

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

FUTBOLCULARDA ALT EKSTREMİTEYE
UYGULANAN GERME EGZERSİZLERİNİN ŞUT ATMA
HIZI VE DENGİ YETENEĞİNE ETKİSİ

Hazırlayan
Ahmet ASLAN

Danışman
Doç. Dr. Mustafa KAYA

Yüksek Lisans Tezi

Haziran 2023
KAYSERİ

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

FUTBOLCULARDA ALT EKSTREMİTEYE
UYGULANAN GERME EGZERSİZLERİNİN ŞUT ATMA
HIZI VE DENGİ YETENEĞİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Ahmet ASLAN

Danışman
Doç. Dr. Mustafa KAYA

Haziran 2023
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda akademik ve etik kuralların gerektirdiği gibi tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve kaynaklar listesinde gösterdiğimi belirtirim.

Adı Soyadı: Ahmet ASLAN

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Futbolcularda Alt Ekstremiteye Uygulanan Germe Egzersizlerinin Şut Atma Hızı ve Denge Yeteneğine Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisans Üstü Tez Önerisi ve Tez yazma Yönergesi ’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Ahmet ASLAN

Danışman

Doç. Dr. Mustafa KAYA

Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Erdoğan UNUR

KABUL VE ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Mustafa KAYA **danışmanlığında** Ahmet ASLAN **tarafından** hazırlanan “Futbolcularda Alt Ekstremiteye Uygulanan Germe Egzersizlerinin Şut Atma Hızı ve Denge Yeteneğine Etkisi” **konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü** Beden Eğitimi ve Spor **Anabilim Dalında Yüksek Lisans** tezi **olarak kabul edilmiştir.**

...../...../2023

JÜRİ

İmza

Danışman : Doç. Dr. Mustafa KAYA

Üye : Doç. Dr. Mustafa Ertan TABUK

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Emire ÖZKATAR KAYA

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../2023

Prof. Dr. Bilal AKYÜZ

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince bilgisini, tecrübesini her zaman bana aktaran, varlığını ve ilgi alakasını her an yanımda hissettiren saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Mustafa KAYA'ya, Tezimin uygulama safhasında bana yardımcı olan Doktora Öğrencisi Sayın Arş. Gör. Samet TORUN'a ve teknik desteğini esirgemeyen Fizyoterapist Sayın Ahmet BAŞÇELİK'e, Tezimin istatistiksel değerlendirmelerine yardım eden Doktora Öğrencisi Sayın Mustafa Cebel TORUN'a, Yüksek lisans eğitimim boyunca almış olduğum derslerde bilgi birikimlerini her zaman benimle paylaşan, Sayın Prof. Dr. Erdoğan UNUR'a, Sayın Prof. Dr. Ziya BAHADIR'a, Sayın Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK'e, Sayın Doç. Dr. Serdar SUCAN'a, Sayın Doç. Dr. Mustafa KARAKUŞ'a, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Emire ÖZKATAR KAYA'ya, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Betül COŞKUN'a, Akademik eğitimim süresince yanımda olan eşim Ceyda ASLAN'a ve aileme desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Ahmet ASLAN

KAYSERİ 2023

FUTBOLCULARDA ALT EKSTREMİTEYE UYGULANAN GERME EGZERSİZLERİNİN ŞUT ATMA HIZI VE DENGİ YETENEĞİNE ETKİSİ

Ahmet ASLAN

Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2021

Danışman: Doç. Dr. Mustafa KAYA

ÖZET

Bu araştırmada, alt ekstremiteye uygulanan proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon (PNF) germe egzersizlerinin, futbolcularda şut atma hızına, dinamik ve statik denge yeteneğine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın deney grubu, 20 futbolcuya ön test yapıldıktan sonra, sekiz hafta süresince PNF germe egzersizi uygulanarak son gün son test ölçümleri alınmıştır. Kontrol grubu ilk gün ön test ölçümleri alındıktan sonra normal antrenmanlarına devam eden, herhangi özel bir program uygulanmadan son test ölçümleri alınmış 20 futbolcudan oluşmaktadır. Çalışmada denge ölçümünde, Biodex Denge Sistemi, Şut hızı ölçümünde 30 m Stalker Solo II Sports Radar Gun marka hız ölçüm cihazı kullanılmıştır. Yapılan istatistik sonuçlarına göre kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların son test dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken ($p<0.05$). Sonuç olarak, 8 haftalık PNF germe egzersizlerinin futbolcuların statik ve dinamik denge testi ile 30 metre şut testinin pozitif olarak etkileyebileceği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Denge; Futbol; Germe egzersizleri; Şut hızı.

**THE EFFECT OF STRETCHING EXERCISES APPLIED TO THE LOWER
EXTREMITIES ON THE SHOT SPEED AND BALANCE SKILLS OF
FOOTBALL PLAYERS**

Ahmet ASLAN

Erciyes University, Institute of Health Sciences

Department of Physical Education And Sports

Master Thesis, December 2017

Supervisor: Doç. Dr. Mustafa KAYA

ABSTRACT

The purpose of this research was to investigate the effects of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching exercises applied to the lower extremities on the shot speed, dynamic and static balance abilities of football players. The experimental group of the study consisted of 20 football players who underwent PNF stretching exercises for eight weeks after a pre-test, and final test measurements were taken on the last day. The control group, consisting of 20 football players, underwent pre-test measurements on the first day and continued their normal training without any specific program. Final test measurements were taken without any special program applied to them. The Biodex Balance System was used for balance measurements, and the 30m Stalker Solo II Sports Radar Gun was used for shot speed measurements. According to the statistical results, while there was a significant difference in the final test dynamic balance and 30-meter shot speed test values of the football players in both the control and experimental groups ($p < 0.05$). As a result, it was observed that 8 weeks of PNF stretching exercises could positively affect the static and dynamic balance tests and the 30-meter shot speed test of football players.

Keywords: Balance; Football; Stretching exercises; Shot speed

İÇİNDEKİLER

Sayfa no

İÇ KAPAK.....	
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. FUTBOL	5
2.2. FUTBOLDA TEKNİK BECERİLER.....	5
2.2.1. Futbolda Şut ve Pas Verme	7
2.2.1.1. Ayak İçiyle Yapılan Vuruşlar	8
2.2.1.2. Ayak İç-Üstüyle Yapılan Vuruşlar	8
2.2.1.3. Ayak Üstüyle Yapılan Vuruşlar.....	9
2.2.1.4. Ayak Dışıyla Yapılan Vuruşlar	9
2.2.1.5. Ayak Üst-Dışıyla Yapılan Vuruşlar.....	9
2.2.1.6. Ayakucu ve Topuk ile Yapılan Vuruşlar	10
2.2.1.7. Vole ile Yapılan Vuruşlar	10
2.2.1.8. Futbolda Şutun Gol ile İlişkisi.....	10
2.2.2. Şut (Vuruş) Hızı	10
2.2.3. Futbolda Teknik Becerinin Önemi	10
2.3. GERME FİZYOLOJİSİ	11
2.3.1. Kaslar (Kasların Yapısı)	12
2.3.2. İskelet Kasının Yapısı ve Fizyolojisi.....	17
2.3.3. İskelet Kasında Kasılma	22
2.3.4. Kasılma Çeşitleri	25

2.3.4.1. İzometrik Kasılma	25
2.3.4.2. İzotonik Kasılma.....	25
2.3.4.3. İzokinetik Kasılma.....	25
2.4. GERME	27
2.4.1. Kas İğciği.....	27
2.4.2. Golgi Tendon Organları	28
2.4.3. Eklem Reseptörleri	28
2.5. GERME EGZERSİZLERİ	29
2.5.1. Balistik Germe ve Fizyolojisi	31
2.5.2. Dinamik Germe ve Fizyolojisi	32
2.5.3. Aktif İzole Germe ve Fizyolojisi	32
2.5.4. Statik Germe ve Fizyolojisi	32
2.5.5. Pasif Germe ve Fizyolojisi	32
2.5.6. Aktif Germe ve Fizyolojisi	36
2.5.7. İzometrik Germe ve Fizyolojisi.....	33
2.5.8. PNF Germe ve Fizyolojisi	33
2.5.8.1. PNF Felsefesi.....	34
2.5.8.2. Temel Nörofizyolojik Prensipler	34
2.5.8.3. PNF Tekniklerinde Temel İşlemler	35
2.5.8.4. Temel Prensipler	35
2.5.8.5. Uygulamalar	36
2.5.8.6. PNF Teknikleri	37
2.5.8.7. PNF Paternleri	40
2.6. DENGİ	43
2.6.1. Statik Denge	44
2.6.2. Dinamik Denge.....	44
2.6.3. Dengenin Değerlendirilmesi.....	45
3. GEREÇ VE YÖNTEM	48
3.1. ARAŞTIRMA MODELİ.....	48
3.2. GÖNÜLLÜ GRUPLARIN SEÇİLMESİ	48
3.3. UYGULANAN ÖLÇÜM VE TESTLER	49
3.3.1. Boy ve Vücut Ağırlıkları	49
3.3.2. Statik ve Dinamik Dengenin Ölçülmesi	49
3.4. UYGULANAN GERME PROTOKOLÜ	50

3.4.1. Test Protokolünde Kullanılan Germe Egzersizlerinin Uygulamaları	51
3.4.1.1. Balistik Germe Uygulaması	51
3.4.1.2. PNF + Balistik Germe Uygulaması	51
3.4.1.3. PNF + Statik Germe Uygulaması	51
3.5. FUTBOL TOPUNUN HIZININ ÖLÇÜLMESİ	51
3.6. ARAŞTIRMANIN ETİĞİ	52
3.7. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	52
4. BULGULAR	53
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	56
6. KAYNAKLAR	61
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

KISALTMALAR VE SİMGELER

A	: Anizotrop
Ark	: Arkadaşları
ATP	: Adenozin Trifosfat
cm	: Santimetre
Çev	: Çeviri
Dk	: Dakika
FT	: Fast Twitch(Hızlı Kasılan)
GTO	: Golgi Tendon Organı
I	: İzotrop
IPNFA	: International PNF Association (Uluslararası PNF Derneği)
kg	: Kilogram
m	: Metre
MSS	: Merkezi sinir sistemi
NEH	: Normal Eklem Hareketi
OSS	: Otonom sinir sistemi
PNF	: Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon
ROM	: Range of Motion (Eklem Hareket Genişliği)
sn	: Saniye
ST	: Slow Twitch(Hızlı Kasılan)
VAM	:Vücut Ağırlık Merkezi
Z	: Zwischen(Arasında)
%	:Yüzde

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2.1. PNF teknikleri	38
Tablo 2.2. PNF tekniklerinin uygulamalarında güncel kullanılan uygulamalar, amaçları ve açıklamaları	39
Tablo 2.3. Üst ekstremité paternleri hareket kombinasyonu	42
Tablo 2.4. Alt ekstremité paternleri hareket kombinasyonu	42
Tablo 2.5. Alt ekstremité paternleri hareketlerin komponentleri ve etkilenen kas grupları	43
Tablo 4.1. Demografik verilerin frekans dağılımı.....	53
Tablo 4.2. Kontrol ve deney bağımsız grupların ön test karşılaştırması	53
Tablo 4.3. Kontrol ve deney bağımsız grupların son test karşılaştırması.....	54
Tablo 4.4 Kontrol grubu bağımlı ön test-son test karşılaştırması.....	54
Tablo 4.5. Deney grubu bağımlı ön test-son test karşılaştırması	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Kas hücresinin yapısı	14
Şekil 2.2.	Kasın bağlantıları ve kasın fonksiyonel görevi	14
Şekil 2.3.	Kasın çeşitleri	15
Şekil 2.4.	Düz kasın yapısı	15
Şekil 2.5.	Kalp kasının yapısı	16
Şekil 2.6.	İskelet kasının yapısı	18
Şekil 2.7.	Sarkomerdeki miyofilamentler.....	18
Şekil 2.8.	A. İskelet kasının kasılma birimi, B. sarkomer bölgesi içerisi olan çapraz köprü, C. miyozin çapraz köprüsü	19
Şekil 2.9.	Kas bağlanma çeşitleri	20
Şekil 2.10.	Kas kasılması.....	23
Şekil 2.11.	Kayan filamentler teorsinde kasılma ve gevşeme evreleri	24
Şekil 2.12.	İzotonik (Dinamik) kasılma çeşitleri	26
Şekil 2.13.	Kas içiğinin yapısı ve MSS'e bağlantısı	28
Şekil 2.14.	Golgi tendon organı.....	29
Şekil 2.15.	Düz hareket ve fasilitasyon paterlernler	39
Şekil 2.16.	Alt ekstremitte paterni	41
Şekil 3.1.	Denge aleti.....	50
Şekil 3.2.	Test sonuç belgesi	50

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Futbol, dünyadaki en fazla popüler kitleye sahip olan spor dalları arasında yer almaktadır (Maguire, 2020; Owofe ve ark., 2020). Bu kadar ilgi çekmesinin ana sebebi cinsiyet ayırt etmeksizin her yaş grubundan kitleye hitap etmesi, seyir zevkinin yüksek olması ve her yerde kolayca oynanabilir olmasıdır. Tüm spor dallarında olduğu gibi futbolda da ana hedef kazanmaktır. Futbolda kazanmak için ilk olarak müsabakaya elverişli sporcunun bulunması ve bu sporcuların performansının geliştirilmesi gerekmektedir. Antrenmanların amacı performansı geliştirmek için yapılmaktadır ve icra edilen bu antrenmanların fizyolojik ilkelere uyumlu olması gerekmektedir (Bozkurt, 2017). Futbolcunun kaliteli bir antrenman performansı sergilemesi ve branşa yönelik teknik kapasitesinin uygun bir şekilde uygulanması futbolcuların biyomotor özellikleriyle ilgilidir. Futbolcunun motor özellikleri olan; kuvvet, dayanıklılık, sürat, çeviklik, esneklik, beceri ve dengenin gelişimi için branşa yönelik özel antrenmanlar yapılması gereklidir (Şengür, 2018).

Denge, yerçekimindeki değişikliklere karşı, vestibüler, proprioseptif ve görsel verilerin merkezi sinir sisteminde birleştirilip yorumlanmasıyla oluşturulan, istemli veya istemsiz, postüral uyumdur. Hareket halindeyken veya hareketsizken vücudun konumunu kontrol etme yeteneğidir (Balaban ve ark., 2009). Denge, vücudu oluşturan segmentlerin bulunduğu destek yüzeylerinin sabit hareketliliğine ve dışardan gelen uyarıların etkisine göre, bozulmadan dizilimini koruyabilmesi ve yerçekimi merkezine uyumu sağlayabilmesi açısından statik ve dinamik denge olmak üzere ikiye ayrılır. Statik denge; sabit bir destek yüzeyinde ve dışarıdan gelen hiçbir desteğe ihtiyaç olmadan vücudu oluşturan bölümlerin sabit pozisyonu koruması amacıyla, kasların genellikle izometrik kontraksiyonunun gerekli olduğu, otomatik olarak sağlanan dengedir (Bakırhan, 2007). Dinamik denge ise sabit olmayan bir

destek yüzeyinde veya vücut segmentlerinin hareketli olması gereken aktivitelerde dengeyi koruma, devam ettirme ve dengenin bozulduğu durumlarda yeniden düzeltilmesidir. Dinamik dengenin sağlanması için kasların izotonik, izometrik ve eksenterik kontraksiyonu gereklidir, hareketi sürdürme açısından statik dengeden daha komplekstir (Evangelos ve ark., 2012).

Futbolcularda gelişim amacıyla uygulanan egzersiz programları kapsamında bilimsel temelli germe egzersizleri, pliometrik egzersizler, kor kaslarına yönelik egzersizler, izokinetik egzersizler gibi pek çok yöntem bulunmaktadır (Dilek, 2010). Uygulanan proprioseptif egzersizlerin amacı; kompleks bir hareket yapılırken, beklemeden ve düşünmeden hareketin düzgün bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak, hareket ve pozisyon hissini arttıran afferent yolları geliştirmektir. Bu nedenle belirli eklem açılarında açık/kapalı kinetik zincir egzersizleri proprioseptif egzersiz programlarına dahil edilerek uygulanır. Uygulanan egzersizler eklem pozisyon hissini algılayan mekanoreseptörlerin kontrolündeki hassasiyeti merkezi sinir sisteminde artırır (Ashton-Miller ve ark., 2001). Bu kontrolün sağlanmasıyla birlikte eklemlerde fonksiyonel olarak oluşacak instabilite önlenmiş olur (Özer, 2001). Böylece eklem hareketlerine karşı oluşan hassasiyet geliştirilerek oluşacak yaralanmalar engellenir ve futbolcuların performanslarında gelişmeler sağlanabilir.

Antrenmanlardan önce yapılan ısınma egzersizlerinin amacı, sakatlanma ihtimalini düşürmek ve performansı arttırmaktır. Eklem açıklığının artırılması sportif performans için önemlidir. Bu nedenle başta bağ dokuları olmak üzere dokulara germe egzersizleri uygulamak gerekir. Bağ (Konnektif) dokularına aktif olarak gerilme uygulamaları yapılmadığı takdirde bir müddet sonra kısılmasına sebebiyet vererek teknik becerilerde körleşmeye yol açacaktır (Çelebi, 2001). İskelet kasındaki gerilmeyi ve hızı merkezi sinir sistemine aktaran karmaşık yapı kas içiğidir. Kasın tam anlamıyla kasılması, kas içiği uçları efferent motor sinirleri kanalının uyarılmasıyla gerçekleşir ve kasa yapıştıkları yerde gerilme refleksini oluşturur buna da miyotatik refleks denir. Golgi tendonu ise kasta oluşabilecek aşırı gerilmeleri düzenleyen reseptördür (Özyayla, 2019).

Germe egzersizlerinin hareket açısını arttırdığı yapılan bilimsel çalışmalardan bilinmektedir Germe egzersizleri; balistik germe, dinamik germe, statik germe ve sinir-kas iletimini kolaylaştırıcı (PNF, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) germe olarak 4 grupta incelenir (Akbulut, 2013). Balistik germe; hareketler tekrarlı yayılanma şeklinde, dinamik germe; vücudun hareketli kısımlarının artan hareket sınırına ulaşmasıyla, statik germe; ağrı eşiğine kadar yavaş şekilde gerdirmeye ve gerilmenin son anında 10 ile 30 saniye arasında beklemeye, PNF germe ise; agonist kasların kasılması ve antagonist kasların da bu kasılmaya karşı olarak gevşemesiyle gerçekleşir (Çakıroğlu, 2001).

Alt ekstremiteler futbolda çok fazla kullanılmakta ve vücudu sürekli desteklemektedir. Denge kontrolünde kaslar önem arz etmektedir (Gökmen,2013). Denge; Görsel, işitsel ve pozisyon hissi reseptörlerinden algılanan uyarıların, motor ile bilişsel fonksiyonlarla bütünleşmesine sebep olur. Dengenin oluşmasında, diz, kalça ve ayak bileği gibi eklem hareketlerinin uyumlu olması çok önemlidir (Torun, 2020). Vücut postürünün korunması futbol için oldukça önem arz etmektedir. Futbolculara uygulanan denge testleri onların futbola yatkınlığını, vücut fonksiyonlarını ve performansları hakkında bilgi vermektedir (Sukan ve ark., 2005). Araştırmalarda dengenin futbol içinde önemli bir motor beceri olduğu saptanmıştır. Şut ve denge arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan araştırmalarda kaleye vurulan şutların önemli derecede dengeyle ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Futbolda topa vuruş ve farklı teknik hareketlerin uygulanabilmesi, tek bacakta durmayı gerektirmektedir. Ayrıca, topa vuruş pozisyonundaki vücut postürünü olabildiğince doğru yakalayabilmek için destek ayağının sabit kalması çok önemlidir (Bozkurt, 2017).

Futbolda önemli beceriler arasında yer alan şut atma becerisi için isabet ve hız çok önemlidir (Şengür, 2018). 2006 Dünya kupasında atılan gollerle ilgili yapılan analizlerde gollerin %61'i direk şutla gerçekleştiği saptanmıştır (Sajadi ve Rahmana 2007). Futbolcunun yapmış olduğu vuruştaki şut hızı, atış kuvvetini yapan eklemlerin hareket açıklığıyla doğrudan doğruya ilişkilidir. Hareketin oluşmasını sağlayan agonist kaslar, hareketin öncesinde geniş eklem hareketleriyle koordineli olarak gerilecektir ve kasın kasılma gücüne karşı olarak da antagonist kaslar yeterli esneklikte olması hareketin kolay oluşmasına ve eklem hareketinin son anına kadar

ulaşmasını sağlayacaktır. Eklem hareketi ne kadar geniş olursa harekete o kadar kas lifi katılacaktır ve kasılma kuvveti yüksek olacaktır. Kasılmanın yüksek olması da şut atma hızını arttırıcı etki de olacaktır (şengr, 2018).

Antrenörler, sporcularının performansını yükseltmek ve sürekli üst düzey seviyede kalmasını sağlamayı hedeflemektedir. Futbol için performansın üst düzey olması oldukça önemlidir. Literatüre bakıldığında futbolda alt ekstremiteye uygulanan germe egzersizlerinin şut atma hızı ve denge yeteneği ile arasındaki ilişki bakımından daha önce yapılmış bilimsel araştırma sınırlı sayıda görülmektedir.

Bu çalışmada, balistik, PNF+balistik, PNF+statik germe egzersizlerinin alt ekstremiteye uygulanması sonucunda, futbolcularda şut atma hızı ve denge yetenekleri üzerine etkileri ölçülerek, şut atma hızı, dinamik ve statik denge yeteneği üzerine elde edilen sonuçların sunulması amaçlanmaktadır ve elde edilen sonuçlara göre ısınma alışkanlığı içerisindeki germe egzersizlerinin tespit edilmesi, sporcuların performanslarına etkisi ve yapılacak antrenman planlamasında göz önünde bulundurulması önem arz etmektedir.

