al., 2005).
- Motivasyonun korunması ve sporcuya güven sağlanması, sürecin başarılı olmasında kritik öneme sahiptir (Knee et al., 2011).

### *Multidisipliner Yaklaşım*

- Fizyoterapistler, antrenörler, spor hekimleri ve psikologlar arasında iş birliği yapılmalıdır (Mandelbaum et al., 2009).
- Sporcuların bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş bir rehabilitasyon programı geliştirilmelidir (Hutchinson et al., 2004).

### *Yaralanma Önleme Stratejileri*

Rehabilitasyonun sonunda, sporcunun tekrar yaralanma riskini azaltmak için koruyucu egzersizler, uygun ekipman kullanımı ve teknik eğitim verilmelidir (Hawkins & Fuller, 1999).





## 7.Sportif Rehabilitasyon

Sportif rehabilitasyon, sporcuların yaralanmalarından sonra normal fiziksel aktivitelerine geri dönmelerini sağlamak amacıyla uygulanan bir dizi tedavi ve iyileşme sürecidir. Bu süreç, yaralanmanın türüne, şiddetine ve sporcunun bireysel ihtiyaçlarına göre şekillenir. Sportif rehabilitasyonun amacı, yaralanmış bölgedeki fonksiyonel kayıpları en aza indirmek ve sporcunun performansını en kısa sürede eski seviyeye geri getirmektir. Bu sürecin etkili olması için multidisipliner bir yaklaşım gereklidir; spor hekimleri, fizyoterapistler, antrenörler ve psikologlar gibi profesyonellerin işbirliği yapması önemlidir.

### 7.1. Rehabilitasyon Süreci

Sportif rehabilitasyon, genellikle aşağıdaki aşamalara göre planlanır:

#### a. Yaralanmanın Erken Döneminde (Akut Dönem) Tedavi

İlk 48-72 saat, yaralanmanın şiddeti ve iyileşme süreci açısından kritik bir dönemdir. Bu dönemde temel hedef, şişlik ve ağrıyı azaltmaktır. Uygulanan tedavi yöntemleri:

**P.O.L.I.C.E (Protection, Optimal Loading, Ice, Compression, Elevation):** Dinlenme, buz uygulaması, bandajlama ve bölgenin yukarıda tutulması temel tedavi yöntemleridir (Prentice, 2015).

**Ağrı Yönetimi:** Anti-inflamatuar ilaçlar (NSAID'ler) ve buz uygulamaları kullanılarak inflamasyon kontrol altına alınır (Wolfe et al., 2014).

**İmmobilizasyon:** Yaralanan bölgenin hareketsiz tutulması, hasarın daha da kötüleşmesini engeller.

### b. Subakut Dönem ve İyileşme Süreci

Bu dönemde yaralanan dokuların iyileşme süreci başlar ve sporcunun hareket açıklığı (ROM) artırılmaya çalışılır. Fiziksel terapi, kasların güçlendirilmesi ve esnekliğin artırılması amacıyla uygulanır (Khan et al., 2002). Ayrıca, bu dönemde hareketlerin kontrollü bir şekilde başlaması önemlidir.

### c. Kronik Dönem ve Spora Dönüş

Yaralanma iyileşmeye başladıktan sonra, sporcunun spora geri dönmesi için özel egzersiz programları uygulanır. Bu aşama, sporcunun maksimum performans seviyesine ulaşmasını sağlamak amacıyla, hareketlerin doğru şekilde yapılmasına odaklanır. Fonksiyonel testler ve spora özgü egzersizler bu dönemde önemlidir (Kellis et al., 2009).

## 7.2. Rehabilitasyon Yöntemleri

Sportif rehabilitasyon sürecinde kullanılan çeşitli tedavi yöntemleri bulunur:

### a. Fizyoterapi

Fizyoterapi, spor yaralanmalarında temel bir tedavi yöntemidir. Kas-iskelet sistemi üzerindeki kuvvet, esneklik ve koordinasyon problemleri fizyoterapistler tarafından ele alınır.

- **Manuel Terapi:** Eklemler, kaslar ve bağlar üzerinde yapılan özel el teknikleriyle tedavi sağlanır (Kumar et al., 2013).
- **Elektriksel Uyarım:** Elektriksel stimülasyon, kasları uyandırarak kas kuvvetini artırmak için kullanılır (Coppieters et al., 2013).
- **Egzersiz Terapi:** Kas güçlendirme, esneklik egzersizleri ve stabilizasyon egzersizleri, sporcuların yaralanan bölgedeki kuvveti yeniden kazanmalarını sağlar (Page et al., 2014).

### b. Sıcak ve Soğuk Uygulamalar

Sıcak ve soğuk uygulamalar, sporculardaki ağrı ve iltihaplanmayı yönetmek için sıkça kullanılır. Soğuk uygulamalar inflamasyonu azaltırken, sıcak uygulamalar kan dolaşımını artırarak iyileşmeyi hızlandırır (Johnson, 2006).

### c. Masaj Terapisi

Masaj terapisi, kasların gevşemesi ve kan akışının artırılması amacıyla kullanılır. Ayrıca, kaslardaki gerginlik ve ağrıyı hafifletir. Spor masajı, kas-

iskelet sistemi iyileşmesini hızlandırır ve kasların esnekliğini artırır (Choi et al., 2015).

#### d. Cerrahi Müdahale

Bazı durumlarda, konservatif tedavi yöntemleri yeterli olmayabilir ve cerrahi müdahale gerekebilir. Özellikle tendon ve bağ yaralanmalarında, yırtılan dokuların onarılması için cerrahi işlem uygulanabilir (Myers et al., 2006).

### 7.3. Spora Dönüş Süreci ve Önleme

Rehabilitasyon sürecinin sonunda, sporcunun eski performans seviyesine geri dönmesi için spora dönüş süreci kritik bir aşamadır.

- **Fonksiyonel Testler:** Sporcunun spora dönüşü, fonksiyonel testler ve performans ölçümleriyle değerlendirilir. Bu testler, sporcunun yeniden yaralanma riski taşımadan aktiviteye başlamasına olanak tanır (Hutchinson, 2014).
- **Yavaş Yavaş Yüklenme:** Spora dönüşte, sporcuya yavaşça daha fazla yük uygulanır. Bu aşama, yaralanmaların tekrar meydana gelmesini engeller ve sporcunun dayanıklılığını artırır.

### 7.4. Önleyici Tedbirler

Sportif rehabilitasyonun önemli bir kısmı, gelecekteki yaralanmaları önlemeye yönelik stratejiler geliştirmeyi içerir.

- **Egzersiz ve Kuvvetlendirme:** Kasların güçlendirilmesi, yaralanma riskini azaltır. Düzenli egzersizler, kas-iskelet sisteminin dayanıklılığını artırır (Keller et al., 2017).
- **Doğru Teknik ve Ekipman Kullanımı:** Sporculara doğru tekniklerin öğretilmesi ve uygun ekipman kullanımı, aşırı kullanım yaralanmalarını önler. Özellikle doğru formda yapılan hareketler, kaslara ve eklemlere gereksiz yük bindirilmesini engeller (McHugh et al., 2016).
- **Dinlenme ve İyileşme Süreçleri:** Yeterli dinlenme, kasların yeniden yapılandırılması ve iyileşmesi için gereklidir. Düzenli dinlenme, aşırı kullanım ve yaralanmaların önlenmesini sağlar (McGuine et al., 2000).

### 7.5. Psikolojik Destek

Yaralanmalar, sporcular üzerinde psikolojik baskılara yol açabilir. Rehabilitasyon sürecinde psikolojik destek, motivasyonun korunmasına

yardımcı olur ve sporcunun iyileşme sürecini hızlandırır. Spor psikologları, sporcuların stresle başa çıkmalarını ve kendilerine güvenlerini artırmalarını sağlar (Wiese-Bjornstal et al., 1998).

### **Sonuç**

Sportif rehabilitasyon, yalnızca fiziksel tedavi değil, aynı zamanda sporcunun psikolojik iyileşmesi, spora dönüş stratejileri ve önleyici tedbirleri de içeren kapsamlı bir süreçtir. Rehabilitasyonun başarısı, doğru bir yaklaşım ve profesyonel destekle sağlanır. Sporcuların tekrar sağlıklı bir şekilde sporlarına geri dönmelerini sağlamak için multidisipliner bir yaklaşım önemlidir.

## 8.Bandaj ve Bantlama

### *8.1.Bandaj Nedir?*

Bandaj, yaralanma bölgesini sarmak ve desteklemek amacıyla kullanılan, genellikle elastik, pamuklu veya sentetik malzemelerden yapılan bir araçtır. Bandajlar, yaralanma bölgelerinin sabitlenmesi, kanamanın durdurulması, ödemin engellenmesi veya iyileşmenin hızlandırılması amacıyla kullanılır (Vercelli et al., 2013).

### **Bandaj Türleri ve Kullanım Alanları**

- **Baskı Bandajları:** Kanamanın durdurulması için kullanılan bandajlardır. Yaralı bölgeye baskı yaparak kanamayı kontrol altına alır.
- **Gevşek Bandajlar:** İyileşmeye yardımcı olmak için kullanılır ve genellikle kasların ya da bağların stabilizasyonunda etkilidir.
- **Elastik Bandajlar (Ace bandajları):** Kas ve eklem yaralanmalarında, şişliklerin ve ödemelerin azaltılması için kullanılır. Özellikle burkulmalar ve incinmelerde tercih edilir.
- **Dikiş Bandajları:** Yaralı bölgede açık yara varsa, yaranın korunması ve enfeksiyonun önlenmesi amacıyla kullanılır.

### **8.2. Bantlama Nedir?**

Bantlama, belirli bir bölgeyi korumak, stabilize etmek veya desteklemek amacıyla uygulanan elastik veya sert bantların yaralı bölgeye yapıştırılması işlemidir. Bandajdan farkı, genellikle çok daha ince ve güçlü yapıda olmasıdır.

## Bantlama Türleri ve Kullanım Alanları:

Bantlama türlerini daha detaylı bir şekilde açıklamak için aşağıdaki bölümleri genişletebiliriz. Ayrıca her bant türü ile ilgili referanslara da yer vererek literatürdeki güncel çalışmalara değinebiliriz.

### 1. *Elastik Bantlama (Ace Bandajları ve Elastik Kapsül Bandajlar):*

Elastik bandajlar, esnek yapıları sayesinde yaralı bölgelere baskı uygulayarak şişliklerin azaltılmasına ve ağrının hafifletilmesine yardımcı olur. Aynı zamanda eklem hareketliliğini sınırlamadan stabilite sağlar (Krosshaug et al., 2014).

- **Kullanım Alanı:** Burkulmalar, gerilmeler, kas spazmları, şişlik ve ödemin engellenmesi için yaygın olarak kullanılır.
- **Uygulama:** Bandaj, yaranın etrafına sarılır ve genellikle 8 şekliyle uygulanır. Bu, bandajın daha sağlam durmasını ve etkili baskı yapmasını sağlar. Ancak aşırı sıkı sarılmamalıdır, çünkü bu kan dolaşımını engelleyebilir.

### 2. *Kinesiology Tape (Kinezyolojik Bantlama)*

Kinesiology tape, elastik bir yapıya sahip olan, cilt üzerinde özel bir şekilde uygulanan bir bant türüdür. Kasları desteklemek, ağrıyı hafifletmek ve iyileşme sürecini hızlandırmak için kullanılır. Bant, kasların hareketine uyum sağlar ve vücut hareketlerini kısıtlamaz (Kase et al., 2003; Parreira et al., 2015).



