**T.C.**
**BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ**
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

# FUTBOLCULARIN MEVKİLERİNE GÖRE MÜSABAKA ÖNCESİ VE SONRASI KAS AĞRI ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MEHMET SAVAŞ SARMAN**

**DANIŞMAN**
**DR. ÖĞR. ÜYESİ. KORHAN KAVURAN**

**ŞUBAT 2025**
**BİTLİS**

**T.C.**
**BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ**
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

# FUTBOLCULARIN MEVKİLERİNE GÖRE MÜSABAKA ÖNCESİ VE SONRASI KAS AĞRI ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MEHMET SAVAŞ SARMAN**
**ORCID: 0000-0003-4514-932X**

**DANIŞMAN**
**DR. ÖĞR. ÜYESİ. KORHAN KAVURAN**

**ŞUBAT 2025**
**BİTLİS**

**T.C.**

**BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ETİK BEYANI**

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisiyim. Hazırlamış olduğum **"Futbolcuların Mevkilerine Göre Müsabaka Öncesi ve Sonrası Kas Ağrı Ölçümlerinin Karşılaştırılması "** başlıklı tezde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı; bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

**……/ …../2025**

**Mehmet Savaş SARMAN**

**T.C.**

**BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**TEZ YAZIM KILAVUZU UYGUNLUK BEYANI**

"Futbolcuların Mevkilerine Göre Müsabaka Öncesi ve Sonrası Kas Ağrı Ölçümlerinin Karşılaştırılması" başlıklı yüksek lisans tezi Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanmıştır. 0/0/2025

| **Tezi Hazırlayan** | **Danışman** |
|---|---|
| İmza | İmza |
| Mehmet Savaş SARMAN | Dr. Öğr. Üyesi Korhan KAVURAN |

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanı**

İmza

Prof. Dr. Mustafa ATLI

**T.C.**

**BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**TEZ ONAY SAYFASI**

Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı öğrencisi Mehmet Savaş SARMAN tarafından hazırlanan "**Futbolcuların Mevkilerine Göre Müsabaka Öncesi ve Sonrası Kas Ağrı Ölçümlerinin Karşılaştırılması**" adlı Yüksek Lisans Tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 0/0/2025 tarihinde yapılmış ve tezin oy birliği ile kabul edilmesine karar verilmiştir.

| **JÜRİ:** | **İMZA** |
|---|---|
| **Danışman:** Dr. Öğr. Üyesi Korhan KAVURAN<br>BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ | ……. |
| **Üye**<br>BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ | ……. |
| **Üye:** | ……. |

Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun …… tarih ve …… sayılı kararıyla jüri tarafından kabul edilmiş bu çalışmanın yüksek lisans / doktora tezi olarak kabulü onaylanmıştır.

**…./…../2025**

**Prof. Dr. Mehmet Bakır ŞENGÜL**

**Enstitü Müdürü**

**T.C.**

**Bitlis Eren Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**

# FUTBOLCULARIN MEVKİLERİNE GÖRE MÜSABAKA ÖNCESİ VE SONRASI KAS AĞRI ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

**Yüksek Lisans Tezi**

**Mehmet Savaş SARMAN**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Korhan KAVURAN**

**Şubat 2025**

## ÖZET

Bu çalışma, futbolcuların oynadıkları mevkilere göre müsabaka öncesi ve sonrası kas ağrı eşiklerinde meydana gelen değişiklikleri incelemek ve bu değişikliklerin anlamlılığını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma, Bitlis İli Süper Amatör Liginde faal olarak oynayan lisanslı 22 futbolcunun katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların kas ağrı eşikleri, resmi müsabaka öncesi ve hemen sonrası olmak üzere iki ayrı zamanda, basınç algometresi ile ölçülmüştür. Kas ağrı eşiklerinin ölçüldüğü kas grupları Rectus Femoris, Vastus Intermedius, Vastus Lateralis, Vastus Medialis, Gastrocnemius, Soleus, Aşil Tendon, Peroneus Longus, Tibialis Anterior ve Adductor Longus olarak belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular, savunma, orta saha ve hücum oyuncularının bazı kas gruplarında anlamlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Savunma mevkindeki futbolcuların Rectus Femoris, Vastus Intermedius, Vastus Medialis, Gastrocnemius, Soleus, Aşil Tendon ve Peroneus Longus kaslarında anlamlı düşüşler görülmüştür ($p<0.05$). Orta saha oyuncularında Vastus Intermedius, Gastrocnemius, Soleus, Aşil Tendon, Peroneus Longus ve Tibialis Anterior kasları üzerinde benzer anlamlı azalmalar tespit edilmiştir. Hücum oyuncularında ise Vastus Intermedius, Gastrocnemius, Soleus, Aşil Tendon, Peroneus Longus ve Tibialis Anterior kas grupları anlamlı şekilde etkilenmiştir ($p<0.05$). Özellikle Gastrocnemius, Soleus ve Aşil Tendon kas gruplarında büyük (“d”>1.0) ve çok büyük (“d”>1.5) etki büyüklükleri kaydedilmiştir. Kas ağrı eşiklerinin mevkilere göre

farklılaşması, sporcuların kas sağlığını korumak, sakatlanmaların önünü geçmek ve performansı optimize etmek için spesifik antrenman programlarının şekillendirilmesine rehberlik edebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Futbol, futbolda mevki, ağrı, ağrı eşiği

**Republic of Türkiye**

**Bitlis Eren Universityg**

**Graduate Education Institute Physical Education and Sports Department**

# COMPARISON OF MUSCLE PAIN MEASUREMENTS OF FOOTBALL PLAYERS BEFORE AND AFTER THE COMPETITION ACCORDING TO THEIR POSITIONS

**Master Thesis**

**Mehmet Savaş SARMAN**

**Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi. Korhan KAVURAN**

**February 2025**

## ABSTRACT

This study was carried out to examine the changes in muscle pain thresholds of football players before and after the competition according to the positions they play and to evaluate the significance of these changes. The research was carried out with the participation of 22 licensed football players actively playing in the Bitlis Provincial Super Amateur League. The muscle pain thresholds of the participants were measured with a pressure algometer at two separate times, before and immediately after the official competition. The muscle groups in which muscle pain thresholds were measured were determined as Rectus Femoris, Vastus Intermedius, Vastus Lateralis, Vastus Medialis, Gastrocnemius, Soleus, Achilles Tendon, Peroneus Longus, Tibialis Anterior and Adductor Longus. The findings of the research revealed that defense, midfield and offensive players showed significant differences in some muscle groups. Significant decreases were observed in the Rectus Femoris, Vastus Intermedius, Vastus Medialis, Gastrocnemius, Soleus, Achilles Tendon and Peroneus Longus muscles of the football players in the defensive position ($p<0.05$). Similar significant decreases were detected in the Vastus Intermedius, Gastrocnemius, Soleus, Achilles Tendon, Peroneus Longus and Tibialis Anterior muscles in midfield players. In offensive players, Vastus Intermedius, Gastrocnemius, Soleus, Achilles Tendon, Peroneus Longus and Tibialis Anterior muscle groups were significantly affected ($p<0.05$). Large (“d”>1.0) and very large (“d”>1.5) effect sizes were recorded especially in the Gastrocnemius, Soleus and Achilles Tendon

muscle groups. Differences in muscle pain thresholds according to positions can guide the shaping of specific training programs to protect athletes' muscle health, prevent injuries and optimize performance.

**Keywords:** Football, position in football, pain, pain threshold

# TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının her aşamasında, bilgi ve deneyimleriyle bana rehberlik eden, sabır ve desteğiyle süreci kolaylaştıran danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Korhan KAVURAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca bana güç veren ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan sevgili annem Saliha SARMAN'a, babam Salih SARMAN'a, kıymetli ablalarım Sevda ÖZTOSUN ve Güneş ŞİRİNGÜL'e, değerli abilerim Suat SARMAN, Özcan SARMAN ve Murat SARMAN'a, yeğenim Umut Emir ŞİRİNGÜLE'e biricik kardeşim Fatma SARMAN'a minnettarım. Onların sevgisi ve desteği olmadan bu başarı mümkün olamazdı.

Ayrıca, bu yoğun süreçte yanımda olan ve her zaman desteklerini hissettiğim değerli arkadaşlarım Ahmethan YILDIRAK ve Kadriye ERDİN'e içten teşekkür ederim.

# ÖNSÖZ

Futbol, dünyada en yaygın ve popüler spor dallarından biri olmasının yanı sıra, oyuncular üzerinde fiziksel anlamda büyük bir yük bırakmaktadır. Özellikle profesyonel ve amatör seviyelerdeki futbolcular, her geçen gün daha yoğun ve fiziksel açıdan zorlu bir mücadeleye girmektedirler. Bu bağlamda, futbolcuların kas ağrıları ve bu ağrıların farklı mevkilerde nasıl farklılık gösterdiği konusu, sporda iyileşme süreçlerinin ve performans artırmanın önemli bir boyutunu oluşturur.

Kas ağrıları, sporcularda sıkça karşılaşılan bir durum olup, vücudun aşırı zorlanmasından kaynaklanabilir. Futbol gibi hızlı ve dinamik bir spor dalında, farklı mevkilerdeki oyuncuların oyun tarzları, hareket kabiliyetleri ve fiziksel yükleri farklılık gösterebilir. Bu da kas ağrısı seviyelerinin her bir oyuncu için farklı olabileceğini gösterir. Futbolcuların kas ağrı eşiği, maç öncesi ve sonrası yapılan ölçümlerle daha iyi anlaşılabilir ve hangi bölgelerde daha fazla ağrı yaşandığı belirlenebilir.

Bu çalışmada, Bitlis ili Amatör Liginde oynayan futbolcuların mevkilerine göre maç öncesi ve sonrası kas ağrı ölçümleri incelenerek, farklı pozisyonlardaki oyuncuların karşılaştığı kas ağrıları arasındaki farklılıklar değerlendirilecektir. Araştırmanın, futbolcuların performanslarını artırmalarına ve iyileşme süreçlerini daha etkili bir şekilde yönetmelerine katkı sağlaması beklenmektedir.