Yapılacak olan çalışmanın genel amacı, alt ekstremiteye uygulanacak germe egzersizlerinin futbolcularda şut atma hızına, dinamik ve statik denge yeteneği üzerine etkisinin incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Futbol

Futbol, ülkemizde olduğu gibi dünyada da en fazla ilgi duyulan spor branşlarının başında gelmektedir. Her yaştan insana hitap etmesinin yanı sıra izleyene ve oynayana zevk vermesinden dolayı insanların ilgi odağı olmuştur. (Günay ve ark., 2017). Futbola bu kadar rağbet duyulması kendi ekonomisini oluşturmaya olanak sağlamış ve futbol endüstrisi gibi güçlü bir endüstriyi ortaya çıkarmıştır. Bu endüstrinin başrolü ve üreticileri olan futbolcular, ligleri ve spor kulüplerinin kalitesini etkilemektedir. Becerikli futbolcular, kulüplerin başarılı olmasını sağlayarak lig standartlarının kalitesini de arttırmaktadır (Güngör, 2014). Kaliteli bir ligde mücadele eden spor takımlarının müsabakalarda başarılı olabilmelerinin ilk adımı uygun sporcu seçmeleri ve bu sporcuların performans gelişimlerinin sağlanmasıdır (Bozkurt, 2017).

Futbolda oynanacak zaman dilimi bellidir. Bu zaman diliminde hem aerobik hem de anaerobik performans; kuvvet, esneklik, hız, denge, çeviklik, koordinasyon, kas ve kardiyovasküler dayanıklılıkla birlikte uyum içerisinde etkilenir (İnce, 2019).

Futbolcular, müsabakalar esnasında maksimum performansa ulaşabilmeleri maksadıyla çeşitli fizyolojik ve fiziksel özelliklere ihtiyaç duymaktadır (Özyayla, 2019). Futbol performansının belirlenmesinde temel özellikler arasında bulunan koordinasyon, kondisyon, taktik ve teknik beceriler önemli yer oluşturmaktadır (Kurban, 2008).

2.2. Futbolda Teknik Beceriler

Futbolcuların gelişim göstererek onların diğer sporculardan ayrılmasına, profesyonel sporcu olmasına katkı sağlayan becerilerin başında teknik beceriler gelmektedir (Şengür, 2018). Sporcular bu teknik becerileri sergilerken, oyun esnasında hızlı ve

doğru zamanda pas, şut, koşu vb. gibi teknik becerileri kullanırlar. Futbolda kazanmak için asıl hedef gol atabilmektir. Futbolcu gol pozisyonuna girebilmesi ve gol atabilmesi için takım arkadaşıyla paslaşabilir, dripling koşu yapabilir, boş koşu ile alan yaratabilir, top sürebilir, sıçrayabilir, aldatma tekniklerini kullanabilir veya kaleye şut atabilir (Bozkurt, 2017). Bu sebeple futbolda temel teknik beceriler topsuz yapılan ve topla yapılan teknik beceriler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Topsuz yapılan teknik beceriler; koşma ve yönelim becerisi, sıçrama ve atlama becerisi, vücudu kullanma ve aldatma becerisidir (Kurban, 2008; Şengür, 2018). Futbolcunun müsabaka esnasında yavaş koşarken aniden hızlanması, sağa, sola, geriye dönmesi ve ani durmalarının olduğu çabukluk, hız ve dayanıklılık gerektiren teknik beceri koşma ve yönelim becerisidir. Oyun esnasında futbol topuna rakip futbolcudan önce müdahale edebilmek, topu kazanmak veya vuruş yapabilmek için kuvvet, esneklik ve koordinasyon gerektiren teknik beceri sıçrama ve atlama becerisidir. Rakip takıma üstünlük kurmak veya topa hâkim olmak için koordinasyon ve dengenin etkin olduğu teknik beceri ise vücudu kullanma ve aldatma becerisidir (Kurban, 2008).

Topla yapılan teknik beceriler; top sürme teknik becerisi, top durdurma ve denetim teknik becerisi, engelleme ve markaj teknik becerisi, çalım atma teknik becerisi, kaleci teknik becerisi, şut ve pas atma teknik becerisidir (Kurban, 2008; Şengür, 2018). Futbol oyun yapısında topun bir yerden ayak içi, ayaküstü veya ayak dışı yüzeyini kullanarak kontrollü bir şekilde kısa dokunuşlarla diğer yere taşınmasında önemli yeri olan beceri top sürme teknik becerisidir. Top hareket halindeyken futbolcunun topu kontrol altında tutması, yön vermesi ve üzerine gelen topu ayak, diz, omuz, göğüs, karın veya kafa kontrollerinden herhangi birisiyle pozisyona göre kontrol altına alması ve ikinci hamleye hazır hale getirmesi için gerekli olan beceri top durdurma ve denetim teknik becerisidir. Futbol oyun içerisinde top sürerek gol pozisyonu yaratmak için oyunun vazgeçilmez ana unsurlarından biri olan kişiye özel yeteneğin olduğu rakibi aldatma, eksiltme ve geçme becerisi çalımlama becerisidir. Futbol ile bütünlük oluşturan ancak futbol içerisinde farklı bir alanın oluşturduğu önemli yeri olan teknik beceri kaleci teknik becerisidir (Kurban, 2008). Oyuna hâkim olmadaki en önemli etken ise pas verme becerisi ve maçı kazanmak için temel amaçlardan şut atma becerisi olan vuruş teknikleridir (Şengür, 2018).

2.2.1. Futbolda Şut ve Pas Verme

Futbol müsabakalarında takımların hedefleri galip gelebilmektir. Rakip takıma üstünlük kurma, topa sahip olma ve rakibi yenmek için gol atmanın temelinde iyi bir vuruş tekniği vardır. Vuruş tekniği müsabaka esnasında en çok kullanılan tekniktir. Futbolda çabuk ve doğru karar vermek önemlidir. (Bozkurt, 2017; Şengür, 2018). Rakipten kazanılan top uygun şiddet ve vuruş tekniğini kullanarak hangi durumlarda yerden, hangi durumlarda havadan, doğru zamanlamayla öne veya geriye atacağını bilmek topun doğru tercihte kullanılmasını sağlar (Şengür, 2018).

Pas ve şut atma, futbolda topla yapılan vuruş teknikleridir. Paslaşma oranı yüksek olan takım müsabaka boyunca oyunun büyük bir kontrolüne hâkim olur. Kalitesi yüksek pas gol pozisyonu yaratabilir, baskı altındaki takımı zor durumdan çıkarabilir (Akbulut, 2013).

Pas niteliği açısından, pasın seçimi, zamanlaması, şiddeti, doğruluğu ve rakibi aldatıcı şekilde gizlemek büyük önem taşır. Pasın seçimi yapılırken, hava ve pozisyon durumuna göre topu hedefteki arkadaşına kazandırmada doğru pasın seçimi tercih edilir. Pas zamanlamasında, rakip takımın işini zorlaştırmak için hedefe atılan pasın doğru bir zamanlamada olması gerekmektedir. Erken atılan veya atılmasında geç kalınan pas, takımı gol pozisyonundan uzaklaştırabilir. Pasın şiddeti, topun hedefe istenilen zamanda gitmesidir. Pası atan oyuncunun pas hızını rakibin ve arkadaşının pozisyonuna göre ayarlaması gerekmektedir. Pas doğruluğu, pasın hedefe doğru bir teknikte, doğru zamanlamayla ve doğru şiddetle ulaşmasıdır. Oyun içerisinde yüksek oranda ki doğru paslaşma oyun kontrolünün ve hâkimiyetinin elinde olmasını sağlar. Gizleme, rakip oyuncuyu aldatma, algısını başka yöne çekme durumudur. Topu bir yöne atacak gibi yaptıktan sonra başka hedefe yönlenmektir (Futbol Grubu, 2016).

Futbol maçlarında gol atabilmek için şut atma becerisi, teknikler arasında ilk sırada yer almaktadır. Birçok vuruş tekniği bulunan futbolda her vuruş tekniği önemlidir (Bozkurt, 2017). Futbol maçlarına genel anlamda bakıldığında vuruş çeşitleri arasından en çok kullanılan ayakla yapılan vuruş teknikleridir. (Erkek, 2021). Paslaşma ve şut atabilme teknikleri temel özellikler bakımından birbirlerine benzemektedir. Bu iki özelliği birbirinden ayıran temel unsur şutun pasa göre daha

hızlı ve sert olmasıdır ayrıca sporcuların vuruş anında daha sert yapıda olmalarıdır (Bozkurt, 2017). Başarılı bir vuruş için; vuruş tekniğinin iyi olması, çevre kontrolüne sahip olmak, uygun zamanda uygun vuruşa hızlı bir şekilde karar vermek ve top atılacak hedefe hızını ayarlayarak vuruşu gerçekleştirmek gerekmektedir. Bu bahsedilen unsurlardan bir tanesinin gerçekleşmemesi vuruşun olumsuz gerçekleşmesini sağlayacaktır (Kurban, 2008). Pas verme ve şut atmanın bir arada kullanıldığı vuruşlar için gerekli olan teknikler;

- Ayak içiyle yapılan vuruşlar,
- Ayak iç-üstüyle yapılan vuruşlar,
- Ayak üstüyle yapılan vuruşlar,
- Ayak dışıyla yapılan vuruşlar,
- Ayak üst-dışıyla yapılan vuruşlar,
- Ayakucu ve topukla yapılan vuruşlar
- Voleyle yapılan vuruşlar,
- Kafayla yapılan vuruşları,
- Omuz ve göğüsle yapılan vuruşlardır.

2.2.1.2. Ayak İçiyle Yapılan Vuruşlar

Genel olarak kısa mesafeli vuruşların yapıldığı isabetin yüksek olduğu vuruştur. Vuruş, ayak iç kısmının geniş yüzeyi ile yapılır. Duran topların kullanıldığı, yerden veya havadan gerçekleşen paslaşmalarda ve ceza sahası içerisinde plase gol vuruşlarında bu teknik kullanılır. Uzun toplarda isabet oranının düşük olması ve bu vuruş tekniğinin yetersiz olması sebebiyle kullanılmaz (Mülazımoğlu, 2000; Akbulut, 2013) Müsabaka esnasında en fazla tercih edilen, 70% oranında kullanılan vuruş çeşididir (Bozkurt, 2017).

2.2.1.2. Ayak İç-Üstüyle Yapılan Vuruşlar

Futbolda en çok tercih edilen diğer bir vuruş tekniği ise ayak iç-üst vuruştur. İsabet oranının yüksek olması sebebiyle, kısa ve uzun mesafeli paslarda, duran toplarda, falsolu paslarda ve şutlarda oldukça fazla kullanılır. Ayak içi ve üst kısmının tam ortasıyla yapılan vuruşlardır (İnal, 2006).

2.2.1.3. Ayak Üstüyle Yapılan Vuruşlar

Ayak parmaklarının başladığı yerden bileğe kadar gelen bölgeyi oluşturan üst kısmının geniş bir yeriyle yapılan vuruş tekniğidir. Çok sert şutların ve çok uzun topların atıldığı vuruş tekniğidir (Mülazımoğlu, 2000; Akbulut, 2013). Kaleye vurulan şutlar, uzun mesafeli paslar, topu uzaklaştırmak için yapılan vuruşlar, kale atışları ve kalecilerin kullanmış oldukları degajlar bu vuruş tekniğiyle yapılır. Denge faktörü çok önemlidir. Destek ayağı vücudun bütün ağırlığını taşıyarak dengeyi sağlamaktadır (Futbol Grubu, 2016). Evangelos ve ark. (2019) yapmış oldukları çalışmada denge antrenmanlarının amatör futbolcuların teknik becerileri üzerindeki gelişimini araştırmışlar ve denge antrenmanlarının amatör futbolcuların şut becerilerini geliştirdiğinden bahsetmişlerdir. Yıldız (2015), Futbolcularda bilateral kuvvet ve denge imbalansının baskın bacağa dayalı olarak şut hızı ve isabetine etkisini araştırmış ve futbolcuların kaleye atmış oldukları şut hızı ve isabetinin yüksek olmasının kuvvet ve dengeyle ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca Akyüz (2017), Futbolda top sürme, top saydırma ve şut atma teknikleriyle birleştirilmiş denge antrenmanlarının futbolcuların teknik ve denge düzeylerine etkisini araştırmış olup sonucunda denge antrenmanlarının, top sürme, saydırma ve şut atma gibi teknik becerilerle birleştirildiğinde sporcuların teknik becerilerine ve dengelerine olumlu yönde gelişim gösterdiği kanısına varmıştır.

2.2.1.4. Ayak Dışıyla Yapılan Vuruşlar

Ayağın dış kısmı ile yapılan vuruştur. İsabet oranının düşük olması sebebiyle az tercih edilen vuruş tekniklerindendir. Vuruş alanının dar olması sebebiyle top yeterince hız kazanmamaktadır bu sebeple uzun mesafe gerektiren toplarda fazla kullanılmaz. Genel olarak rakibi şaşırtmada kullanılır (Futbol Grubu, 2016).

2.2.1.5. Ayak Üst-Dışıyla Yapılan Vuruşlar

Ayak dışının üst kısmıyla yapılan vuruş tekniğidir. Bu vuruş tekniğinin etkili olduğu yerler genelde yüksekte gelen veya seken toplardır. Teknik falsosuz veya falsolu olarak uygulanışına göre değişmektedir (Akbulut, 2013).

2.2.1.6. Ayakucu ve Topuk ile Yapılan Vuruşlar

Ayağın burnu olarak tabir edilen parmak uçlarıyla yapılan vuruş ayakucu vuruştur. Genelde yetişmesi zor alanlarda ya da uzaklaştırılmak istenilen toplarda ayağın ucunu kullanılır. Kaleciyle baş başayken gol atmak için topun dibine girme veya rakibin üzerinden aşırarak pas vermek içinde kullanılabilir. Topuk vuruşları göze hoş gelir ancak çok nadir olarak kullanılmaktadır (İnal, 2006).

2.2.1.7. Vole ile Yapılan Vuruşlar

Futbol müsabakalarında zor olan vuruş tekniklerindendir. Vuruş esnasında zamanlama önemlidir. Top havada süzülürken pozisyona göre düz veya yan vole ile topu uzaklaştırmak, pas vermek veya gol atabilmek için yapılan vuruş tekniğidir (Futbol Grubu, 2016).

2.2.1.10. Futbolda Şutun Gol ile İlişkisi

Futbolda rakibe karşı oyun üstünlüğünü kurmak, oyunun hâkim olmak önemlidir ancak müsabakayı kazanmanın tek yolu gol atabilmektir. Gol, oyun içerisinde farklı varyasyonların oluşumundan ortaya çıkar. Takımın galibiyeti, şampiyonluğu, taraftarların mutluluğu ve üzülmeye gole tabidir. Şut, golün oluşmasındaki temel unsurdur. Şut oranı yüksek olan takım gol atmaya en yakın takımdır. Vuruş tekniği, şut atmada önemli etkidir. Bu teknik kadar önemli olan diğer unsurda şut hızıdır. Şutun hızı topun kaleye ulaşmasında ve sonuçlanmasında önemli bir etkidir (Akbulut, 2013).

2.2.2. Şut (Vuruş) Hızı

Futbol takımları oyun içerisinde birbirlerine üstünlük sağlayabilmek için sürekli gol atabilme arayışı içerisinde. Bu arayışların sonucunda futbol müsabakaları hareketli ve dinamik bir oyun yapısında gerçekleşir. Amacın gol atma olduğu bu dinamik oyunda takımlar gol atabilmek için takım halinde hücum eder ve sonuca gitmek için taktik geliştirirler. Sonuca gitmek için gol vuruşunu yapacak sporcu doğru zamanda doğru kararı vermelidir. Topun gol olmasında vuruş tekniği ve şiddeti önemli etkidir. Eklemlerin vuruş anındaki hareketle yapmış olduğu açıklık şutun hızını belirler (Samet, 2020). Hızlı bir şut, sporcu topa vurma anına kadar hızını artırarak

koşmasıyla başlar. Destek ayak şut anında dengeli bir şekilde topun yanına koyulur. Destek ayağının ideal mesafesi toptan uzak veya yakın olması durumunda topun istenilen hıza ulaşmamasına sebep olacaktır. Bacaktaki gluteus maximus, triceps surae, addüktör, quardiceps ve ischiocrural kaslar vuruş anında topun hızlanmasına katkı sağlar (Zambak, 2017).

2.2.3. Futbolda Teknik Becerinin Önemi

Teknik beceri, ilgili spor branşının gerektirdiği hareketleri becerilerin düzeyine göre icra etmesidir. Bu beceriler psikomotor gelişimle sağlanır. Doğumdan genç yaşlara kadar uzanan bu gelişim, sinir sistemleri, beyin ve kasın koordinesiyle gerçekleşir. Kaslar sinirden gelen uyarıyla nesne kontrolü yapar. Bu uyarılar gelişime göre artmaktadır. Bu sebeple teknik becerilerin çocuk yaştan genç yaşlara kadar beceri düzeylerine göre oluşma ve gerçekleşme zamanı vardır. Erken yapılan teknik beceriler yararsız olabileceği gibi geç kalınan çalışmalarda pek bir şey ifade etmeyerek faydasız olacaktır.

Futbolda teknik beceri, yukarıda bahsedilen psikomotor gelişimin dönemine dikkat ederek, el-göz ve ayak koordinasyonu, beden uyumu, kasların uyumu ve denge yapısına göre eş güdümlü oluşmaktadır (Topkaya, 2015). Futbolun teknik becerisi motorik becerilerle koordine içerisinde uyum sağladığı zaman güzel sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Müsabakalarda ileri düzey performans sergilemek isteyen bir futbolcu teknik becerisini geliştirmeli ve antrenmanlarda bunun üzerine çalışmaya önem göstermelidir. Çünkü bu tür becerilerin gelişimi uzun çalışmalar gerektirmektedir. Motor becerisini geliştiren sporcu teknik becerilerini ön plana çıkarma açısından daha becerikli olduğundan teknik becerilerini ortaya koymak isteyen sporcular da iyi antrenman yaparak kondisyonunu geliştirmelidir (Çolak, 2016). Teknik beceri gelişimindeki bir diğer unsurda koordinasyondur. Koordinasyon gelişimini sağlamak teknik becerileri ortaya koymada avantaj sağlayacaktır (Yapıcı, 2011). Ayrıca sporcuların her iki ayağını eşit şekilde geliştirerek kullanmaları teknik olarak beceri gelişimlerinde avantaj sağlayacak diğer bir husustur (İşbilir, 2010).

Futbolcu müsabaka esnasında zamanlama bakımından olması gereken yerde doğru teknik beceriyi gerçekleştirmelidir. Futbol çabuk bir oyun olduğundan anlık karar vermelidir. Vereceği karar beceriyle eşgüdümlüdür (Yapıcı, 2011). Teknik beceriyi

öğrenmek ve arttırmak için futbol topuna hâkim olmalı, hızlı karar vermeli ve onu olumlu kullanmalıdır (Topkaya, 2013). Futbolda teknik beceri önemlidir ve gelişim süreçlerinde dönemsel olarak doğru antrenman yapılmalıdır (Yapıcı, 2010).

2.3. Germe Fizyolojisi

Germenin ısınma esnasında etkisi olduğu kadar antrenman ve müsabaka performansı bakımından da sporcuya olumlu etkileri vardır. Performansın artması yanı sıra esneklik ve vücut ısını arttırmada, yaralana ve sakatlanma riskini asgari düzeye indirmede olumlu etkileri vardır. Germe uygulamasıyla birlikte, özellikle kasın başladığı ve sonlandığı mesafedeki aralığı, hareketin genişliğini mümkün olduğunca arttırmak esas amaçtır (Seçer, 2020). Egzersiz eğitimleri arasında eklem hareket genişliğini (ROM) geliştirmede germe fizyolojisi önemlidir. Dokuları gererek belli bir stres altında kalması sağlanır ve sonucunda uzayabilmesi amaçlanır (Ergün, 2021).

Doğru ve etkili bir germe egzersizi biomekanik kurallara uygun yapılmaz. Kas, şiddetli bir gerilme durumunda kas ve tendonun bu gerilmeye karşı direnç göstermesi için konnektif dokudan oluşan viskoelastik özelliktedir (Alp, 2008). Germanin oluşması, sinir sisteminin merkezine giden biyoelektrik sinyallerin oluşturduğu nörofizyolojiyle ilgilidir. Kasların uyarılmasıyla merkezi sinir sistemine (MSS) kastaki durumu bildiren duyuşal reseptör denilen mekanoreseptörler vardır. Bu reseptörlerin arasından kas içiği ve goldi tendonu germe refleksinin gerçekleşmesi açısından önemlidir (Özengin, 2007).

Bu sebeple germe fizyolojisini kavrayabilme açısından dokuların yapısı olan kas, kasların iskelet yapısı, kasılmasını ve dokulara uygulanan stresi tam anlamıyla incelemek gerekmektedir.

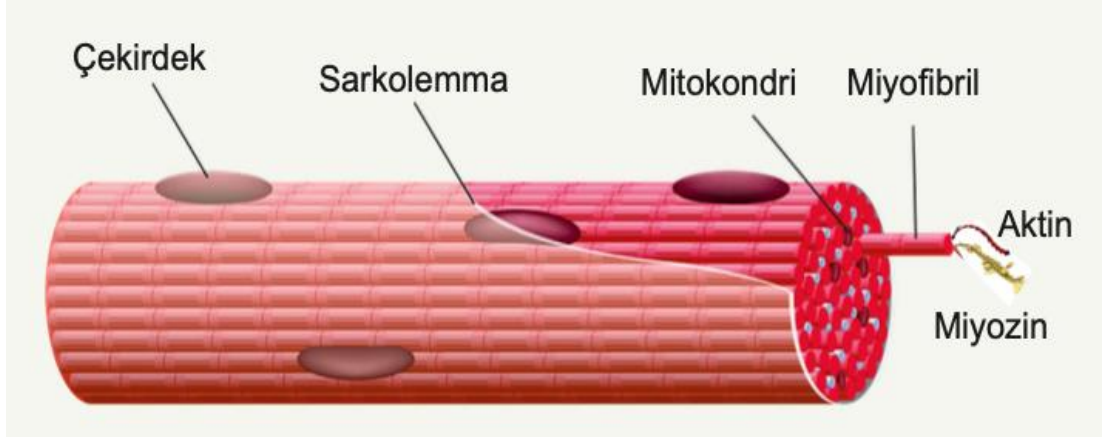
2.3.1. Kaslar (Kasın Yapısı)

Kemikler ve eklemler vücudun iskelet yapısını ve hareket sisteminin pasif kısmını oluşturur. Vücudun esas işlevi olan hareket etme ise kas sistemiyle gerçekleşir. Bu sistem vücudumuzun bazı organlarının çalışmasını sağladığı gibi konuşmayı, yürümeyi, koşmayı, çiğnemeyi de gerçekleştirir. Gün içerisinde yaşantımızı devam

edebilmek için tahmini 600'ü aşkın iskelet kası birbiriyle koordineli olarak çalışır. İskelet sistemindeki hareketin oluşmasını sağlaması, vücuttaki ısıнын yaklaşık 85%'ini üretmesi, vücut şeklini ve postür duruşunu oluşturması, üreme, sindirim ve boşaltım sistemlerine destek olması, iç organların bağlanması ve askıda kalmasına yardımcı olması onları dış darbelere karşı koruma görevi görmesi, kalbin çalışmasını sağlaması ve dolaşıma yardımcı olması kas sisteminin görevleri arasındadır. Kaslar, tendon ve tendon kılıfları gibi dokuların oluşmasıyla aktif hareketi sağlar (Meriç ve ark., 2013).