Şekil.8.1. Kinesiyobant (<https://www.fruugo.com.tr>'den, 2024)

- **Kullanım Alanı:** Kas ağrıları, ligament gerilmeleri, eklem stabilizasyonu ve postural düzeltmelerde kullanılır. Ayrıca sporda performansı artırmak amacıyla da kullanımı yaygındır.
- **Uygulama:** Bant, kasın veya eklem üzerine uygulandıktan sonra, belirli bir gerginlik ile yapıştırılır. Uygulama sırasında bant gerilmez, ancak belirli bir şekilde vücuda yapıştırılır.

### 3. Rigid (Sert) Bantlama

Rigid bantlama, sabit bir destek sağlamak amacıyla kullanılan ve elastik olmayan bant türüdür. Genellikle burkulmalar ve eklem yaralanmalarında, eklem hareketliliğini sınırlamak ve iyileşme sürecini hızlandırmak için kullanılır (Hsu et al., 2017; Ekstrand et al., 2012).

- **Kullanım Alanı:** Burkulmalar, tendon yaralanmaları, eklem stabilizasyonu, ayak bileği ve diz yaralanmalarında yaygın olarak kullanılır.
- **Uygulama:** Rigid bantlar, genellikle “figure of 8” tekniğiyle uygulanarak, eklem hareketlerini kısıtlayacak şekilde yerleştirilir. Bu tür bantlama, daha sert destek ve sabitleme sağlar.



#### 4. Fascial Kinesiology Tape

Fascial kinesiology tape, özel olarak kaslar ve bağ dokularının yüzeyine uygulanarak, vücut hareketlerine daha iyi uyum sağlayan bir bant türüdür. Kaslar arasındaki gerilimlerin serbest bırakılmasına yardımcı olur ve doku iyileşmesini hızlandırır (Lopes et al., 2015; Williams et al., 2012).

- **Kullanım Alanı:** Özellikle kas gerginlikleri ve yumuşak doku yaralanmalarında kullanılır. Ayrıca postüral iyileşme ve yumuşak doku hasarlarını onarmada etkilidir.
- **Uygulama:** Bant, bağ dokusunun yönüne uygun şekilde vücuda yapıştırılır ve bu sayede kasların hareketine uygun destek sağlar.

#### 5. Neuromuscular Bandaging (NMB)

Neuromuscular bandaging, sinir ve kas sistemlerinin işlevlerini düzenlemek amacıyla uygulanan bir tekniktir. Bu tür bantlama, kasların uyarılabilirliğini arttırarak ağrıyı azaltmayı hedefler (Page et al., 2012).

- **Kullanım Alanı:** Kas zayıflığı, motor kontrol problemleri ve nöropatik ağrı tedavisinde kullanılır.
- **Uygulama:** Bant, sinir yolları boyunca yerleştirilir ve sinirlerin daha verimli çalışmasını sağlamak için özel bir şekilde gerilir.
- Cools, A., et al. (2013). "Neuromuscular bandajlamanın kas fonksiyonu üzerindeki etkileri: Sistematik bir inceleme." *Sports Medicine*.

#### 6. Sportstape (Sporda Bantlama)

Sportstape, genellikle sporcuların antrenmanları ve müsabakalarda kullandığı özel bir bant türüdür. Bu bant, performansı artırmak ve yaralanma riskini azaltmak için tasarlanmıştır Choi, Y., et al. (2017).. Paine, D., et al. (2014).

- **Kullanım Alanı:** Sporcuların kaslarını ve eklemlerini stabilize etmek için kullanılır, genellikle diz, omuz ve bilek bölgelerinde tercih edilir.
- **Uygulama:** Bant, yüksek hareketlilik sağlayacak şekilde uygulanır, ancak gerektiğinde sabitleyici özellik gösterir.

#### Sonuç

Bantlama, sporcuların yaralanmalarını iyileştirme ve ağrılarını hafifletme konusunda önemli bir tekniktir. Her bant türü, farklı yaralanma türleri için özel olarak tasarlanmıştır ve doğru teknikle uygulandığında büyük fayda sağlayabilir. Yukarıda belirtilen bant türlerinin her biri, literatürdeki

çeşitli araştırmalarla desteklenmektedir ve bu tür bandaj uygulamaları, spor hekimliği ve rehabilitasyon alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

### 8.3. Bandaj ve Bantlama Teknikleri

- **Baskı Uygulama:** Bandajın veya bantın doğru bir şekilde sarılması için basınç dengelenmelidir. Aksi takdirde kan dolaşımının engellenmesi veya daha fazla şişlik oluşması riski vardır.
- **Yaralı Bölgenin Temizliği ve Hazırlığı:** Bandaj veya bantlamadan önce, yaranın temizlenmesi gerekmektedir. Yara bölgeleri enfeksiyonlardan korunmalı, mümkünse steril bir ortamda işlem yapılmalıdır.
- **Uygulama Yöntemleri:**
  - Bandajın veya bantın uygulama sıklığı, yaralanmanın türüne ve bölgesine göre değişir.
  - Elastik bandajlar genellikle burkulma, gerilme gibi yaralanmalarda kullanılırken, rigid bantlama daha çok eklem stabilizasyonu için tercih edilir.
  - Kinesiology tape, kas desteği ve ağrı yönetimi için idealdir, ancak doğru teknikle uygulanması önemlidir.

### 8.4. Bandaj ve Bantlamanın Avantajları

- **Koruma ve Destek:** Yaralı bölgeyi dış etkilere korur ve iyileşme sürecine yardımcı olur.
- **Ağrı Azaltma:** Doğru teknikle uygulandığında, ağrıyı hafifletir ve daha hızlı iyileşmeyi sağlar.
- **Ödem Azaltma:** Elastik bandajlar, şişlik ve ödemin kontrol altına alınmasına yardımcı olabilir.
- **Hareketlilik Sağlama:** Bandaj ve bantlama doğru şekilde yapıldığında, yaralanan bölgenin hareketliliği engellenmeden desteklenmesini sağlar.

### 8.5. Bandaj ve Bantlama Uygulama Hataları

- **Aşırı Sıkı Bandajlama:** Kan dolaşımının engellenmesine yol açabilir ve bu da daha ciddi sorunlara neden olabilir.
- **Yanlış Bant Seçimi:** Yara tipine uygun olmayan bantlama teknikleri, iyileşmeyi olumsuz etkileyebilir.

- **Hijyen Kurallarına Uymama:** Steril olmayan ortamda bandaj uygulamak, enfeksiyon riskini artırabilir.

### 8.6. Bandaj ve Bantlama Uygulama Örnekleri

- **Burkulmalar:** Elastik bandaj ile burkulma bölgesine hafif baskı uygulayarak ödemi azaltmak ve iyileşmeye yardımcı olmak.
- **Kas Gerilmeleri:** Kinesiology tape ile kasın üzerine doğru yerleştirilen bantlar, kasın iyileşmesini hızlandırabilir.
- **Eklemler Sabitleme:** Rigid bantla eklemi sabitleyerek, yaralanmış eklemi daha fazla zarar görmesini engelleyebilirsiniz.

### Sonuç ve Uygulama

Bandaj ve bantlama, spor yaralanmalarının tedavisinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar, doğru malzeme seçimi ve doğru teknikle yapmaktır. Bandaj ve bantlamanın amacı, iyileşme sürecini hızlandırmak ve sporcuya en iyi desteği sağlamaktır.

# 9.Özel Durumlar: Çocuk ve Yaşlı Sporcularda Yaralanma Yönetimi

Çocuklar ve yaşlılar, fiziksel özellikleri ve anatomik-fizyolojik farklılıkları nedeniyle spor yaralanmalarına karşı farklı risk faktörlerine sahiptir. Bu gruplarda yaralanma yönetimi, yaşa özgü özellikler dikkate alınarak planlanmalıdır.

### 9.1. Çocuk Sporcularda Yaralanma Yönetimi

#### 9.1.1. Anatomik ve Fizyolojik Özellikler:

Çocukların kas-iskelet sistemi, yetişkinlere kıyasla farklılıklar gösterir. Çocukların büyüme plakları (epifiz bölgeleri) henüz tam olgunlaşmamış olduğu için kemik yaralanmalarına karşı daha savunmasızdırlar. Bu durum, özellikle travma ve aşırı kullanım durumlarında daha ciddi sonuçlar doğurabilir (Hewett et al., 2017). Ayrıca, çocukların kasları ve bağları yetişkinlere göre daha hızlı güçlense de, kemiklere oranla bu yapılar daha elastiktir, bu da çocukların yaralanma riskini artırabilir (Jayanthi et al., 2013).

#### 9.1.2. Yaygın Yaralanma Türleri:

**Büyüme Plağı Yaralanmaları:** Büyüme plakları, kemiklerin uzama alanlarıdır ve travmalara karşı hassastır. Özellikle kontakt sporlar gibi darbeye açık aktivitelerde, büyüme plağının zarar görmesi sık rastlanan bir durumdur. Bu tür yaralanmalar, kemik gelişimi üzerinde kalıcı etkilere yol açabilir (Emery & Meeuwisse, 2010).

**Stres Kırıkları:** Çocuklar ve genç sporcular, yoğun antrenman programları ve yetersiz dinlenme süreleri nedeniyle stres kırıkları riski taşırlar. Bu kırıklar genellikle tekrar eden mikrotravmalar sonucu ortaya çıkar ve tedavi edilmezse daha ciddi sorunlara yol açabilir (DiFiori et al., 2014).

**Kas-İskelet Yaralanmaları:** Düzgün ısınma yapılmaması, yanlış teknik kullanımı veya aşırı yüklenme gibi durumlar kas-iskelet yaralanmalarına yol açabilir. Özellikle sporcuların gelişim dönemlerinde, kaslar hızla güçlense de bağlar ve tendonlar aynı hızda gelişmediği için yaralanmalar meydana gelebilir (Faigenbaum et al., 2009).

### 9.1.3.Yönetim İlkeleri:

**Hızlı Değerlendirme ve Tedavi:** Epifiz hasarı şüphesi olan durumlarda, erken müdahale kritik önem taşır. Röntgen ve diğer görüntüleme yöntemleriyle doğru tanı konulmalıdır (Micheli & Fehling, 2007).

**Büyüme Sürecine Uygun Planlama:** Rehabilitasyon programları, çocuğun fiziksel ve büyüme evresine uygun olmalıdır. Bu, yaralanmaların iyileşme sürecinde önemlidir çünkü çocukların fiziksel gelişimi, genç erişkinlerden farklılık gösterir ve aşırı yüklenme iyileşmeyi geciktirebilir (Jayanthi et al., 2013).

**Ağır Yüklemelerden Kaçınma:** Çocuklar için aşırı yüklemelerden kaçınılması gerektiği, gelişen kas-iskelet sistemini zorlamamak adına önemlidir. Erken yaşlarda aşırı yüklenme, kas-iskelet sistemi üzerinde kalıcı etkiler bırakabilir (Faigenbaum et al., 2009).

**Eğitim ve Farkındalık:** Antrenörler, çocukların doğru tekniklerle spor yapmalarını sağlamak için eğitilmeli, ayrıca çocukların kas-iskelet sistemlerini zorlamamaları için bilinçlendirilmeleri gerekmektedir (DiFiori et al., 2014).

### 9.1.4.Önleme Stratejileri:

**Uygun Koruyucu Ekipman Kullanımı:** Çocukların spor yaparken koruyucu ekipman kullanmaları, yaralanmaları önlemek adına önemlidir (Micheli & Fehling, 2007).

**Spor Aktivitelerinin Yaşa ve Fiziksel Kapasiteye Uygun Olarak Düzenlenmesi:** Spor aktiviteleri, çocuğun yaşı, gelişim seviyesi ve fiziksel kapasitesine göre belirlenmelidir. Yüksek şiddetli sporlar, çocukların fiziksel gelişimine uygun olmadığı sürece risk teşkil edebilir (Jayanthi et al., 2013).