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ


**ÖZET** ..... **I**

**TEŞEKKÜR** ..... **V**

**İÇİNDEKİLER DİZİNİ** ..... **VII**

**ÇİZELGELER DİZİNİ** ..... **IX**

**FOTOĞRAFLAR DİZİNİ** ..... **X**

**1.GİRİŞ** ..... **1**

**2. GENEL BİLGİLER** ..... **3**

**2.1. Spor** ..... **3**

**2.2. Futbol** ..... **3**

**2.2.1. Futbolda Mevki** ..... **4**

**2.2.1.1. Savunma** ..... **4**

**2.2.1.2. Orta Saha** ..... **5**

**2.2.1.3. Hücum** ..... **6**

**2.3. Ağrı** ..... **7**

**2.3.1. Ağrının Sınıflandırılması** ..... **7**

**2.3.1.1. Nörofizyolojik Mekanizma** ..... **7**

**2.3.1.1.1. Nosiseptif ağrı** ..... **8**

**2.3.1.1.2. Somatik nosiseptif** ..... **8**

**2.3.1.1.3. Visseral nosiseptif** ..... **8**

**2.3.1.1.4. Nonnosiseptif (nöropatik ağrı)** ..... **9**

**2.3.1.2. Merkezi Nöropatik Ağrı** ..... **9**

**2.3.1.2.1. Periferik nöropatik ağrı** ..... **9**

**2.3.1.2.2. Psikojenik ağrı** ..... **9**

**2.3.1.3. Süreye Bağlı Ağrı Tipleri** ..... **9**

**2.3.1.3.1. Akut ağrı** ..... **9**

**2.3.1.3.2. Kronik ağrı** ..... **10**

**2.3.1.4. Bölgesel Ağrı** ..... **10**

**2.3.1.4.1. Baş Ağrısı** ..... **10**

**2.3.1.4.2. Yüz Ağrısı** ..... **10**

**2.3.1.4.3. Sırt Ağrısı** ..... **10**

**2.3.1.4.4. Bel Ağrısı** ..... **11**

**2.3.1.4.5. Pelvik Ağrı** ..... **11**

**2.3.1.5. Etiyolojik Ağrı** ..... **11**

**2.3.1.5.1. Kanser ağrısı** ..... **11**

**2.3.1.5.2. Artrit** ..... **11**
**2.3.1.5.3. Nevralji** ..... **11**
**2.3.3. Ağrı Ölçümü** ..... **13**
**3. MATERYAL VE YÖNTEM** ..... **15**
**3.1. Araştırma Deseni** ..... **15**
**3.2. Evren Örneklem** ..... **15**
**3.3. Araştırmada Uygulanan Test ve Ölçümler** ..... **15**
**3.3.1. Ağrı Ölçüm Yöntemi** ..... **15**
**3.3.2. Kas Grupları ve Ölçüm Yerleri** ..... **15**
**3.4. Test Uygulama Süreci** ..... **17**
**3.5. Veri Toplama ve Analiz** ..... **17**
**4. BULGULAR** ..... **18**
**5. TARTIŞMA** ..... **23**
**6. SONUÇ VE ÖNERİLER** ..... **27**
**KAYNAKLAR** ..... **29**

# ÇİZELGELER DİZİNİ

**Çizelge 4.1.** Savunma futbolcularında kas ağrı eşiği üzerine ön ve son test analizleri ..18
**Çizelge 4.2.** Orta saha futbolcularında kas ağrı eşiği üzerine ön ve son test Analizleri.19
**Çizelge 4.3.** Hücum futbolcularında kas ağrı eşiği üzerine ön ve son test analizleri .....20
**Çizelge 4.4.** Müsabaka öncesi ve sonrası kas ağrı eşiği değişimlerinin cohen's d etki büyüklükleri .....21

## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

**Fotoğraf 1.** Baseline® manuel algometre ..... 14
**Fotoğraf 2.** Alt ekstremitede ölçüm yapılan kas grupları..... 16

# 1.GİRİŞ

Spor, bireylerin fiziksel ve ruhsal sağlığını destekleyen, sosyalleşmeyi ve rekabeti teşvik eden çok yönlü bir faaliyettir. Yetim (2000), sporu "bireylerin beden ve ruh sağlığını geliştiren, karakter gelişimini destekleyen ve uluslararası dayanışmayı sağlayan bir faaliyet" olarak tanımlamıştır. Tek (2006) ise sporun, bireylerin fiziksel aktivite ihtiyacını karşılamanın ötesinde, kişisel beceri ve yetenekleri geliştirmeye olanak tanıdığını belirtmektedir. Bu kapsamda futbol, dünya genelinde en popüler ve en fazla izleyiciye sahip spor dalıdır. Haliloğlu (2001), futbolun fiziksel dayanıklılık, teknik beceri ve stratejik düşünmeyi bir araya getiren önemli bir spor olduğunu vurgulamaktadır.

Futbol, oyuncuların bulundukları mevkiye göre farklı fiziksel, fizyolojik ve biyomekanik taleplerle karşılaştığı bir spor dalıdır (Karavelioğlu, 2008). Erdem (2002), futbolcuların sahada bulundukları mevkilere göre özel teknik ve taktik becerilere sahip olmasının, oyunun gidişatında belirleyici olduğunu ifade etmektedir. Savunma, orta saha ve hücum pozisyonları, oyuncuların kaslarına yönelik farklı çalışma ve stres seviyeleri oluşturmakta olup, bu durum kas ağrı eşiklerinin farklılaşmasına neden olmaktadır.

Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) tarafından, "doku hasarı veya potansiyel hasar ile ilişkili, hoş olmayan bir duyusal ve duygusal deneyim" olarak tanımlanmıştır (Diamond & Coniam, 1997). Gürel (2009), basınç ağrı eşiğinin, kas sağlığının bir göstergesi olduğunu ve sporcunun fiziksel durumunu anlamak için önemli bir ölçüt olarak kullanıldığını belirtmektedir. Ohrbach ve Gale (1989) ise basınç algometresinin, sporcularda kas hassasiyetini ölçmek ve fiziksel iyileşme sürecini izlemek için etkili bir araç olduğunu ileri sürmüştür.

Mevkilere göre kas ağrılarının incelenmesi literatürde sınırlı sayıda çalışmayla ele alınmıştır. Karavelioğlu (2008), futbolcuların mevki bazlı fiziksel ve fizyolojik gereksinimlerinin detaylı analizinin önemine dikkat çekmiştir. Bununla birlikte, kas ağrı eşiklerinin mevkilere göre farklılaşması üzerine detaylı bir inceleme çok sınırlı kalmıştır. Bu araştırma, futbolcuların mevkilere göre kas ağrı eşiklerini inceleyen az sayıdaki çalışmadan biri olarak literatüre önemli bir katkı sağlamaktadır.

Bu araştırma, Bitlis İli Süper Amatör Liginde oynayan futbolcuların müsabaka öncesi ve sonrası kas ağrı eşiklerinde meydana gelen değişiklikleri mevkilere göre incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın hipotezi, futbolcuların oynadıkları mevkilere

göre kas ağrı eşiklerinde anlamlı farklılıklar bulunduğudur. Çalışma, futbolcuların kas sağlığını optimize etmek, sakatlanmaları önlemek ve bireysel performansı iyileştirmek amacıyla literatüre yenilikçi bir katkı sağlamaktadır.

# 2. GENEL BİLGİLER

## 2.1. Spor

Spor bireylerin fiziksel aktivite ve bedensel hareket ihtiyacını karşılaması, eğlenme, oyun, mutlu olma, sosyalleşme, rekabete dayalı, statü elde etme ve daha pek çok sebepten dolayı tercih edilirken diğer bir yanda da bir meslek grubu olarak da seçilebilmektedir. Spor kelimesi sözlük anlamı olarak incelendiğinde Latince Disportare ve Desport biçiminde "dağıtmak, birbirinden ayırmak" anlamına gelmektedir. 17.yüzyıldan sonra ilk hecesi değişerek "SPORT" şekline dönüştüğü araştırmacılar tarafından ileri sürülmektedir (Sertkaya, Koca, Ertan, Kale & Terekli, 2012).

Spor, bireysel ve ya takım oyunları şeklinde fiziksel, ruhsal ve düşünsel rahatlamayı sağlayan belirli bir düzen ve kurallar içinde bilimsel yöntemlere dayalı beden ve kas çabalarının tümüdür (Tek, 2006).

Spor insanın beden ve ruh sağlığını geliştirerek kişinin karakteristik özelliklerinin gelişimini sağlayan beceri, bilgi ve yetenek kazandırarak çevreye uyumunu kolaylaştıran, uluslararası dayanışma, kaynaşma ve barışı sağlayabilmek amacıyla yapılan faaliyetlerdir (Yetim, 2000).

## 2.2. Futbol

Futbol, iki takım arasında oynanan ve her bir takımın on bir oyuncudan oluştuğu, belirli kurallara sahip bir takım oyunudur. Hakem gözetiminde oynanan bu spor dalında, oyuncular ayak, gövde ve başlarıyla topu kontrol edebilirken, kaleciler yalnızca kendi ceza sahalarında ellerini kullanabilir. Oyun süresi genellikle doksan dakikadır ve amacı rakip takımın kalesine gol atmak olan bu spor, fiziksel güç ve mücadele gerektirir. Futbol, dünya genelinde en fazla izleyiciye sahip ve en popüler spor olarak öne çıkmaktadır (Haliloğlu, 2001; İnal 2013).

Futbol, kolay erişilebilir olması nedeniyle, bazen basit bir teneke kutuyla, bazen plastik bir top ya da benzer bir nesneyle her yerde, hatta ev içinde bile oynanabilen bir spordur (Donuk & Şenduran, 2006). Bu kadar popüler olmasının bir diğer sebebi ise birden fazla kişiyle oynanabilmesidir. Futbol, oyuncularına fiziksel yeteneklerini sergileme fırsatı sunarken, aynı zamanda topluca spor yapma ve eğlenme olanağı da sağlar. İzleyiciler için ise heyecan dolu anlar yaratır. Bu sporu oynamak için özel bir fiziksel yapıya, belirli bir boy, kilo veya güce sahip olmak gerekmemesi de futbolun geniş

kitleler arasında yayılmasını kolaylaştırmaktadır. Tüm bu özellikleriyle futbol, toplumun her kesiminden insanlara hitap etmeye devam etmektedir (Talimciler, 2014).

Ayrıca, futbol, belirli bir zaman diliminde iki taraf arasında üstünlük mücadelesine sahne olmasıyla insanlara hem sevinç hem de hüzün duygularını aynı anda yaşatabilir (Özdağ, Duman & Fişekçioğlu, 2011). Milyonlarca kişi tarafından takip edilmesi, insanlara aidiyet hissi aşılaması ve kitlelerin ortak dili haline gelmesi nedeniyle, sosyolojik olarak incelenmeye değer bir spor dalıdır (Talimciler, 2014).

### 2.2.1. Futbolda Mevki

Futbol, iki takımın karşı karşıya geldiği, her takımda 11 oyuncunun sahada yer aldığı ve genellikle 11 oyuncunun da yedek kulübesinde beklediği bir spor dalıdır. Kazanma amacıyla oynanan futbol, teknik ve taktik kavramların gelişmesine büyük katkı sağlamıştır. Günümüzde oldukça popüler bir spor dalı olarak öne çıkmaktadır.

Saha içinde farklı pozisyonlar bulunur ve oyuncuların bireysel yetenekleri göz önünde bulundurularak kendilerine en uygun mevkilerde görev verilir. Bu bağlamda savunma, orta saha ve hücum oyuncularının sorumlulukları incelenecektir (Abdullah vd., 2016).

Futbolda "mevki" kavramı, takım antrenörünün maç sırasında belirlediği taktik ve plana göre şekillenir. Oyuncular, sahada sorumlu oldukları mevkilerin gerekliliklerini yerine getirmek zorundadır. Bu nedenle, oyuncuların bulundukları mevkiye uygun bireysel teknik ve taktik yeteneklere sahip olmaları beklenir. Ayrıca, görev aldıkları mevkinin fiziksel ve fizyolojik gereksinimlerini de karşılamaları gerekmektedir (Erdem, 2002).

#### 2.2.1.1. Savunma

Futbolda savunma oyuncuları, rakip takımın hücumlarını engellemeyi hedefleyen ve kalecinin önünde görev alan oyunculardan oluşur. Sahadaki konumlarına göre bu oyunculara bek, stoper ve libero gibi isimler verilir.