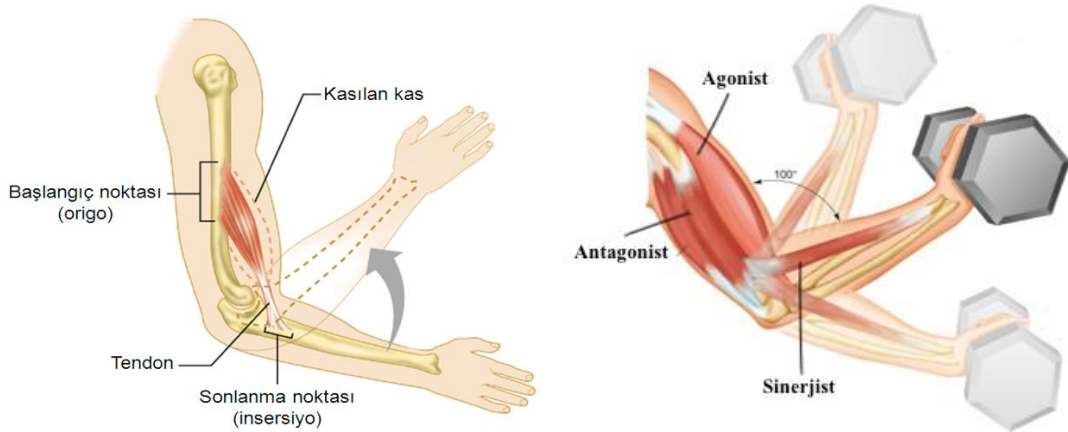
Kas dokusunun özelliği uyarılması, kasılması, gerilmesi ve tekrar olması gereken boyuta dönmesidir. Vücudumuzun yaklaşık yarısını oluşturan kasların 75%'ini su, 20%'sini kas proteinleri ve 5%'inde inorganik tuz, karbonhidrat ve glikojen gibi diğer maddeler oluşturur (Çivil ve İç, 2018). Canlı bir vücuttaki kasın rengi kırmızıdır sebebi ise kan dolaşımından kaynaklanır. Kasların kendine göre beslenmesini, oksijen almasını ve atık maddeleri gidermesini sağlayan sistemi mevcuttur. Kas liflerden oluşan yapıdan meydana gelir. Bu liflerin birleşmesi fasikül adı verilen kas demetini oluşturmaktadır. Üzeri sarkolemma adı verilen zarla çevrili kas demetleri eklemlere ve kemiklere bağlıdır (Meriç ve ark., 2013). Kaslar tendon ve fasyalarla iskelete bağlıdır (Alp, 2008).

Miyoblast, kas lifini oluşturan hücredir. Bu hücreyi sarkolemma zarı çevreler, sitoplazması da sarkoplazmadır. Bu sarkoplazmanın içeriğini çekirdek, endoplazmik retikulum, mitokondri ve kasılma olayının gerçekleşmesini sağlayan miyofibriller oluşturur. Miyofibriller hücrenin kasılmasını sağlar ve birbirlerine paralel olarak dizilir. Miyofibrillerin içerisinde ise, kas dokusunun en mühim özelliği olan ve kasılma-gevşeme olayını gerçekleştiren protein iplikçikleri olan miyofilamentler vardır. Miyofilament iplikçiklerinden kalın olanı miyozin, ince olanı da aktin filamentidir. Miyozin ve aktin kasın kasılmasını gerçekleştiren filamentler'dir (Çivil ve İç, 2018).



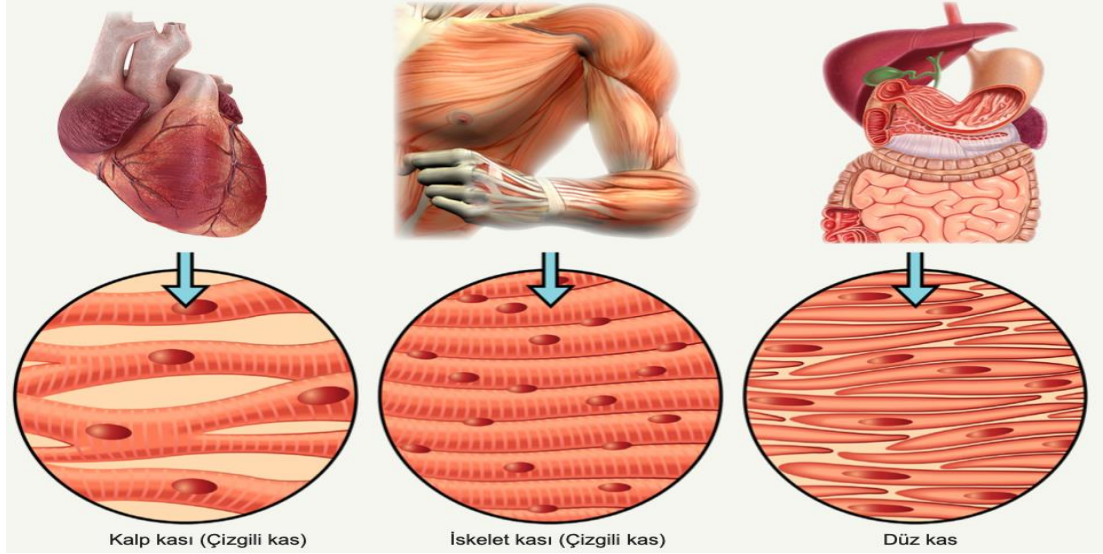
Şekil 2.1. Kas hücresinin yapısı (Çivil ve İç).

Kaslar harekete geçmeyle mevcut enerjiyi iş enerjisine dönüştürür (Demir, 2018). Harekete geçilmek istendiği anda beyin, hareketi yapacak kasa, kasılması gerektiği sinyalini gönderir ve o bölgede olan kas tendonla bağlı olduğu kemiği çeker ve hareket ettirir. Origo, kasın hareket etmediği kısım olan ve başlangıç noktasını ifade eder. Kasın hareketli olan kısmı ve sonlanma noktası da insersiyodur. Kasın orta kısmına yani gövdesine ise venter denir. Beyinden gelen sinyal sonucunda harekete geçerek boyunda kısalmanın olduğu kaslara agonist kaslar, bu hareketin gerçekleşmesinde yardımcı olan kaslara sinerjist kaslar ve hareket yapıldığı esnada agonist kasların tersi yönünde uzayan kaslara da antagonist kaslar denir (Meriç ve ark., 2013).



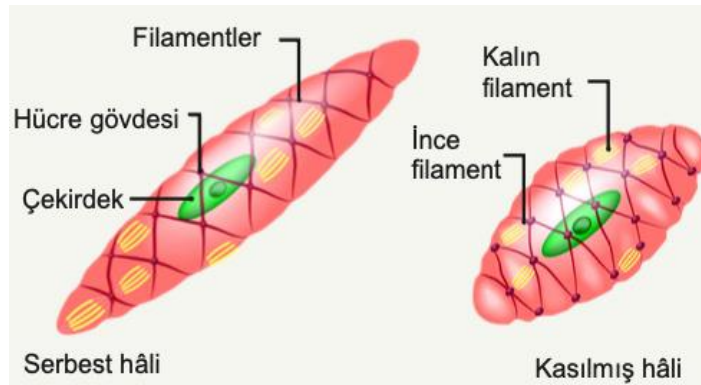
Şekil 2.2. Kasın bağlantıları ve kasın fonksiyonel görevi (Koşar, 2016).

Kaslar kasılma ve özellikleri bakımından üç türde incelenir. Bunlar; düz kaslar, kalp kası ve iskelet kasıdır. (Demir, 2018).



Şekil 2.3. Kasın çeşitleri (Çivil ve İç, 2018)

Düz kaslar, tek çekirdekli hücrelidir. mikroskop görünümünde enine çizgileri olmadığından görünüm olarak da çizgisizdir. Bir düzen içerisinde hareket ederek yavaş kasılır. (Çivil ve İç). Beyaz renkte olup uzun süreli kasılarak az enerji harcar. Düz kaslar; sindirim, boşaltım, dolaşım, solunum, üreme, kan damarları ve üriner sistemin için boş organların duvarlarında bulunur. (Meriç ve ark., 2013). Kendi kendine kontrolü sağlama ve istemsiz olarak çalışma özelliği olan otonom sinir sisteminin (OSS) kontrolündedir (Fox ve ark., 1999).



Şekil 2.4. Düz kasın yapısı (Çivil ve İç, 2018).

Diğer adı myokard olan kalp kası sadece kalpte bulunur. Hücreler bakımdan tek hücreli ve dallanmalıdır (Şekil 2.5). Yapı bakımından iskelet kasına, fonksiyon açısından ise düz kasa benzer özelliktedir. İstemsiz olarak çalışmakla birlikte görünüm olarak da çizgilidir. Miyofilament özelliğın içerisinde bulunan miyozin ve aktin proteinlerden oluşur (Ergün, 2021). Kalp kası büyüme gerçekleşebilir ancak

yenilenme olan rejenerasyon kalp kasında olmaz. Sürekli çalışma özelliğindedir ve kapillerin sıkı ağ şeklinde oluşmasından kaynaklı beslenme tam olarak sağlanır. Kırmızı renkli olan kalp kası hızlı ve istemsiz çalışır (Meriç ve ark., 2013). Kendi kendine kontrolü sağlama ve istemsiz olarak çalışma özelliği olan OSS'nin kontrolündedir (Fox ve ark., 1999).



Şekil 2.5. Kalp kasının yapısı (Çivil ve İç, 2018).

İskelet kas yapısı, diğer adı çizgili kas tipidir. Mikroskop görünümü bakımından miyofilamentlerin düzenli dağılmasından dolayı çizgili görünümündedir. İstemli kasılan kاست. Bu kasın kasılması ile hareket icra edilir (Aktaş 2018). Çok çekirdeklidir ve iskeleti örter. Uyarı merkez sinir sistemden gelir ve hareket gerçekleşir. Kas elastik zar olan sarkolemma ile çevrilidir (Bingöl, 2022).

Bu kaslar arasında farklılıklar mevcut ancak kuvvet mekanizması bakımından aynılardır (Demir, 2018). Bu üç tip kasın benzer özellikleri vardır. Bunlar; uyarılabilme, iletebilme, kasılabilme, esnek olması ve vizközite özelliği'dir.

Uyarılabilme, kas sinir sistemden gelen sinyallerle uyarılır. Kas gelen bu sinyallere kasılarak cevap verme özelliğindedir (Madak, 2020). Beyinden sinirsel bir uyarı kasa geldiği vakit asetilkolin adı verilen kimyasal madde salınır. Bu maddenin salgılanmasıyla kastaki fibrilin elektrik dengesi değiştirerek elektrik akımını üretir. Bu elektrik akımını aksiyon potansiyeli kas hücresinin iki uç noktasına iletir. Bu sebeple de kas lifi veya hücresinde kasılma oluşmuş olur (Jarmey, ve ark., 2021).

İletilebilme, kasa uyarı sinaps yolu ile gelir. Kas bu uyarıyı iletebilir özelliktedir (Denerel, 2011).

Kasılabilirlik, kas uyarıldığı zaman zorlu kasılabilmesine contractility denir. Kasın kasılması kendi uçlarını birbirine çekmesiyle oluşur (Jarmey, ve ark., 2021).

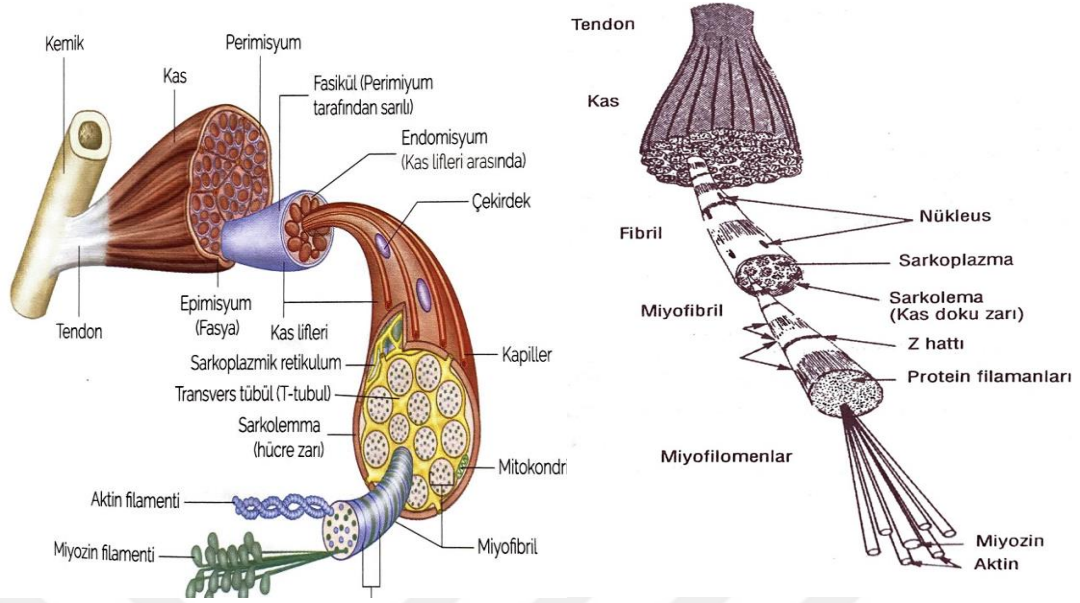
Esneklik, kas fibrilinin uzamasından sonra geri çekilme sonucu gevşeyerek dinlenme uzunluğuna geri dönme özelliğidir (Jarmey, ve ark., 2021). Kasın elastik bir yapıda olma özelliğidir (Denerel, 2011).

Vizkozite, kaslar elastik yapıda olmanın yanı sıra vizkoz kitle olma özelliğindedir. Kasa gelen kuvvet kasın şeklini değiştirmek isterken kasta bu kuvvete karşı bir direnç göstermektedir. Gerilen kasın son noktaya ulaşması yavaş gerçekleşir. Gerilmeye neden olan kuvvet bittiğinde kasın normal haline dönmesi zaman almaktadır. Kas kasılırken koruyucu frenleme oluşur. Bu kasın vizkozite niteliğinde olmasıdır (Denerel, 2011).

2.3.2. İskelet Kasının Yapısı ve Fizyolojisi

Esas görevi düzenli ve eşgüdümlü olarak kasılıp gevşeyerek hareketi meydana getirmek olan iskelet kasları, kas fibrilinin bir araya gelmesiyle meydana gelir. Bu kasın yapısını gözle muayenesi olan makroskopik incelemeden mikroskop incelemesiye kadar bakıldığı zaman belirli bir kas düzeni içerisinde, endomiyon, perimiyon, epimiyon, fasikül, yüzeysel fasya, derin fasya ve miyofibril yapı bileşenlerinin olduğu görülmüştür. Endomiyon, kas liflerinde bulunan sarkolemmanın dış kısmında bulunan ince olan bağ dokusudur kas liflerinin her birini diğer liflerden ayırma görevi olan endomiyon aynı zamanda lifleride birbirine bağlar. Fasikül, paralel olarak dizilen kas liflerinin oluşturduğu demetlere denir. Perimiyon, fasiküller yoğun kollajen kılıflarla sarılıdır. Bu kılıflara denir. Epimiyon, fasikülün oluşturduğu tüm kasın epimiyon adında fibröz kılıfla çevrilidir. Bu kuvveti iletmeye yardımcı olur. Derin fasya, epimiyonun dış kısmında olur ve bağ doku tabakası kalındır. Kası fonksiyonel bir grup olarak tek tek sarmaktadır. Komşu yapıları da kaplamaktadır. Yüzeysel fasya, derin fasya ile derinin birbirine bağlanmasındaki yağ tabaksını oluşturur (Jarmey, ve ark., 2021).

Tek bir fibril mikroskop ile incelendiğinde, birbiri ardından açık ve koyu çizgilerin geldiği görülmektedir (Şekil 2.6) Bu çizgilerin olması sebebiyle bu iskelet kasına çizgili kas denilmektedir. Sarkolemmının iç kısmındaki sarkoplazma da, hücre içi oluşum olan çekirdek ve mitokondri bu kırmızı renkteki vizküz sıvı içindedir. Bunun yanı sıra sarkoplazmalar, miyogloblin, ATP, glikojen, fosfokreatin, yağ ve çok sayıda miyofibril denilen ipliklerin dokunmuş haline benzeyen protein lifleri içermektedir.



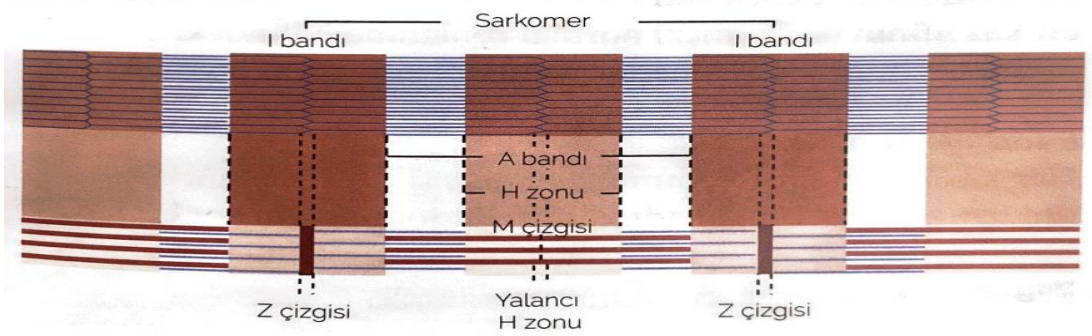
Şekil 2.6. İskelet kasının yapısı (Jarmey, ark., 2021; Fox ve ark., 1999) .

Miyofibrillere elektron mikroskopuyla bakıldığı zaman (Şekil 2.6) karanlık ve aydınlık bölgelerden oluştuğu görülmektedir. Miyofibrillerin bu karanlık ve aydınlık bölgelerinin bir düzen içerisinde simetri olması çizgili olma görüntüsünü vermektedir (Fox ve ark., Çev: Cerit, 1999). Bu aydınlık olarak görünen açık bantlar ve karanlık olarak görünen koyu bantlar miyofilament olarak adlandırılır. Açık bant olan aydınlık bölgeler izotrop (I) bandı olarak adlandırılır. Aktin proteinden oluşmuş ince miyofilamentlerdir. Koyu bant olan karanlık bölgeler anizotrop (A) bandı olarak adlandırılır. Miyozin proteinden oluşmuş kalın miyofilamentlerdir (Şekil 2.7). I bantlarının tam ortasında karanlık görünen ince koyu çizgiye Z çizgisi adı verilir. Bu Z çizgisi adını Almanca da “arasında” kelimesinin karşılığı olan “zwischen” kelimesinden almıştır. Bu bantlar protein filamalarından oluşmaktadır ve adlarının böyle olmasının sebebi ışık dalgasının bunlardan geçerken hızıyla ilgili olmasıdır.

Örnek olarak, A bandı içerisinde geçen bir ışığın dağılımı yönlere aynı dağılmaz, bu sebeple anizotropik’tir. Buna karşılık I bandı içerisinde geçen ışığın dağılımı yönlere eşit hizada olacağından izotropik olur (Fox ve ark., 1999).

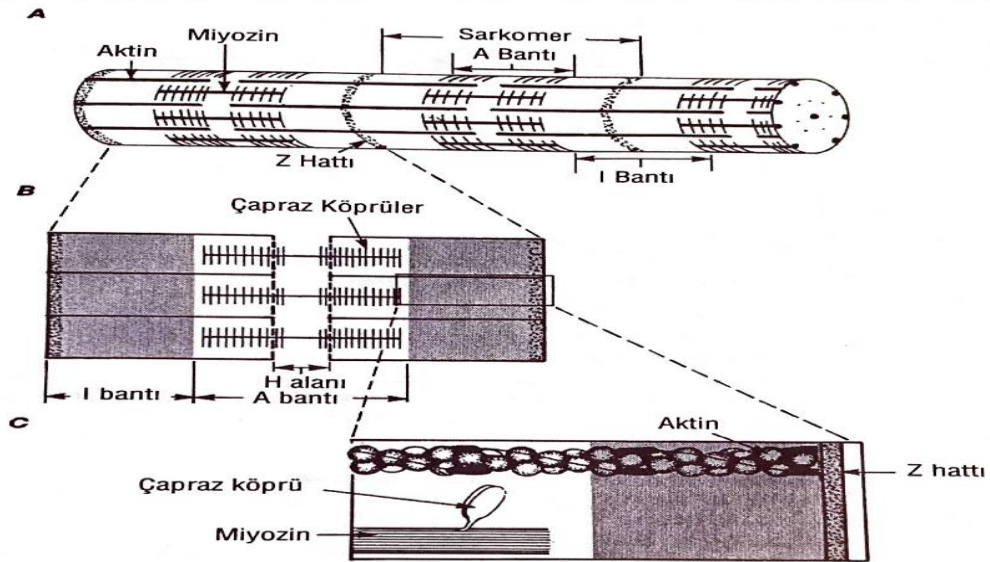
Tekne küreklerinin uzantıları gibi olan miyozin filamentleri, aktin filamentlerine tutunmasıyla, iki filament arasında çapraz köprü yapısında olur. Çapraz köprü, kasın enerji kaynağı olan adenosin trifosfat’ı (ATP) kullanarak aktin iplikçilerinin yaklaşmasını sağlar. Bu sebeple aydınlık görünen açık bant ve karanlık görünen kapalı bant, birbirine kenetlenir gibi hareket ederek üst üste gelmesiyle kasın

kasılmasını sağlamış olur. Sarkomer, bir dizi miyozin-aktin filamenti olarak bilinir ve bir sarkomer iki uçtaki Z çizgisi ile sınırlıdır (Şekil 2.7) (Jarmey, ve ark., 2021).



Şekil 2.7. Sarkomerdeki miyofilamentler (Jarmey, Çev: Kervancıoğlu ve ark., 2021).