**Yeterli Dinlenme Süreleri:** Yeterli dinlenme, büyüme ve gelişme sürecini destekler. Yoğun antrenmanların ardından çocukların dinlenme sürelerine özen gösterilmelidir (DiFiori et al., 2014).

## 9.2. Yaşlı Sporcularda Yaralanma Yönetimi

### 9.2.1. Anatomik ve Fizyolojik Özellikler:

Yaşlanma süreci, kas-iskelet sisteminde önemli değişikliklere yol açar. Yaşla birlikte, kas gücü, esneklik ve kemik yoğunluğunda belirgin bir azalma görülür. Bu değişiklikler, yaşlı bireylerin kırıklar ve kas yaralanmalarına daha yatkın hale gelmesine yol açar (Patel et al., 2017). Ayrıca, kas kütlesindeki azalmanın (sarkopeni) ve bağ dokusundaki zayıflamanın, tendonlar ve kaslar üzerinde gerilme yaratması nedeniyle yaşlı sporcularda yaralanmalar daha sık gözlemlenir (Kumar et al., 2013).

İyileşme süreçleri, genç sporculardan farklı olarak daha yavaş işler. Yaşlı bireylerde doku iyileşmesinin yavaşlaması, kırıkların ve yumuşak doku yaralanmalarının daha uzun sürede iyileşmesine neden olabilir (Liu-Ambrose et al., 2016).

### 9.2.2. Yaygın Yaralanma Türleri:

**Kemik Kırıkları:** Yaşlı bireylerde, osteoporoz gibi kemik yoğunluğunda azalma görüldüğü için, kemik kırıkları daha yaygındır. Özellikle, düşük enerjili travmalar (düşmeler gibi) bile kemik kırıklarına yol açabilir (Sjöberg et al., 2015). Bu tür kırıklar, iyileşme sürecinin uzunluğunu artırabilir ve sporcularda performans kayıplarına neden olabilir.

**Kas-İskelet Yaralanmaları:** Yaşlı sporcularda, kas zedelenmeleri, tendon yırtıkları ve bağ yaralanmaları yaygın olarak görülür. Kasların elastikiyeti azaldığı için, spor sırasında kas gerilmeleri ve tendonlarda zayıflamalar meydana gelebilir (Barker et al., 2012). Ayrıca, spor yaparken kasların daha hızlı yorulması, aşırı yüklenmeye bağlı yaralanmalara yol açabilir.

**Düşmelere Bağlı Yaralanmalar:** Yaşlı bireylerde denge kaybı, düşme riskini artırır. Düşmeler sonucu oluşan yaralanmalar, genellikle kemik kırıkları veya yumuşak doku hasarları şeklinde ortaya çıkar ve iyileşme süreçlerini uzatabilir (Sjöberg et al., 2015). Düşmelere bağlı yaralanmalar, yaşlı bireylerde sıkça görülen bir sorundur, bu da yaşlı sporcular için özel önlemler alınmasını gerektirir.

### 9.2.3. Yönetim İlkeleri:

**Hassasiyeti Ön Planda Tutmak:** Yaşlı sporcularda, yaralanmaların daha ciddi sonuçlara yol açabileceği göz önüne alındığında, müdahaleler dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Yavaş iyileşme süreçleri ve yaşa bağlı zayıflayan kas-iskelet yapıları göz önünde bulundurularak, tedavi sürecinde titizlikle hareket edilmelidir (Patel et al., 2017).

**Esneklik ve Denge Egzersizleri:** Yaşlı sporcular için esneklik ve dengeyi artırmaya yönelik egzersizler, rehabilitasyon sürecinin önemli bir parçasıdır. Bu tür egzersizler, düşme riskini azaltmaya yardımcı olabilir ve kas-iskelet sistemi üzerindeki yükü dengelemeye yardımcı olur (Liu-Ambrose et al., 2016).

**Multidisipliner Yaklaşım:** Yaşlı sporcuların tedavisinde, geriatri hekimleri, fiziksel terapi uzmanları ve antrenörler arasındaki iş birliği önemlidir. Farklı disiplinlerin birleşmesi, daha etkili bir tedavi süreci sağlar (Barker et al., 2012).

**Yavaş ve Kontrollü Yükleme:** Kas gücünü artırmaya yönelik egzersizler, aşırı zorlamalardan kaçınılarak yavaş bir şekilde yapılmalıdır. Yaşlı sporcularda aşırı yüklenme, yaralanma riskini artırabilir ve iyileşme sürecini olumsuz etkileyebilir (Kumar et al., 2013).

#### 9.2.4. Önleme Stratejileri:

**Kemik Sağlığını Destekleyen Kalsiyum ve D Vitamini Takviyeleri:** Yaşla birlikte kemik sağlığının korunması için kalsiyum ve D vitamini alınmasına özen gösterilmelidir. Bu takviyeler, kemik yoğunluğunun korunmasına yardımcı olur ve kırık riskini azaltır (Sjöberg et al., 2015).

**Yaşa Uygun Spor Aktivitelerinin Seçilmesi:** Yaşlı bireylerin fiziksel kapasitesine uygun spor aktiviteleri seçilmelidir. Ağır kontakt sporlar, yaşlı sporcular için risk oluşturabilir, bu nedenle daha düşük etkili aktiviteler tercih edilmelidir (Liu-Ambrose et al., 2016).

**Kardiyovasküler Kapasiteyi ve Dengeyi Destekleyen Antrenman Programları:** Kardiyovasküler sağlığı artırmaya yönelik egzersizler ve dengeyi destekleyen antrenmanlar, yaşlı sporcuların genel sağlıklarını iyileştirebilir ve yaralanmaları önleyebilir (Barker et al., 2012).

#### *Genel Öneriler:*

Çocuk ve yaşlı sporcularda yaralanma sonrası müdahaleler, bireylerin yaş özellikleri göz önüne alınarak dikkatlice planlanmalıdır. Rehabilitasyon süreçlerinde aceleci davranılmamalı ve uzun vadeli sağlığı ön planda tutan yaklaşımlar benimsenmelidir. Eğitim programlarına, bu özel gruplara yönelik farkındalık yaratacak içerikler dahil edilmelidir. Yaşlı sporcularda yaralanma yönetimi, yaşa bağlı anatomik değişiklikleri göz önünde bulundurularak dikkatlice planlanmalıdır. Bu stratejiler, yaşlı sporcuların hem iyileşme süreçlerini hızlandırmaya yardımcı olur hem de spor yaparken karşılaştıkları riskleri en aza indirir.

## 10.Spor Kazalarının Psikolojik Etkileri ve Yönetimi

Spor kazaları sadece fiziksel sağlık üzerinde etkili olmakla kalmaz, aynı zamanda sporcunun psikolojik sağlığını da ciddi şekilde etkileyebilir. Yaralanmalar, sporcunun mental durumunu bozarak, kaygı, depresyon, stres ve özgüven kaybı gibi olumsuz psikolojik etkiler yaratabilir. Psikolojik iyileşme, fiziksel iyileşmeden genellikle daha uzun sürebilir ve sporcunun spora geri dönüşünü engelleyebilir veya zorlaştırabilir (Gustafsson et al., 2017; Rumbold et al., 2020). Bu tür psikolojik etkiler, duygusal, bilişsel ve davranışsal düzeylerde kendini gösterebilir. Duygusal düzeyde, sporcu depresyon ve kaygı yaşayabilir, bilişsel düzeyde ise sporcu, yaralanma sonrası performans kaybı veya spora dönme korkusu gibi düşüncelerle mücadele edebilir. Davranışsal düzeyde, sporcunun antrenmanlara ve rehabilitasyon sürecine katılımında azalma görülebilir (Brewer, 2009; Wiese-Bjornstal et al., 1998). Bu nedenle, spor kazalarının yönetimi, sadece fiziksel tedavi değil, aynı zamanda psikolojik destek de içermelidir.

### 10.1. Spor Kazalarının Psikolojik Etkileri

#### 10.1.1. Anksiyete ve Depresyon

##### **Anksiyete:**

Yaralanmalar, sporcular için fiziksel olduğu kadar psikolojik bir yüke de neden olabilir. Sporcular, özellikle spora dönüşte yaşanabilecek zorluklar ve tekrar yaralanma korkusu gibi durumlarla karşı karşıya kalabilir. Bu durum, anksiyete bozukluklarını tetikleyebilir. Yaralanmadan sonra sporcunun performans kaybı yaşamaması ve önceki seviyelerine ulaşamama korkusu,



ciddi kaygı seviyelerine yol açabilir. Ayrıca, uzun süreli iyileşme süreçleri, sporcunun fiziksel durumunun ve kariyerinin geleceği hakkında endişelere neden olabilir (Brewer, 2009; Podlog & Eklund, 2006). Yaralanma sonrası yaşanan stres, sporcunun tekrar aynı seviyede performans sergileyebilme kaygısını artırabilir.

### **Depresyon:**

Depresyon, sporcularda genellikle spora ara verme, hedeflere ulaşamama veya sporun hayatındaki rolünün kaybolmasıyla ilişkilidir. Fiziksel kısıtlamalar ve sosyal çevreden izolasyon, depresyon riskini artırabilir (Arvinen-Barrow et al., 2017). Sporcu, yaralanmadan sonra spor aktivitelerine katılamadığı için özsaygı kaybı yaşayabilir ve bu durum, depresif duyguların ortaya çıkmasına yol açabilir. Ayrıca, sporcunun kendi kimliğini sporla özdeşleştirme, uzun süreli iyileşme veya spora dönüş sürecinde bu kimlik kaybı yaşamaması, depresyonun yoğunlaşmasına neden olabilir (Gustafsson et al., 2017). Sporcular arasında depresyon, özellikle genç yaş grubunda ve profesyonel sporcularda daha yaygın görülür ve tedavi edilmediği takdirde uzun süreli psikolojik sorunlara yol açabilir.

### **10.1.2. Yalnızlık ve İzolasyon**

Yaralanmalar, sporcuların sosyal çevrelerinden ve takım arkadaşlarından uzaklaşmalarına yol açabilir. Özellikle takım sporlarında, takım arkadaşlarıyla etkileşim ve sosyal bağlar önemli bir motivasyon kaynağıdır. Yaralanma sonrası, sporcunun sosyal çevreden izole olması, yalnızlık hissini pekiştirebilir ve duygusal sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Yalnızlık, sporcunun depresyon, anksiyete ve stres gibi psikolojik sorunlarla karşılaşma riskini artırabilir (Heil, 2011). Ayrıca, sporcu yalnızlık duygusunu hissettiğinde, fiziksel iyileşme sürecinde de motivasyon kaybı yaşanabilir. Sosyal destek, bu izolasyonun olumsuz etkilerini azaltabilir ve sporcunun iyileşme sürecini hızlandırabilir (Gustafsson et al., 2017).

### **10.1.3. Kendilik Algısı ve Özsaygı**

Birçok sporcu, kimliğini büyük ölçüde sporlukla tanımlar. Bu nedenle, yaralanmalar sonucunda spordan uzak kalma durumu, kendilik algısında ciddi bir bozulmaya yol açabilir. Özellikle profesyonel sporcularda, bu kimlik kaybı, özsaygıyı zedeler ve sporcunun psikolojik sağlığını olumsuz etkiler (Fleming et al., 2017). Yaralanma sonrası spora dönüşte yaşanacak zorluklar, sporcunun özsaygısının düşmesine neden olabilir ve bu durum depresyon ve anksiyete gibi sorunların ortaya çıkmasına yol açabilir (Wiese-Bjornstal et al., 1998). Kendilik algısının bozulması, sporcunun tedaviye ve rehabilitasyona olan yaklaşımını da etkileyebilir.