Günümüz futbolunda stoper ve bek oyuncuları, rakip oyunculara yakın oynayarak onları takip etmek ve markaj uygulamakla sorumludur. Buna karşılık, libero oyuncuları genellikle markaj konusunda daha serbest bir rol üstlenir, bu da onları diğer savunmacılardan farklı kılar.

Orta savunma oyuncuları (stoperler), kenardan gelen ortalara müdahale edebilmek için hava toplarında üstün bir kontrol yeteneğine sahip olmalıdır. Aynı zamanda, ortadan gelen atakları önceden sezerek pozisyon alabilen, teknik becerisi yüksek savunma oyuncularının bulunması önemlidir (Karavelioğlu, 2008).

Defans oyuncuları, teknik becerileri ve fiziksel güçleriyle oyunu şekillendirerek hücum oyununa katkı sağlarlar ve takımın başarı elde etmesinde kritik bir rol oynarlar. Defans oyuncularında bulunması gereken bazı temel nitelikler şunlardır:

Rakip oyuncularla mücadelede sağlam durabilme, hava toplarında etkili olma, oyun içinde markaj görevini başarıyla yerine getirme, zamanlamayı doğru ayarlama, güçlü bir gözlem yeteneğine sahip olma, kale önünde riskli yan paslardan kaçınma, topla koşu yapabilme, etkili orta açabilme ve risksiz hücum gerçekleştirme. Ayrıca, rakibin topa sahip olmasını engelleme veya sınırlama gibi özelliklere de sahip olmaları gerekmektedir (TFF, 1974).

#### 2.2.1.2. Orta Saha

Orta saha oyuncuları, bulundukları alanın genişliği nedeniyle oyunun birçok noktasına müdahale etmek zorundadır. Taktik çeşitliliğinin fazla olması, bu oyuncuların farklı ve yoğun görevler üstlenmesini kaçınılmaz hale getirmiştir. Orta saha oyuncuları, savunma, orta alan ve hücum bölgelerine yatkınlıklarına göre değerlendirilir ve buna uygun görevler alırlar (İnal, 2004).

Bu pozisyon, farklı alanlara ayrılmıştır. Hücuma yönelik oynayan orta saha oyuncuları ofansif orta saha, kenarlarda görev yapanlar sağ ve sol kanat, kanatların ortasında oynayanlar ise merkez orta saha veya iç oyuncu olarak adlandırılır. Savunmayı destekleyen oyuncular ise defansif orta saha ya da ön libero olarak tanımlanır.

Kısaca, bu oyuncular diğer mevkilerdekilere kıyasla daha yoğun fiziksel antrenmanlar yapar. Bu durum, oyun esnasındaki yüksek tempoya dayanıklı olmalarını ve fiziksel olarak üst seviyede bulunmalarını zorunlu hale getirir. Ayrıca, bireysel hareketleri ve taktik planlamaları uygulayabilmek için oldukça iyi bir futbol tekniğine sahip olmaları gerekir (Erdem, 2002).

Orta saha oyuncularında bulunması gereken özellikler şunlardır: Kısa ve uzun pasları isabetli atabilme yeteneğine sahip olmalı, hızlı ve çevik olmalı, top sürme becerisi gelişmiş olmalı, geriye dönüşlerde çabuk hareket edebilmeli, güçlü bir gözlem yeteneğine sahip olmalı, fiziksel olarak sağlam, dayanıklı ve güçlü olmalı, oyun içerisinde zekasını

etkili bir şekilde kullanabilmeli, maçtaki yoğun tempoya uyum sağlayabilmeli, teknik kapasitesi yüksek olmalı, vuruşlarını etkili kullanabilmeli ve yaratıcı olmalıdır (Özder, 1992).

#### 2.2.1.3. Hücum

Hücum oyuncuları, hücum veya santrafor olarak adlandırılır. Hücum oyuncularının kendileri için boş alan oluşturması zaman zaman zor olabilir. Ancak takım arkadaşlarının, özellikle hücuma destek veren oyuncuların, boş alan yaratması daha kolaydır.

Hücum oyuncularının hareketli olması ve koşular yapması, hem kendileri hem de takım arkadaşları için boş alan yaratmalarına yardımcı olur. Savunma oyuncularının sürekli gözetiminde oldukları için, hızlı hareket etmeleri, kısa sürede doğru ve mantıklı kararlar alabilmeleri son derece önemlidir (Erdem, 2002).

Maç sırasında hücum oyuncusunun temel görevi gol atmaktır. Nasıl ki kaleci, takımının gol yemesini önlemekle sorumluysa, hücum oyuncusu da gol atma sorumluluğunu taşır. Günümüz futbolunda bu görev devam etmekle birlikte, hücum oyuncularının maç içerisinde farklı sorumlulukları da bulunmaktadır (Başer, 1996).

Günümüz futbolunda hücum oyuncuları genellikle fiziksel ve teknik yeteneklerine göre değerlendirilmektedir, ancak bu pozisyonun en bilinen modeli santrafordur. Santrafor, futbolun temel amacı olan gol atmaya en yakın pozisyonda oynayan ve attıkları gollerle başarıları ölçülen oyuncudur. Topu ağlarla buluşturan santrafor veya hücum oyuncuları, genel olarak iyi oyuncu olarak kabul edilir (Gündüz, 2014).

Hücum oyuncularının görev alanı oldukça geniştir. Günümüz futbolunda, hücum oyuncuları yalnızca kendi bölgelerinde oynamaktan ziyade, takım arkadaşlarıyla paslaşarak hareketlilik sağlar ve diğer takımın sahasında geniş alanlar yaratmaya çalışırlar. Hücumda olan oyuncunun teknik becerisi diğer oyunculardan daha yüksek olmalıdır. Kendi yeteneklerini ve kapasitesini geliştirmek için bireysel antrenmanlar yapması gerekmektedir (Özder, 1992).

Hücum oyuncusunda bulunması gereken özellikler şunlardır: Duvar paslarında takım arkadaşına kolaylık sağlama, hareketli ve yön değiştirici koşular yaparak hem kendisi hem de takım arkadaşları için alan yaratma, savunmanın markajından kurtulma, kaybedilen toplarda rakibe baskı yaparak rakibin rahat oyun kurmasını engelleme, etkili

gol vuruşları (bitiricilik) yapabilme, hava toplarında güçlü olma, fırsatçı olma, kendine güvenme ve her pozisyonda hazır bekleme (Gündüz, 2014).

## 2.3. Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği'ne (IASP) göre ağrı, vücudun belirli bir bölgesinden kaynaklanan, doku hasarı ile ilişkili olabilen ya da olmayan, bireyin geçmişteki deneyimleriyle bağlantılı, hoş olmayan bir duyu ve duygusal bir durumdur. Ağrı, her bireyin kendine özgü deneyimlediği bir olgu olduğundan, kişiler arasında önemli derecede farklılıklar gösterebilir (Diamond & Coniam, 1997; Türkoğlu, 1993).

Ağrı, genellikle doku hasarına bir yanıt olarak ortaya çıkan, bireyi uyaran kaynaktan kaçmaya motive eden ve uyanıklık sağlayan hoş olmayan bir duyum olarak tanımlanır. Melzack'a göre ise ağrı, çok boyutlu ve hoş olmayan bir duyu ile duygusal bir deneyimdir (Türkoğlu, 1993; Wall & Melzack, 1994).

Ağrı, nörofizyolojik, biyokimyasal, psikolojik, bilişsel, etnokültürel, dini, ruhsal ve çevresel etkenlerin bir araya gelmesiyle şekillenen karmaşık bir durumdur (Yılmaz & Ergin, 2006). Ağrı, vücutta homeostaziyi korumak amacıyla çeşitli somatik, otonom ve duyusal tepkilere neden olan bir savunma mekanizmasıdır (Wall & Melzack, 1994).

### 2.3.1. Ağrının Sınıflandırılması

#### 2.3.1.1. Nörofizyolojik Mekanizma

Ağrı, temel olarak iki ana kategoriye ayrılabilir: nosiseptif ve non-nosiseptif. Nosiseptif ağrı, ağrıya duyarlı yapıların hasar görmesi sonucu ortaya çıkar ve somatik ya da visseral olarak sınıflandırılır. Non-nosiseptif ağrı ise sinir sistemi kaynaklı bir iletim bozukluğuna dayanır ve periferik ya da santral olmak üzere iki grupta incelenir (Robert & Duarte, 2005).

Nosiseptörler, genellikle ağrı reseptörleri olarak bilinen ve A-delta ile C afferentlerinin serbest sinir uçlarından oluşan özel yapılardır. Mekanik, termal veya kimyasal zarar verici uyaranların bu nosiseptörleri harekete geçirmesiyle nosiseptif ağrı meydana gelir (Oğuz, 1995; Robert & Duarte, 2005).

Nosiseptörler, serotonin, P maddesi, bradikinin, prostaglandin ve histamin gibi endojen kimyasal uyaranlar (algojen maddeler) tarafından duyarlı hale getirilebilir (Robert & Duarte, 2005).

#### 2.3.1.1.1. Nosiseptif ağrı

Ağrı, hoş olmayan bir duyum olarak tanımlanır ve sinir sistemi dışındaki tüm doku ve organlarda mevcuttur. Deri, kas, bağ dokusu ve iç organlarda yaygın şekilde bulunan nosiseptörlerin, fizyopatolojik olaylar sonucunda uyarılmasıyla meydana gelir. Bu süreç, genellikle somatik veya visseral doku hasarına bağlı olarak gelişir (Robert & Duarte, 2005; Türkoğlu, 1993; Yılmaz & Ergin, 2006).

#### 2.3.1.1.2. Somatik nosiseptif

Kökeni belirli olan ağrı, duyusal sinir lifleri aracılığıyla taşınır. Genellikle keskin, künt veya sızlayıcı bir özellik taşır (Robert & Duarte, 2005). Bu tür ağrı, sızlama, bıçak batması hissi, zonklama veya basınç hissi şeklinde tanımlanır (Oğuz, 1995; Türkoğlu, 1993; Yılmaz & Ergin, 2006).

Somatik nosiseptif ağrı, genellikle hareketle artış gösteren ve dinlenme ile azalan bir özelliktedir. Somatik nosiseptif ağrı, genellikle altta yatan lezyonla bağlantılı olup iyi bir şekilde lokalize edilebilir. Bu tür ağrıya, metastatik kemik ağrısı, postoperatif ağrı, muskuloskeletal ağrı ve artritik ağrılar gibi durumlar örnek gösterilebilir (Robert & Duarte, 2005).

Somatik ağrı, kaynağına bağlı olarak iki şekilde sınıflandırılır: Deri kökenli olduğunda yüzeyel ağrı, kas, bağ dokusu veya kemiklerden kaynaklandığında ise derin ağrı olarak adlandırılır (Noyan, 1998).