Şekil.2.8'e bakıldığında zaman I bandının hepsi aktindir ve tam ortasından ince bir Z hattı geçmektedir. Sarkomer bu Z hatlarında sonlanır ancak biraz A bantının bulunduğu bölgeye sarkar. Kalın miyozin liflerinin yer aldığı ikinci bant az miktarda aktin içerir. A bandının ortada bulunun boşluğunda aktin liflerinin olmaması sebebiyle orada H bölgesi oluşmaktadır. İki sınırda bulunan Z hatları sarkolemmaya yapışır ve buradan gelen sinir uyarıları miyofibrillere taşır (Fox ve ark., 1999).

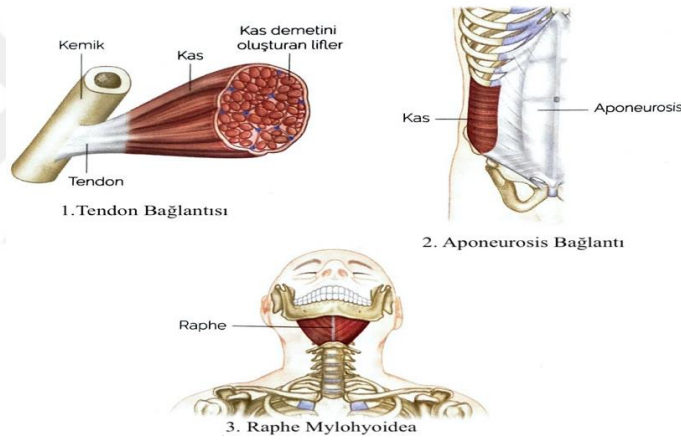


Şekil 2.8. A. İskelet kasının kasılma birimi, B. sarkomer bölgesi içerisi olan çapraz köprü, C. miyozin çapraz köprüsü (Fox ve ark., 1999).

Şekil 2.8'de A,B ve C bölgeleri vardır. Bölgelere dikkatli bakıldığında; A bölgesi miyofibril iskelet kası kasılması birimi ve A bantının iki protein filamı olan aktin ve miyozinden oluştuğunu, I bantının ise yalnızca aktin filamından oluştuğu görülür, B

bölgesi sarkomerin detaylı incelendiği bölgedir. I bantının tam ortası ince bir çizgiyle Z hattının geçti yer sarkomerin iki sınır ucu olduğu ve miyozin filamının A bantia doğru uzandığı ve aktin filamına doğru çapraz köprü yaptığı, görülür. C bölgesinde ise miyozinin çapraz köprüsünün aktin filamına karşı doğru bakmaktadır (Fox ve ark., 1999).

Kas bağlantısı, kemik veya dokulara doğrudan ve dolaylı bağlanma olarak iki türde gerçekleşir. Kasın epimisyum ve perimisyumun kemik zarı, kıkırdak zarı, eklem kapsülü ya da yüzdeki mimik kaslarının bazıları gibi deri altında bağ dokusu ile birleşmesi doğrudan bağlanmadır. Dolaylı bağlanma ise çok yaygın bağ türüdür. Kas bağ dokudaki bileşenler tendonu oluştururken kollajen lif demeti halinde birleştiği yerdir. Tendon, aponeuroz, septum intermusculare ve sesamoid kemik dolaylı bağlanmanın çeşitleridir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Kas bağlanma çeşitleri (Jarmey, ve ark., 2021).

Tendon ve aponeuroz, kas bağ dokularının uçta birleşmesiyle düz veya yuvarlak ban oluşturmaktadır. Yuvarlak bağlanma şekli olan tendon, geniş, düz ve ince bir şekilde ise aponeuros bağ şekli olarak isimlendirilmektedir. Bu bağlar, kasları kemiğe, kıkırdaklara, başka kasın fasyalarına ya da raphe olarak bilinen dikiş benzeri fibröz bağ dokularına bağlar.

Septum intermusculare, bazı hallerde kas aralarına uzanan yoğun bağ dokularının oluşturduğu kısımlar kas liflerinin bağlanacağı bir yapının olma durumudur.

Sesamoid kemikler, en büyük sesamoid kemik diz kapağı olan patelladır. Sürtünmeye giren tendon bazı durumlarda doku içinde sesamoid kemik oluşabilir. Sürtünmeye girmeyen dokularda da görülebilir (Jarmey, ve ark., 2021).

Kas lifleri özelliklerine göre; hızlı kasılan (Fast Twitch-FT), yavaş kasılan (Slow Twitch- ST) ve orta hızlı kasılan kaslar olmak üzere üçe ayrılır (Meriç ve ark., 2013).

Beyaz lifler; kalın, büyük ve hızlı liflerdir. Hızlı kasılmasından dolayı FT lif olarak bilinmektedir. Kasılma hızları yüksektir. Bu kas tipi yoğun ve kuvvetli kas egzersizlerini yapar (Meriç ve ark., 2013). Miyoglobinin az olması sebebiyle soluk renktedir. Kas kasılırken glikojen deposunun çabuk tükenmesinden dolayı bu kas tipi çabuk yorulur. Kısa sürede yüksek enerji elde ulaştığından dolayı kırmızı kaslara göre güçlü ve hızlı hareketler yapar (Jarmey, ve ark., 2021).

Kırmızı lifler; ince ve yavaş kasılan liflerdir. Yavaş kasılmasından dolayı ST lif olarak bilinmektedir. Bu kas yavaş kasılır. Bu kas tipi uzun süreli aktiviteleri yapar (Meriç ve ark., 2013). Kandaki oksijeni taşıyan hemoglobine benzeyen ve oksijen deposu fazla olan miyoglobinin içeriğinden dolayı kırmızı renktedir.

Orta hızda kasılan lifler; bu lifler pembe veya kırmızı renktedir. Hareket ve boyut olarak beyaz ve kırmızı liflerin arasındadır (Jarmey, ve ark., 2021).

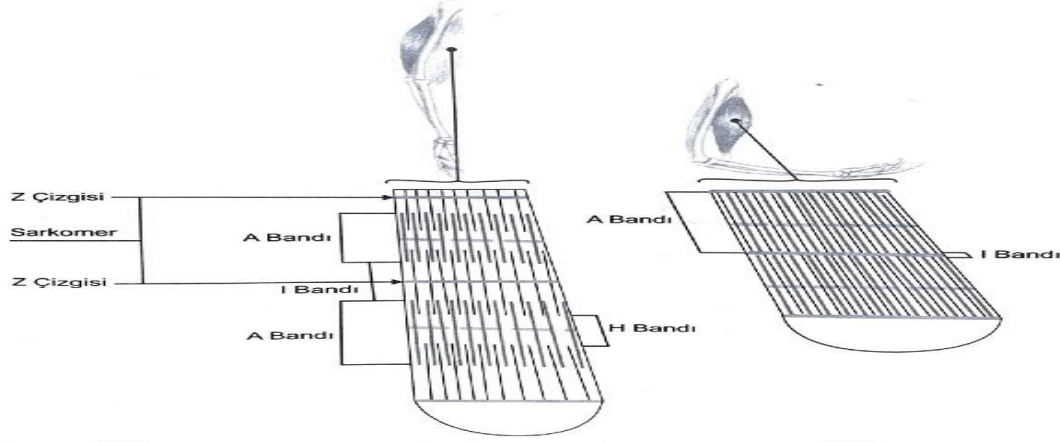
2.3.3. İskelet Kasında Kasılma

Kas kasılması esnasında miyozin ve aktin filamentlerinin birbiriyle etkileşimi sonucunda aktin filamentlerinin ortaya doğru çekilmesiyle kas boyunda kısalma oluşur. I bandını ikiye ayıran Z çizgisi, kasımla gerçekleştiğinde birbirine yaklaşır ve sarkomer boyunda kısalma gerçekleşir. Kasılma sırasında A bandı boyunda herhangi bir değişiklik olmaz. Ancak H bölgesi ve I bandı şekilde 2.10'da görüldüğü gibi küçülür. Bu kalın filamentlerin arasına kayan ince filamentler, kayan filamentler teorisini oluşturur.

Bu teori:

- Vücut istirahat ettiği zaman diliminde miyozin ve aktin etkileşime girmez.
- Kasılma için MSS'den gelen uyarı kas hücresi içerisindeki kalsiyumu artırır.
- ATP gereksinim duyulan enerji için parçalanır ve ince filament olan aktin ortaya çekilir.
- Kas gevşemeye geçtiği sırada kalsiyum tekrar pompalanır.
- Kalın filamentler ortalama 500 adet miyozin içermektedir.

- Miyozin başları her bir kasılmada bu süreci tekrarlamasıyla gerçekleşir (Meriç ve ark., 2013).



Şekil 2.10. Kas kasılması (Meriç ve ark., 2013).

Kas kasılmasının anlaşılabilmesi için kasılmayı sırasıyla gerçekleştiren sinirsel ve enerjik mekanizmaları bilmek gerekmektedir.

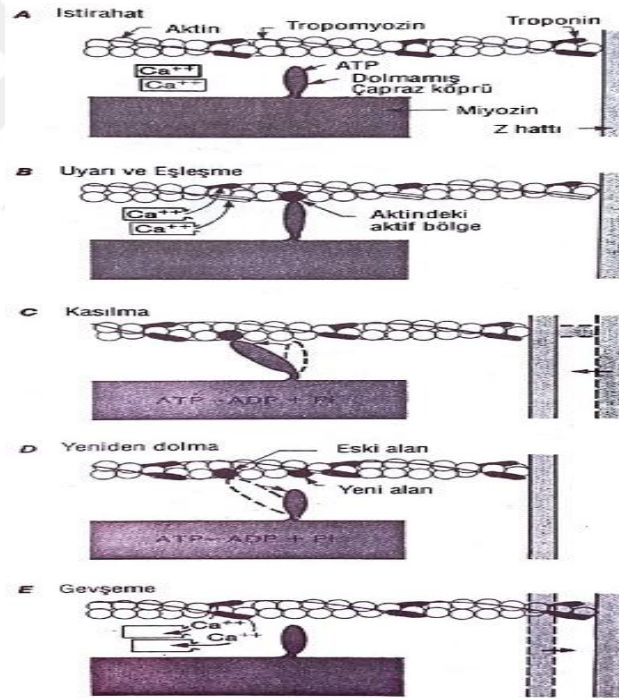
Kas, sinir ve kan damarları ile uyumlu olması sebebiyle kanlanma ve gelen uyarı kasılma ile direkt ilişkilidir. Kas, kasılmanın gerçekleşmesi esnasında sinir uyarılardan gelen sinyallerle uyarılması sonucunda besin maddeleri olan enerji ve oksijene ihtiyaç duyar. İskelet kasındaki sinir, 60%'ı efferent denilen motor ve 40% 'ı afferent denilen duyu sinirlerden oluşmaktadır. Sinirden kasa gelen uyarı, nöronlar arası iletme benzerdir. Sinir kas kavşağı, motor sinirin iskelet kasındaki sonlandığı alana denir. Motor sinir kanalıyla uyarılan iskelet kası, motor son plak olan sinir-kas birleşimindeki sinir ucundan asetilkolin salınır. Bu salınım kas hücre zarı olan sarkolemma membranının geçirgenliğini yükseltmektedir. Geçirgenliğin artması hücreyi ateşlenmesini sağlayarak depolarizasyona uğramasına sebep olur ve kas kasılmasının ihtiyacı olan hareketlilik potansiyeli oluşur.

Kas kasılmasında enerjinin faktörü, kas dokularının ATP vb. gibi biyokimyasal enerjileri harekete dönüştürmesidir. ATP molekülü, hareketin gerçekleşmesini sağlayarak kasın kasılmasını sağlar. 1 molü hidrolize edilen ATP ortalama 7-12 kilokalorilik enerji açığa çıkarmış olur bu da birkaç saniye enerji elde etmemizi sağlar. Buna karşın, hareket devam ediyorsa ATP sentezlenmesi yeniden oluşur ve ortaya alaktik anaerobik metabolizma olan PC çıkar, bu sebeple de toplamda 8-10 saniyelik kasılma ve hareket için enerji açığa çıkmış olur. Kasılma devam ettiği

takdirde yeterli oksijenin olmamasından dolayı kas oksijen borçlanması girecek ve enerjiyi glikojen veya glikozun laktik asit sistemiyle elde edecektir. 3 mol ATP sentezlenmiş olur ve bunun ikisi reaksiyonda kullanılır ve ATP 2 mol olmuş olur. Bu sebeple de 2-3 dakikalık hareket elde edilmiş olunur. Egzersizin devam edebilmesi için enerji oksidasyondan elde edilmesi gerekir. Bu da glikojenden 38-39 mol, yağlardan ise 129 mol ATP üretilmesi demektir (Günay ve ark., 2006).

Kas kasılma ve gevşemesinin gerçekleşmesi beş evrede incelenir. Bunlar;

- Dinlenme veya istirahat aşaması,
- Kasılmanın başlama aşaması olan uyarı ve eşleşme,
- Kasılmanın gerçekleştiği aşama olan kasılma,
- Kasılmanın sürdürülmesi yani şarj olarak yeniden dolma aşaması,
- Gevşeme aşaması (Fox ve ark., Çev: Cerit, 1999; Günay ve ark., 2006)



Şekil 2.11. Kayan filamentler teorsinde kasılma ve gevşeme evreleri (Fox ve ark., Çev: Cerit, 1999).

Şekilde 2.11’de A bölümünde istirahat esnasında aktin ve miyozin çapraz köprü başları temas etmezler ve retikulumda kalsiyum depolanmaktadır, B’de uyarı sonucunda kalsiyum açığa çıkarak troponinle birleşir ve tropomyozin-troponin kapladığı aktif bölgeyi açar. Myozin bu sebeple çapraz köprü başları aktif bölgeyle birleşmiş olur. C

bölgesine gelindiğinde kasılma gerçekleşmesi için ATP parçalanır ve açığa çıkan enerjide çapraz köprü başının bükülmesine sebep olarak Z çizgisini ortaya çeker. Kasılmanın sürdürüldüğü aşama olan D bölümünde ATP yeniden sentezlenir, çapraz köprü başı tekrar bir bölgeye bağlanmış olur. E bölümü son aşama olan gevşeme aşamasıdır, olayların tersine işlemesi bölümüdür (Fox ve ark., 1999; Günay ve ark., 2006).

2.3.4. Kasılma Çeşitleri

Hareket mekanizmasının oluşumundaki kuvvet faktörü olan kaslar, farklı amaç ve tipte kasılmaları gerçekleştirir. Bunlar; İzometrik, İzotonik (Konsantrik ve Ekzantrik) ve İzokinetik kasılmalardır (Meriç ve ark., 2013).

2.3.4.1. İzometrik Kasılma

Kasılma şekli statiktir. İzo kelime anlamı olarak aynı veya eşit demektir, metrik anlam olarak uzunluk birimidir. Kasılma gerçekleştiği esnada kas gerilimi artarken kas boyutunda herhangi bir değişikliğin olmadığı kasılma şeklidir. Diğer bir ifadeyle Kas uzunluğu sabit kalırken gerilimdeki artışın meydana geldiği durumdur (Günay ve ark., 2006). Bu kasılma şeklinin özellikleri;

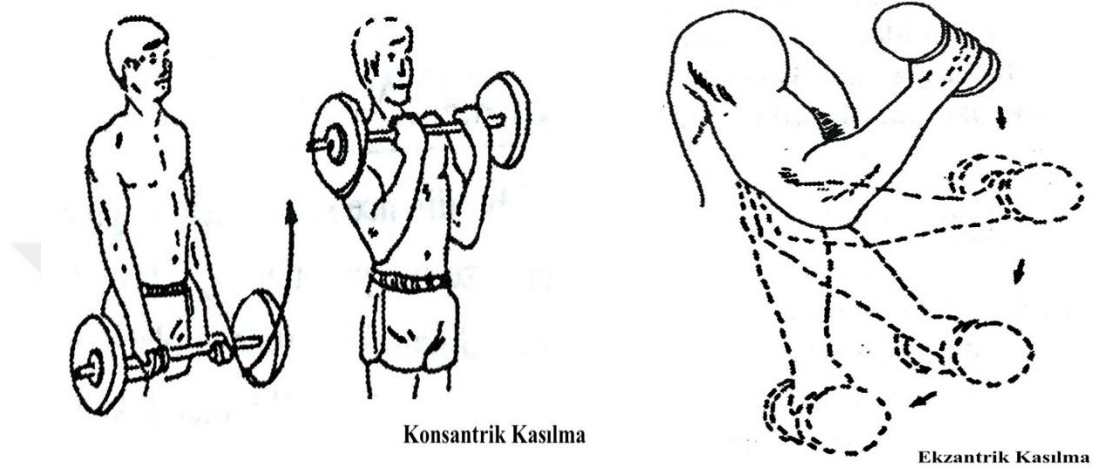
- Kas uzunluğunda herhangi bir değişim söz konusu değildir ve sabit kalır.
- Kasın gerilimi (tonusu) artar.
- Statik gerçekleşen durgun bir çalışmadır.
- Hareketin olmadığı kasılmadır.

Bu kasılma şekline örnek vermek gerekirse, ayakta dik olarak durmamızı sağlayan kaslardır. Elimizdeki eşyayı, poşeti dirsek ekleminden hareket ettirmeden taşımamızı sağlayan kasılmalardır. Bu tür kasılmalar genel olarak halter ve güreş sporlarında görülmektedir (Meriç ve ark., 2013).

2.3.4.2. İzotonik Kasılma

Kasılma şekli dinamiktir. Kuvvet uygulanarak hareket ortaya çıkar ve bu kasılma sonucunda mesafe yol alınarak iş yükü oluşur. Kas fizyolojisinde, kasların iş yapmasıyla çalışmasına izotonik kasılma denir (Bağrıaçık ve Açık, 1997). İzotonik kasılma, kasın kısalması ve uzamasıyla gerçekleşen değişimin ortaya çıktığı

eksantrik ve konsantrik kas kasılmalarıdır (Beam ve Adams, 2013). Kasılma gerçekleştiği esnada kas gerilimi (tonusu) sabit olarak aynı kalırken kas uzunluğunda azalmanın olduğu, kas boyunun kısaldığı kasılma şekline konsantrik kasılma denir. Kasılma gerçekleştiği esnada kas gerilimi (tonusu) sabit olarak aynı kalırken kas uzunluğunda konsantrik kasılmanın aksi yönünde uzamanın olduğu, kas boyunun uzadığı kasılma şekline ekzantrik kasılma denir (Şekil.2.12) (Günay ve ark., 2006).



Şekil 2.12. İzotonik (Dinamik) Kasılma Çeşitleri (Günay ve ark., 2006).

2.3.4.3 İzokinetik Kasılma

Aynı ve eşit anlamına gelen izo ve hareket anlamına gelen kinetiğin birleşmesidir. Bu sebeple izokinetik, aynı hareket anlamına gelir ve hareketin aynı hızda sürdürülmesidir (Günay ve ark., 2006). Bu kasılma şeklinin özellikleri;

- Kas boyunda kısalma gerçekleşir,
- Kas dayanıklılığı ve kuvvette artış meydana gelir,
- Hareket hız ve temposu sabit olarak değişmez,
- Maksimum kasılma gerçekleşir.

Bu kasılma şekline örnek verecek olursak, Yüzme branşında serbest yüzme stil tekniğinde kulaç atma. Aynı şekilde kürek çekme esnasında kol kasındaki oluşan kasılma şeklidir (Meriç ve ark., 2013).

Kas sistemi sürekli olarak belirli bir gerginlik durumundadır. Kasların bu gerginlik tonusu insanın postürünü sağlarken, diğer yandan da herhangi bir andaki kasal etkinliğe hazır olmayı sağlamaktadır (Günay ve ark., 2006).

2.4. GERME

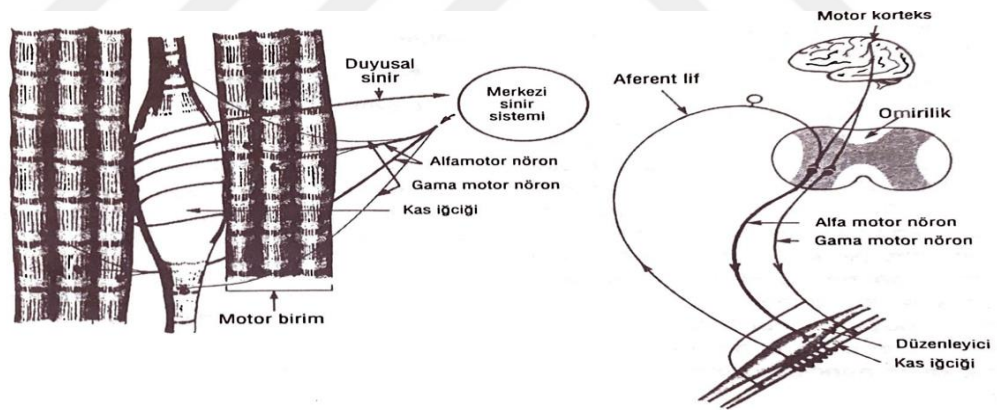
Germe, kas esnekliğinin sağlanması veya hareket genişliğini yükseltmek için iç ve dış kuvvetle sporcunun kendisinin veya yardım alarak uygulaması olarak tanımlanır (Kıvam, 2008). Sarkomerde başlayan germe, kasılmanın başlamasıyla sarkolemmadan esas membran aracılığıyla geçer ve miyofibrillere kadar uzanır. Kasılma sonucunda sarkomerde bulunan miyofibrillerdeki miyozin ve aktin filamentlerinin etkileşim yerleri artar, buna karşılık germe egzersiziyle bu üst üste gelerek etkileşen kısımlarda azalma meydana gelir. Bu sebeple de kas lifinin boyunda uzama gerçekleşir (Kaya, 2017). Germe vücudun hareket verimliliğini artırır, kasın gevşemesine ve güçlenmesine etki eder. Isınma amaçlı kullanılan germe çalışmaları dolaşımı düzenler ve kasların beslemesine yardımcı olur. Futbolcularda genel ısınma yapıldıktan sonra germe egzersizleri yapmak esnekliği olumlu etkileyerek artmasını sağlar (Günay ve ark., 2017). Kas tonusunda koruma sağlayarak postür kontrolünde yardım eden temel unsur gerilme refleksidir. Bu refleks kastaki ani ve beklenmeyen bir uzunluk artışında sakatlığı önler (Jarmey, Çev: Kervancıoğlu ve ark., 2021). Germe egzersizi uygularken esnekliğin dengesizliğini en alt seviyeye indirmek için, asıl hareket ettirici agonist kas ve bu kasın zıt tarafında olan gerilmenin gerçekleşmesi için gevşeyen kas olan antogonist kas kuvveti ve uzunluk arasında denge geliştirilir. Germe şiddeti yavaşça uygulanır ve bırakılır (Kisner ve Colby, 2018).