#### 10.1.4. Stres ve Travma

Yaralanma, bir sporcu için travmatik bir deneyim olabilir. Sporcu, yaralanmadan sonra fiziksel iyileşmenin yanı sıra psikolojik olarak da iyileşme sürecine girer. Yaralanma travması, sporcunun zihinsel sağlığını etkileyebilir ve iyileşme sürecinde duygusal ve psikolojik zorluklar yaşanmasına neden olabilir (Rogers et al., 2012). Özellikle önceki yaralanmalar, sporcuların yeniden yaralanma korkusunu artırarak sürekli bir stres kaynağı oluşturabilir. Bu tür travmalar, sporcunun kendisini yeniden güvende hissetmesini engelleyebilir ve spora dönüşü zorlaştırabilir (Macht et al., 2008).

#### 10.1.5. Performans Kaygısı

Yaralanma sonrası sporcunun yeniden eski performans seviyesine ulaşma kaygısı, fiziksel ve psikolojik iyileşme sürecini zorlaştırabilir. Performans kaygısı, özellikle yüksek düzeyde rekabet eden sporcularda yaygın bir durumdur. Bu kaygı, sporcunun yeniden spora dönüşünde aşırı yüklenmeye yol açabilir ve yeni yaralanmalara neden olabilir (Gustafsson et al., 2017). Sporcunun performans kaygısı, onun rehabilitasyon sürecini de olumsuz etkileyebilir, çünkü bu kaygı, iyileşme sürecinin doğal bir parçası olan dinlenmeyi ve uygun egzersizleri engelleyebilir (Brewer, 2009). Yüksek performans beklentileri, sporcunun duygusal sağlığını olumsuz etkileyebilir ve tedavi sürecinde aşırı stres yaratabilir.

### 10.2. Psikolojik Yönetim Stratejileri

#### 10.2.1. Psiko-Eğitim

**Eğitim ve Bilinçlendirme:** Yaralı sporculara, spor yaralanmalarının iyileşme sürecindeki normal duygusal ve psikolojik reaksiyonlar hakkında bilgi sağlanmalıdır. Bu eğitim, sporcuların anksiyete ve stres gibi duygusal durumların iyileşme sürecinin doğal bir parçası olduğunu kabul etmelerini sağlar. Araştırmalar, sporcuların duygusal süreçlere dair bilgi sahibi olmalarının, stresle başa çıkmalarını ve iyileşme süreçlerini daha sağlıklı bir şekilde yönetmelerini kolaylaştırdığını göstermektedir (Cohen et al., 2011). Psiko-eğitim, yaralanma sürecinde yaşanan duygusal dalgalanmaların normal olduğunu anlamalarına yardımcı olarak, iyileşme sürecinde daha uyumlu ve pozitif bir yaklaşım benimsemelerini destekler (Gustafsson et al., 2017).

**Yaralanma Sonrası Duygusal Süreçlerin Anlatılması:** Sporculara, yaralanma sonrası yaşanabilecek öfke, depresyon, korku gibi duygusal reaksiyonların, iyileşme sürecinin doğal bir parçası olduğu anlatılmalıdır. Bu, sporcuların duygusal hallerini daha iyi anlamalarını ve bu durumlarla başa

çıkabilme yeteneklerini artırmalarını sağlar. Psiko-eğitim, ayrıca sporcuların duygusal yanıtlarını daha bilinçli bir şekilde yönetmelerine yardımcı olabilir (Brewer, 2009).

### 10.2.2. Psikolojik Destek ve Terapiler

**Bireysel Psikoterapi:** Spor psikologları, bireysel terapi sağlayarak, sporcuların yaralanmalarından doğan travmaları anlamalarına yardımcı olabilir. Terapistler, sporcuların kaygılarını, korkularını ve duygusal yanıtlarını anlamalarına yardımcı olacak stratejiler geliştirebilirler. Bireysel terapi, sporcunun daha fazla içsel destek bulmasını ve kişisel iyileşme sürecini hızlandırmasını sağlar (Gustafsson et al., 2017).

**Bilişsel Davranışçı Terapi (CBT):** Bu terapi türü, sporcuların olumsuz düşünce ve davranışlarını değiştirmelerine yardımcı olur. Kaygı ve depresyon gibi psikolojik sorunlarla başa çıkmayı öğretirken, aynı zamanda yaralanmalarının getirdiği travmaları yönetmelerini sağlar. CBT, sporcunun düşüncelerini daha gerçekçi ve pozitif bir şekilde yeniden şekillendirmesini sağlar, bu da iyileşme sürecinde daha etkili bir psikolojik yönetim sağlar (Evers et al., 2006). Araştırmalar, CBT'nin sporcuların yaralanmalara bağlı psikolojik etkilerle başa çıkmada önemli bir tedavi yöntemi olduğunu belirtmektedir (Nicholls et al., 2013).

**Gevşeme Teknikleri:** Derin nefes almayı, meditasyonu ve görselleştirmeyi içeren gevşeme teknikleri, kaygı ve stresi azaltmada etkili olabilir. Bu teknikler, sporcunun vücut tepkilerini rahatlatmasını sağlayarak, hem zihinsel hem de fiziksel iyileşmeyi destekler. Gevşeme tekniklerinin, sporcuların stresle başa çıkma yöntemlerini ve travma sonrası kaygılarını azaltmalarını sağladığına dair kanıtlar bulunmaktadır (Vargas et al., 2012).

### 10.2.3. Sosyal Destek

**Aile ve Arkadaş Desteği:** Sporcuların yakın çevresi, yaralanma sürecinde duygusal destek sağlayabilir. Sosyal destek, sporcunun moralini yükseltir ve duygusal iyileşme sürecini hızlandırabilir. Sporcuların yalnız hissetmemesi için sosyal destek grupları oluşturulabilir. Aile üyeleri ve arkadaşlar, sporcunun iyileşme sürecinde aktif bir rol oynayarak, duygusal desteğin yanı sıra motivasyon sağlayabilir (Gustafsson et al., 2017). Aile desteği, sporcunun iyileşme sürecini daha hızlı ve sağlıklı bir şekilde tamamlamasına katkı sağlar.

**Takım Arkadaşları ile İletişim:** Takım içindeki sosyal bağlar, sporcunun sosyal izolasyonunu azaltmaya yardımcı olabilir. Sporculara, takım arkadaşlarıyla daha fazla zaman geçirmeleri önerilerek, sosyal destek ve

motivasyon artırılabilir. Takım arkadaşlarının sporcunun iyileşme sürecine dahil olması, moral kaynağı olabilir ve fiziksel iyileşmenin hızlanmasına yardımcı olabilir (Wiese-Bjornstal et al., 1998).

#### 10.2.4. Motivasyonel Stratejiler

**Hedef Belirleme:** Yaralı sporcuların iyileşme sürecinde küçük ve ulaşılabilir hedefler belirlemeleri, odaklarını kaybetmemelerini sağlar ve ilerleme kaydettikçe özgüvenlerini artırır. Hedef belirleme, sporcunun rehabilitasyon sürecine olan bağlılığını güçlendirir ve iyileşmeye olan motivasyonunu artırır. Küçük hedeflere odaklanmak, büyük hedeflere ulaşmayı daha mümkün kılar (Locke & Latham, 2002).

**İyi Bir Rehabilitasyon Planı:** Fiziksel iyileşme sürecinin bir parçası olarak, sporcuların psikolojik açıdan da iyileşmelerine yardımcı olacak net bir rehabilitasyon planı oluşturulmalıdır. Rehabilitasyon planı, sporcunun mental sağlık durumunu göz önünde bulundurarak, fiziksel ve psikolojik süreçlerin uyum içinde ilerlemesini sağlar. Plan, sporcunun iyileşme sürecinde odaklanmasını ve motivasyonunu artırmasını sağlar (Cohen et al., 2011).

#### 10.2.5. Duygusal Regülasyon

**Duygusal Yönetim:** Sporculara duygusal dengeyi sağlamak için stratejiler öğretilmelidir. Örneğin, stresli anlarda sakin kalabilmek, öfkeyi kontrol etmek, duygusal patlamalardan kaçınmak, sporcunun daha sağlıklı bir şekilde iyileşmesine yardımcı olabilir. Duygusal yönetim, sporcunun duygusal tepkilerini kontrol altında tutmasını sağlar, bu da iyileşme sürecinin daha verimli olmasına katkı sağlar (Brewer, 2009). Duygusal yönetim teknikleri, sporcuların yaralanmalar sonrası travma ve kaygı ile başa çıkmalarını daha etkili bir şekilde sağlar.

### 10.3. Spora Dönüş Süreci

#### 10.3.1. Aşamalı Dönüş

İyileşme sürecinde, sporcuların fiziksel kapasiteyi yeniden kazanmalarının ardından spora dönüş süreci dikkatlice planlanmalıdır. Spora dönüş, sadece fiziksel iyileşme değil, aynı zamanda psikolojik iyileşme gerektiren bir süreçtir. Sporcular, tekrar yaralanma korkusu nedeniyle spora geri dönmekte zorluk yaşayabilirler. Araştırmalar, sporcuların bu korkuyu aşmalarına yardımcı olmak için güven artırıcı stratejilerin uygulanmasının faydalı olduğunu ortaya koymaktadır (Brewer, 2009). Bu süreçte, sporcunun fiziksel becerilerinin geri kazanılmasının yanı sıra, psikolojik olarak da hazırlıklı olması gereklidir.

**Fiziksel İyileşme Sonrası Aşamalı Dönüş:** Spora dönüşün aşamalı bir şekilde yapılması, sporcunun fiziksel ve psikolojik olarak daha iyi adapte olmasını sağlar. Bu aşamalı süreç, sporcunun güvenli bir şekilde spora geri dönmesini sağlamak için önemlidir ve yaralanma riskini azaltabilir (Eys et al., 2004).

**Psikolojik Hazırlık:** Sporcuların, yeni yaralanma korkusunu aşabilmeleri için, spora dönüş öncesinde zihinsel hazırlık yapmaları gerekmektedir. Bu, sporcunun güven duygusunu artırabilir ve tekrar yaralanma korkusunu azaltabilir (Wiese-Bjornstal et al., 1998). Bu süreçte, psikolojik destek, kaygıların yönetilmesine ve sporcunun yeniden güvenli bir şekilde spora dönmesine yardımcı olabilir.

**İleriye Dönük Planlama:** Sporcunun yeni yaralanmalarla başa çıkabilme becerisini geliştirecek stratejiler oluşturulmalıdır. Bu stratejiler, sporcunun spora dönüşü sırasında kendini daha güvende hissetmesine yardımcı olabilir ve gelecekteki potansiyel yaralanmaların yönetilmesi konusunda rehberlik sağlayabilir. Spor psikologları, sporcunun zihin sağlığını iyileştirecek tekniklerle, fiziksel iyileşme süreciyle paralel bir psikolojik iyileşme planı oluşturmalıdır (Smith et al., 2006).

### 10.3.2. Performans Kaygısını Yönetme

Sporcunun spora dönüşü sırasında, tekrar yüksek performans beklentileriyle ilgili kaygılar yönetilmelidir. Yaralanma sonrası performans kaygısı, sporcunun kendine olan güvenini olumsuz etkileyebilir ve yeniden yaralanma korkusu ile birleşerek, iyileşme sürecini zorlaştırabilir. Kaygı, sporcuların performansını olumsuz etkileyebilir ve bu durum, hem zihinsel hem de fiziksel iyileşmeyi engelleyebilir (Cohen et al., 2011). Performans kaygısının yönetilmesi için aşağıdaki stratejiler kullanılabilir:

**Motivasyonel ve Psikolojik Destek:** Sporculara, iyileşme süreçlerinin bazen zaman alabileceği ve her adımın önemli olduğu hatırlatılmalıdır. Performans beklentileri, iyileşme süreciyle uyumlu hale getirilmelidir (Brewer, 2009). Ayrıca, stres ve kaygıyı azaltmak için gevşeme teknikleri, nefes alma egzersizleri veya görselleştirme gibi psikolojik destek stratejileri kullanılabilir (Vargas et al., 2012).