#### 2.3.1.1.3. Visseral nosiseptif

Otonomik sinir lifleriyle iletilen ağrı genellikle iç organlardan kaynaklanır ve yavaş bir başlangıç gösterir. Derin, sıkıştırıcı, kolik ya da kramp benzeri bir karaktere sahiptir ve sıklıkla bulantı, kusma, terleme gibi otonomik belirtilerle birlikte görülür. Bu tür ağrı genellikle iyi lokalize edilemez ve başka bölgelere yansıyan ağrı olarak hissedilebilir. Örneğin, kardiyak kaynaklı ağrı sol kola yansıyabilir (Robert & Duarte, 2005; Türkoğlu, 1993; Yılmaz & Ergin, 2006).

Ağrı, genellikle distansiyon (gerilme), iskemi (dolaşım yetersizliği) ve enflamasyon (iltihap) sonucu ortaya çıkar (Stannard & Booth, 2007). Visseral nosiseptif ağrıya örnek olarak safra kesesi ağrısı, ülser, apandisit, bağırsak tıkanması ve pankreas kanseri gösterilebilir (Noyan, 1998; Robert & Duarte, 2005).

#### 2.3.1.1.4. Nonnosiseptif (nöropatik ağrı)

Nöropatik ağrıyı nosiseptif ağrıdan ayıran en temel özellik, sürekli bir nosiseptif uyarının varlığının gerekli olmamasıdır.Nöropatik ağrı, sinirlerin hasar görmesi veya fonksiyon bozukluğu nedeniyle gelişirken, nosiseptif ağrı genellikle dokularda meydana gelen bir hasara tepki olarak ortaya çıkar (Türkoğlu, 1993; Wall & Melzack, 1994).

Nöropatik ağrı genellikle yanma, elektrik çarpması ve uyuşma gibi hislerle tanımlanır. Hastalar sıklıkla elektriksel bir his, batma veya şimşek çakmasına benzer ani ağrılar yaşadıklarını belirtirler. Bu tür ağrılara trigeminal nevralji ve ağrılı periferik nöropati örnek olarak verilebilir (Robert & Duarte, 2005).

### 2.3.1.2. Merkezi Nöropatik Ağrı

Parapleji veya quadripleji sonrası gelişen ağrılarda, ağrıya neden olan bir lezyonun varlığı dikkat çeker. Bu tür ağrı sendromları, tedavi edilmesi en güç olan ağrı durumları arasında yer alır (Türkoğlu, 1993; Wall & Melzack, 1994).

#### 2.3.1.2.1. Periferik nöropatik ağrı

Diyabette görülen ağrılı nöropatiler gibi durumlar, sürekli ve kalıcı ağrılara neden olan lezyonlarla ilişkilidir (Türkoğlu, 1993; Wall & Melzack, 1994).

Periferik nöropatik ağrının tedavisi genellikle ağrı kesiciler, antidepresanlar, antikonvülzanlar ve lokal tedavi yöntemleriyle gerçekleştirilir. Tedavi edilmediği takdirde, ağrı zamanla kronikleşebilir ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir (Gilron vd., 2015).

#### 2.3.1.2.2. Psikojenik ağrı

Anksiyete ve depresyon gibi psikolojik ve psikososyal sorunların yoğunlaştığı durumlarda, ağrı daha çok duygusal ve zihinsel bir deneyim şeklinde tanımlanır. Bu tür ağrılar, kişinin psikolojik durumuyla ilişkilidir ve sadece fiziksel değil, aynı zamanda duygusal ve zihinsel etkileri de içerir (Türkoğlu, 1993).

### 2.3.1.3. Süreye Bağlı Ağrı Tipleri

#### 2.3.1.3.1. Akut ağrı

Aniden başlayan ve iğne batması şeklinde keskin bir ağrı hissi genellikle doku hasarına karşı bir uyarı niteliğindedir. Doku hasarının iyileşmesiyle bu tür ağrılar genellikle azalır. Ancak ağrı 3-6 aydan daha uzun sürerse, kronik bir forma dönüşebilir. Postoperatif ağrı ve miyokard infarktüsü, akut ağrıya örnek olarak gösterilebilir (Oğuz, 1995; Robert & Duarte, 2005; Türkoğlu, 1993).

#### 2.3.1.3.2. Kronik ağrı

Kronik ağrı, genellikle üç aydan uzun süren ve olağan iyileşme sürecinden sonra devam eden ağrıdır (Robert & Duarte, 2005).

Yavaşça başlayan ve acı veren bu ağrı türü, genellikle kronik ağrı olarak tanımlanır ve zamanla sürekli hale gelerek bireyin yaşamını etkiler. Uzun süre devam ettiğinde psikolojik sorunlara da yol açabilir. Kronik ağrı, aynı zamanda rijidite (sertlik) ve spazm gibi koruyucu reflekslerle birlikte görülür (Oğuz, 1995; Türkoğlu, 1993).

### 2.3.1.4. Bölgesel Ağrı

Bölgesel sınıflama, ağrının patofizyolojik kökeni ve etiyolojisi ile doğrudan bağlantılıdır; ağrı, vücudun etkilenen alanına göre tanımlanır ve ardından akut ya da kronik olarak kategorize edilir (Robert & Duarte, 2005).

#### 2.3.1.4.1. Baş Ağrısı

Kraniumda ağrıya duyarlı yapıların uyarılması sonucu gelişen bir ağrı türüdür (Mayo, 2002).

Baş ağrısı, genellikle kafa içindeki veya çevresindeki ağrıya duyarlı yapıların uyarılmasıyla ilişkilidir. Beyin dokusu doğrudan ağrıya duyarlı olmasa da, meninksler, kafa içi kan damarları, trigeminal sinir ve kafa kaslarının gerginliği gibi yapılar ağrı üretir (Goadsby vd., 2017).

#### 2.3.1.4.2. Yüz Ağrısı

Yüzün bir ya da iki tarafında sürekli ve künt bir şekilde hissedilen ağrılardır. Bu ağrı, boynun üst kısmına ve kafa derisinin arkasına kadar yayılabilir (Mayo, 2002).

Servikojenik baş ağrısı, boyun bölgesindeki yapısal bozukluklar veya kas-iskelet sistemi problemleri sonucu gelişir. Ağrı, genellikle oksipital bölgede başlar ve daha sonra alın, şakaklar veya göz çevresi gibi bölgelere yayılabilir (Bogduk, 2001).

#### 2.3.1.4.3. Sırt Ağrısı

Vücut postüründeki bozulmalar, mekaniğin hatalı kullanımı, fibromyalji sendromları, stres ve aşırı fiziksel yüklenmeler gibi faktörler sırt ağrılarına yol açabilir. Bu tür ağrılar genellikle yanıcı bir his yaratır ve hareketi sınırlayan bir özellik gösterir (Mayo, 2002).

#### 2.3.1.4.4. Bel Ağrısı

Bel ağrısı, vücut postüründeki bozulmalar, yanlış vücut mekaniği, disk hernisi, kemik dejenerasyonları, psikolojik faktörler ve günlük yaşamda zorlayıcı hareketlerin yapılması gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Başlangıçta yanıcı ve keskin bir ağrı şeklinde hissedilen bel ağrısı, kronikleşmeye başladıkça sürekli, hareketi kısıtlayan ve sızlayan bir hale dönüşür (Mayo, 2002).

#### 2.3.1.4.5. Pelvik Ağrı

Sıklıkla düşme veya kaza sonrası gelişen alt ekstremite dejenerasyonları sonucunda ortaya çıkan ağrılardır. Ayrıca, osteoporozun ileri evrelerinde de bu tür ağrılar gözlemlenebilir. Bu ağrılar, zonklayıcı bir nitelik taşıyarak hareketi kısıtlar (Mayo, 2002; Türkoğlu, 1993).

### 2.3.1.5. Etiyolojik Ağrı

#### 2.3.1.5.1. Kanser ağrısı

Kanserin doğrudan etkisiyle ortaya çıkan akut ağrılar, kanserin ilerlemesiyle kronik ağrıya dönüşebilir. Kanser kaynaklı ağrı genellikle yanıcı, künt ve sızlayıcı bir nitelik taşır (Tuna, 1982).

Kanserin ilerlemesi, çevre dokulara yayılması veya metastaz yapması, kronik ağrılara yol açabilir. Bu ağrılar genellikle sızlama veya zonklama şeklinde hissedilir (Portenoy & Lesage, 1999).

#### 2.3.1.5.2. Artrit

Dejeneratif ve kronik inflamatuar eklem hastalıklarında ağrı, genellikle yavaş ve sinsi bir şekilde ortaya çıkar. Travmatik eklem ağrısı ise aniden ortaya çıkar. Artrit ağrısı, kişinin yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyebilir; örneğin, romatoid artrit hastaları sıkça ağrıları nedeniyle yatakta kalmak zorunda kalabilirler (Tuna, 1982; Türkoğlu, 1993).

#### 2.3.1.5.3. Nevralji

Genellikle trigeminal sinir dallarında görülen bu ağrı, ani başlayan ve kısa süre içinde sonlanan ataklar şeklinde hissedilir Elektrik şoku benzeri ağrılara, zaman zaman yanıcı bir ağrı da eklenebilir (Çoşkun Çelik, 2005; Robert & Duarte, 2005).

### 2.3.2. Ağrı Eşiği

Ağrı eşiği, Uluslararası Ağrı Araştırma Teşkilatı (IASP) tarafından 1979'da yayımlanan terminolojide, bireyin ağrı hissetmeye başladığı en düşük uyarının şiddeti olarak tanımlanmıştır. Öte yandan, ağrı toleransı, kişinin dayanabileceği en yoğun ağrıya kadar olan süreyi veya gücü ifade eder (Kayhan, 2004).

Ağrı eşiği, sensoriyel algılama yollarını uyararak talamus ve korteks seviyesinde ağrı hissiyatının oluşmasına yol açan en düşük uyarıyı ifade eder. Bu eşik, uyarının şiddeti, süresi, etkilenen alanlar ve summasyon faktörleri gibi çeşitli unsurlarla belirlenir. Kişinin yapısal etkenleri (yaş, cinsiyet), psikolojik etkenleri (kişilik, sıkıntı, önceki deneyimler) ve nörolojik etkenler (travma, irritasyon) ağrının algılanma, değerlendirilme ve yanıtlanma şekillerini değiştirerek ağrı eşiğini etkileyebilir (Gürel, 2009).

Ağrı eşiği; yumuşak doku yaralanmalarını, kas ve tendon zedelenmelerini, ligament hasarlarını, bursa ve sinoviyal doku yaralanmalarını içerebilecek çeşitli etmenlerle değişebilir. Basınç ağrı eşiği ise, ağrıya neden olan en düşük basınç düzeyidir. Bu, hasar veya irritasyonun şiddetine bağlı olarak değişebilir ve ağrının algılanmasını etkileyebilir (Düzel, 2008).

Basınç ağrı eşiği ölçümleri klinik ortamda, myofasial ağrı sendromlarının teşhisi ve hiperaljezi durumlarının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Özellikle myofasial tetik noktalar ile ilişkili ağrı sendromlarının tanısında ve ağrı eşiğinin belirlenmesinde bu ölçüm teknikleri faydalı olmuştur (Özkırış, 2004).