Proprioceptör, kaslarda bulunan duyu organlara denir. Bunların fonksiyonları, tendon, pigment, kas ve eklemlerden gelen duyuşal uyarıları MSS'ye aktarmaktır. Duyusal reseptör, koordineli hareket eder ve hatasızdır. Kaslardaki bu duyu organlar, kas içiği, golgi tendonu ve eklem reseptörüdür (Demir, 2018).

2.4.1.Kas İçiği

Kaslarda en çok bulunan duyu organı kas içiğidir. Bu duyu organ kasın gerilmesindeki kademeyi belirler ve MSS'ye gönderir. Artan gerilim yükü arttıracığından dolayı motor ünite ihtiyacı da artar. (Fox ve ark., 1999). Kas içiği, germe süresi ve hızına bağlı, kas boyunda oluşan değişiklikten çabuk etkilenir. Ani ve şiddetli germelerde uyarılır. İçikler kasılmanın oluşmasını kolaylaştırır ancak Golgi tendonu aşırı yüklenmede koruyucu özelliği vardır (Alp, 2008).

Kas uzaması gerçekleştiğinde kas içiği hassaslaşır ve uzar. Kas içiğinin orta kısmında gerilme özelliği yoktur, bu özellik iki uç kısımlardaki liflerde vardır. Gama tipi, gama motor nöronlar veya fuzi motor nöronlar, kas içiklerinin son kısımlarında bulunan ince motor sinirlere denir. Bu sinirlere gelen uyarılar kas içiğinin uçlarının kasılmasına sebep olur. Gerilme ve uzamaya duyarlı olan kas içiği, kas gerildiği zaman orta kısmı gerilir ve ekstrasfuzal liflere paralel olarak uzanır. Bu gerilme duyu sinirleri hareketlendirerek MSS'e değişimleri bildirmek üzere impulsalar iletir. Bu iletiler ekstrasfuzal liflerin etrafındaki alfa motor nöronlarını aktifleştirerek kasın kasılmasını sağlar. Kas kasıldığı anda kısalsırsa, kas içiği kısalmış olur ve impuls uyarılar göndermez ve sonrasında kas gevşemeye başlar (Fox ve ark., 1999). Kas içiği, kasın bir ağırlığa karşı vermiş olduğu kasılma direnci için gerekli motor ünite sayılarının belirlenmesinde kaslara destek olur. Yükün fazlalığına göre gerilmenin şiddeti de o kadar artar. Bu sebeple motor ünite sayısına olan ihtiyaçta artar. Hızlı gerçekleşen kas uzaması sonucunda kas içiği MSS'e hızlı bir implus uyarılar iletir. Buna karşılık motor ünite ateşlenmesinde ki sayı artacak ve kuvvet üretim düzeyinde de artma meydana gelecektir (Kaya, 2017).



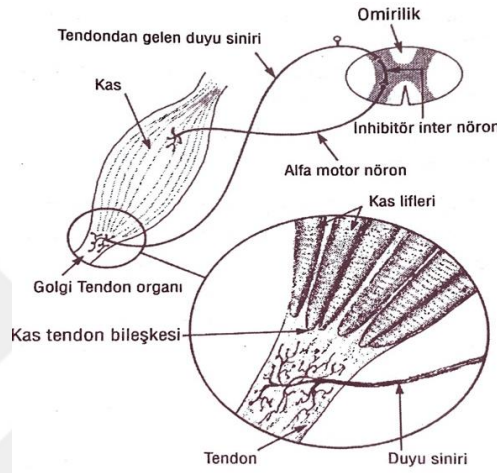
Şekil 2.13. Kas içiğinin yapısı ve MSS'e bağlantısı (Fox ve ark., Çev:Cerit, 1999).

2.4.2. Golgi Tendon Organları

Kastaki gerginliği belirler ve kasın kasılmasına ve gerilmesine cevap verir (Alp, 2008) Tendon liflerinde kapsüllenen propriyoseptörler golgi tendon organlarıdır (GTO). Kas ve tendon lifinin birleştiği yerde bulunur. Kas içiğinin gerilmeye hassas olan özelliği kadar olmasa da GTO gerilmeye karşı hassastır. Hassasiyetin az olması sebebiyle bu tendon organların aktif olması için gerilmenin kuvvetli olması gerekir. Gerilme sonucunda MSS'e duyu uyarılar iletilir ve kasılmış olan kas gevşemeye

geçer. Bunun kas içiğinin tersine olmasının sebebi kasları koruma fonksiyonundan kaynaklıdır. Örneğin, ağır bir yük kaldırıldığında GTO sakatlanma riskine karşı kasların gevşemesini sağlar (Fox ve ark., 1999).

Kas içiği ve GTO beraber çalıştığı unutulmamalıdır. İkisini birbirinden ayıran temel özellikleri; Kas geriliminin başlamasını kas içiği yapar ve hatasız hareketler icra eder, GTO ise şiddetli gerilimi algılar ve sakatlanmayı engellemek için gevşemeyi sağlar (Fox ve ark., 1999).



Şekil 2.14. Golgi tendon organı (Fox ve ark., Çev:Cerit, 1999).

2.4.3. Eklem Reseptörleri

Eklemdeki reseptörler, mekanik kuvvetlerden olan germe basıncına ve gerilmeye karşı daha hassastır. Eklemde oluşan durum değişikliklerini MSS'e iletir (Denerel, 2011). Bu reseptörler eklem bağları olan kiriş bağları, kaslar, kemikler ve eklemdeki kapsüllerde bulunur (Alp, 2008; Fox ve ark., 1999).

2.5. GERME EGZERSİZLERİ

Futbolcular müsabakaların ve müsabakaya hazırlanma amacıyla yapılan antrenmanların öncesinde ısınma, antrenman sonrasında soğuma amacıyla performansını arttırmak, sakatlıkları engellemek için bağ dokuları ve kasları uzatmak amacıyla aerobik egzersiz sonrasında uyguladıkları egzersizlerdir (Bıçkıcı ve ark., 2018). Bu egzersizler, esnekliği arttırmak maksadıyla sporcuların ısınma ve antrenman programlarında düzenli bir şekilde yer alır (Çoknaz ve ark., 2008). Futbolcuların uzun süreli ROM'u arttırmasında uygulanır ayrıca spor

yaralanmalarından sonra sakatlık süresini asgariye indirmek amacıyla rehabilitasyon programlarında kullanılır (Alemderoğlu ve ark., 2012). İşlegen yapmış olduğu derlemede germe egzersizleri uygulayarak futbolcularda yaralanma unsurlarının etkilerinde azalma olduğu kanısına varmıştır (İşlegen 2013). Futbol oyununun içerisinde alt ekstremiteler etkin olarak kullanılır ve ona yönelik hareketler yapılmaktadır. Futbolcuların performansının önemli bir kısmı bu alt ekstremitenin ani patlayıcı özelliğinden etkilenir, şut atma da bu patlayıcı kuvvetten etkilenmektedir. Alt ekstremitelere yapılan germe uygulamaları ROM'un artmasına neden olur ve futbolcuların yapmak istedikleri hareketleri en uygun seviyede yapmasını sağlar (Yaşlı ve Müniroğlu, 2019). Germe egzersizleri uygulandığı takdirde faydalı neticeler elde edilir. Bunlar;

- Fiziksel gelişimin artmasını sağlar,
- Spor dallarına özgü hareketlerin uygulanmasında ve öğrenilmesinde basitleştirir,
- Kas biyomekaniğini değiştirir ve ROM'u geliştirir,
- Fiziksel ve psikolojik rahatlamaya olumlu etki eder,
- Dikkati ve algıyı geliştirir,
- Spor yaralanmalarından olan eklem, tendon, kas vs. gibi sakatlanmaların önüne geçer,
- Toparlanmayı olumlu yönde etkiler ve toparlanma süresinin azalmasını yardımcı olur (Çelebi ve Zergeroğlu, 2017).
- Kandaki glikoz dengesini sağlar,
- Vücut uygunluğu ve postür gelişimini sağlar,
- Kassal hareketlerin verimini ve akıcılığını geliştirir (Seçer, 2020).

Germe uygulamaları ve teknikleri, spor branşına özgü, antrenmana yönelik ve sporcunun özelliğine göre farklılık göstermektedir. Germe egzersizinin yararlı olmasını sağlamak, performansı yükseltmek ve bu uygulamaları yaparken sakatlık unsurlarını asgari düzeye indirmek için germe çeşitlerinin farklı teknikleri ve kuralları mevcuttur (Topçu, 2017) Germe egzersizleri dinamik ve statik germe olarak sınıflandırılır (Kaya, 2017). Dinamik olan germe çeşitleri dinamik anlamda esnekliği, statik olan germeler ise statik anlamda esnekliği tesir eder (Kıvam, 2008). Dinamik germe, hareket halindeyken yani vücut aktifken uygulanan germe egzersizleridir

(Denerel, 2011). Bu germe uygulamasında germenin uygulanan kasın antagonist kası kasılarak ROM'u zorlamadan kontrollü olarak yapılan egzersizler (Akyüz, 2017). Statik germe ise hareket olmadan vücudun durağan ve pasif olduğu durumda uygulanan germe çeşididir.

Dinamik germe egzersizleri üç temel germe çeşidi olarak gruplanır. Bunlar;

- 1-Balistik germe,
- 2-Dinamik germe,
- 3-Aktif izole germe

Statik germe egzersizleri beş temel germe çeşidi olarak gruplanır. Bunlar;

- 1-Statik germe,
- 2-Pasif germe,
- 3-Aktif germe,
- 4-İzometrik germe,
- 5-Propriyoseptif nöromusküler Fasilitasyon (PNF). (Denerel, 2011).

2.5.1. Balistik Germe ve Fizyolojisi

Kaslara germe egzersizleri uygularken eklemde aktif bir yaylanmanın olduğu germe çeşididir. ROM'a mevcut genişliğinden fazla direnç uygularken vücudun ritmik olarak alçalması veya yükselmesi, sekmesi gibi hareketlerle yapılmasıdır. Bu eklem açıklığını zorlamak ağrının ve sakatlık riskinin artmasına sebep olacaktır (Akbulut, 2013). Gergin kas üzerinde ani sıçramalı hareketlerin tekrarlayıcı olarak yüklenilmesidir. Sporcular bu tür germe hareketlerini statik germe seanslarından sonra kademeli olarak uygulamalıdır (Özengin, 2007). Bu egzersiz genel olarak, hızlı, kinetik, dinamik, izotonik terimleriyle anılır. Ağrı hissedildiği anda bekleme yapılmaz ve hareketin tekrarı sağlanır (Kaya, 2017).

2.5.2. Dinamik Germe ve Fizyolojisi

Balistik germeye göre kontrollü ve yumuşak bir şekilde uygulanan ROM'un sınırlarını zorlamadan kendi vücut ağırlığında sallanarak ve yaylanarak hareketlerin uygulandığı germe yöntemlerindendir. Balistik germeden farklıdır ve

karıştırılmamalıdır. Isınmalarda kullanılması en çok istenilen germe yöntemidir. Antagonist kaslarında ki kasılmadır (Denerel, 2011). Bu egzersizler, 2 set 8-12 tekrar arası olmalıdır ROM'a her tekrarda dikkat edilmeli ve aynı kalması sağlanmalıdır (Çelebi, 2001).

2.5.3. Aktif İzole Germe ve Fizyolojisi

Antagonist kaslar kasılırken agonist kasların gevşemesi sağlanarak yapılan egzersizlere denir. Aktivitenin yapılacağı kas başlama pozisyonuna geldikten sonra aktif bir şekilde antagonist kas kasılarak, germe hızlı ve yumuşak bir şekilde başlar. Sınırdan 1-2 saniye beklendikten sonra germe sonlanır. Bu aktivite 5-10 tekrarla yinelenmesi önerilmektedir (Denerel, 2011).

2.5.4. Statik Germe ve Fizyolojisi

Öğrenme açısından kolay ve etkili olan bir germe aktivitesidir. Sakatlanma olasılığı ve germe esnasında harcanan enerji diğer germe aktivitelerine nazaran daha azdır. Örneğin; oturulan yerden öne doğru uzanılması. Bu hareket, oturulan yerde bacak bitişik ve gergin olarak, gövdenin dik olmasına dikkat edilerek, kollar öne uzatılarak gerçekleştirilir. Kademeli olarak gerilme şiddeti artırılarak hamstring de ağrı hissedildiği anda mevcut pozisyon korunur ve ardından yavaş bir şekilde başlama vaziyetine gelinir. Uzamanın yeterli olması golgi tendonuyla kas rahatlığını artırır (Çakıroğlu, 2001). Uzama anından bekleme süresi 15 sn ile 60 sn arasında gerçekleşir. Bir çok çalışmada 30 sn olarak uygulanmıştır (Kaya, 2017).

Atlı ve ark. (2021)'ları futbolculara esnekliğini ölçmek için statik germe uygulamaları icra etmişlerdir. Çalışma sonucuna göre statik germe çalışmalarını futbolculara uyguladığımız takdirde esneklik düzeylerinde gelişme olacağı kanaatine varmışlardır.

2.5.5. Pasif Germe ve Fizyolojisi

Eşli olarak ya da ağırlık kullanılarak yapılır. Sporcu yere sırt üstü uzanır, hareketi uygulayan kişi bacağı yukarı kaldırır ve topuk kısmının arkasından havlu geçirerek kendine çekmesiyle gerçekleşir. Hamstring kasının bu gerilmesi pasif germeye örnek olarak gösterilir (Çakıroğlu, 2001). Kullanılacak yardımcı materyal sağlam olması

gerekmektedir. Eş ile yapılan germelerde uygulanacak şiddete dikkat edilmeli ve yaylanma, sallanma olmadan sabit olarak yapılmalıdır. Bu teknikle ROM'un daha geniş olması sağlanır. Genel olarak soğuma egzersizlerinde veya rehabilitasyon tedavilerinde kullanılması etkisini artırır (Demir, 2018).

2.5.6. Aktif Germe ve Fizyolojisi

Yardımsız olarak agonist kas kuvvetiyle istenilen pozisyona gelinir ve orada kalınır. Diğer bir adı pasif aktif germedir (Çelebi, 2001). Bu aktivitenin uygulamasıyla antagonist kas kasılır, agonist kaslar bu karşılık gevşer ve daha rahat gerilir. Rehabilitasyon içerisinde önemli yeri vardır ve dinamik germe aktivitesi öncesi kondisyon arttırma amacıyla yapılır. Uzun süre uygulamanın zor olmasından dolayı 10-15 sn arası süren bir egzersizdir (Denerel, 2011).

2.5.7. İzometrik Germe ve Fizyolojisi

Pasif germe çeşitlerinden olup agonist kaslara süresi uzun kontraksiyon uygulayarak yapılır. Bu işlem kaslar için aşırı gerilme sonucunu çıkaracağından çocuklara ve gelişme çağı devam eden bireylere uygulanmamalıdır (Denerel, 2011). Kasta veya kas boyunun değişimine etki etmeden izometrik kasılmayla karşı koyma gerektiren statik bir germe aktivitesidir (Demir, 2018).

2.5.8. PNF Germe ve Fizyolojisi

Statik germe ve izometrik kasılmanın birleşimiyle ortaya çıkan bir gerdirmegzersizidir (Günay ve ark., 2017). PNF, çalışılmak istenilen kasların kasılmasını ve gerilmesini sağlayan gelişmiş esneklik antrenmanların başında gelmektedir. Bu egzersiz yönteminin çeşitli uygulamaları vardır. Varyasyonların hepsinde kasta bulunan GTO'nun kasları inhibe etmesiyle ve antagonist kaslar olan karşıt kas grubun yanıt vermesiyle süreç işler. Margeret Knott Vallejo ve Herman Kabat tarafından nöromüsküler hastalıkları veya yaralanmaları olan hastaların rehabilitasyonu amacıyla geliştirilmiştir. Ayrıca bu germe egzersizi, kasın elastikiyet özelliğini geliştirmek için kullanılan bir yöntemdir (Işık ve ark., 2020).

PNF, antrenmanların tamamlayıcı programlarında yer almaktadır. Fizik tedavi programlarında eklem sınırını zorlamak için kullanılmasına rağmen spor

faaliyetlerinde esneklik arttırmak içinde kullanılmaktadır. Literatürde bu yöntem hakkında esnekliğin gelişimsel süreci açısından diğer unsurlarından daha avantajlı ve etkili olduğu bahsedilmektedir (Yılmaz ve ark., 2021).

Proprioseptif nöromusküler Fasilitasyon (PNF), karşımıza tedavi konsepti olarak çıkmaktadır. Proprioseptif, vücudun pozisyonu ve hareketiyle ilgili duyuşal reseptörler aracılığıyla bilginin oluşmasını sağlamaktır. Nöromusküler, kasları ve sinirleri içermektedir. Fasilitasyon ise, işin kolaylaşmasıdır. Bu kelime anlamaları doğrultusunda PNF'nin gerçek temeli, PNF felsefesinin parçasıdır (Adler ve ark., 2015).

2.5.8.1. PNF Felsefesi

- PNF entegre bir yaklaşımdır: Her bir tedavi, tamamen insan vücuduna yönelik olup ve sadece belli problemlere veya vücut bölümüne yönelik değildir.
- Pozitif/Olumlu yaklaşım: Tedavinin yaklaşımı pozitiftir, fizyolojik ve fiziksel seviyeleri açısından uygun bir şekilde güçlenmesini sağlar.
- Kapasitenin eyleme(harekete) geçirilmesi: Terapistin tüm insanlar da var olan ancak kullanmadıkları kapasitelerini açığa çıkarmasıdır.
- Motor kontrol ve motor öğrenme: Terapist tarafından fonksiyonel seviyenin en yüksek olan seviyeye ulaşması için motor kontrol ve motor öğrenmenin tedavi sürecine entegre etmesidir. Tedavi seçimi, uygun vücut yapısına ve aktivitenin seviyesine göre belirlenir.
- Yüksek seviyeli fonksiyon: birincil amaç yüksek bir fonksiyonel seviyeye ulaşmaktır (Adler ve ark., 2015).

2.5.8.2. Temel Nörofizyolojik Prensipler

- Deşarj sonrası etkiler: Yapılan uyarının sona erdirilmesinden sonra bu uyarın etkilerinin devam etmesi. Uyarı süresi ve kuvvetinde artışın olması deşarj sonrasında etkiyi arttırır. Statik kontraksiyonun ardından güçte artma hissedilmesinin sebebi ise deşarj sonu etkisidir (Adler ve ark., 2015).
- Temporal sumasyon: Belli zaman dilimi içerisinde zayıf uyarıların tekrar etmesi eksitasyon sebebine yol açar.

- Spasiyal sumasyon: Vücutta farklı bölgelerin aynı zamanda verilen zayıf uyaranlar gelen cevaba göre eksitasyona sebep olur.
- Resiprokal inervasyon: Agonist kaslar artmakta olan eksitasyonla agonist kasların kasılma sürecidir (Kaya, 2017).
- Kuvvet yayılımı: Artan ve yayılan kuvvetin yanıtı olarak ifade edilir. Uyaranların kuvvetinde ve sayısında artışın olmasıyla oluşur. Bu oluşuma cevap inhibisyon veya uyarımdır.
- Sinir sistemi: Devamlılığını hareketin süresince korumasıdır. İzole bölüm yoktur.
- Ardışık indüksiyon: Agonist kasta artan uyarım, antagonist kasta oluşan kontraksiyonu takip eder. Antagonist kasın zıt tekniği kullanımı bu özelliği ortaya çıkarır (Adler ve ark., 2015).

2.5.8.3. PNF Tekniklerinde Temel İşlemler

PNF uygulaması esnasında temel olarak fasilitasyon işlemlerin kullanılması, fonksiyonel motor performans ve motor kontrolün artmasına yardımcı olmasıdır (Livanelioğlu ve ark., 2018). Fasilitasyon tekniklerinin kullanım amaçları;

- Kişinin hareket yeteneği gelişiminin artmasını sağlamak,
- Kişinin stabilite yeteneği gelişiminin arttırmak sağlamak,
- Özel olarak kavrama, uygun direnç kullanarak harekete kılavuzluk etme,
- Kişinin hareketleri zamanla eşgüdümlü olarak yapmasına olanak sağlamak,
- Kişinin vücut direnç düzeyini arttırmak ve yorgunluğunu engellemek içindir.

Özel fasilitasyon teknikler izole uygulamalarda kullanılmaz. Etkin kullanımı, her teknik için art arda ve komplikedir. Örnek olarak, direnç uygulaması germeye cevap olarak gereklidir. Direnç etkisi, uygulamayı yapan terapist tarafından manuel temas ve vücut yerleşiminin değişikliğine bağlıdır. Uygulanan tekniklerin zamanlaması, kişinin optimal cevap vermesi açısından önemlidir. Örneğin, germe egzersizinden önce kişiyi egzersize hazırlayıcı sözel komutlar vermek gerekmektedir. Uluslararası PNF derneği olan IPNFA, fasilitasyon tekniklerini “temel prensip” ve “uygulamalar” olarak ayırım yapmıştır (Adler ve ark., 2015).

2.5.8.4. Temel Prensipler

- Taktik olarak uyarar,
- Görsel olarak uyarar,
- Direnç,
- Traksiyon,
- Aproximasyon,
- Germe (refleks veya uyarar),
- Temporal, spasiyal sumasyondur.

2.5.8.5. Uygulamalar

- Paternler,
- Zamanlama,
- Vücudun mekanikleri,
- Kuvvet yayılımıdır (Adler ve ark., 2015).

Bu bahsedilen kapsamda fasilitasyonun temel yöntemleri şu şekildedir;

- Direnç: Kasın kontraksiyonu (kasılması) ve motor kontrolü için yardımcı olmaktır. Motor öğrenmeye yardımcı olma ve kuvveti artırma için tercih edilmektedir.
- Kuvvet yayılımı ve takviye (Irradiation-reinforcement): Uyarana karşı verilen cevabın yayılması için kullanılmaktadır.
- El (Manuel) teması: Tutarak kavramayla ve basınçla birlikte harekete yöne vermeye ve kuvvetini arttırmaya yaramaktadır.
- Vücut pozisyonu ve mekanikleri: Egzersizi uygulayan kişinin uygun vücut pozisyonu ve mekanikleri, stabilizasyonu veya hareketi kontrollü ve kılavuzluk yapabilmesini sağlaması amacı için kullanılır.
- Sözel (İşitsel) uyararlar (komutlar/emirler): Kişinin anlayabileceği bir şekilde uygun ses tonu ile uygun kelime kullanmak önemlidir.
- Görsel (Görüş) takip: Yapılan egzersiz hareketinin kuvvetini arttırmak ve harekete kılavuzluk etmek için kullanılır. Bu uyarar hareketin basitleşmesini sağlar. Bu olayı kişinin hareketi ve pozisyonu yaparken gözüyle takip etmesiyle

gerçekleşir. Bu sayede egzersizi uygulayanla egzersizin yapıldığı kişi göz teması kurarak geri bildirim gerçekleştirebilir.