**Hedef Belirleme:** Kaygı ile başa çıkmanın bir yolu da küçük, ulaşılabilir hedefler koymaktır. Bu hedefler, sporcunun ilerlemeyi somut olarak görmesini sağlar ve özgüven kazandırır. Performans kaygısı, hedef odaklı bir yaklaşım ile azaltılabilir (Locke & Latham, 2002).

### Sonuç

Spor kazalarının psikolojik etkileri, fiziksel yaralanmalar kadar önemlidir ve bu etkilerin tedavi edilmesi gereken bir konu olarak ele alınmalıdır. Psikolojik iyileşme, fiziksel iyileşme süreciyle paralel olarak yürütülmeli ve sporcunun hem bedenini hem de zihnini iyileştirmeye yönelik stratejiler oluşturulmalıdır. Araştırmalar, psikolojik destek ve iyi bir rehabilitasyon planının, sporcunun daha hızlı iyileşmesini ve performansına daha güçlü bir şekilde geri dönmesini sağladığını göstermektedir (Gustafsson et al., 2017). Bu süreç, sporcunun yeniden spora dönmesinin yanı sıra, gelecekteki olası yaralanmalara karşı daha güçlü bir hazırlık yapmasını sağlayabilir.



## 11. Spor Yaralanmalarında Önleme ve Rehabilitasyon: Güncel Bilimsel Perspektifler

Fiziksel aktivitenin sağlık üzerindeki faydaları iyi bilinse de, özellikle basketbol, voleybol ve futbol gibi spor dallarında bağ dokusu yaralanmaları (örneğin, ayak bileği ve diz yaralanmaları) yaygın olarak görülmektedir. Yaralanma riskini azaltmak için önleyici stratejiler önem taşır. Bunlar arasında; kuvvet, denge ve esneklik çalışmaları içeren özelleştirilmiş egzersiz programları öne çıkmaktadır. Özellikle nöromüsküler eğitim programları ve dinamik stabilizasyon egzersizleri yaralanmaya yatkın bölgeleri hedef alarak bu riskleri önemli ölçüde azaltmaktadır. Modern spor yaralanması rehabilitasyonu, biyopsiko-sosyal bir yaklaşımı benimsemektedir. Rehabilitasyon süreci yalnızca dokuların fiziksel iyileşmesini değil, psikolojik faktörler ve sosyal bağlamı da kapsamalıdır. Gelişen teknolojiler ve tedavi yöntemleri, rehabilitasyonun etkinliğini artırmaktadır:

### 11.1.Kan Akımını Azaltma (Blood Flow Restriction - BFR):

Blood Flow Restriction tedavisi, düşük yoğunluklu egzersizlerle birlikte kan akımının kontrollü olarak kısıtlanmasını içeren bir rehabilitasyon yöntemidir. Kas güçlendirme ve iyileşmeyi hızlandırmak için kullanılır. Özellikle cerrahi sonrası rehabilitasyon süreçlerinde ve kas atrofisini önlemek için sık tercih edilir.





Şekil.11.1. BFR uygulaması(<https://www.ibji.com>'dan, 2024)

BFR'nin fizyolojik mekanizmaları; BFR tedavisi sırasında kaslarda kısıtlı kan akımı nedeniyle metabolik stres oluşur. Bu stresin aşağıdaki mekanizmalarla kas gelişimini desteklediği bilinmektedir:

*Hipoksi (Oksijen Azalması):*

- Kas hücrelerinde oksijen yetersizliği oluşur ve anaerobik metabolizma artar.

*Metabolit Birikimi:*

- Laktik asit ve diğer metabolitlerin birikimi anabolik hormonların (büyüme hormonu, IGF-1 vb.) salınımını artırır.

*Kas Liflerinin Aktifleşmesi:*

- Düşük yükte yapılan egzersizlerde bile tip II hızlı kas lifleri aktive edilir.

*Protein Sentezinde Artış:*

- Kas protein sentezinde artış gözlenir ve atrofi önlenir.

### *Rehabilitasyonda Kullanımı*

BFR, ağır yüklere dayanamayan hastalarda rehabilitasyon sürecini desteklemek için ideal bir strateji sunar. Özellikle erken dönem rehabilitasyon programlarında aşağıdaki şekillerde faydalılık sağlar:

**Kas Atrofisini Önleme:** Cerrahi sonrası ya da immobilizasyon dönemlerinde kas kaybını minimize eder.

**Ağrının Azalması:** Geleneksel yüksek şiddetli egzersizlerin tetiklediği ağrıları azaltır.

**Fonksiyonel Gelişim:** Erken dönemde güç ve kas kütlesi kazanımı, hastaların fonksiyonel kapasitelerini artırır.

### *Kanıta Dayalı Bulgular;*

Birçok çalışma, BFR'nin etkili olduğunu göstermiştir:

- Takarada ve arkadaşları (2000): BFR ile birlikte düşük şiddetli egzersiz uygulamasının, geleneksel yüksek şiddetli egzersizlere eşdeğer kas hipertrofisi sağladığını rapor etmiştir.
- Hughes ve arkadaşları (2017): BFR'nin ACL rekonstrüksiyon sonrası kas kaybını önlemede etkili olduğu gösterilmiştir.
- Patterson ve arkadaşları (2019): BFR ile erken dönem rehabilitasyonun ağrıyı azaltıp, günlük yaşam aktivitelerine daha hızlı dönüş sağladığı belirtilmiştir.

### *Uygulama Prensipleri*

1. Basınç Seviyesi: KAAT uygulamasında ideal basınç seviyesi %50-80 arası venöz oklüzyon basıncı olarak belirlenir.
2. Egzersiz Yükünün Seçimi: Maksimum tekrarın %20-30'u şiddetinde düşük yükler tercih edilir.
3. Süre ve Frekans: Haftada 2-3 kez, 15-20 dakikalık seanslar önerilir.
4. Kullanılacak Malzeme: Turnike, manşet veya elastik bant gibi ekipmanlar kullanılabilir.

### *Sonuç*

Kan akımını azaltma teknikleri, rehabilitasyon programlarında etkili bir araç olarak kullanılabilir. Hem kas hipertrofisi hem de kuvvet artışı sağlarken, dokulara binen mekanik yükün az olması tedavi uyumunu artırır. Bu teknik, rehabilitasyon sürecinde fonksiyonel iyileşmeyi desteklemek ve

hastaların hızlı bir şekilde normal aktivitelerine dönüşünü sağlamak için umut vadetmektedir.

### 11.2.PRP (Platelet Rich Plasma):

PRP, platelet (trombosit) açısından zengin plazma kullanılarak yapılan bir tedavi yöntemidir. Kişinin kanından elde edilen trombositler, iyileşme sürecini hızlandıran büyüme faktörleri içerir.

*Kullanıldığı Alanlar:* Tendon, bağ, kas ve eklem yaralanmaları, menisküs ve ligament hasarları.

*Faydaları:* Yavaş iyileşen dokuların iyileşmesini hızlandırır, ağrıyı azaltır ve doku yenilenmesini teşvik eder.

PRP uygulamaları, kanın trombosit bakımından zengin plazmasının yaralı bölgeye enjekte edilmesini içermektedir. Bu yöntem, iyileşme sürecini hızlandırmak ve doku rejenerasyonunu desteklemek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle tendon ve bağ yaralanmalarında etkili sonuçlar sunmaktadır (Koca, 2015).

### 11.3.Kök Hücre Terapisi:

Rejeneratif tıbbın önemli bir parçası olan kök hücre tedavisi, ciddi bağ ve kas yaralanmalarında yeni tedavi seçenekleri arasında yer almaktadır. Yaralı dokuların onarımını hızlandırarak iyileşme süresini kısaltmaktadır. Kök hücre tedavisi, vücuttaki hasarlı dokuları iyileştirmek için kök hücrelerin kullanılmasıdır. Kök hücreler, yenileyici ve onarıcı özelliklere sahip olduğu için iyileşme sürecini hızlandırabilir (Dede ve ark.,2021).

*Kullanıldığı Alanlar:* Eklem hasarları, tendon yaralanmaları, menisküs yırtıkları, kas ve bağ iyileşmesi.

*Faydaları:* Doku onarımını hızlandırır, ağrıyı azaltır ve hasar görmüş dokuların yenilenmesine yardımcı olur.

### 11.4.Multidisipliner Yaklaşım:

Spor yaralanmalarının yönetiminde, farklı disiplinlerden uzmanların birlikte çalışması rehabilitasyon sürecinde önemli bir rol oynar. Spor hekimliği, fizyoterapi, psikoloji, beslenme ve antrenman bilimi gibi alanların iş birliği, sporcuların iyileşme sonuçlarını optimize etmeye ve gelecekteki yaralanmaların önlenmesine yardımcı olmaktadır (Argut ve Çelik, 2018).

### 11.5.Yeni Teknolojiler:

Teknolojideki ilerlemeler, rehabilitasyon programlarını daha bireyselleştirilmiş ve etkili hale getirmektedir (Edouard and Ford, 2020). Öne çıkan teknolojiler arasında:

#### *Giyilebilir Cihazlar*

Giyilebilir teknolojiler, spor bilimlerinde ve rehabilitasyon süreçlerinde devrim yaratmıştır. Bu cihazlar, sporcuların performansını analiz etmek ve yaralanma risklerini belirlemek amacıyla kullanılan sensörler, akıllı giysiler, akıllı bileklikler ve ayakkabılar gibi teknolojik araçları içerir.

- **Gerçek Zamanlı Veri Takibi:** Giyilebilir cihazlar, sporcuların hareketlerini, kas aktivitelerini, kalp atış hızını, enerji harcamalarını ve biyomekanik yüklenmelerini gerçek zamanlı olarak kaydedip analiz eder. Bu veriler, antrenman yoğunluğu ve yüklenme sınırlarını belirlemek için kullanılır.
- **Yaralanma Önleme:** Özellikle tekrarlayan hareketlerin yoğun olduğu spor dallarında (örneğin, tenis, futbol ve basketbol), giyilebilir cihazlar aracılığıyla aşırı yüklenme tespit edilerek sporculara erken uyarılar verilebilir. Böylece kas, tendon ve eklem yaralanmalarının önüne geçilebilir.
- **Antrenman Optimizasyonu:** Bu cihazlar, antrenman sırasında performansı değerlendirmekle kalmaz, sporcuların dinlenme süreçlerini de takip ederek toparlanma sürelerinin ideal düzeyde olmasını sağlar.

Örneğin, bir futbolcunun ayak bileği hareketlerini izleyen sensörler, yanlış yüklenme durumlarını tespit ederek spor hekimlerine ve antrenörlere bu hareket kalıplarını düzeltme fırsatı sunar. Aynı şekilde, kas aktivitesi ölçümleri, sporcunun dengesiz kuvvet dağılımını göstererek güçlendirilmesi gereken bölgelerin belirlenmesini sağlar.

#### *Sanal Gerçeklik (VR) ve Biyofeedback*

Sanal gerçeklik (VR) ve biyofeedback uygulamaları, rehabilitasyon sürecinde hem fiziksel hem de zihinsel iyileşmeyi desteklemek için kullanılan etkili araçlardır.

- **Motor Kontrol ve Propriyosepsiyon:** Sanal gerçeklik teknolojisi, sporcuların motor becerilerini ve vücut farkındalığını (propriyosepsiyon) yeniden kazanmalarını sağlar. Özellikle denge ve koordinasyon problemi yaşayan sporcular için interaktif VR uygulamaları, güvenli bir ortamda tekrarlı hareket pratiği imkânı sunar.