Basınç ağrı eşiği ölçümü, bir kişinin ağrıya karşı duyarlılığını sayısal olarak belirlememize olanak tanır ve birçok klinik durumda faydalıdır. Altta yatan faktörlere bağlı olarak, düşük kuvvetin ağrıya yol açtığı bölgelerdeki hassasiyetin farklı yöntemlerle ölçülmesi güçleşebilir. Basınç ağrı eşiği kullanılarak hassasiyet seviyelerinin izlenmesi, hem altta yatan sorunların hem de ağrı düzeylerinin, iyileşme sürecinin ve hızının takip edilmesine imkan sağlar. Basınç algometreleri, nöromüsküler durumların genellikle mekanik hiperaljezi ile ilişkili olduğu göz önünde bulundurulduğunda, klinik tanı amacıyla kullanılmaktadır (Kınser, Sands & Stone, 2009; Kosek, Ekholm & Nordemar, 1993; Ohrback & Gale, 1989).

Basınç algometresi, objektif bir ölçüm sağlamakla birlikte, hastanın kişisel ifadesine dayandığı için öznel bir değerlendirme aracıdır. Ancak yapılan araştırmalar, basınç algometrelerinin güvenilir ve geçerli ölçüm araçları olduğunu göstermektedir (Erdine, 2003).Uygulamaların aynı kişi tarafından gerçekleştirilmesinin güvenilirliği artırdığı bildirilmiştir (Gürel, 2009).

Basınç algometresi, mekanik yöntem olarak kullanım kolaylığı sağlar, hastaya zarar vermez ve kabul edilebilir bir güvenilirlik ile tekrarlanabilirlik sunar (Çoşkun Çelik, 2005).

Basınç algometresi (dolorimetre), ağrı hassasiyetini değerlendirmek ve basınç algısını ölçmek için kullanılan bir cihazdır. Bu cihaz, fibrozit, hipersensitif bölgeler, tetik noktalar, artrit atakları ve visseral ağrının basınç duyarlılığını değerlendirmede etkili bir yöntem sunar. Ağrı algısı karmaşık bir süreç olup, yalnızca fizyolojik ve fiziksel hastalıklarla değil, aynı zamanda kişilik, etnik köken ve kültürel geçmiş gibi faktörlerle de şekillenir. Ağrı eşiğini tanımlama yöntemi, ağrı algısındaki bu çeşitliliği daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir (Çoşkun Çelik, 2005).

Nie ve arkadaşlarına göre, Basınç Ağrı Eşiği (PPT), fibromiyalji, cerrahi müdahale sonrası ağrılar ve multiple skleroz gibi durumlarda kas-iskelet yapılarındaki zayıflıkları tanımlamak için ayırıcı bir endeks olarak kullanılmaktadır (Gould, 2007).

### 2.3.3. Ağrı Ölçümü

Futbolcuların kaslarında oluşan ağrı düzeylerindeki değişimi belirlemek amacıyla, geçerliliği ve güvenilirliği yüksek bir tetik nokta basınç algometresi (Baseline 60-pound Dolorimeter/Algometer Pain Threshold Meter, Pro-Health Care, ABD) kullanılmıştır. Ölçümler 3 tekrarlı ve aralarda 30 sn dinlenme periyodu olacak şekilde uygulandı (Kinser, Sands & Stone, 2009).

**Fotoğraf 1.** Baseline® manuel algometre

# 3. MATERYAL VE YÖNTEM

## 3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışma, tek grup ön test-son test desenine dayalı deneysel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada, bir müsabakadan önce ve sonra katılımcıların kas eğri eşiği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma kapsamında, bağımsız değişken olarak uygulanan antrenman programı ve bağımlı değişken olarak algometre kullanılarak ölçülen kas eğri eşiği değerlendirilmiştir.

## 3.2. Evren Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Bitlis ilinde bulunan amatör futbol kulüplerinde lisanslı futbolcular oluşturmaktadır. Bitlis İli Süper Amatör Lig'de aktif olarak futbol oynayan 22 gönüllü erkek lisanslı futbolcu oluşturmaktadır. Katılımcılar, 20-35 yaş aralığında olup düzenli olarak futbol antrenmanlarına katılmaktadır. Futbolcular, araştırmaya gönüllülük esasına göre dahil edilmiş ve herhangi bir sakatlık veya sağlık sorunu bulunmayan bireyler olarak belirlenmiştir. Katılımcılar, oynadıkları mevkilere göre sınıflandırılarak müsabaka öncesi ve sonrası kas ağrısı ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

## 3.3. Araştırmada Uygulanan Test ve Ölçümler

### 3.3.1. Ağrı Ölçüm Yöntemi

Basınçlı algometre, kaslara kontrollü basınç uygulayarak ağrı eşiklerini ölçen güvenilir ve geçerli bir yöntem olup, spor fizyolojisi ve rehabilitasyon alanlarında sıklıkla tercih edilmektedir (Kızıltoprak, 2020; Weerapong et al., 2005).

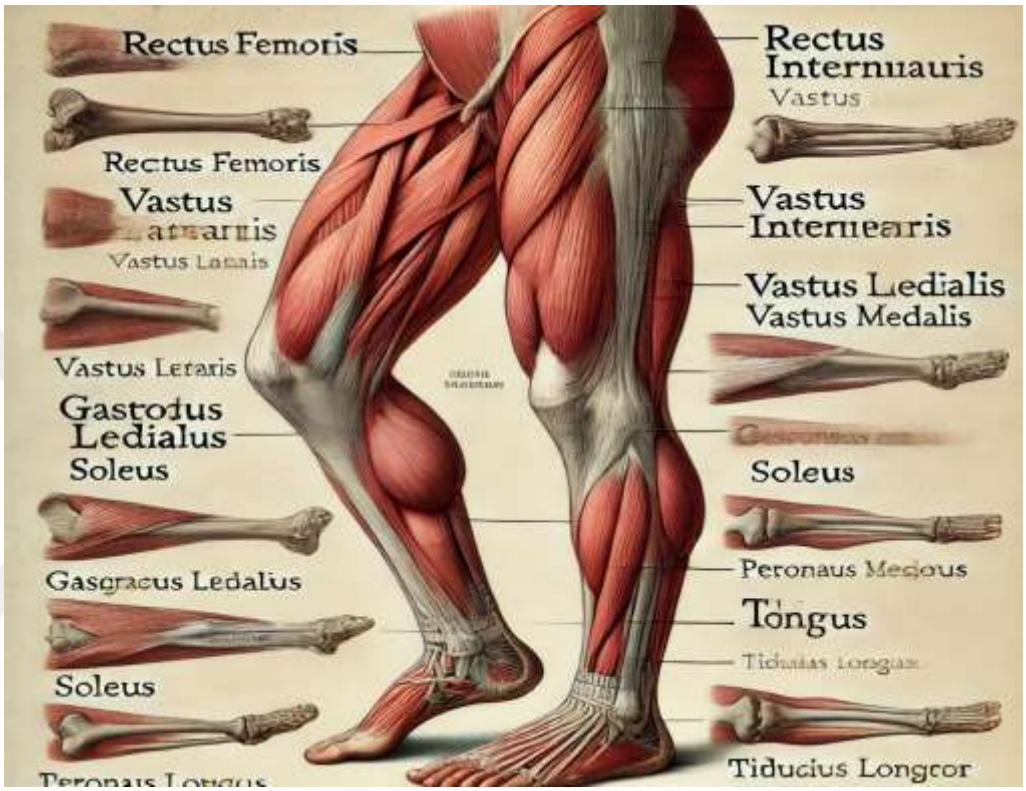
Bu cihaz, sporcularda kas yorgunluğu ve ağrı eşiği üzerine yapılan çalışmalarda, objektif ve standardize ölçümler sunarak araştırmaların doğruluğunu artırmaktadır (Kızıltoprak, 2020; Weerapong et al., 2005).

### 3.3.2. Kas Grupları ve Ölçüm Yerleri

Aşağıda belirtilen kas gruplarından kas ağrısı eşik ölçümleri alınmıştır;

- **Rectus Femoris**
- **Vastus İntermedius**
- **Vastus Lateralis**
- **Vastus Medialis**

- **Gastrocnemius**
- **Soleus**
- **Aşil Tendon**
- **Peroneus Longus**
- **Tibialis Anterior**
- **Adductor Longus**




**Fotoğraf 2.** Alt ekstremitede ölçüm yapılan kas grupları

Futbolcularda kas ağrısı ve yorgunlukla en çok karşılaşılan kas gruplarının belirlenmesi ve bu bölgelerde yapılan ölçümler, spor fizyolojisi alanındaki yaygın uygulamalardır. Özellikle yüksek yoğunluklu sporlarda, futbol gibi, kas yorgunluğu ve toparlanma süreçleri üzerine yapılan çalışmalar, bu kas gruplarına özel odaklanmaktadır.

Örneğin, Kızıltoprak (2020) tarafından gerçekleştirilen bir derlemede, futbolcularda yorgunluk ve toparlanma süreçleri ele alınmış ve kas yorgunluğunun performans üzerindeki etkileri vurgulanmıştır.

Aynı şekilde, Weerapong ve arkadaşları (2004) tarafından yapılan bir araştırmada, masajın gecikmeli başlangıçlı kas ağrısı ve fiziksel performans üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Bu çalışmalar, futbolcularda kas ağrısı ve yorgunluğun sıkça görüldüğü kas gruplarının belirlenmesinin ve bu bölgelerde yapılan ölçümlerin önemini ortaya koymaktadır.

### 3.4. Test Uygulama Süreci

1. **Ön Test (Müsabaka Öncesi Ölçüm):** Araştırma, futbolcuların maç öncesindeki kas ağrısı eşiklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Her futbolcu, test öncesinde dinlenme süresi verilerek, ölçüm yapılacak kaslara belirli basınç seviyeleri uygulanmıştır. Her kas grubu üzerinde 3 tekrarlı ölçüm yapılmış ve ölçüm aralarında 30 saniye dinlenme verilmiştir.
2. **Son Test (Müsabaka Sonrası Ölçüm):** Futbolcuların maç sonrası kas ağrısı eşiklerini ölçmek için aynı prosedür uygulanmıştır. Müsabaka sonrası kaslardaki olası yorgunluk ve ağrı değişimlerini değerlendirebilmek amacıyla bu ölçümler tekrarlanmıştır.