- Traksiyon veya aproksimasyon (sıkıştırma): Gövde ve ekstremitelere hareketin stabilizasyon sağlaması veya fasilite etmesi için uygulanır.
- Germe: Kası germe veya elongasyonu kullanımı kontraksiyonun fasilite edilmesini ve yorgunluğun azalması sağlar.
- Zamanlama: Kasın kontraksiyonun da artış sağlama ve normal bir zamanlamayı uygun uyaranlarda oluşturmak (Livanelioğlu ve ark., 2018).
- Paternler: Sinerjik kütle hareketleridir. Fonksiyonel normal hareketlerin bileşenleridir (Kaya, 2017).

Uygulanacak bu temel prensipler aracılığıyla kişiden yüksek oranda cevap alınır. Uygulama esnasında her prensip detaylı olarak açıklanması gerekmektedir (Adler ve ark., 2015).

2.5.8.6. PNF Teknikleri

Vücudun fonksiyonuna veya tedavi için gerekli aktivitelere yardım amaçlı fasilitasyon(etki veya tepkiyi kolaylaştırma) metodunun setleridir. Bu tekniğin amacı, kas gruplarında kuvveti arttırmak, fasilite etmek ve inhibe ederek fonksiyonel hareketi geliştirmektir. Eksentrik, izometrik ve izotonik kas kontraksiyonları bu teknik için kullanılır. Tekniğin uygulanacağı kişiye göre uygun direnç ve fasilitasyon belirlenir (Livanelioğlu ve ark., 2018).

- Yapılacak hareketin eklem hareket sınırında artışın sağlanması için kas kuvveti ve normal eklem hareketi (NEH) arttırmalıdır. Buna örnek olarak kas-gevşek relaksasyon tekniği kullanılabilir. Yavaş Zıt (Dinamik Zıt) veya İzotonik kombinasyonu ile hareket sınırında kontrol ve kuvvet artırılır.
- Kuvvetlendirme egzersizi esnasında kas yorgunluğunun asgariye indirilmesi. Örneğin, kullanılacak Tekrarlı germe refleksinden (Tekrarlanan Germe) sonra aktif olan kasta yorgunluğu azaltmak için direkt Yavaş Zıt (Dinamik Zıt) uygulanmalıdır. Uzun kasın yorgunluk olmaksızın çalışmasını tekrarlı germe refleksi sağlar (Adler ve ark., 2015).

PNF teknikleri, yukarıda bahsetmiş olunduğu gibi Knott ve Kabat tarafından geliştirilmiştir. Bu teknikler Fasilitasyon Teknikler ve İnhibisyon Teknikler olarak iki başlık altında toplanır.

Tablo 2.1. PNF teknikleri (Öge, 2011).

1. Fasilitasyon Teknik	2. İnhibisyon Teknik
A. Odaklaşma Teknikleri: Direkt Agoniste yöneliktir. a. Tekrarlanan Kontraksiyonlar b. Ritmik Başlatma c. Tut Gevşe Aktif Hareket	Patern uygulamada, agonist kasta oluşan kontraksiyon antagonist kasta, inhibisyona ve kasta gevşemeye sebep olur.
B. Antagonistin Zıttı Teknikler: Agonistin fasilitasyonu amaçlı antogoniste yöneliktir. a. Yavaş Zıt b. Yavaş Zıt Tut c. Ritmik Stabilizasyon	a. Kas Gevşe b. Tut Gevşe

Tablo 2.2. PNF tekniklerinin uygulamalarında güncel kullanılan uygulamalar, amaçları ve açıklamaları (Adler ve ark., 2015; Livanelioğlu ve ark., 2018).

No	Teknikler	Güncel Yapılan Uygulamalar	Amaçları	Açıklama
1	Ritmik Başlatma	Ritmik Başlatma	Harekete başlama yeteneğinin artırılması, Hareketin öğretilmesi, Kontrol ve Koordinasyonun geliştirilmesi, Gevşeme	İstenilen hareket genişliği vücudun kısımları veya ekstremitenin pasif bir şekilde başlayarak aktif olarak ritmik hareketli olmasıdır.
2	Tekrarlanan Kontraksiyon	Tekrarlı Germeler -Paternin Başında - Patern Boyunca	Hareketin öğretilmesi, Kuvvetin artırılması, Kontrol ve Koordinasyonun geliştirilmesi, Enduransın artırılması, Eklem hareket genişliğinin artırılması	MSS kanalında tekrarlı olan uyarımın, sinaptik direncin azalmasını sağlayarak impulans geçişini kolaylaştırması ve dirence karşı izometrik kontraksiyonların izotonik kontraksiyona göre daha çok fasilitatör etkiye sahip olmasıdır.
3	Tut Gevşe Aktif Hareket	Tut Gevşe Aktif Hareket	Hareketin öğretilmesi, Kontrol ve Koordinasyonun geliştirilmesi	Bu teknik İzometrik ve tekrarlı izometrik kontraksiyodur. Amacı öğrenme sürecinde fonksiyonel aktivitenin fasilite edilmesidir. Kişinin hareket sonunda ne olduğunu öğrenmesidir.

Tablo 2.2. PNF tekniklerinin uygulamalarında güncel kullanılan uygulamalar, amaçları ve açıklamaları

No	Teknikler	Güncel Yapılan Uygulamalar	Amaçları	Açıklama
4	-	Kombine İzotonik Kontraksiyon	Hareketin öğretilmesi, Kuvvetin artırılması, Stabilitenin artırılması, Kontrol ve Koordinasyonun geliştirilmesi	Bazı agonist kasların gevşeme olmaksızın konsentrik, eksentrik ve stabilizer kontraksiyon içermesidir.
5	Yavaş Zıt	Yavaş Zıt	Kuvvetin artırılması, Kontrol ve Koordinasyonun geliştirilmesi, Enduransın artırılması, Eklem hareket genişliğinin artırılması	Agonistten antagoniste gevşeme ya da durma olmadan konsentrik ve değişen aktif kontraksiyonlardır.
6	Yavaş Zıt Tut	Zıt Tut	Aktif ve pasif eklem hareketin genişliğinin artırılması, Kuvvetin artırılması, Stabilitate ve Dengenin geliştirilmesi, Ağrının azalması.	Hareketin açığa çıkmasını engelleyecek miktarda direnç uygulanması sonucu farklı yönlerde yapılan stabilizeyi sağlayan kontraksiyonlardır.
7	Ritmik Stabilizasyon	Ritmik Stabilizasyon	Kuvvetin artırılması, Stabilitenin artırılması, Kontrol ve Koordinasyonun geliştirilmesi, Enduransın artırılması, Eklem hareket genişliğinin artırılması, Gevşeme, Ağrıyı azaltmak	Antagonist ve agonist kasların tekrarlı dirençli izometrik kontraksiyonlardır. Dengenin zayıflığında da kullanılır.
8	Kas Gevşe	Kas Gevşe	Pasif eklem hareket genişliğinin artırılması	Antagonistin, sınır noktasında izometrik ve izotonik kontraksiyonlardır.
9	Tut Gevşe	Tut Gevşe	Eklem hareket genişliğinin artırılması, Gevşeme, Ağrıyı azaltmak	Antagonistin, dirençli izometrik kontraksiyonların sonucunda gevşemesidir.

PNF tekniklerinin uygulamalarında güncel kullanılan uygulamalar, amaçları ve açıklamaları Tablo 2’de belirtilmiştir.

2.5.8.7. PNF Paternleri

Her tekniğin temelini oluşturan masif hareketin paternlerine denir. Masif hareket, motor aktivitenin normal özelliklerinden birisidir. Germe refleksi paternler açısından çok önemlidir. PNF paternleri, sagittal düzlem, koronal veya frontal düzlem ve transvers düzlem olarak üç düzlemde oluşan hareketler kombinasyonudur.

Sagittal düzlem; Fleksiyon ve ekstansiyon.

Frontal düzlem; Gövde üzerinde lateral fleksiyon ve ekstremitelerde adduksiyon ve abduksiyon.

Transvers düzlem; Rotasyon.

Yukarıda bahsedilen düzlem hareketlerinin gerçekleşmesine Spiral ve Diyagonal adı verilir. Yapılan germe ve uygulanan direnç paternlerin etkinliğini güçlendirir. Bunu gözlemlemenin yolu ise, kaslarda oluşan aktivitenin artmasıdır. Diyagonalın özelliği, uygulanan eklemin zorlanmadığı pozisyonda paternin başında agonist kasın en gerilmiş ve buna karşı antagonist kasın en kısalmış olmasıdır (Adler ve ark., 2015; Livanelioğlu ve ark., 2018).



Şekil 2.15. Düz hareket ve fasilitasyon paterlerner (Livanelioğlu ve ark., 2018).

Pnf Paternleri, Baş-boyun ve gövde, skapula ve pelvis, üst ekstremitte, alt ekstremitte bölgelerinden oluşmaktadır.

Tablo 2.3. Üst ekstremitte paternleri hareket kombinasyonu (Livanelioğlu ve ark., 2018).

Skapula	Omuz	Dirsek	El Bileği	Parmaklar
Anterior elevasyon	Fleksiyon Adduksiyon Eksternal Rotasyon	Düz Fleksiyon/ Ekstansiyon Supinasyon	Radial Fleksiyon	Fleksiyon Adduksiyon
Posterior depresyon	Ekstansiyon Abduksiyon İnternal Rotasyon	Düz Fleksiyon/ Ekstansiyon Pronasyon	Ulnar Ekstansiyon	Ekstansiyon Abduksiyon
Posterior elevasyon	Fleksiyon Abduksiyon Eksternal Rotasyon	Düz Fleksiyon/ Ekstansiyon Supinasyon	Radial Ekstansiyon	Ekstansiyon Abduksiyon
Anterior depresyon	Ekstansiyon Abduksiyon İnternal Rotasyon	Düz Fleksiyon/ Ekstansiyon Pronasyon	Ulnar Fleksiyon	Fleksiyon Adduksiyon

Tablo 2.4. Alt ekstremitte paternleri hareket kombinasyonu (Livanelioğlu ve ark., 2018).

Kalça	Diz	Ayak Bileği	Parmaklar
Fleksiyon Adduksiyon Eksternal Rotasyon	Düz Fleksiyon Ekstansiyon	Dorsi fleksiyon İnversiyon	Ekstansiyon
Ekstansiyon Abduksiyon İnternal Rotasyon	Düz Fleksiyon Ekstansiyon	Plantar fleksiyon Eversiyon	Fleksiyon
Fleksiyon Abduksiyon İnternal Rotasyon	Düz Fleksiyon Ekstansiyon	Dorsi fleksiyon Eversiyon	Ekstansiyon
Ekstansiyon Adduksiyon Eksternal Rotasyon	Düz Fleksiyon Ekstansiyon	Plantar fleksiyon İnversiyon	Fleksiyon

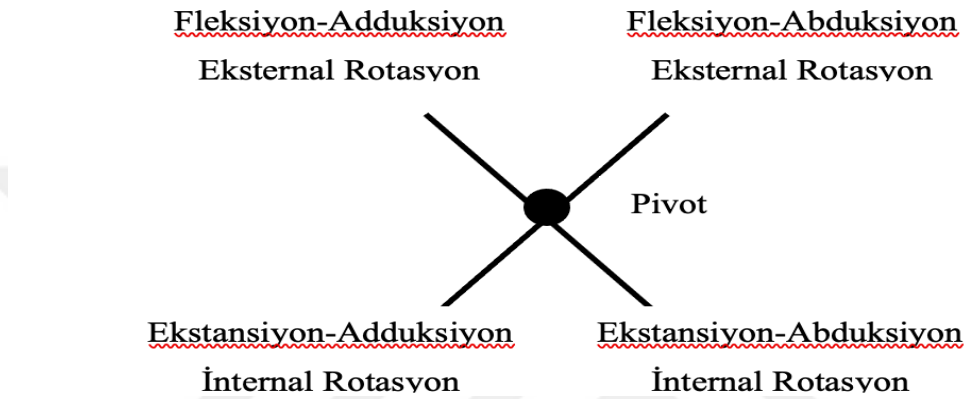
PNF Alt Ekstremitte Paternleri

Tablo 2.5. Alt ekstremitte paternleri hareketlerin komponentleri ve etkilenen kas grupları (Livanelioğlu ve ark., 2018; Kisner ve Colby, 2018; Çev; Köse ve ark. 2019).

Fleksiyon-Abduksiyon-İnternal Rotasyon		
Eklemler	Hareket	Kaslar
Kalça	Fleksiyon, abduksiyon, internal rotasyon	Tensor fascia lata, gluteus minimus, rectus femoris, gluteus medius(ön)
Diz	Fleksiyon, Düz, Ekstansiyon	Quardiceps femoris, Quadriceps femoris , Hamstringler, gracilis, gastrocnemius
Ayak/ ayak bileği	Dorsi fleksiyon, eversiyon	Peroneus tertius
Parmaklar	Ekstansiyon, lateral deviasyon	Ekstensor hallucis, ekstensor digitorum
Ekstansiyon-Adduksiyon-Eksternal Rotasyon		
Eklemler	Hareket	Kaslar
Kalça	Ekstansiyon,adduksiyon, eksternal rotasyon	Adduktor Magnus, hamstringler, gluteus maksimus, lateral rotatörler
Diz	Fleksiyon, Düz, Ekstansiyon	Quardiceps femoris, Quadriceps femoris , Hamstringler, gracilis
Ayak/ ayak bileği	Plantar fleksiyon, inversiyon	Gastrocnemius, tibialis posterior, soleus
Parmaklar	Fleksiyon, medial deviasyon	Fleksor digitorum, fleksor hallucis
Fleksiyon- Adduksiyon-Eksternal Rotasyon		
Eklemler	Hareket	Kaslar
Kalça	Fleksiyon, adduksiyon, eksternal rotasyon	Psoas majör, sartorius, iliacus, adduktörler, rectus femoris, pectineus
Diz	Fleksiyon, Düz, Ekstansiyon	Quardiceps femoris, Quadriceps femoris , Hamstringler, gracilis, gastrocnemius
Ayak/ ayak bileği	Dorsi fleksiyon, inversiyon	Tibialis anterior
Parmaklar	Ekstansiyon, medial deviasyon	Ekstensor digitorum, ekstensor hallucis
Ekstansiyon-Abduksiyon-İnternal Rotasyon		
Eklemler	Hareket	Kaslar
Kalça	Ekstansiyon, abduksiyon, internal rotasyon	Gluteus maksimus (üst), gluteus medius, hamstringler
Diz	Fleksiyon, Düz, Ekstansiyon	Quardiceps femoris, Quadriceps femoris , Hamstringler, gracilis
Ayak/ ayak bileği	Plantar fleksiyon, eversiyon	Gastrocnemius, soleus, peroneus ve brevis
Parmaklar	Fleksiyon, lateral deviasyon	Fleksor digitorum, fleksor hallucis

Bu patern uygulaması, yüz üstü, sırtüstü, ayakta durma ve oturma gibi farklı durumlarda yapılabilir. Alt ekstremitenin hareketleri iki diyagonal olmak üzere dört hareket paterninden oluşmaktadır.

- Fleksiyon, abduksiyon, internal rotasyon ve ekstansiyon, adduksiyon, eksternal rotasyon.
- Fleksiyon, adduksiyon, eksternal rotasyon ve ekstansiyon, abduksiyon, internal rotasyon.



Şekil 2.16. Alt ekstremitte paterni (Livanelioğlu ve ark., 2018).

2.6. DENGİ

Temel anlamada denge, sporcunun kalça eklemi ve ayak bilekleri üzerinde hareket etmesi veya etmemesi olarak tanımlanır (Akçınar, 2014). Ayrıca denge, minimum bir hareket sonucunda var olduğu konumu koruyarak bir işin yerine getirebilmesini sağlayan yetenek olarak ifade edilmektedir (Çelebi ve Zergeroğlu, 2017).

Denge, kaslardaki etkinliğin ve hareketliliğin koordinasyonu olarak ifade edilir. Egzersiz veya dinlenme esnasında yerçekiminin etkisine karşı hızlı bir şekilde postüral uyum sağlanarak istenilen hareketin devam edebilmesi için eklem ve kasal fonksiyonların uygun pozisyonda korunmasıdır (Erkmen, 2006). Ayak bileği, diz ve kalçanın içerdiği motor etkinlikler genel olarak vücudu yer çekimine karşı merkezi bir ağırlık kurması içindir (Gökmen, 2013). Kısaca denge için mekaniksel bakımdan bahsetmek gerekirse vücudun kütle merkeziyle yer çekiminin merkezi üzerinde oluşan hareketlerin ortaya çıktığı durumdur (Edis, 2017).

Denge spor branşlarına göre farklılık gösterebilir ve kendine özgüdür. Bir sporcu yaptığı branşlarda veya aktivitelerde dengesini geliştirecek genel bir yetenek

kazanamaz. Bu sebeple denge branşa yönelik farklılık gösterir (Gökmen, 2013) Futbolda denge çok önemli motor beceridir. Alt ekstremitte işlevlerinin sürekliliği açısından önemli yeri vardır. Görsel, vestibular ve proprioseptif sistemden gelen veriler MSS’de değerlendirilir, alt ekstremitte kasları ve gövdeye gelen sinyallerle denge sağlanmış olur (İşbilir, 2010). Futbol ve denge ilişkisi üzerine yapılan bilimsel çalışmalarda, denge düzeyi iyi olan sporcular müsabaka esnasında şut, pas ve ikili mücadele gibi bir çok teknik beceri arasında ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur (Edis, 2017).

Denge fiziksel bakımdan incelendiğinde, ağırlığın merkezi, desteğin yüzey genişliği ve ağırlığın merkezinin yüksekliği olarak üç ana faktör ortaya çıkmaktadır. Denge ve stabilitenin iyi olması için, geniş bir destek yüzeyi olmalı ve ağırlık merkezi destek yüzeyine yakın olmalıdır (Kurt, 2007).

Denge iki grupta incelenir. Bunlar, statik denge ve dinamik dengedir (Deniz, 2019).

2.6.1. Statik Denge

Destek yüzey genişliği ve yer çekiminin ayarlanmasıyla ortaya çıkan farklı pozisyonları, sabit olarak sürdürebilme yeteneğine statik denge denir (Akçınar, 2014). Sabit bir pozisyonda dengenin sürdürülmesi olarak ifade edilen statik denge için uygulanacak testler destek yüzeyinde değişme olmadan vücut dengesini koruyarak, farklı durumlarda sürdürülerek sürenin kayıt edilmesiyle yapılmaktadır (Kaya, 2017). Statik denge, vücudun en az hareket ile destek alanı içerisinde çift veya tek bacak üzerinde hareket etmeden pozisyonun sürdürülmesidir (Özyayla, 2019). Dengenin sabit bir pozisyonda devamının sağlanmasıdır. Statik dengenin oluşabilmesi için destek alanı ve gövde sabit durumda olması gerekmektedir (Kaya, 2017).

2.6.2. Dinamik Denge

Yapılan iş esnasında durağan pozisyona gelebilme veya devam ettirilmesi ya da durağan bir yerde asgari düzeyde dışsal hareketle dengenin sağlanmasına dinamik denge denir (Yıldız, 2015) Hareketli bir pozisyonda dengenin sürdürülmesi olarak

ifade edilen dinamik denge için uygulanacak testlerde değerlendirme esnasında denge düzeneği ve özel denge tahtası kullanılır (Kurt, 2007).

Dinamik denge hareket esnasında dengeyi sağlama yeteneğidir (İşbilir, 2010). Yürüme, merdiven çıkma ve koşma gibi günlük yaşam içerisinde sık kullanılan aktivitelerde ve spor branşlarında değişiklik gösteren durumlarda hızlı bir şekilde tepki vermede, ani olarak yapılan yön değiştirmelerde ve yapılan sprint koşullarda dinamik denge önemlidir (Özyayla, 2019).

2.6.3. Dengenin Değerlendirilmesi

Vücut kütlesi ortasında olan nokta vücut ağırlık merkezidir (VAM). Kontrol sistemi dengeyi tepkisiz değişebilir olarak denetler. Dönme momentine VAM'a sebep olmayan nokta ya da denge noktası da denir. Dengenin etkilenmesinde bu üç kritik unsur önem teşkil etmektedir. Bunlar, yerçekiminin çizgisi ve destek alanın ilişkisi, VAM yüksekliği ve destek alanı boyutlarıdır. Bu kapsamda vücudun etkilenmesinde rolü olan vektörel kuvvetlerin tamamının toplamı sıfır olmalıdır. Vücut duruşunda değişme veya eksternal bir ağırlık olduğunda VAM değişikliği görülmektedir (Kurt, 2007).

Vücut ağırlık merkezi, her vücut parçası için ağırlık merkezi ortalamasının bulunmasıyla belirlenen toplam VAM'da bir noktadır. Dünya da her kütlenin yer çekimi merkezi vardır. Bu merkez, kütle içinde, kuvvet ve moment toplamının sıfır olarak kabul edildiği hayali noktadır. Dikey izdüşümü ise VAM'ın yerçekimi merkezi olarak adlandırılır. Destek yüzeyi, sabit ve düz yüzeyde hareket olmaksızın oluşan duruş için destek yüzeyi, iki ayağın ve yüzeyin arasında temasın olduğu bölgeyi kapsamış olan alandır. Stabilitenin sınırları, yerçekiminin merkez kısmından geçmekte olan izdüşümün, dayanma yüzeyi dikey olan pozisyonunu bozmayacak şekilde, sağa, sola, öne ve arkaya azami postür hareketlenmesiyle oluşan hayali konidir (Erkmen, 2006).