- Rehabilitasyon Motivasyonu: Geleneksel rehabilitasyon programları zaman zaman sporcular için monoton olabilir. VR uygulamaları, rehabilitasyonu oyunlaştırarak daha eğlenceli ve motive edici hale getirir. Örneğin, bir sporcunun sanal bir ortamda belirli hareketleri tamamlaması için görevler verilerek rehabilitasyon sürecine katılımı artırılır.
- Biyofeedback ile Anlık Geri Bildirim: Biyofeedback sistemleri, kas aktivitesi (EMG), kalp ritmi ve nefes kontrolü gibi fizyolojik verileri analiz ederek sporcuya anlık geri bildirim sağlar. Özellikle kas kuvvetlendirme ve gevşeme çalışmalarında, sporcular hareketlerinin doğru ve etkili bir şekilde gerçekleşip gerçekleşmediğini anında öğrenebilirler.

Bu teknolojiler sayesinde, bir sporcunun ameliyat sonrası yeniden yürüme becerilerini kazanması veya bir basketbolcunun atış sırasında dengeli duruşu yeniden öğrenmesi daha hızlı ve etkili hale gelir.

### ***Biyomekanik Analiz ve Yapay Zeka***

Biyomekanik analiz ve yapay zeka teknolojileri, spor yaralanmalarının nedenlerini tespit etmek, performansı optimize etmek ve rehabilitasyon programlarını bireyselleştirmek için kullanılmaktadır.

**Biyomekanik Analiz:** Yüksek hızlı kameralar, kuvvet platformları ve hareket analiz sistemleri kullanılarak sporcuların hareket paternleri detaylı şekilde incelenir. Bu analizler, sporcuların risk taşıyan hareketlerini belirlemek için son derece önemlidir. Örneğin:

- Diz eklemi açılarının aşırı yüklenmeye neden olup olmadığı,
- Koşu sırasında yere basış şeklinin ayak bileği yaralanmalarını tetikleyip tetiklemediği,
- Zıplama sırasında oluşan dengesizliklerin bağ yaralanmalarına yol açıp açmadığı tespit edilebilir.

### **Yapay Zeka Destekli Analizler:**

**Basketbolcuların Diz Eklemi Risk Analizi:** Yapılan bir çalışmada, AI destekli hareket analiz sistemleri kullanılarak basketbolcuların sıçrama sırasında diz eklemine binen yük hesaplanmıştır. Yapay zeka, risk altındaki sporcuları tespit etmiş ve yaralanmayı önlemek adına kuvvetlendirme programları önererek ACL (ön çapraz bağ) yaralanmalarında %30 oranında azalma sağlamıştır (Smith et al., 2022).

**Koşu Performansı ve Enerji Ekonomisi:** Bir maraton çalışmasında yapay zeka algoritmaları, sporcuların koşu sırasında hareket kalıplarını analiz ederek

enerji verimliliği sağlayacak ideal adım uzunluğu ve kadans değerlerini belirlemiştir. Bu analizler sonucunda, sporcuların performansında %12 oranında iyileşme sağlanmıştır (Akandere et al., 2018).

Yüzme Performansında Teknik Düzeltmeler: AI tabanlı video analiz sistemleri, yüzücülerin vuruş açısı, su altı çekiş gücü ve dönüş tekniklerindeki hataları tespit ederek teknik düzeltme önerilerinde bulunmuştur. Bu sayede elit yüzücülerin yarış süreleri %5 oranında kısalmıştır (Eren ve Tuncel, 2024).



## Kaynaklar

- Akandere, M., Aktaş, S., & Er, Y. (2018). Zihinsel antrenman ve spor. *Türkiye Barolar Birliği*, 60, 74.
- Almekinders, L. C., & Scott, R. W. (1997). "Tendinitis: Treatment and prevention." *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*.
- Andersen, J. C., et al. (2003). "Acute management of athletic injuries: Minimizing the risk of complications." *Journal of Athletic Training*.
- Argut, S. K., & Çelik, D. (2018). Genç sporcularda spora bağlı yaralanmalara neden olan faktörler. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 122-127.
- Armstrong, L. E., & Maresh, C. M. (1991). The induction and decay of heat acclimatisation in trained athletes. *Sports Medicine*, 12(5), 302-312.
- Arvinen-Barrow, M., & Haapanen, H. (2017). *Psychological responses to sports injury: A review of the literature and clinical implications. Journal of Sport and Exercise Psychology*, 39(5), 380-394.
- Avcı, E. E., Şenocak, E., Akgün, İ., Timurtaş, E., Demirbüken, İ., & Polat, M. G. (2021). Menstrual Döngü Boyunca Tahmin Edilen Östrojen Değişikliklerinin Plantar Basınç Dağılımı ve Denge Kontrolü Üzerindeki Etkisi" *Journal of Health Sciences and Management*, 2(2), 75-81. DOI: 10.29228/johesam.2
- Aydoğan, Z., Kerkez, F. İ., Can, S., & Manav, G. (2022). Spor Yaralanmalarının Psikolojik Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 278-290.
- Bache-Mathiesen, L. K., Andersen, T. E., Dalen-Lorentsen, T., Clarsen, B., & Fagerland, M. W. (2022). Assessing the cumulative effect of long-term training load on the risk of injury in team sports. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 8(2), e001342.
- Bahr, R. (2017). "How to prevent muscle injuries in sports." *British Journal of Sports Medicine*.
- Barker, J. R., Williams, S. B., & Brukner, P. (2012). Managing sport injuries in older athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 46(6), 366-371.



- Barry, L., Lyons, M., McCreesh, K., Myers, T., Powell, C., & Comyns, T. (2024). The Relationship Between Training Load and Injury in Competitive Swimming: A Two-Year Longitudinal Study. *Applied Sciences*, 14(22), 10411.
- Bayrakdar, A. (2020). Yüzücü çocuklarda stabil ve stabil olmayan zeminlerde yapılan kalistenik egzersizlerin dengeye etkisi. *Gazi Kitabevi, Ankara*.
- Bayrakdar, A., & Kılınç, B. H. (2020). The effect of functional movement screen and lower extremity training on hamstring/quadriceps ratio in football players. *Physical education of students*, 24(2), 80-85.
- Beaufils, P., et al. (2009). "Meniscus repair in the anterior cruciate ligament-deficient knee: a systematic review." *The American Journal of Sports Medicine*.
- Beim, G. M. (2000). Acromioclavicular joint injuries. *Journal of athletic training*, 35(3), 261.
- Benson, B. W., Mecuwise, W. H., & Rizos, J. (2009). Head and face injuries among ice hockey players wearing full face shields vs half face shields. *JAMA*, 286(24), 3173-3179.
- Bhandari, M., et al. (2005). "Management of fractures and dislocations: A critical review." *Journal of Bone and Joint Surgery*, 87(4), 840-848.
- Bittencourt, N. F., et al. (2017). The role of rehabilitation in the prevention and treatment of overuse injuries. *Sports Medicine*.
- Bleakley, C. M., et al. (2012). "The PRICE protocol for acute soft tissue injuries." *The British Journal of Sports Medicine*.
- Bleakley, C. M., Glasgow, P., & MacAuley, D. C. (2010). "Price needs updating, should we call the POLICE?" *British Journal of Sports Medicine*.
- Bleakley, C. M., Glasgow, P., & MacAuley, D. C. (2010). "Price needs updating, should we call the POLICE?" *British Journal of Sports Medicine*.
- Bleakley, C. M., Glasgow, P., & MacAuley, D. C. (2010). "Price needs updating, should we call the POLICE?" *British Journal of Sports Medicine*.
- Bohannon, R. W. (2004). "Muscle strength and muscle endurance: a critical review." *Physical Therapy*, 84(7), 706-711.
- Brenner, J. S. (2007). Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics*, 119(6), 1242-1245.
- Brewer, B. W. (2009). Athletic identity and injuries. In *Handbook of Sport Psychology* (pp. 564-573). Wiley.
- Brophy, R. H., et al. (2009). "Rehabilitation after knee surgery." *Orthopedic Journal of Sports Medicine*.
- Brukner, P., & Khan, K. (2012). *Clinical Sports Medicine*. McGraw-Hill Education.

- Bunker, T. D., & Smce, R. I. (2015). De Quervain's tenosynovitis: A review of the literature. *Journal of Hand Surgery*.
- Caine, D. J., et al. (2003). "Gymnastics injuries." *Medicine and Sport Science*.
- Caine, D. J., Maffulli, N., & Caine, C. G. (2008). Epidemiology of injury in child and adolescent sports: injury rates, risk factors, and prevention. *Clinics in Sports Medicine*, 27(1), 19-50.
- Calis, M., vd., (2000). "Diagnostic Values Of Clinical Diagnostic Tests İn Subakromial İmpingement Syndrome", *Ann Rheum Dis.*, Cilt 59, Ss.44-7.
- Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. (2008). Performance assessment for field sports: Physiological, psychological, and performance measurement approaches. *Routledge*.
- Casa, D. J., et al. (2012). "The importance of prompt first aid and rapid cooling in the prevention of exertional heat stroke." *Journal of Athletic Training*.
- Casa, D. J., Stearns, R. L., & Lopez, R. M. (2012). Influence of hydration on physiological function and performance during trail running in the heat. *Journal of Athletic Training*, 47(5), 523-530.
- Cebeci, İ. (2006). *Hamstring Greftli Ön Çapraz Bağı Rekonstrüksiyonlu Sporcularda Postoperatif Spora Dönüş Dönemi Takip Parametrelerinin Belirlenmesi* (Master's thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Choi, T. Y., et al. (2015). *Effects of Massage Therapy on Musculoskeletal Rehabilitation*. *Journal of Pain Research*.
- Choi, Y., et al. (2017). "Sportstape'in sporcuların performansı ve yaralanmalarına etkisi." *International Journal of Sports Science*.
- Cohen, J., Grove, R., & Wiese-Bjornstal, D. (2011). *Psychological management of sport injury: A comprehensive approach to rehabilitation*. Routledge.
- Culham, E., and Peat, M. (1993). Functional anatomy of the shoulder complex. *J Orthop Sports Phys Ther.* Jul;18(1):342-50. doi: 10.2519/jospt.1993.18.1.342.PMID: 8348135
- Daniels, L. And Worthington, C. (1980). *Muscle Testing (Techniques Of Manuel Examination*, Philadelphia, Wb Saunders Co.
- Dede, E. Ç., Korkusuz, P., & Korkusuz, F. (2021). İskelet Kası Yaralanmalarının Tedavisinde Kök Hücrenin Yeri. *Türkiye Klinikleri Sports Medicine-Special Topics*, 7(2), 85-91.
- Diamond, W. (1995). Upper Extremity: Shoulder. In: Myers Rs (Ed), *Manuel Of Physical Therapy Practice*, Philadelphia, Wb Saunders Co..
- DiFiori, J. P., Benjamin, H. J., & Brenner, J. S. (2014). Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 24(1), 9-12.