### 3.5. Veri Toplama ve Analiz

Testler sırasında elde edilen ağrı eşik verileri, her bir kas grubu için ayrı ayrı kaydedilmiştir. Verilerin analizinde SPSS istatistik paket program kullanılmıştır. Elde edilen verilere normallik analizi yapılmış olup Shapiro Wilk analizleri sonucunda normal dağılım gösteren ($p>0.05$) verilere parametrik testler uygulanmıştır. Grup içi yapılan ön test ve son test karşılaştırmalarında Paired Sample T-test kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$, güven aralığı %95 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, Cohen's d etki büyüklükleri hesaplanarak, müsabaka öncesi ve sonrası ağrı eşiği değişimlerinin etki büyüklüğü değerlendirilmiştir. Cohen’s d değerleri, etki büyüklüğünü aşağıdaki şekilde sınıflandırmak için kullanılmıştır:

- **$d > 0.8$**: Büyük Etki
- **$0.5 < d < 0.8$**: Orta Etki
- **$d < 0.5$**: Küçük Etki

## 4. BULGULAR

**Çizelge 4.1.** Savunma futbolcularında kas ağrı eşiği üzerine ön ve son test analizleri

| Ölçümler | N | Ön-test | Son-test | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| **Rectus Femuris** | 8 | 35,62±5,52 | 31,12±4,18 | 3,590 | **0,00*** |
| **Vastus İntermedius** | 8 | 36,12±4,08 | 31,75±1,58 | 2,873 | **0,02*** |
| **Vastus Lateralis** | 8 | 29,12±2,85 | 29,37±6,02 | -,155 | 0,88 |
| **Vastus Medialis** | 8 | 26,12±2,90 | 24,62±3,20 | 2,646 | **0,03*** |
| **Gastrocnemius** | 8 | 42,50±2,92 | 35,87±5,59 | 3,717 | **0,00*** |
| **Soleus** | 8 | 41,87± 3,83 | 36,25±3,10 | 3,559 | **0,00*** |
| **Aşil Tendon** | 8 | 33,75±3,69 | 27,50±3,25 | 7,638 | **0,00*** |
| **Proneus Longus** | 8 | 44,37±7,76 | 39,12±5,24 | 2,676 | **0,03*** |
| **Tibialis Anterior** | 8 | 44,25±6,88 | 41,12±2,29 | 1,693 | 0,13 |
| **Adductor Longus** | 8 | 20,12±4,70 | 19,00±3,50 | ,779 | 0,46 |

$p<0.05$*

Çizelge 1 incelendiğinde savunma mevkiindeki futbolcuların rectus femuris, vastus intermedius, vastus medialis, gastrocnemius, soleus, aşil tendon ve proneus longus kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu belirlenirken ($p<0.05$), vastus lateralis, tibialis anterior ve adductor longus kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Ayrıca savunma mevkiindeki futbolcuların kas ağrı eşiklerinin son testte daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

**Çizelge 4.2.** Orta saha futbolcularında kas ağrı eşiği üzerine ön ve son test Analizleri

| Ölçümler | N | Ön-test | Son-test | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| **Rectus Femuris** | 7 | 32,71±6,36 | 29,14±4,70 | 2,230 | 0,06 |
| **Vastus İntermedius** | 7 | 35,42±7,48 | 29,14±3,57 | 3,130 | **0,02*** |
| **Vastus Lateralis** | 7 | 28,42±8,07 | 25,28±2,13 | ,968 | 0,37 |
| **Vastus Medialis** | 7 | 26,00±5,47 | 24,14±2,47 | 1,007 | 0,35 |
| **Gastrocnemius** | 7 | 43,28±4,15 | 37,00±5,35 | 3,667 | **0,01*** |
| **Soleus** | 7 | 41,14±3,13 | 35,14±2,47 | 3,742 | **0,01*** |
| **Aşil Tendon** | 7 | 31,71±2,81 | 27,85±2,79 | 4,117 | **0,00*** |
| **Proneus Longus** | 7 | 42,14±2,75 | 38,14±3,84 | 2,974 | **0,02*** |
| **Tibialis Anterior** | 7 | 41,71±2,75 | 36,42±2,50 | 4,235 | **0,00*** |
| **Adductor Longus** | 7 | 17,00±4,04 | 18,00±2,70 | -1,080 | 0,32 |

$p<0.05$*

Çizelge 2 incelendiğinde orta saha mevkiindeki futbolcuların vastus intermedius, gastrocnemius, soleus, aşil tendon proneus longus ve tibialis anterior kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu belirlenirken ($p<0.05$), rectus femuris, vastus lateralis, vastus medialis ve adductor longus kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Ek olarak orta saha mevkiindeki futbolcuların kas ağrı eşiklerinin son testte daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

**Çizelge 4.3.** Hücum futbolcularında kas ağrı eşiği üzerine ön ve son test analizleri

| Ölçümler | N | Ön-test | Son-test | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| **Rectus Femuris** | 7 | 32,00±4,72 | 28,57±3,15 | 2,372 | 0,05 |
| **Vastus İntermedius** | 7 | 34,00±3,91 | 29,71±2,62 | 3,731 | **0,01*** |
| **Vastus Lateralis** | 7 | 26,42±2,43 | 23,85±4,01 | 1,250 | 0,25 |
| **Vastus Medialis** | 7 | 23,57±2,50 | 21,71±3,68 | 1,450 | 0,19 |
| **Gastrocnemius** | 7 | 40,14±2,67 | 34,14±5,04 | 4,460 | **0,00*** |
| **Soleus** | 7 | 38,28±4,34 | 34,42±4,15 | 5,756 | **0,00*** |
| **Aşil Tendon** | 7 | 30,71±4,64 | 26,00±3,26 | 4,636 | **0,00*** |
| **Proneus Longus** | 7 | 42,57±4,31 | 37,14±5,33 | 7,924 | **0,00*** |
| **Tibialis Anterior** | 7 | 42,71±4,15 | 38,14±3,02 | 4,202 | **0,00*** |
| **Adductor Longus** | 7 | 17,00±1,00 | 18,00±2,58 | -,899 | 0,40 |

$p<0.05$*

Çizelge 3 incelendiğinde hücum mevkiindeki futbolcuların vastus intermedius, gastrocnemius, soleus, aşil tendon proneus longus ve tibialis anterior kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu belirlenirken ($p<0.05$), rectus femuris, vastus lateralis, vastus medialis ve adductor longus kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Ek olarak hücum mevkiindeki futbolcuların kas ağrı eşiklerinin son testte daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

**Çizelge 4.4.** Müsabaka öncesi ve sonrası kas ağrı eşiği değişimlerinin cohen's d etki büyüklükleri

| Kas Grubu | N | Cohen's d | Etki Büyüklüğü | Yorum |
|---|---|---|---|---|
| **Rfemuris** | 22 | -1.04 | Büyük Etki | Müsabaka sonrası ağrı eşiğinde önemli bir düşüş gözlenmiştir. |
| **Vintermedius** | 22 | -1.18 | Büyük Etki | Ağrı eşiği müsabaka sonrası büyük ölçüde azalmıştır. |
| **Vlateralis** | 22 | -0.28 | Küçük Etki | Müsabaka sonrası ağrı eşiğinde hafif bir düşüş vardır. |
| **Vmedialis** | 22 | -0.52 | Orta Etki | Ağrı eşiğinde orta düzeyde bir azalma görülmüştür. |
| **Gastrocnemius** | 22 | -1.49 | Büyük Etki | Müsabaka sonrası ağrı eşiğinde ciddi bir azalma tespit edilmiştir. |
| **Soleus** | 22 | -1.41 | Büyük Etki | Ağrı eşiğinde büyük bir düşüş mevcuttur. |
| **Atendon** | 22 | -1.94 | Çok Büyük Etki | Ağrı eşiğinde çok güçlü bir azalma gözlenmiştir. |
| **Plongus** | 22 | -1.26 | Büyük Etki | Müsabaka sonrası ağrı eşiğinde önemli bir düşüş tespit edilmiştir. |
| **Tanterior** | 22 | -1.09 | Büyük Etki | Ağrı eşiğinde büyük bir azalma vardır. |
| **Alongus** | 22 | 0.07 | Önemsiz Etki | Müsabaka sonrası ağrı eşiğinde anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. |

Çizelge 4 incelendiğinde, 10 farklı kas grubunda müsabaka öncesi ve sonrası ağrı eşiği değişimlerinin Cohen's d etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Negatif Cohen's d değerleri, müsabaka sonrası ağrı eşiğinde azalma olduğunu, pozitif değerler ise bir artışı göstermektedir. Tablodaki sonuçlara göre, aşil tendon, gastrocnemius ve soleus kas gruplarında büyük ($d > 0.8$) ve çok büyük ($d > 1$) etki büyüklükleri gözlemlenmiştir. Bu kas gruplarında müsabaka sonrası ağrı eşiğinde belirgin bir düşüş tespit edilmiştir, bu da müsabakanın bu kaslar üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu göstermektedir. Rectus femuris, vastus intermedius, proneus longus, ve tibialis anterior kas gruplarında da büyük etki büyüklükleri ($d = -1.04, -1.18, -1.26, -1.09$) bulunmaktadır. Bu sonuçlar, müsabakanın bu kas gruplarında ağrı eşiğini önemli ölçüde azalttığını göstermektedir. Buna karşılık, vastus lateralis ve vastus medialis kas gruplarında daha küçük etki büyüklükleri ($d = -0.28$ ve $-0.52$) gözlemlenmiştir. Bu, müsabakanın bu kas gruplarında ağrı eşiği üzerinde daha sınırlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Son olarak, adductor longus kas grubunda Cohen's d değeri ($d = 0.07$) çok küçük ve önemsizdir, bu da müsabakanın bu kas grubu üzerindeki etkisinin ihmal edilebilir olduğunu ortaya koymaktadır. Genel olarak, müsabakanın çoğu kas grubunda ağrı eşiğini düşürdüğü ve bunun büyük bir etkiyle gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Özellikle, aşil tendon ve gastrocnemius kas grupları üzerinde güçlü bir etkisi olduğu söylenebilir. Bu bulgular, müsabakanın kas ağrı eşiği üzerinde önemli değişimlere yol açtığını ve etki büyüklüğünün genellikle büyük olduğunu göstermektedir.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma, farklı mevkilerde oynayan futbolcuların kas ağrı eşiği üzerindeki müsabaka öncesi ve sonrası etkilerini detaylı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma grubunu Bitlis ili Tatvan ilçesinde bulunan Süper Amatör Lig Gruplarında faal olarak mücadele eden 22 lisanslı gönüllü oluşturmaktadır. Araştırmada deneysel desen kullanılmış olup yapılan müsabaka bağımsız değişken kaslarda meydana gelen ağrı bağımlı değişken olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde; savunma mevkiindeki futbolcuların rectus femuris, vastus intermedius, vastus medialis, gastrocnemius, soleus, aşil tendon ve proneus longus kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu belirlenirken, vastus lateralis, tibialis anterior ve adductor longus kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı saptanmıştır. Ayrıca savunma mevkiindeki futbolcuların kas ağrı eşiklerinin son testte daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde; Kas ağrı eşiğinde müsabaka sonrası meydana gelen değişimlerin, kaslarda oluşan mikroskobik travmalar ve metabolik stres faktörleriyle ilişkili olduğu belirtilmektedir (Cheung, Hume & Maxwell, 2003).

Proske ve Morgan (2001), futbolcularda kas ağrılarının genellikle gecikmeli kas ağrısı (DOMS) ile bağlantılı olduğunu ve bu ağrıların şiddetinin, kullanılan kas gruplarının yoğunluğu ile doğru orantılı olduğunu vurgulamışlardır. Yoğun antrenman ve müsabakalar sırasında kaslarda biriken laktik asidin ağrı eşiğini etkilediği bilinmektedir (Ament & Verkerke, 2009). Twist ve Eston (2005) ise yoğun egzersiz sonrasında futbolcuların kas ağrı eşiklerinde anlamlı bir düşüş yaşandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, kas ağrısı ve yorgunluk arasındaki ilişkinin pozisyonel farklılıklar gösterdiği, savunma oyuncularının diğer pozisyonlardaki oyunculara kıyasla daha fazla fizyolojik stres altında olduğu belirtilmiştir. Kablan vd., (2022), yapmış oldukları merdiven egzersizi, alt ekstremite ampütasyonu olan bireylerde basınç ağrısı eşiğini düşürebilir; bu da potansiyel olarak hedefli egzersizlere ve önleyici rehabilitasyon programlarına ihtiyaç olduğunu gösterebileceğini vurgulamışlardır. Yapılan literatür çalışmaları araştırmamızı destekler niteliktedir.