Denge, iç kulaktaki vestibular sistemdedir. Vücut denge sistemini sağlayan yapı karmaşık ve tek bir organdan etkilenmesi söz konusu değildir. Dengenin sağlanması, medulla spinalis, serebellum, gözler, kas ve eklem içindeki proprioseptörler ve iç kulakta yer alan vestibular sistemlerin koordineli ve uyumlu bir şekilde çalışmasıyla

ortaya çıkmaktadır. Gözlerin kapalı olması bile bu sistemin koordineli bir şekilde çalışarak ayakta durabilmesini sağlamaktadır. Bu sebeple ayakta durma dengesi, görsel, vestibular ve proprioseptif gibi farklı fizyolojik etkenlerden etkilendiği gibi bazı psikolojik etkenler olan dikkat ve motovasyondan da etkilenir (Akçınar, 2014). Duruş pozisyonunda değişiklik olması ve ayakların üzerinde dengeli bir şekilde farklı pozisyona geçmek için dengeye ihtiyaç duyulmaktadır. Postural aktivitenin denge görevlerine özel olması ve ayakta duruş esnasında, sinir sisteminden gelen kas aktivitesine ihtiyacı yoktur. Dinamik ve statik postür de ihtiyaç duyulan kas kuvveti, postürün tipine ve kişinin fiziksel özelliğine göre farklılık göstermektedir. Genel anlamda kullanılan kas grubu, yer çekiminin etkisine karşı, vücudu dikey bir durumda tutan kastır. Bu kaslar genel anlamda ekstansiyon yaptıran antigravite kaslardır (Sucan ve ark., 2005).

Denge, futbolda içerisinde önemli motor yetiler arasındadır. Futbolda alt ekstremitelerde ki fonksiyonların devamlı olabilmesi için önemli unsurdur. Görsel, vestibular ve proprioseptif sistemden gelen veriler santral sinir sisteminde yorumlanarak uygun bir imputlar gövdeyle alt ekstremitelerde ki kaslara yollanır ve denge sağlanmış olur. Denge oluşumunda alt ekstremitelerde bulunan stabilizatör kasların katkısı önemlidir. Bahse konu kaslarda oluşacak kuvvet artışı denge yeteneğinin gelişmesi açısından etkilidir. (İşbilir, 2010).

Sporcular sakatlıkları önlemek ve performansı en iyi seviyeye getirmek için iyi bir dengeye ihtiyaç duymaktadır. İyi bir dengeye sahip olan futbolcu farklı motor becerileriyle beraber pas, top kontrolü, yön değiştirme, kafa vuruşu, sıçrama ve şut gibi futbol içerisindeki hareketleri daha düzgün ve koordineli bir şekilde uygular (Deniz, 2019).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden saha tarama modellerinden tasarlanmıştır.

3.2. Gönüllü Grupların Seçilmesi

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören 18-22 yaş aralığında, 20 katılımcı erkek deney grubunu futbol oynayan ve alt ekstremiteye germe egzersizleri uygulamaları yapılan bireylerden oluşurken, 20 katılımcı kontrol grubu erkek gönüllü sadece futbol oynayan ve germe egzersizi uygulanmayan bireylerden olmak üzere toplam 40 gönüllü katılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamıza katılan kişilerde aranan kriterler:

*Erkek olmak,

*18- 22 yaş aralığında olan,

* Sigara ve alkol alışkanlığı olmayan,

*Çalışma süresince kuvvet üzerine etkisi olduğu bilinen ilaçları ve besinleri kullanmayan,

* Herhangi bir hastalık veya sakatlığı bulunmayan,

Sağlıklı olduğu kabul edilen 40 gönüllü çalışmaya kabul edilmiştir.

Gönüllüler, ölçümlerden en az iki gün öncesinden itibaren ağır egzersizler yapmamaları konusunda uyarılmıştır.

3.3. Uygulanan Ölçüm ve Testler

Bu çalışmadaki denge ölçümleri, Erciyes Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi laboratuvarında gerçekleştirilirken, Futbol topunun hız ölçümü ise Erciyes Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi futbol sahasında gerçekleştirilmiştir. Bütün ölçümler saat 17.00-19.00 arasında uygulanmıştır. Araştırmaya katılan bireylere aşağıdaki testler uygulanmıştır.

Ölçümler çalışmadan, 2 gün önce ve 8 hafta sonunda gerçekleştirilmiştir.

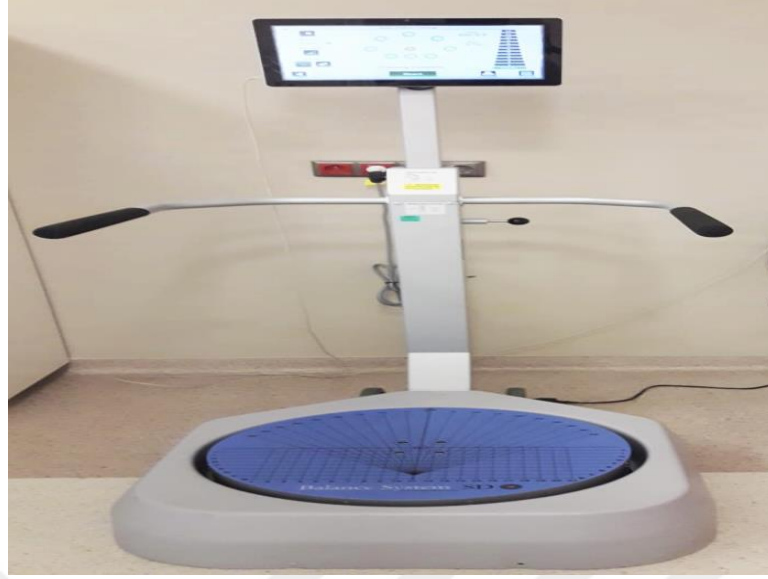
3.3.1. Boy ve Vücut Ağırlıkları

Gönüllülerin boy ölçümlerinde hassaslık derecesi 0,01 cm olan mezro kullanılmıştır. Ölçümler gönüllülerin ayakları çıplak durumda iken alınmıştır. Ölçümler; baş dik, ayak tabanları yere düz olarak basmış, dizler gergin, topuklar bitişik ve vücut dik olarak alınırken, Ağırlık ölçümünde 0.01 kg hassasiyeti olan kalibrasyonu yapılmış elektronik baskül kullanılmıştır. Sporcuların ölçümleri şortlu ve çıplak ayakla alınmıştır (Kırmızıgil, 2012).

3.3.2. Statik ve Dinamik Dengenin Ölçülmesi

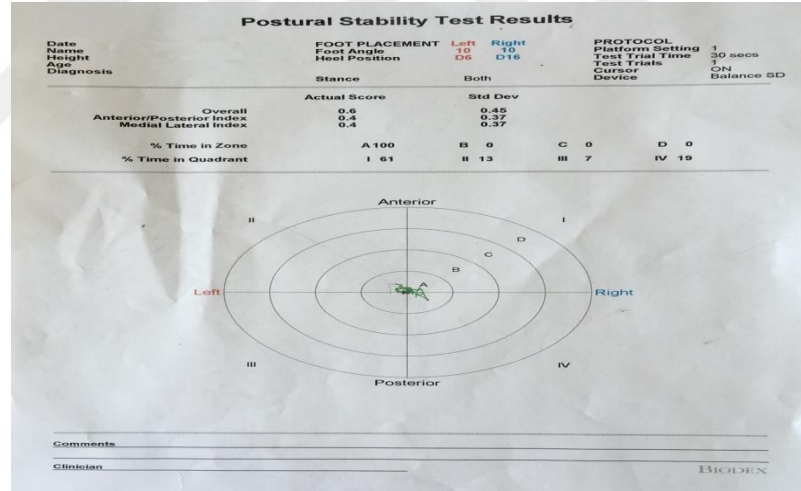
Çalışmada denge ölçümü için Biodex Denge Sistemi (Biodex, Inc, Shirley, New York) kullanılmıştır. Biodex Balance System ile denge alanları ve denge kadransları içerisinde, gravite merkezinin yer değişimleri test edilmiştir. Alınan denge indeksleri içinde genel denge indeks becerisi için en iyi gösterge olarak kabul edilmektedir. Platform 1-12 arası hareketlilik derecesine sahip olup, bu çalışmada gözler açık olarak çift ayak üzerinde ayaklar arasında omuz genişliğinde açıklık olacak şekilde durulmuş ve statik denge ve 8. seviye dinamik denge testi kullanılmıştır. Denge testleri, süresi 1 dk olacak şekilde 1 tekrar olarak uygulanmıştır. Testler öncesi sporcuların statik ve dinamik denge testlerine uyum sağlamaları ve tanımları için 10'ar sn'den oluşan birer tekrar deneme yaptırılmıştır. Katılımcılardan test süresi boyunca hareket etmemeleri ve konuşmamaları istenilmiştir. Dengesini kaybeden katılımcıların testi yeniden başlatılmıştır (Kaya, 2017).

Çalışmada denge ölçümü için kullanılan Biodex Denge Sistemi (Biodex, Inc, Shirley, New York) şekil 3.1'de görüldüğü gibidir.



Şekil 3.1. Denge aleti

Yapılan ölçümlerin sonucu şekil 3.2'deki sonuç belgesi alınarak skor değerlerine göre değerlendirmeler yapılmıştır.



Şekil 3.2. Test sonuç belgesi

3.4. Uygulanan Germe Protokolü

Çalışmada öncelikle futbol oynayan ve alt ekstremiteye germe egzersizleri yapan gönüllü sporcuların, 8 hafta boyunca 3 farklı germe antrenmanı sırası ile balistik germe, PNF+balistik germe, PNF+statik germe egzersiz uygulaması sırayla takip edildi. Futbol oynayan kontrol grubu sadece futbol antrenmanlarına devam etti. Çalışmalarda Erciyes Üniversitesi Fizik tedavi bölümü fizyoterapistlerinden yardım alındı. Statik ve dinamik denge değerleri test edildi.

3.4.1. Test Protokolünde Kullanılan Germe Egzersizlerinin Uygulamaları

3.4.1.1. Balistik Germe Uygulaması

Tek bir germe drili ile sırt ekstansörleri, gluteus maksimus ve hamstring kas grupları, 5 sn süre ile 10 tekrarlı yaylanma şeklinde esnetildi. Balistik germe uygulaması bilateral olarak dörder set şeklinde uygulanmıştır (Kaya, 2017).

3.4.1.2. PNF + Balistik Germe Uygulaması

Tek bir germe drili ile sırt ekstansörleri, gluteus maksimus ve hamstring kas grupları PNF Yavaş Zıt Tut Gevşe tekniği (antagonistin izotonik kasılmasını takiben antagonistin izometrik kasılmasını, ardından ise kısa süreli olarak istemli gevşemeyi ve devamında da agonistin izotonik kasılmasını içerir) ile esnetildikten sonra, 5 sn boyunca 10 tekrarlı yaylanma ile balistik olarak da esnetildi. PNF+Balistik germe egzersizi bilateral olarak dörder set şeklinde uygulanmıştır (Kaya, 2017).

3.4.1.3. PNF + Statik Germe Uygulaması

Tek bir germe drili ile sırt ekstansörleri, gluteus maksimus ve hamstring kas grupları yukarıda belirtildiği gibi PNF Yavaş Zıt Tut Gevşe tekniği ile esnetilip ardından 30 saniye statik olarak da gerildi. PNF+Statik germe egzersizi bilateral olarak dört tekrarlı yapılmıştır (Kaya, 2017).

3.5. Futbol Topunun Hızının Ölçülmesi

30 m hız testi verileri Stalker Solo II Sports Radar Gun marka hız ölçüm cihaz ile alınmıştır. Sporculara şut öncesi 10 dakikalık ısınma koşusu ve stretching hareketi yaptırıldıktan sonra, çıkış verilen yerden koşusuna başlamıştır ve kaleye 30 m mesafeden topa aktif kullandığı ayağının üstü ile vurabileceği en üst kuvvet uygulayacağı şekilde kaleyi ortadan gören mesafeden kaleye şut atmış ve topun hız ölçümü alınmıştır. Sporcu 90'ar sn dinlendikten sonra ikinci sefer ve üçüncü sefer şut atmış olup, en iyi derecesi kaydedilmiştir. Ham veriler dijital ortamdan otomatik olarak alınmıştır (Şengür, 2018).

3.6. Araştırman Etiği

Araştırmaya başlamadan önce, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu tarafından (2021/722 karar no) gerekli onay alınmıştır. Çalışmaya katılan gönüllülere, belirli bir günde çalışmanın amacı, yararı, yapılacak testler, olası riskleri hakkında bilgi verilip, çalışma ile ilgili bilgilendirilmiş gönüllü olur formu ile yazılı onayları alınmıştır.

3.7. İstatistiksel Analiz

Araştırmanın verilerinin istatistiksel analizinde SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin normallik dağılımları için Shapiro-Wilk, Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Daha sonra bağımlı grupların ön test ve son karşılaştırmasında Paired Samples T-Test, bağımsız grupların ön test ve son test karşılaştırmalarında ise Independent Samples T-Test kullanılmıştır. Bütün istatistiksel yöntemler için yanılma düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Araştırmada elde edilen verilerin demografik dağılımı Tablo 4.1’deki gibidir.

Tablo 4.1. Demografik verilerin frekans dağılımı

	Deney Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)
	$\bar{x} \pm SS$	$\bar{x} \pm SS$
Yaş (yıl)	20.20 $\pm$ 1.44	20.05 $\pm$ 1.40
Boy (cm)	178.05 $\pm$ 4.64	180.15 $\pm$ 3.53
Vücut ağırlığı (kg)	69.40 $\pm$ 3.38	72.80 $\pm$ 3.56

Tablo 4.1’de belirtildiği üzere deney grubunun yaş ortalamaları 20,20 $\pm$ 1,44 yıl, boy ortalamaları 178,05 $\pm$ 4,64 cm ve vücut ağırlık ortalamaları 69,40 $\pm$ 3,38 kg olarak bulunurken, Kontrol grubu yaş ortalamaları 20.05 $\pm$ 1.40 yıl, boy ortalamaları 180,15 $\pm$ 3.53 cm ve vücut ağırlık ortalamaları 72.80 $\pm$ 3.56 kg olarak bulunmuştur.

Tablo 4.2. Kontrol ve deney bağımsız grupların ön test karşılaştırması

Değişkenler	Grup	n	$\bar{x} \pm SS$	t	p
Statik Denge Testi	Kontrol	20	0.78 $\pm$ 0.15	1.670	0.103
	Deney	20	0.70 $\pm$ 0.15		
Dinamik Denge Testi	Kontrol	20	1.72 $\pm$ 0.20	-0.338	0.737
	Deney	20	1.74 $\pm$ 0.16		
30m Şut Testi (km/s)	Kontrol	20	84.90 $\pm$ 5.80	0.895	0.377
	Deney	20	89.00 $\pm$ 5.14		

*<0.05

**<0.005

***<0.001

Tablo 4.2’deki analiz sonuçlarına göre; kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların ön test statik denge testi, dinamik denge testi ve 30 metre şut testi ön test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Tablo 4.3. Kontrol ve deney bağımsız grupların son test karşılaştırması

Değişkenler	Grup	n	$\bar{x} \pm SS$	t	p
Statik Denge Testi	Kontrol	20	0.69± 0.16	1.939	0.060
	Deney	20	0.60±0.14		
Dinamik Denge Testi	Kontrol	20	1.71±0.15	2.651	0.012*
	Deney	20	1.57±0.18		
30m Şut Testi (km/s)	Kontrol	20	89.00±3.97	2.475	0.018*
	Deney	20	85.35±5.26		

*<0.05 **<0.005 ***<0.001

Tablo 4.3'deki analiz sonuçlarına göre; kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların son test dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken ($p<0.05$), statik denge testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.4. Kontrol grubu bağımlı ön test-son test karşılaştırması

Değişkenler		n	$\bar{x} \pm SS$	t	p
Statik Denge Testi	Ön-Test	20	0.78±0.15	2.998	0.007**
	Son-Test	20	0.69±0.16		
Dinamik Denge Testi	Ön-Test	20	1.72±0.20	0.358	0.724
	Son-Test	20	1.71±0.15		
30m Şut Testi (km/s)	Ön-Test	20	84.90±5.80	-5.119	0.000***
	Son-Test	20	89.00±3.97		

*<0.05 **<0.005 ***<0.001

Tablo 4.4'deki analiz sonuçlarına göre; kontrol grubunda yer alan futbolcuların statik denge testi, 30 metre şut testi ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken ($p<0.05$), dinamik denge testi ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.5. Deney grubu bağımlı ön test-son test karşılaştırması

Değişkenler		n	$\bar{x} \pm SS$	t	p
Statik Denge Testi	Ön-Test	20	0.70±0.15	3.047	0.007**
	Son-Test	20	0.60±0.14		
Dinamik Denge Testi	Ön-Test	20	1.74±0.16	3.972	0.001**
	Son-Test	20	1.57±0.18		
30m Şut Testi (km/s)	Ön-Test	20	89.00±5.14	-2.214	0.039*
	Son-Test	20	85.35±5.26		

*<0.05 **<0.005 ***<0.001

Tablo 4.5’deki analiz sonuçlarına göre; Deney grubunda yer alan futbolcuların statik denge testi, dinamik denge testi ve 30 metre şut testi ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

8 haftalık futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan germe egzersizlerinin şut atma hızı ve denge yeteneğine etkisinin incelendiği çalışmada, kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken ($p<0.05$), statik denge testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Çalışmaya katılan bireylerde öncelikle demografik bilgiler sorgulandı. Deney grubunun yaş ortalamaları $20,20\pm1,44$ yıl, boy ortalamaları $178,05\pm4,64$ cm ve vücut ağırlık ortalamaları $69,40\pm3,38$ kg olarak bulunurken, Kontrol grubu yaş ortalamaları $20,05\pm1,40$ yıl, boy ortalamaları $180,15\pm3,53$ cm ve vücut ağırlık ortalamaları $72,80\pm3,56$ kg olarak bulunmuştur.

Demografik özellikler incelendiğinde her iki grupta değerlerinin birbirine yakın olması grubun homojen bir özellik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Literatürde, futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan (PNF) germe egzersizlerinin, futbolcularda şut atma hızına etkisi konulu çalışmalara rastlanmamıştır. Ancak genel literatür taramasına göre elde edilen bilgiler ışığında tartışılmıştır.

Son zamanlarda fizyoterapistler, spor hekimleri ve ortopedistler tarafından yapılan çalışmalara göre, Sportif faaliyetler sırasında eklem stabilizasyonunun sağlanması ve kas-iskelet sisteminin uygun bir şekilde fonksiyonlarını yerine getirmesinde proprioseptif sistemin büyük rol üstlendiği belirtilmiştir (Houk,1979). Gelişmiş olan propriyoseptif kabiliyet eklem pozisyonlarında değişimlere neden olacak sportif aktiviteler sırasında yüksek performans için önemli olacaktır (Bressel, ve ark., 2004; Söderman, ve ark., 2000). Sportif faaliyetlerin yüksek hızda gerçekleşmesi sebebiyle performansın gelişmesi için sporcunun propriyoseptif yeteneği önemlidir (Houk,1979). Futbol ve çeşitli branşlarla uğraşan 100 elit atletin katıldığı bir

çalışmada, atletlerin propriosepsiyon yeteneği ile sportif performansları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmaya katılan atletlerin bulundukları branştaki müsabakalarda kazandıkları başarıyı, seviyeleri ile ayak bileği propriosepsiyon puanları arasında anlamlı ilişkilerinin olduğu belirlenmiştir (Röjjezon, ve ark., 2015). Manolopoulos ve ark., kuvvet antrenmanı sonrası topa vuruş hızındaki gelişimi şut sırasında vücudun pozisyonu ve distal segmentlerin linear hızı gibi bazı kinematik değişkenlerdeki değişime bağlamıştır. Bu değişimlerin uzama kısalma döngüsündeki değişimlere bağlı olarak kuvvet edinimi sonrası şut hareketine adaptasyon göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Manolopoulos, ve ark., 2004). Yapılan bu çalışmada deney grubunda yer alan futbolcuların 30 metre şut testi ön test ve son test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu durum alt ekstremiteye uygulanan germe egzersizlerinin hem pozisyonu motor öğrenme olarak gerçekleştirmesi hem de alt taraf kaslarda meydana geldiği varsayılan kuvvet gelişiminden olduğu düşünülmektedir. Aynı şekilde Bangsbo, alt ekstremita genel kuvvet gelişimi ile şut hızı artışı arasında ilişki olduğunu bildirmiştir (Bangsbo, 2008). Çalışmada amatör futbolcuların şut hızı performanslarında daha çok kuvvetin etkili olduğunu profesyonel futbolcularda ise tekniğin daha çok öne çıktığını vurgulamıştır. Yapılan çalışmaya katılan gönüllü bireylerin amatör sporcular olması sebebiyle teknik vuruştan çok, kuvvetli vuruş yapma düşüncesi ile değerlerin yüksek olduğu söylenebilir.

Şut atışı zamanlama ve vücut segmentleri arası enerji transferi gibi birçok faktöre bağlı olan çoklu eklem hareketi olmakla birlikte ayağın savurma hızı artışında kaslar direk olarak sorumludur (Lees, 1998). Bu çalışmada şut hızı ve germe egzersizi ilişkisine bakıldığında şut hızının daha çok teknik ve kuvvet ile ilişki olduğu düşünülmektedir. Bu durum şut atışı sırasında vücut segmentleri hareket yönü ve hızının benzerliğinden kaynaklanabilir.

2006 yılında yapılan bir çalışmada kuvvet gelişiminin şutun hızına yansıdığını bildirmiştir (Manolopoulos, ve ark., 2006). Benzer şekilde 2010 yılında yapılan başka bir çalışmada, yüksek açısal hızda diz ekstansiyon kuvveti ile şut hızı arasında yüksek düzeyde istatistiksel anlamlı ilişki bulmuşlardır (Wong, ve ark., 2010).

Yapılacak başka çalışmalarda, germe egzersizinin bacak kuvvetine etkisi araştırmaları yapılarak, literatüre daha değerli bilgiler katılabilir.

Literatür bilgilerinde futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan (PNF) germe egzersizlerinin, futbolcularda denge yeteneğine etkisi konusu ulaşılabilen araştırmalara göre aşağıda tartışılmıştır.