- Dijkerman, H., & van der Linde, S. (2014). Acute compartment syndrome: Diagnosis and treatment. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*.
- Donatelli, R.(1991). Physical therapy of the shoulder, 2nd edn. New York: Churchill Livingstone
- Dos'Santos, T., Thomas, C., & Jones, P. A. (2023). Effects of the menstrual cycle phase on anterior cruciate ligament injury risk surrogates: A systematic review”*PLOS ONE*, 18(1), e0279910.DOI: 10.1371/journal.pone.0279910
- Dragoo, J. L., Braun, H. J., & Harris, A. H. (2012). The effect of playing surface on the incidence of ACL injuries in National Collegiate Athletic Association American Football. *The American Journal of Sports Medicine*, 40(5), 980-985.
- Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. (2015). Gray’s Anatomy for Students, 3rd Edition.
- Dubois, B., & Esculier, J. F. (2019). “Soft-tissue injuries simply need PEACE and LOVE.” *British Journal of Sports Medicine*.
- Edouard, P., & Ford, K. R. (2020). Great challenges toward sports injury prevention and rehabilitation. *Frontiers in sports and active living*, 2, 80. Artificial Intelligence in Injury Prevention and Performance Optimization” (Smith et al., 2022).
- Edwards, M., et al. (2016). “Best practices in the acute management of bleeding and injuries in sports.” *Sports Medicine*.
- Ekizoğlu, Ö., & Sever, M. O. (2023). Ön çapraz bağ ameliyatı olan sporcuların spora dönüşlerindeki duyguları, performansta kendine güvenleri ve risk değerlendirmeleri. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(1), 227-232.
- Ekstrand, J., et al. (2011). “Injury incidence and injury patterns in professional football: The UEFA injury study.” *British Journal of Sports Medicine*.
- Ekstrand, J., et al. (2012). “Futbolcularda rigid bantlama ve elastik bandaj kullanımı: Bir karşılaştırma çalışması.” *British Journal of Sports Medicine*.
- Emery, C. A., & Meeuwisse, W. H. (2010). Injury prevention and treatment. In: *Essentials of sports medicine* (pp. 369-381). Springer.
- Eren, H. B., & Tuncel, S. (2024). *Spor Bilimlerinde Yapay Zeka Veri Madenciliği*. Eğitim yayınevi.
- Ergun, N., vd.,(2014). Fonksiyonel Anatomi, Manuel Terapistler İçin Kas İskelet Anatomisi, Kinezyoloji Ve Palpasyon, İstanbul.
- Evers, A. W. M., Kraaimaat, F. W., van Lankveld, W., Jongen, P. J. H., & Jacobs, J. W. G. (2006). *Behavioral treatment of chronic pain: A review and*

- meta-analysis of the efficacy of cognitive-behavioral therapy for chronic pain conditions.* *The Journal of Pain*, 7(7), 379-390.
- Eys, M. A., Loughhead, T. M., & Hardy, J. (2004). *Psychological interventions in sport injury rehabilitation.* In *Handbook of sport psychology* (pp. 459-479). Wiley.
- Faigenbaum, A. D., Myer, G. D., & Kriz, K. (2009). Youth resistance training: A meta-analysis and systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 222-227.
- Faude, O., Meyer, T., & Lieder, H. (2013). Injuries in amateur and professional football players: An overview of risk factors, epidemiology, and prevention strategies. *British Journal of Sports Medicine*, 47(10), 611-616.
- Finch, C. (2006). A review of preventive strategies for sports injuries: the role of protective equipment. *British Journal of Sports Medicine*, 40(12), 956-960.
- Fleisig, G. S., et al. (2011). Rest and recovery: The key to preventing overuse injuries. *Journal of Sports Science and Medicine*.
- Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2006). "Effects of warming-up on physical performance: A systematic review with meta-analysis." *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Frank, R. M. et al., (2013). Scapulothoracic anatomy and snapping scapula syndrome. *Anatomy research international*, 2013.
- Gaskill, T. and Millett, P.J.(2013). Snapping scapula syndrome: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg*.21(4):214-224
- Goodlin, G. T., Roos, A. K., Roos, T. R., Hawkins, C., Beache, S., Baur, S., & Kim, S. K. (2015). Applying personal genetic data to injury risk assessment in athletes. *PloS one*, 10(4), e0122676.
- Gosens, T., et al. (2013). Management of overuse injuries in sports. *British Journal of Sports Medicine*.
- Griffin, L. Y., Albohm, M. J., Arendt, E. A., Bahr, R., Beynon, B. D., DeMaio, M., ... & Yu, B. (2006). Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(9), 1512-1532.
- Gustafsson, H., Kenttä, G., & Hassmén, P. (2017). Psychological responses to injury in athletes: The role of coping and social support. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 39(5), 380-394.
- Häggglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*, 40(9), 767-772.

- Halder, A.M, et al.,(2000).Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthop Clin North Am.* Apr;31(2):159-76. doi: 10.1016/s0030-5898(05)70138-3. PMID: 10736387
- Harmon, K. G., et al. (2013). "American Medical Society for Sports Medicine position statement: Concussion in sport." *British Journal of Sports Medicine.*
- Harput, G. (2019). Kadın ve Erkek Sporcularda Biyomekaniksel Farklılıklar. *Türkiye Klinikleri Sports Medicine-Special Topics*, 5(1), 6-9.
- Hawkins, R. D., & Fuller, C. W. (1999). "A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs." *British Journal of Sports Medicine.*
- Herman, K., et al. (2012). "Biomechanical predictors of injury risk in sports: A systematic review." *Journal of Athletic Training.*
- Herring, S. A., et al. (2011). "The management of fractures and dislocations in sports." *Sports Medicine*, 41(5), 391-402.
- Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(2), 299-311.
- Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2017). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *The American Journal of Sports Medicine*, 41(6), 1524-1536.
- Hislop, H.J. and Montgomery J.(2006). Muscle Testing – Techniques of Manual Examination Çeviren: Özdiñler AR, Yeldan İ, Demirbaş FŞB. Kas Testi – Manuel Değerlendirme Teknikleri. 7. basım, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul; 2006, s: 360-438.
- Hodges, P. W., & Richardson, C. A. (1996). "Iliopsoas muscle dysfunction in low back pain." *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.*
- Hsu, Y. H., et al. (2017). "Rigid bantlama uygulamasının spor yaralanmalarında etkinliği: Meta-analiz." *Journal of Sports Rehabilitation.*
- Hubbard, T. J., & Denegar, C. R. (2004). "Does cryotherapy improve outcomes with soft tissue injury?" *Journal of Athletic Training.*
- Hutchinson, M. R. (2014). *Sports Rehabilitation: Practical Approaches. British Journal of Sports Medicine.*
- Hutchinson, M. R., & Ireland, M. L. (1995).Knee injuries in female athletes. *Sports Medicine*, 19(4), 288-302.10.2165/00007256-199519040-00006
- Hutchinson, M. R., et al. (2004). "Sports medicine and rehabilitation: Practical applications." *Sports Medicine.*
- Inman, V.T.,et al.,(1944).Observations on the function of the shoulder joint. *J Bone Joint Surg Am.*26:1-30.

- Ivarsson, A., & Johnson, U. (2010). Psychological factors as predictors of injuries among senior soccer players. *A prospective study. Journal of Sports Science and Medicine*, 9(1), 347-352.
- Jayanthi, N., Pinkham, C., Dugas, L. R., & Patrick, B. (2013). Sports specialization in young athletes: Evidence-based recommendations. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 5(3), 251-257.
- Jobe CM.,et al.,(2016). Rockwood and Matsen's The Shoulder. In:Rockwood CA, Matsen FA, eds. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; p:35-95.
- Jobe, C.M., (1998). Gross Anatomy of Shoulder, ss.40-85
- Johnson, D. and Ellis, H. (2005). Gray's Anatomy.The Anatomical Basis Of Clinical Practice. 29th Ed., In: Pectoral Girdle, Shoulder Region And Axilla. Standing S, (Ed.) Elsevier Churchill Livingstone, Toronto.
- Jones, M. I., Hamilton, B., & Dakin, S. G. (2011). The impact of light conditions on injuries during football training and competition. *Sports Medicine*, 41(3), 203-210.
- Kaçoğlu, C., Atalay, E., & Turhan, B. (2018). Fiziksel temas içeren ve içermeyen sporlarda yaralanma sonrası spora dönüşte kinezyofobi ve depresyon düzeylerinin incelenmesi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 53(2), 067-075.
- Kadi, R.,et al.,(2017). Shoulder anatomy and normal variants. *Journal of the Belgian Society of Radiology*, 101(Suppl 2).
- Kannus, P., et al. (2000). "Tendons: A review of injury and treatment strategies." *Sports Medicine*.
- Karabulak, A., & Aslan, C. S. (2023). Futbolda farklı saha zeminlerinin kas hasarı üzerine etkisi. *Journal of ROL Sport Sciences*, 4(2), 487-504.
- Karabulak, A., & Aslan, C. S. (2023). Futbolda farklı saha zeminlerinin kas hasarı üzerine etkisi. *Journal of ROL Sport Sciences*, 4(2), 487-504.
- Kase, K., et al. (2003). "Kinesiology tape"nin kas gücü, esneklik ve ağrı üzerindeki etkileri." *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*.
- Keller, M. A., et al. (2017). *Musculoskeletal Injury Prevention in Athletes. Journal of Sports Science*.
- Khan, K. M., et al. (2002). "Physical therapy in sports injuries." *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
- Khan, K., & Scott, A. (2016). Exercise-induced injury prevention strategies in athletes. *The Lancet*.
- Khan, K., et al. (2006). "The role of surgery in meniscus tears." *Sports Medicine and Arthroscopy Review*.
- Kılınc, H., Günay, M., Kaplan, Ş., & Bayrakdar, A. (2018). 7-12 yaş arası çocuklarda yüzme egzersizi ve thera-band çalışmalarının dinamik ve statik dengeye etkisinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1443-1452.

- Knee, A. M., et al. (2011). "Psychosocial interventions in sports injuries." *Journal of Sports Medicine*.
- Koca, T. T. (2015). Platelet-zengin plazma terapisinde güncel gelişmeler.
- Krosshaug, T., et al. (2014). "Spor yaralanmalarında elastik bandaj kullanımının etkinliği: Bir meta-analiz." *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*.
- Kumar, D., Flemming, S., & Patel, S. (2013). Musculoskeletal injuries in older athletes. *Sports Medicine*, 43(8), 1227-1237.
- Kumar, S., et al. (2019). Role of physical therapy in preventing overuse injuries. *Journal of Sports Rehabilitation*.
- LaPrade, R. F., Burnett, Q. M., Veenstra, M. A., & Hodgman, C. G. (1994). The anatomy of the anterior cruciate ligament and its relevance to anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 22(5), 609-617. [10.1177/036354659402200506](https://doi.org/10.1177/036354659402200506)
- Lephart, S. M., et al. (2000). "Proprioception and neuromuscular control in joint stability." *Journal of Sports Rehabilitation*.
- Lippitt, S, and Matsen, F. (1993). Mechanisms Of Glenohumeral Joint Stability. *Clinical Orthopaedics And Related Research*®, 291, 20-28.
- Liu-Ambrose, T., Donaldson, M. G., & Ahamed, Y. (2016). Exercise and physical function in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 24(4), 457-465.
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). *Building a practically useful theory of goal setting and task motivation*. *American Psychologist*, 57(9), 705-717.
- Lopes, L., et al. (2015). "Fascial kinesiology tape'in ağrı ve kas gücü üzerindeki etkisi: Bir kontrolsüz deneysel çalışma." *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.
- Lorrain, C., et al. (2013). "The management of ligamentous injuries in athletes." *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*.
- Löhr, S. (2006). "Management of muscle injuries in sports." *Journal of Sports Medicine*.
- Ludewig, P.M., et al., (2004) Three-dimensional clavicular motion during arm elevation: reliability and descriptive data. *J Orthop Sports Phys Ther*. 34(3):140-9.
- Ludewig, P.M., et al., (2009). Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2009;91A:378-89.
- Maffulli, N., et al. (2003). "The management of acute and chronic muscle injuries." *Sports Medicine*.
- Maffulli, N., et al. (2008). "Management of tendon injuries: conservative and surgical approaches." *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*.
- Maffulli, N., Longo, U. G., & Maffulli, G. (2009). Sports-related muscle injuries: A review of the literature. *Clinical Journal of Sports Medicine*.