Araştırma grubunun orta saha mevkiindeki futbolcuların vastus intermedius, gastrocnemius, soleus, aşil tendon proneus longus ve tibialis anterior kaslarının ön-son

testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu belirlenirken, rectus femuris, vastus lateralis, vastus medialis ve adductor longus kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı saptanmıştır. Ek olarak orta saha mevkiindeki futbolcuların kas ağrı eşiklerinin son testte daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan literatür araştırmaları incelendiğinde; Mohr, Krustrup ve Bangsbo (2003), orta saha oyuncularının yüksek mesafelerde koşu yapmaları ve top kontrolü sırasında verdikleri mücadelenin, kaslarda laktat birikimini artırarak ağrı eşiğini düşürebileceğini belirtmişlerdir. Cheung, Hume ve Maxwell (2003), yapmış oldukları araştırmada, laktat birikimi ve kas yorgunluğu üzerine yaptıkları erken dönem çalışmalarda, kas ağrı eşiğinde yaşanan değişimlerin kaslarda oluşan mikroskobik düzeydeki hasar ve metabolik stresle ilişkili olduğunu vurgulamışlardır. Dellal ve ark. (2010), patlayıcı güç ve sprint gerektiren hareketlerde rectus femoris gibi kasların savunma ve hücum oyuncularında daha sık devreye girdiğini, buna karşın orta saha oyuncularının bu tür hareketlere daha az ihtiyaç duyduğunu ortaya koymuşlardır. Cheung, Hume ve Maxwell (2003), antrenman sonrası kas ağrı eşiğindeki düşüşün, gecikmeli kas ağrısı (DOMS) ile ilişkilendirildiğini ifade etmişlerdir. DOMS'un temel nedenlerini kaslarda meydana gelen mikroskobik hasar, inflamatuar süreçler ve metabolik stres olarak açıklayan ilk araştırmacılar arasında yer almışlardır. Şentürk ve Göbel'in (2022) sporcularda egzersiz sonrası gecikmiş kas ağrısı (DOMS) ve beslenme müdahalelerini inceledikleri çalışmada, egzersiz sonrası kas ağrısının genellikle 24 saat içinde hissedildiği ve 1-3 gün arasında zirve yaptığı belirtilmiştir. Yapılan literatür çalışmaları araştırmamızı destekler niteliktedir.

Araştırma grubunun hücum mevkiindeki futbolcuların vastus intermedius, gastrocnemius, soleus, aşil tendon proneus longus ve tibialis anterior kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu belirlenirken, rectus femuris, vastus lateralis, vastus medialis ve adductor longus kaslarının ön-son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı saptanmıştır. Ek olarak hücum mevkiindeki futbolcuların kas ağrı eşiklerinin son testte daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde; Stølen ve arkadaşları (2005), hücum oyuncularının ani hızlanma, sıçrama ve sprint gibi yüksek yoğunluklu aktivitelerle karşı karşıya kalmalarının, fiziksel taleplerin arttığı durumlara neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu tür hareketlerin, alt ekstremite kaslarında artan yorgunluk ve mikro hasarlara yol açabileceği ifade edilmiştir. Mohr, Krustrup ve Bangsbo (2003),

hücum oyuncularının, özellikle maç sırasında, yoğun pres yapma, defans hattını geçme ve hızlı karar verme gibi hem fiziksel hem de zihinsel taleplerle karşılaştığını vurgulamışlardır. Ament ve Verkerke (2009), bu yoğun fiziksel aktivitenin, kaslarda laktat birikimine ve yorgunluk faktörlerinin artışına yol açarak ağrı eşiğini düşürebileceğini ifade etmişlerdir. Twist ve Eston (2005), yüksek yoğunluklu egzersizlerin ardından futbolcuların kas ağrı eşiklerinde anlamlı bir düşüş gözlemlendiğini ve bunun mevkisel farklılıklar gösterebileceğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada ise egzersizin ağrı şiddetiyle ters orantılı olduğu, bunun da ağrı yoğunluğu üzerinde önemli bir etkisi olduğu belirtilmiştir (Babalola, E. O. 2021). Yapılan literatür araştırmaları çalışmamızı destekler niteliktedir.

Araştırma sonuçlarına göre, aşil tendon, gastrocnemius ve soleus kas gruplarında büyük ($d > 0.8$) ve çok büyük ($d > 1$) etki büyüklükleri gözlemlenmiştir. Bu kas gruplarında müsabaka sonrası ağrı eşiğinde belirgin bir düşüş tespit edilmiştir, bu da müsabakanın bu kaslar üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu göstermektedir. Rectus femuris, vastus intermedius, proneus longus, ve tibialis anterior kas gruplarında da büyük etki büyüklükleri ($d = -1.04, -1.18, -1.26, -1.09$) bulunmaktadır. Bu sonuçlar, müsabakanın bu kas gruplarında ağrı eşiğini önemli ölçüde azalttığını göstermektedir. Buna karşılık, vastus lateralis ve vastus medialis kas gruplarında daha küçük etki büyüklükleri ($d = -0.28$ ve $-0.52$) gözlemlenmiştir. Bu, müsabakanın bu kas gruplarında ağrı eşiği üzerinde daha sınırlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Son olarak, adductor longus kas grubunda Cohen's d değeri ($d = 0.07$) çok küçük ve önemsizdir, bu da müsabakanın bu kas grubu üzerindeki etkisinin ihmal edilebilir olduğunu ortaya koymaktadır. Genel olarak, müsabakanın çoğu kas grubunda ağrı eşiğini düşürdüğü ve bunun büyük bir etkiyle gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Özellikle, aşil tendon ve gastrocnemius kas grupları üzerinde güçlü bir etkisi olduğu söylenebilir. Bu bulgular, müsabakanın kas ağrı eşiği üzerinde önemli değişimlere yol açtığını ve etki büyüklüğünün genellikle büyük olduğunu göstermektedir. Yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde; Simons ve Travell (1999), gastrocnemius ve soleus kaslarının, ayak bileği stabilitesi ve plantar fleksiyonu sağlamada önemli rol oynadığı için futbol gibi yüksek yoğunluklu spor dallarında sürekli olarak çalıştırıldığını belirtmişlerdir. Stølen ve arkadaşları (2005), rectus femoris kasının, hem fleksör hem de ekstansör görevleri nedeniyle sprint, şut ve hızlı yön değiştirme hareketlerinde kritik bir öneme sahip olduğunu vurgulamışlardır. Twist ve Eston (2005), kasların özellikle düşük yoğunluklu

aktivitelerde aktif olduğunu ve futbol gibi spor dallarında genellikle diğer kas gruplarının yükünü destekleyici bir rol oynadığını literatürde belirtmişlerdir. Charnock vd. (2009), adductor longus kasının kalça adduksiyonu sırasında aktif rol oynadığını; ancak bu hareketin futbol antrenmanlarında genellikle sınırlı bir rolü olduğunu ortaya koymuşlardır. Cheung, Hume ve Maxwell (2003), yoğun antrenman sonrası etkili rejenerasyon yöntemlerinin (örneğin, soğuma egzersizleri, masaj ve kompresyon giysileri) kas ağrı eşiğini artırabileceğini ifade etmişlerdir.

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırma, yalnızca Bitlis İli Süper Amatör Lig Grubu'nda aktif olarak oynayan 22 futbolcuyla sınırlandırılmıştır. Kas ağrısı ölçümleri, sadece müsabaka öncesi ve hemen sonrasında alınmış, daha uzun vadeli etkiler incelenmemiştir. Kullanılan yöntem açısından, yalnızca Basınç Algometresi tercih edilmiş olup diğer kas değerlendirme araç ve tekniklerine yer verilmemiştir. Ayrıca, futbolcuların bireysel antrenman programları, diğer fiziksel aktiviteleri ve psikolojik durumları gibi faktörler kontrol edilmemiştir. Beslenme alışkanlıkları ve dinlenme durumları gibi fizyolojik değişkenler de değerlendirme kapsamı dışında kalmıştır.

# 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, futbolcuların farklı mevkilerde oynarken kas ağrı eşiğini etkileyen faktörleri detaylı olarak incelemiştir. Bulgular, müsabakaların kas ağrı eşiği üzerinde belirgin etkileri olduğunu ve bu etkilerin futbolcuların pozisyonlarına göre farklılaştığını ortaya koymuştur. Savunma, orta saha ve hücum pozisyonlarında, farklı kas grupları üzerinde özelleşmiş etkiler tespit edilmiştir. Özellikle aşil tendon, gastrocnemius ve soleus gibi kas gruplarında büyük ölçüde ağrı eşiği düşüşü tespit edilmiştir. Bu bulgu, bu kas gruplarının antrenman planlamasında daha fazla dikkatle ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Müsabaka sonrası kas ağrı eşiği düşüşü, kaslarda oluşan mikrotravmalar, laktik asit ve metabolik atık birikimi, nöromüsküler yorgunluk, kas içi ödem ve inflamasyon gibi fizyolojik süreçler yer almaktadır. Bu durum, sporcuların performansını optimize etmek ve aşırı yüklenmelerin olumsuz etkilerini azaltmak için bireysel antrenman ve rehabilitasyon programlarının önemini vurgulamaktadır.

**Mevkilere Göre Farklılıklar:**

**Hücum oyuncuları:** Ani sprintler, yüksek tempolu hareketler ve patlayıcı güce dayalı aktiviteler nedeniyle hücum oyuncularında kas ağrı eşiklerinde belirgin bir düşüş görülmüştür. Bu oyuncuların yüksek oranda glikoliz ve laktik asit birikimine maruz kaldığı saptanmıştır.

**Savunma oyuncuları:** Daha statik pozisyonlarda ve düşük tempolu hareketlerde bulunan savunma oyuncuları, kas dayanıklılığını koruyabilmiştir. Bu nedenle ağrı eşiklerinde düşüş daha az belirgin olmuştur. Ancak uzun süre ayakta kalma veya ikili mücadeleler sonucu lokalize kas yorgunlukları gözlenmiştir.

**Orta saha oyuncuları:** Hem savunma hem de hücum aktivitelerine katılmaları nedeniyle orta saha oyuncularında karma bir yüklenme profili ortaya çıkmıştır. Yoğun koşu ve çeşitli yönlere hareketler sonucu ağrı eşiklerinde orta düzeyde bir düşüş kaydedilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma, futbolcularda kas ağrı eşiğinin mevkilere göre farklılaştığını ve yoğun antrenman yüklenmelerinin bu farklılıklar üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bu bilgiler, sporcuların antrenman ve rehabilitasyon programlarını optimize etmek için kullanılabilir. Ancak, bu çalışmanın sınırlılıklarının

dikkate alınması ve gelecekte daha büyük örneklem gruplarıyla desteklenmesi önerilmektedir.