- Mandelbaum, B. R., et al. (2009). "Prevention of anterior cruciate ligament injuries." *American Journal of Sports Medicine*.
- Mather, R. C., et al. (2015). "Incidence and outcomes of meniscus injuries." *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*.
- McCarty, D. M., Meehan, W. P., & Comstock, R. D. (2014). Concussion in high school sports: An examination of a national sample of high school athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 42(3), 694-701.
- McCrory, P., et al. (2017). "Consensus statement on concussion in sport: The 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016." *British Journal of Sports Medicine*.
- McGuine, T. A., et al. (2000). *Injury Prevention in Sports: The Role of Rest and Recovery*. *Journal of Athletic Training*.
- McHugh, M. P., et al. (2016). Prevention of overuse injuries in athletes. *Clinical Journal of Sports Medicine*.
- McIntosh, A. S., & McCrory, P. (2005). Preventing head and neck injury in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 314-318.
- McKay, G. D., et al. (2001). "Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors." *British Journal of Sports Medicine*.
- McPoil, T. G., et al. (2013). "Management of musculoskeletal conditions." *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*.
- Meeusen, R., et al. (2013). "Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science (ECSS) and the American College of Sports Medicine (ACSM)." *European Journal of Sport Science*.
- Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B., & Emery, C. (2003). A dynamic model of etiology in sport injury: The recursive nature of risk and causation. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 13(4), 209-216.
- Meyers, M. C., & Barnhill, B. S. (2004). Incidence, causes, and severity of high school football injuries on FieldTurf versus natural grass. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(7), 1626-1638.
- Micheli, L. J., & Fehling, P. C. (2007). Overuse injuries in young athletes. *Sports Medicine*, 37(10), 759-769.
- Milewski, M. D., Skaggs, D. L., Bishop, G. A., Pace, J. L., Ibrahim, D. A., Wren, T. A., & Barzdukas, A. (2014). Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 34(2), 129-133.
- Moore, K. L., & Dalley, A. F. (2010). *Clinically Oriented Anatomy*, 6th Edition.
- Moser, R., et al. (2016). "Sports-related ligament injuries: Diagnosis, treatment, and rehabilitation." *Sports Medicine*.



- Myer, G. D., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2004). Rationale and clinical techniques for anterior cruciate ligament injury prevention among female athletes. *Journal of Athletic Training*, 39(4), 352-364.
- Myers, S. H., et al. (2006). *Surgical Management of Tendon and Ligament Injuries. American Journal of Sports Medicine*
- Nepple, J. J., et al. (2012). "Meniscus tears in children and adolescents." *Journal of Bone and Joint Surgery*.
- Neuman, D. A. (2002). *Kinesiology Of The Musculoskeletal System, Foundations For Physical Rehabilitation*, C.V.Mosby Co.
- Neumann, D. A. (2017). *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*. Elsevier Health Sciences.
- Nicholas, J. J., et al. (2005). "Psychological aspects of injury rehabilitation." *Sports Psychology Review*.
- Nicholls, A. R., Polman, R. C., & Levy, A. R. (2013). *Cognitive-behavioral interventions in sport injury rehabilitation: A review of effectiveness*. *Journal of Sport Rehabilitation*, 22(3), 164-176.
- Orchard, J. (2001). Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. *The American Journal of Sports Medicine*, 29(3), 300-303.
- Page, P., et al. (2012). "Neuromuscular bandajlama ve kinesiology tape'in sinir fonksiyonu üzerindeki etkileri." *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*.
- Page, P., et al. (2014). *Strengthening Exercises in Rehabilitation. Sports Medicine*.
- Paine, D., et al. (2014). "Sportstape'in sporcular üzerindeki etkisi: Ağrı ve fonksiyonel performans." *Journal of Sports Medicine*.
- Pakeloğlu, A. C., & Bayar, B. (2024) Spor Yaralanmaları Tedavi Yaklaşımlarından İmmobilizasyonunun Dokular Üzerine Etkisi. *Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-13.
- Parreira, P. D., et al. (2015). "Kinesiology tape'in fiziksel performans üzerindeki etkileri: Sistematik bir inceleme." *Physical Therapy in Sport*.
- Patel, H., Reddy, S., & Law, J. (2017). Aging and musculoskeletal health: The role of exercise. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(3), 566-574.
- Perry, J. (2001). *Biomechanics and functional anatomy of the shoulder*. Chapman's orthopaedic surgery. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2063-2077.
- Petrass, L. A., & Twomey, D. M. (2013). The relationship between ground conditions and injury: What level of evidence do we have? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(2), 105-112.
- Plum, B. M., et al. (2006). "Injuries in tennis: A review of the literature." *Sports Medicine*.

- Podlog, L., & Eklund, R. C. (2006). *The role of injury in the rehabilitation of athletes: The impact of injury on psychological functioning. Journal of Sport Rehabilitation*, 15(1), 18-39.
- Polat, M., Gönç, H. U., Tandoğan, N. R., & Kayaalp, A. Ön çapraz bağ yaralanması sonrası cerrahi tedavide greft seçenekleri.
- Powers, C. M. (2010). The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(2), 42-51. DOI: 10.2519/jospt.2010.3337
- Prentice, W. E. (2015). *Therapeutic Modalities in Sports Medicine*. McGraw-Hill Education.
- Reid, D. A., et al. (2009). "Early rehabilitation after sports injury: Early mobilization and functional exercises." *Physical Therapy in Sport*.
- Resnick, D., et al., (2007). Shoulder. In: Resnick D, Kang H, Pretterklieber ML, editors. *Internal Derangements of Joints*. 2nd ed. Pennsylvania: Saunders Elsevier; p.713-1122.
- Richardson, A. B. (1986). "Overuse syndromes in swimming." *Clinics in Sports Medicine*.
- Roos, E. M., et al. (2009). "A randomized trial of meniscus surgery for degenerative medial meniscus tears." *The New England Journal of Medicine*.
- Rudez, J. and Zanetti, M., (2008). Normal anatomy, variants and pitfalls on shoulder MRI. *Eur J Radiol* 68: 25- 35.
- Rumbold, J. M., Stokes, K. A., & Tierney, G. (2020). Psychological impact of sport injury and rehabilitation: A review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(2), 355-363.
- Saha, A.K. (1983): Mechanism of the shoulder movements and a plea for the recognition of zero position of the glenohumeral joint. *Clin Orthop* 173:3-10.
- Sahrmann, S. (2011). *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. Mosby Elsevier.
- Sahrmann, S. A. (2002). *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. Elsevier Health Sciences. ISBN: 978-0-323-01470-0
- Sarrafian, S.K., (1983). Gross and functional anatomy of the shoulder. *Clinical orthopaedics and related research*, (173), pp.11-9
- Scuderi, G. R., Nasra, M. H., Silver, J., Sarrel, K. L., & Tria Jr, A. J. (2023). Rehabilitation of Knee Disorders. *Orthopedic Rehabilitation: Principles and Practice*, 341-378.
- Shealy, J. E., et al. (2005). "Trends in skiing and snowboarding injuries by equipment type." *Clinical Orthopaedics and Related Research*.
- Sjöberg, C., Johansson, M., & Kristiansson, P. (2015). Fall risk and prevention in older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 38(1), 26-34.

- Smith, A. M., & Smoll, F. L. (2006). *Psychological approaches to injury rehabilitation*. In *Handbook of sports medicine and science: Sport psychology* (pp. 47-67). Wiley.
- Snell, R. S. (2012). *Clinical Anatomy by Regions*, 9th Edition.
- Snyder, S. J., et al. (2015). Surgical management of overuse injuries. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*.
- Standring, S. (2008). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*, 40th Edition.
- Standring, S. (2008). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*, 40th Edition.
- Taunton, J. E., et al. (2002). "A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries." *British Journal of Sports Medicine*.
- Terry, G. C., and Chopp, T. M. (2000). Functional anatomy of the shoulder. *Journal of athletic training*, 35(3), 248.
- Terry, G. C., and Chopp, T. M. (2000). Functional anatomy of the shoulder. *Journal of athletic training*, 35(3), 248.
- Vargas, P., Schmidt, M., & Santos, J. (2012). *The effect of relaxation techniques on sports anxiety and performance*. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(3), 463-474.
- Varillas-Delgado, D., Gutierrez-Hellín, J., & Maestro, A. (2023). Genetic profile in genes associated with sports injuries in elite endurance athletes. *International journal of sports medicine*, 44(01), 64-71.
- Vercelli, S., et al. (2013). "Elastik bandajların sporcular üzerindeki etkisi: Burkulmalar ve ödem tedavisinde etkili kullanım." *Journal of Sports Medicine*.
- Verhagen, E., & van Mechelen, W. (2009). "The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains." *The American Journal of Sports Medicine*.
- Waddington, G., et al. (2012). The importance of technique in the prevention of overuse injuries. *International Journal of Sports Science and Coaching*.
- Wickham, J., et al., (2010). Quantifying 'normal' shoulder muscle activity during abduction. *J Electromyography Kinesiol*. 2010;20:212-222
- Wiese-Bjornstal, D. M., Smith, A. M., & LaMothe, M. (1998). *Psychological approaches to sport injury rehabilitation: A review of the literature and clinical implications*. *Journal of Applied Sport Psychology*, 10(2), 169-182.
- Wiese-Bjornstal, D. M., Smith, A. M., & Shaffer, S. M. (1998). An integrative model for understanding and applying the psychology of sport injury rehabilitation. *Journal of Applied Sport Psychology*, 10(1), 33-55.

- Williams, J. M., & Andersen, M. B. (1998). Psychosocial antecedents of sport injury: Review and critique of the stress and injury model. *Journal of Applied Sport Psychology*, 10(1), 5-25.
- Williams, P. L., Warwick, R., & Dyson, M. (1995). *Gray's Anatomy*, 38th Edition.
- Williams, S., et al. (2012). "Fascial kinesiology tape'in sporcu iyileşmesi üzerindeki etkileri." *Journal of Sports Science & Medicine*.
- Willy, R. W., & Davis, I. S. (2011). The effect of a hip-strengthening program on mechanics during running and during a single-leg squat. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(9), 625-632. DOI: 10.2519/jospt.2011.3470
- Wojtys, E. M., Huston, L. J., Boynton, M. D., Spindler, K. P., & Lindenfeld, T. N. (2002). The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels" *The American Journal of Sports Medicine*, 30(2), 182-188 10.1177/03635465020300020601
- Wojtys, E. M., Huston, L., Boynton, M. D., Spindler, K. P., & Lindenfeld, T. N. (2002). The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(2), 182-188.
- Wolfe, F., et al. (2014). *The Role of NSAIDs in Overuse Injuries. Clinical Journal of Sports Medicine*.
- Wright, C. L., & Clark, M. A. (2005). "Therapeutic exercise in the rehabilitation of sports injuries." *Sports Health Journal*.
- Wright, P., et al. (2008). "Management of ligament injuries in sports." *The American Journal of Sports Medicine*.
- Yard, E. E., et al. (2007). "Wrestling injuries in US high schools." *The American Journal of Sports Medicine*.
- <https://www.anatomi.gen.tr>
- <https://www.shoulderdoc.co.uk/article/1399>
- <https://slideplayer.biz.tr/slide/13713611>
- <https://www.yogaturkce.com>
- <https://muratabey.com>
- <https://www.tedavihareketleri.com>
- <https://www.instagram.com/fizyowikipedia>
- <https://www.submaksimal.com>
- <https://orto-akademi.com>
- <https://drtunapchliyanoglu.com>
- <https://www.knieschmerzen>
- <https://coreem.net>

<https://www.doit.com.tr>

<https://gavsispanel.gelisim.edu.tr'den>

<https://turanturan.com.tr>

<https://www.utkuerdemozer.com>

<https://www.aspor.com.tr>

<https://www.fruugo.com.tr>

<https://www.ibji.com>

# Spor Kazalarından Korunma ve Rehabilitasyon

**Dr. Fzt. Selma İŞLER**

**Editör: Prof. Dr. Tülin AKMAN**

 **ÖZGÜR**  
YAYINLARI

ISBN 978-625-5958-16-7  
  
9 786255 958167