- **Bireyselleştirilmiş Antrenman Planları:** Farklı mevkilerde oynayan futbolcuların kas ağrı eşiğindeki farklılıklar dikkate alınarak bireyselleştirilmiş antrenman programları geliştirilmelidir. Bu yaklaşım, aşırı yüklenmenin olumsuz etkilerini azaltabilir ve sporcuların performansını optimize edebilir.
- **Rehabilitasyon Stratejileri:** Aşil tendon, gastrocnemius ve soleus gibi antrenmanlara duyarlı kas grupları için hedefe yönelik rehabilitasyon stratejileri uygulanmalıdır. Bu kas grupları, yoğun antrenman yüklenmelerinden sonra daha fazla dikkat gerektirebilir.
- **Ağrı Eşiği Takibi:** Antrenman sürecinde futbolcuların kas ağrı eşiği düzenli olarak izlenmelidir. Bu, bireysel ilerlemenin takip edilmesini ve aşırı yüklenme kaynaklı risklerin azaltılmasını sağlayabilir.
- **Uzun Dönemli Araştırmalar:** Kas ağrı eşiği üzerine uzun dönemli etkileri incelemek üzere daha geniş örneklem gruplarıyla uzun vadeli araştırmalar yapılmalıdır. Bu, farklı spor dallarındaki benzer mekanizmaları anlamaya da katkı sağlayabilir.
- **Eğitim Programları:** Antrenörler ve spor uzmanları için ağrı eşiğinin önemi ve etkileri konusunda eğitim programları düzenlenmelidir. Bu, sporcuların antrenman ve iyileşme süreçlerini daha etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olabilir.
- **Teknolojik Araçların Kullanımı:** Basınç algılama gibi teknolojik araçların daha yaygın ve etkin kullanımı sağlanarak, sporcuların kas ağrı eşiği ve kas sağlığını izlemeye yönelik daha hassas bir yaklaşım geliştirilebilir.

## KAYNAKLAR


Abdullah, M., Musa, R., Maliki, A., Suppiah, P., & Kosni, N. (2016). Relationship of physical characteristics, mastery and readiness to perform with position of elite soccer players. *International Journal of Advanced Engineering and Applied Sciences, 1*(1), 8-11.

Ament, W., & Verkerke, G. J. (2009). Exercise and fatigue. *Sports medicine, 39*, 389-422.

Babalola, E. O. (2021). Effectiveness of Health Education Given To Prevent Back Pain In Women: Pre- And Post-Test Study. Preprints. https://doi.org/10.20944/preprints202105.0141.v2

Başer, E. (1996). *Futbolda Psikoloji ve Başarı.* Sporsal Kuram Dizisi 4.

Bogduk, N. (2001). Cervicogenic headache: anatomic basis and pathophysiologic mechanisms. *Current pain and headache reports, 5*, 382-386.

Brockett, C. L., Morgan, D. L., & Proske, U. (2001). Human hamstring muscles adapt to eccentric exercise by changing optimum length. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 33*(5), 783-790.

Charnock, B. L., Lewis, C. L., Garrett Jr, W. E., & Queen, R. M. (2009). Adductor longus mechanics during the maximal effort soccer kick. *Sports biomechanics, 8*(3), 223-234. https://doi.org/10.1080/14763140903229428

Cheung, K., Hume, P. A., & Maxwell, L. (2003). Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports medicine, 33*, 145-164. https://doi.org/10.2165/00007256-200333020-00005

Coşkun-Çelik, E. (2005). *Medulla spinalis yaralanmalı hastalardaki nöropatik ağrıya akupunktur benzeri TENS'in etkisi.* [Uzmanlık Tezi] İstanbul.

Dellal, A., Wong, d. P., Moalla, W., & Chamari, K. (2010). Physical and technical activity of soccer players in the French First League-with special reference to their playing position. *International SportMed Journal, 11(2),* 278-290. https://doi.org/10.1055/s-0030-1248321

Diamond, A., Coniam, S., & Thompson, E. (1997). The management of chronic pain, Oxford: Oxford University Press. *Palliative Medicine, 11*(5), 428-428.

Donuk, B., & Şenduran, F. S. (2006). *Futbolun Anatomisi*. Ötüken Yayın Evi.

Düzel, V. (2008). *Hemşire ve hastaların postoperatif ağrı değerlendirmelerinin karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi.

Erdem, K. (2002). *Futbolda Oyun Sistemleri Ve Mevkilere Göre Futbolcuların Fiziksel-Fizyolojik Uygunluklarının Analizi* [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Erdine, S. (2003). *Ağrı Mekanizmaları: Ağrı Sendromları ve Tedavisi*. Gizben Matbaacılık.

Federasyonu, T. F. (1974). *Futbol Gençlerin Yetiştirilmesi*. Teknik Kitap Yayınları.

Gilron, I., Baron, R., & Jensen, T. (2015). Neuropathic Pain: Principles of Diagnosis and Treatment. *Mayo Clinic proceedings, 90*, 532-545.

Goadsby, P. J., Holland, P. R., Martins-Oliveira, M., Hoffmann, J., Schankin, C., & Akerman, S. (2017). Pathophysiology of migraine: a disorder of sensory processing. *Physiological reviews, 97*(2), 553-622.

Gould III, H. J. (2007). *Understanding pain: What it is, why it happens, and how it's managed*. Demos Medical Publishing.

Gündüz, B. (2014). *Futbolcuların oynadıkları mevkilere göre bazı fizyolojik ve biyomotorik özelliklerinin karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Dumlupınar Üniversitesi.

Gürel, Ö. (2009). *Değişik muskuloskeletal sistem hastalıklarının basınç ağrı eşiği üzerine etkisi.* [Uzmanlık Tezi], Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği.

Haliloğlu, V. (2001). *Futbolda eğitsel oyunlar*. Ankara. Bağırgan Yayınevi, 62.

Heper, E., Sertkaya, Ö. G. Ö., Koca, C., Ertan, H., Kale, M., & Terekli, S. (2012). *Spor bilimlerine giriş*. Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

İnal, A. N. (2013). *Futbolda eğitim ve öğretim*. Nobel Yayın Dağıtım.

İnal, N. (2004). *Futbol'da Eğitim Öğretim*. Nobel Yayın Dağıtım.

Kablan, N., Alaca, N., Atalay, E. S., & Tatar, Y. (2022). Immediate effect of stair exercise on stiffness, tone, and pressure pain threshold of thoracolumbar fascia in individuals with lower limb amputation: a preliminary report. *Prosthetics and orthotics international, 46*(4), 314-319.

Karavelioğlu, M. B. (2008). *Mevkilerine göre amatör futbolcuların fiziksel, fizyolojik ve psikomotor özelliklerinin araştırılması (Kütahya ili örneği)*, [Yüksek Lisans Tezi]. Dumlupınar Üniversitesi.

Kayhan, Z. (2004). *Ağrı: Klinik Anestezi*. Logos Yayıncılık.

Kinser, A. M., Sands, W. A., & Stone, M. H. (2009). Reliability and validity of a pressure algometer. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 23*(1), 312-314.

Kızıltoprak, Ş. (2020). Futbolda yorgunluk ve toparlanma. *Spor Hekimliği Dergisi*, *55*(2), 172-185. https://doi.org/10.5152/tjsm.2020.174

Kosek, E., Ekholm, J. a., & Nordemar, R. (1993). A comparison of pressure pain thresholds in different tissues and body regions. Long-term reliability of pressure algometry in healthy volunteers. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine, 25*(3), 117-124.

Mayo, R. J. (2002). *Clinic Kronik Ağrı* (G. Akyüz, H. Gündüz, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık.

Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sports sciences, 21*(7), 519-528. https://doi.org/10.1080/0264041031000071182

Nie, Y., Williams, A., Dinan, E., Bansal, M., Weston, J., & Kiela, D. (2019). Adversarial NLI: A new benchmark for natural language understanding. *arXiv preprint arXiv:1910.14599*.

Noyan, A. (2004). *Yaşamda ve hekimlikte fizyoloji*. Meteksan.

Oğuz, H. (1995). Kronik Ağrı Tedavisi. *Tıbbi Rehabilitasyon*. Nobel Tıp Kitabevleri.

Ohrbach, R., & Gale, E. N. (1989). Pressure pain thresholds, clinical assessment, and differential diagnosis: reliability and validity in patients with myogenic pain. *Pain, 39*(2), 157-169.

Özdağ, S., Duman, S., & Fişekçioğlu, İ. B. (2011). Popüler kültür: Futbol mu "Putbol" mu. *Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi, 4*(1), 1309-1336.

Özder, A. (1992). *Futbolcuların bazı fizyolojik parametreler açısından mevkilere göre karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Özkırış, S. (2004). *Miyofasyal ağrı sendromunda kuru iğneleme, Botulinum Toksin-A enjeksiyonu ve fizik tedavinin etkinliğinin klinik ve elektrofizyolojik olarak karşılaştırılması,* [Uzmanlık Tezi]. Şişli Etfal Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul.

Portenoy, R. K., & Lesage, P. (1999). Management of cancer pain. *The lancet, 353*(9165), 1695-1700.

Proske, U., & Morgan, D. L. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. *The Journal of physiology, 537*(2), 333-345.

Robert, A., & Duarte, M. D. (2005). Ağrı Sınıflaması. S.Özyalçın & S. Dinçer (Ed), *Ağrının Sırları* (ss. 6-9). Nobel Tıp Kitabevleri.

Şentürk, G., & Göbel, P. (2022). Sporcularda egzersiz sonrasi gecikmiş kas ağrisi (doms) ve beslenme müdahaleleri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 13*(1), 101-115.

Simons, D. G., Travell, J. G., & Simons, L. S. (1999). *Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: Upper half of body* (Vol. 1). Lippincott williams & wilkins.

Stannard, C., & Booth, S. (2007a). Ağrı. İ. Karacan & N. Özaras (Eds.), *Ağrının Anatomisi ve Fizyolojisi* (ss. 4-12). Medikal Yayıncılık.

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports medicine, 35*, 501-536.

Talimciler, A. (2014). *Türkiye'de Futbol Fanatizmi ve Medya İlişkisi*. Bağlam Yayınları.

Tek, T. (2006). *Türkiye'de Uluslararası Spor Organizasyonu Düzenleyen Federasyonların Karşılaştıkları Problemler* [Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi.

Tuna, N. (1982). *Romatizmal Hastalıklar.* Hacettepe Taş.

Türkoğlu, M. (1993). Ağrının tanımlanması ve ölçümü. İ. Yegül (Ed)*, Ağrı ve Tedavisi (19-28).* Yapım Matbaacılık.

Twist, C., & Eston, R. (2005). The effects of exercise-induced muscle damage on maximal intensity intermittent exercise performance. *European journal of applied physiology, 94*, 652-658. https://doi.org/10.1007/s00421-005-1386-0

Van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N., Tamin, A., Harcourt, J. L., Thornburg, N. J., & Gerber, S. I. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England journal of medicine, 382* (16), 1564-1567. https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973

Wall, P., & Melzack, R. (1994). *Textbook of pain*. Third. Edition. Churchill Livinstone.

Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2005). The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports medicine, 35*, 235-256.

Yetim, A. (2000). Sporun sosyal görünümü. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 5*(1), 63-72.

Yılmaz, A., & Ergin, S. (2006). Ağrı: periferal ve santral sensitizasyon. *Archives of Rheumatology, 21*(3), 105-110.