Filipa ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında sekiz hafta boyunca iki haftada bir yapılan alt ekstremita kuvveti ve kor stabilizasyon odaklı nöromusküler eğitimin, kadın futbolcularda, her iki tarafa ait dinamik dengeyi önemli ölçüde geliştirdiğini bildirilmiştir (Filipa, ve ark., 2012). Nöromusküler eğitimin denge üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalardan, Holm ve arkadaşları, kadın hentbolculara içerisinde sıçrama ve denge içerikli egzersizlerin olduğu nöromusküler eğitimi 5-7 hafta boyunca haftada en az üç kez her biri yaklaşık 15 dakika olacak şekilde uygulamış, bunun dinamik dengeyi geliştirirken statik denge üzerinde anlamlı değişiklik oluşturmadığını bildirmişlerdir (Holm ve ark., 2004). Lindblom ve ark. tarafından genç bayan futbolculara 11 hafta boyunca haftada iki kez 15'er dakikalık uygulanan nöromusküler ısınma programının, denge verilerinde çalışma grubuna kıyasla kontrol grubu lehine küçük olumlu değişiklikler olduğu ifade edilmiştir (Lindblom, ve ark., 2012).

Yapılan bu çalışmada kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların son test dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunması yapılan bu çalışmada sporculara uygulanan germe egzersizlerinin olumlu sonuçlar verdiği ve yapılan çalışmalarla desteklendiği görülmektedir. Ön test ve son test değerlerinde meydana gelen olumlu gelişmeler bu çalışmayla desteklendiği görülmektedir.

Her ne kadar sportif alanlarda yapılan çalışmalarda proprioseptif egzersizler genel olarak spor yaralanmalarını önleme ve yaralanma sonrası iyileşmenin hızlandırılması ile ilgili ele alınmış olsa da (Beard, ve ark., 1994; Delhi G, 2012; Moreira, 2017), sporculara genel vücut yapısının duruşu ve motorik öğrenim gerçekleştirdiği kas kuvvetine etki ettiği bilinmektedir.

Yapılan bir çalışmada Proprioseptif egzersizlerin elit ve amatör futbolcularda fiziksel uygunluk üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; uygulanan egzersiz programının

tüm futbolcuların çeviklik, aerobik endurans, statik ve dinamik denge performanslarının gelişiminde etkili olduğu ortaya konmuştur (Beydağı, 2018). Spor dansçıları üzerinde yapılan bir çalışmada, proprioseptif egzersiz programının sporcuların denge performansları üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmaya 30 kadın ve erkek dansçı dahil edilmiş ve sporcular deney ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Her iki grup düzenli antrenmanlarına devam ederken, deney grubuna 12 hafta, haftada 3 gün, 30dk süren proprioseptif egzersiz programı uygulanmıştır. Sporcuların denge performansı, proprioseptif egzersiz programı öncesi ve sonrası, gözler açık/kapalı, tek/çift ayak olmak üzere, 7 farklı testle değerlendirilmiştir. Egzersiz programı sonrası deney grubunda bütün denge testlerinin ön ve son test değerlerine göre anlamlı gelişmeler sağlanmıştır. Bu çalışmayla dansçılarda uygulanan proprioseptif egzersiz programının denge performansını geliştirmede etkili olduğu belirtilmiştir (Islam, ve ark., 2004).

Yapılan bu çalışmada kontrol grubu ve deney grubunda yer alan futbolcuların ön test statik denge testi, dinamik denge testi ve 30 metre şut testi ön test değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamışken, son test dinamik denge testi ve 30 metre şut testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Statik denge testi değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bunun nedeni statik denge yeteneği doğuştan gelen ve öğrenilebilen var olması gereken bir özellik olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan birçok çalışmada, proprioseptif egzersiz programlarının denge performansının geliştirilmesi için yeterli bir eğitim yöntemi olarak kullanılabileceğini gösterilmiştir (Myer, ve ark., 2005; Emery, ve ark., 2005; Dobrijević, ve ark., 2016).

Bahsedilen çalışmalarla yapılan bu çalışma benzer özellikler taşıdığı görülmektedir. Denge ve proprioseptif sistemin birbiriyle olan bağlantısından dolayı, proprioseptif egzersizlerle sporcularda denge performansının gelişmesinde olumlu etkileri olacaktır. Literatürde proprioseptif egzersiz programlarının sporcularda statik ve dinamik denge performansına etkilerinin incelediği çalışmalarda genel olarak proprioseptif egzersizlerin denge performansında gelişmeler sağladığı belirlenmiştir.

Sonuç

Bu bilgiler ışığında, futbolcularda uygulanan proprioseptif egzersizlerin futbolcuların şut atma hızı ve denge performanslarında etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmanın sporcularda proprioseptif kabiliyetin gelişmesiyle performansın da gelişeceğinin öneminin anlaşılması ve yaygınlaşması konusunda literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Özellikle futbolcuların antrenmanlarına entegre edilen proprioseptif egzersizlerin futbolcunun performans gelişimini destekleyeceği öngörülmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Adler SS, Beckers D, Buck M, Fonsiyonel PNF Teknikleri 2014, (Çeviri: Şener HÖ, Küçük F). Kitap. Pelikan Yayıncılık. Ankara, 2015; s.: 21-32.
- Akbulut T. Futbolcularda Sinir-Kas İletimini Kolaylaştırıcı Germe Çalışmalarının Vuruş Hızı ve Eklem Hareket Genişliğine Akut ve Kronik Etkileri. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2013; s.:10-25.
- Akçınar F. 11-12 Yaş Çocuklarda Pliometrik Antrenmanın Denge ve Futbola Özgü Beceriler Üzerine Etkileri. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Malatya 2014; s.: 15-21.
- Aktaş Y. İnsan Anatomisi ve Kinesiyoloji. Türkiye Voleybol Federasyonu 2018. Erişim [https://www.tvf.org.tr/wp-content/uploads/2018/04/insan_anatomisi.pdf] Erişim Tarihi: 11 Haziran 2022.
- Akyüz Ö. Futbolcularda farklı germe egzersizleri ile temel motorik özelliklerinin incelenmesi. Journal of Human Sciences. 2017; 14:2-14.
- Alemdaroğlu U, Koz M, Köklü Y. Acute Effects of Stretching on Performance. Derleme Makale. Hacettepe J. of Sport Sciences. 2012; 23(2): 68-76.
- Alp E. Kısa ve Uzun Dönemde Farklı Germe Egzersizlerinin Propriyoseptif Duyuya Etkisi.. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Burdur 2008; s.: 2-9.
- Ashton-Miller J. A, Woojty E.M, Huston L.J, Fry-Welch D. Can Proprioception Really Be Improved By Exercises, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2001; 9(3): 128-136 https://doi.org/10.1007/s001670100208
- Atlı A, Aydoğdu M, Aygan O. Futbolcularda Statik Germe Egzersizlerinin Esneklik Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Sportive, 2021; 4 (1): 69-78.
- Bağrıaçık A, Açık M. Spor Sakatlıkları ve Rehabilitasyon. Kitap. Dünya Ambalaj San. Tic. A.Ş. Matbaa. Malatya 1999; s.; 41-42
- Bakırhan S. Unilateral ve Bilateral Total Diz Artoplastisi Uygulanan Hastaların, Fiziksel Performans Statik-Dinamik Denge Yönünden Karşılaştırılması, , Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir 2007; s.; 28-39.
- Balaban Ö, Nacır B, Erdem H, Karagöz A. Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi, 2009; 12(3):133-139.

- Bangsbo J, Iaia FM, Krstrup P. The YO-Yo Intermittent Recovery Test. Sports Medicine 2008. 38; 37-51. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838010-00004>.
- Beam W, Adams G. Exercise Physiology Laboratory Manuel. 2011. Çeviri: Özer M.K. Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvar Kitabı. Kitap. Altıncı Basımdan Çeviri. Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara 2013; s.: 33-68.
- Beard DJ, Dodd CA, Trundle HR, Simpson AH. Proprioception enhancement for anterior cruciate ligament deficiency. A prospective randomised trial of two physiotherapy regimes. J Bone Joint Surg Br. Jul;76(4):654-9. PMID: 8027158. 1994.
- Beydağı MG. Elit ve Amatör Futbolcularda Proprioseptif Egzersizlerin Bazı Fiziksel Uygunluk Parametreleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 2018; s.: 6-42.
- Bıçkıcı İ, Yazar H, Karlı Ü, Çelebioğlu Ç, İkizoğlu N, Aksu H, Kocaaga T. Germe Tekniklerinin Anaerobik Performansa Akut Etkileri. Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2018; 20: 3-13.
- Bingöl N. Kas Anatomisi. Ankara Üniversitesi. Erişim: [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/2935/mod_resource/content/0/4.%20Hafta%20Kas%20Sistemi.pdf] Erişim Tarihi: 11 Haziran 2022.
- Bozkurt Ç. Genç Futbolcularda 6 Haftalık Denge Antrenmanlarının Şut İsabet Oranına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir 2017; s.: 5-19.
- Bresse E, Larsen BT, McNair PJ, Cronin J. Ankle joint proprioception and passive mechanical properties of the calf muscles after an Achilles tendon rupture: a comparison with matched controls. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2004. Mar;19(3):284-91. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2003.12.008. PMID: 15003344.
- Çakıroğlu M. 19-21 Yaş Futbolcularda Alt Ekstremit Eklemler Hareket Genişliklerinin Ölçülmesi. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Edirne, 2001; s.: 14-17.
- Çelebi MM, Zergeroğlu AM. Isınma ve Germe Egzersizlerinin Proprioepsiyon ve Denge Üzerine Etkisi. Dahili Tıp Bilimleri. Derleme. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 2017; 70(2): 31-39.
- Çelebi MM. Isınma ve Germe Egzersizlerinin Proprioepsiyon Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2001; s.: 3-27.
- Çivil T, İç O. Spor Anatomisi ve Fizyolojisi 11. Ders Kitabı. Milli Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları, Ankara 2018; s.: 12-38.
- Çoknaz H, Yıldırım NÜ, Özengin N. Artistik Cimnastikçilerde Farklı Germe Sürelerinin Performansa Etkisi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2008; 6(3): 151-157.

- Çolak V. Futbolda 11-12 Yaş Erkek Çocuklarında Farklı Boyut Ağırlığındaki Topların Top Sürme ve Pas Tekniği Gelişimine Etkisi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul 2016; s.: 20-21.
- Delhi Ganesh P. Effect of Proprioceptive Training on Select Motor Fitness and Skill Performance Variables of Hockey Players. Pondicherry University Created and maintained by INFLIBNET Centre 2012.
- Demir YK. Statik Germe Uygulamaların Voleybol Oyuncularının Dikey Sıçrama Çeviklik ve Sürat Performansına Olan Akut Etkileri. Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale, 2018; s.:15-23.
- Denerel HN. Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Dinamik Denge Üzerine Akut Etkisi.. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi, İzmir, 2011; s.:5-16.
- Deniz R. Genç Kadın Futbolcularda Fonksiyonel Denge Antrenmanının Dinamik ve Statik Denge Performansı ve Çeviklik Üzerine Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2019; s.:6-7.
- Dilek B. Subakromial Sıkışma Sendromu Olan Kişilerde Proprioseptif Egzersizlerin Etkinliği Üzerine Yapılan Randomize Kontrollü Bir Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Uzmanlık Tezi, İzmir, 2010; s.: 16-24.
- Dobrijević SL. Moskovljević, and M. Dabović, The influence of proprioceptive training on young rhythmic gymnasts balance. Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport 2016;14 (2): 247-255.
- Edis Ç. Denge, Çeviklik, Dayanıklılık ve Kuvvet Yetileri ile Futbol Pas Tekniğinin, Futbol Müsabakası Sırasındaki Teknik Becerileri Etkileme Düzeylerinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. İzmir, 2017; s.: 4.
- Emery CA, Cassidy JD, Klassen TP, Rosychuk RJ, Rowe BH. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial CMAJ. Mar 2005;15:172(6):749-754. doi: 10.1503/cmaj.1040805. PMID: 15767608; PMCID: PMC552888.
- Ergün A. Germe Fizyolojisi. Erişim: [<https://www.fizyoplatforum.com/konu-germe-fizyolojisi.html>] Erişim Tarihi: 11 Haziran 2022.
- Erkek A. 11-12 Yaş Çocuklarda Görsel ve İşitsel Pas Antrenmanlarının Futbol Teknik Becerilerine Etkisi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Konya 2021; s.:16.
- Erkmen N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 2006; s.:2-4.
- Evangelos B, Georgios K, Konstantinos A, Gissis I, Papadopoulos C, Aristomenis S. Proprioception and balance training can improve Amateur soccer players' technical skills. Journal of Physical Education and Sport. 2012; 12(1):81-89.
- Filipa A, Byrnes R, Paterno M V, Gregory D, Hewett TE. Neuromuscular Training Improves Performance on the Star Excursion Balance Test in Young Female Athletes. J Orthop Sport Phys Ther 2012;40(9):551–558.

- Fox, Bowers, Foss. The Physiological Basis of Physical Education. Çeviri: Cerit M. Kitap: Fizyolojik Temeller. Bağırhan Yayınevi. Ankara 1988; ss 78-176
- Futbol Grubu. Futbol ve Teknik Beceriler. Erişim: [http://futbolgrubu.blogspot.com/p/futbol-ve-teknik-beceriler.html] Erişim Tarihi: 05 Haziran 2022.
- Gökmen B. Denge Geliştirici Özel Antrenman Uygulamalarının 11 Yaş Erkek Öğrencilerin Statik ve Dinamik Denge Performanslarına Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Samsun 2013; s.: 6-8.
- Günay M, Ocak Y, Yüce Aİ. Futbol-Futsal Antrenmanlarının Bilimsel Temelleri. Kitap. Gazi Kitabevi, Ankara 2017; 1-2: 274-316.
- Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Kitap. Gazi Kitabevi. Ankara 2006: 97-129.
- Güngör A. Futbol Endüstrisinde Sportif Başarı ile Finansal Performans Arasındaki İlişkinin Analizi ve Türkiye Uygulaması. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2014; 1: 16-36.
- Holm I, Fosdahl MA, Friis A, Risberg MA, Myklebust G, Steen H. Effect of neuromuscular training on proprioception, balance, muscle strength, and lower limb function in female team handball players. Clin J Sport Med. 2004; 14(2):88-94.
- Houk J.C. Regulation of stiffness by skeletomotor reflexes. Annual Review of Physiology 1979; 41(1): 99-114.
- Islam MM, Nasu E, Rogers ME, Koizumi D, Rogers NL, Takeshima N. Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. Prev Med. 2004. Dec;39(6):1148-55. doi: 10.1016/j.ypmed.2004.04.048. PMID: 15539049.
- Işık M, Akçakaya MC, Şenel Ö. Esneklik Performansının Kuvvet ile İlişkisi. Journal of Social and Humanities Sciences Research, 2020; 7(63):3894-3904
- İnal NA. Futbolda Eğitim ve Öğretim. Nobel Yayınevi, Ankara, 2006: 93.
- İnce B. Çocuklarda Futbol Antrenmanı Öncesi ve Sonrası Yapılan Dinamik ve Statik Germe Egzersizlerinin Sportif Performansa Etkisi.. Amasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Amasya, 2019; s.; 3-4.
- İşbilir M. Futbolcularda Dominant ve Nondominant Ayağa Hareket Yaptıran Kasların Kuvvet Düzeyi ile Ayakta Dengelenmeye Olan Etkilerinin İncelenmesi.. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir 2010; s.;10-12.
- İşlegen Ç. Spor Yaralanmalarının Önlenmesinde Germe Egzersizlerinin Etkisi. Spor Hekimliği Dergisi, 2013; 48: 101-108.
- Jarmey C. The Pocket Atlas of Human Anatomy. Çeviri: Kervacioğlu P, Orhan P, Bahşi İ. İnsan Anatomisi Cep Atlası. Bölüm Çeviri: Deniz M, Demir M, Elvan Ö. İstanbul Tıp Kitapevleri, İstanbul Medikal Yayıncılık. İstanbul 2021: 121-162

- Kaya M. Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon Esneklik Çalışmalarının Tenisçilerde Denge Yeteneği Üzerine Etkisi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kayseri, 2017: 33-58.
- Kırmızıgil B. Üç Farklı Esneklik Antrenmanlarının Dikey Sıçrama Performansı Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı Spor Bilimleri Doktora Programı Doktora Tezi, İzmir, 2012: 20-28.
- Kıvıam N. Statik Germe Uygulamalarının Hentbolde Atış Performansına Olan Akut Etkileri. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya 2008; s.:16-18.
- Kisner C, Colby LA. Ther Ex Notes Clinical Pocket Guide. 2018. Çeviri; Köse N, Yağlı NV, Deniz HG. Terapatik Egzersiz Notları Klinik Cep Rehberi. 2.Baskı. Kitap. Hipokrat Yayınevi. Ankara, 2019.
- Koşar N. Anatomi ve Kineziyoloji. Hareket Sistemi Giriş. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, 2016 Erişim :[<https://yunus.hacettepe.edu.tr/~nazank/REK132&SBR178/1.%20REK132&SBR178%20Hareket%20sistemine%20giris.pdf>] Erişim Tarihi: 11 Haziran 2022.
- Kurban M. Futbol Antrenmanının 10-13 Yaş Grubu Çocukların Teknik Gelişimlerine Etkisinin Araştırılması. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Konya, 2018; s.:3-13.
- Kurt A. Düzenli Egzersizin İşitme Engelli ve Normal Bireylerde Denge Parametreleri Üzerine Etkisi.. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 2007; s.: 18-21.
- Lees A, Nolan L. The biomechanics of soccer: A review, J. Sport Sci. 1998; 16: 211-234.
- Lindblom H, Waldén M, Häggglund M. No effect on performance tests from a neuromuscular warm-up programme in youth female football: a randomised controlled trial. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2012; Oct;20(10):2116-23. doi: 10.1007/s00167-011-1846-9. Epub 2011 Dec 28. PMID: 22203049.
- Livanelioğlu A, Erden Z, Günel MK. Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon. Kitap. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü. Hipokrat Yayıncılık. 6. Baskı, Ankara, 2018; s.10-80.
- Madak E. Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon Germe Egzersizlerinin Elit Taekwondocuların Esneklik ve Denge Becerileri Üzerine Etkisi. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, 2020; s.:23-25.
- Maguire K. The Price of football: Understanding Football Club Finance, Agenda Publishing, 2020.
- Manolopoulos E, Papadopoulos C, Kellis E. Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players, Scand. J. Med. Sci. Sports, 2006; 16: 102–110.

- Manolopoulos E, Papadopoulos C, Salonikidis K, Katartzi E, ve Poluha S. Strength training effects on physical conditioning and instep kick kinematics in young amateur soccer players during preseason, *Percept. Mot. Skills*, 2004; 99: 701-710.
- Meriç F, Uğraş S, Güllü M, Çoban DÇ, Özen G, Timurkaan S, Timurkaan HS. Spor Fizyolojisi. Güzel Sanatlar ve Spor Liseleri. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları Devlet Kitapları, Ankara, 2013.
- Mülazımoğlu O. Trabzon'da Okullararası Futbol Müsabakalarında Dereceye Giren İlk, Orta ve Liseli Sporcuların Futbol Beceri Düzeyleri ve Psikomotor Özelliklerinin Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon, 2000; s.: 13-14.
- Myer GD, Ford KR, Palumbo JP, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *J Strength Cond Res*. 2005 Feb;19(1):51-60. doi: 10.1519/13643.1. PMID: 15705045.
- Owoeye O, Vander Wey MJ, Pike I. Reducing Injuries in Soccer (Football): an Umbrella Review of Best Evidence Across the Epidemiological Framework For Prevention. *Sports Medicine-Open* 6(1), 1-8, Article 46, 2020. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00274-7>
- Öge D. Boyun Ağrısı Olan Hastalarda Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon Tekniklerinin Etkinliği. Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2011; s.: 38-39.
- Özengin N. Cimnastikçilerde Farklı Germe Sürelerinin Performansa Etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bolu, 2007; s.: 6-17.
- Özer K. Fiziksel Uygunluk, Nobel 2001; s.:20-21.
- Özyayla Ş. Amatör Futbolcuların Statik ve Dinamik Denge Düzeylerinin Pas ve Şut Özellikleri Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2019; s.; 4-10.
- Röijezon U. NC Clark and J. Treleaven, Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual therapy*, 2015; 20(3): 368-77.
- Seçer E. Erkek Futbolcularda Farklı Germe Egzersizlerinin Performans ve Doku Sıcaklığı Üzerine Akut Etkilerinin Karşılaştırılması. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2020; s.: 4-7.
- Söderman K, Werner S, Pietilä T, Engström B, Alfredson H. Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2000; 8(6):356-63. doi: 10.1007/s001670000147. PMID: 11147154.

- Sucan S, Yılma A, Can Y, Süer C. Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Dergisi, 2005; 14(1): 36-42.
- Şengür E. Futbolcuların Alt Ekstremiteye Uygulanan Akut Vibrasyon Antrenmanının Şut Hızı Şut İsabet ve Çeviklik Performansı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Niğde, 2018; s.: 5-21.
- Topçu H. Farklı Isınma Protokollerinin Sporcu Performansına Akut Etkisi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 2017; s.: 13-15.
- Topkaya İ, Futbolda Altyapı Eğitimi (2. Baskı). Paradigma Akademi Yayın. Çanakkale 2015: 86-88.
- Torun S. 12-14 Yaş Futbolcularda Uygulanan Sekiz Haftalık Core Antrenmanlarının Denge Parametreleri ve Şut Atma Hızı Üzerine Etkisi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 2020; s.: 13-14.
- Wong PL, Chamari K, Wisløff U, Effects of 12-week on field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. J. Strength Condes, 2010; 24 (3): 644–652.
- Yapıcı H. Profesyonel ve Amatör Futbolcuların Anaerobik Güç, Çeviklik ve Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin Karşılaştırılması, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale, 2011; s.: 30.
- Yaşlı BÇ, Müniroğlu RS. Futbolcularda 8 Haftalık Statik Germe Antrenmanlarının Sıçrama Performansına Etkileri. Spormetre. Ankara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Ankara, 2019; 17(4): 134-142.
- Yıldız M. Futbolcularda Bilateral Kuvvet ve Denge İmbalansının Baskın Bacağa Dayalı Olarak Şut Hızı ve İsabetine Etkisinin Araştırılması. Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Eskişehir, 2015; s.: 20-26.
- Yılmaz DS, Var SM, Marangoz İ. Taekwondocularıda Bosu Ball Denge Egzersizleri ve PNF Germe Çalışmasının Dollyo Chagi Tekniğine Etkileri. Ankara Üniversitesi, Spormetre The Journal of Pyhysical Education and Sport Sciences, 2022; 20(1): 15-25.
- Zambak Ö. Futbolcularda Pliometrik Çalışmaların Sıçrama, Şut Hızı ve İzokinetik Kuvvet Üzerine Etkisi.. Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Kütahya, 2017; s.: 18-20.

EKLER

Ek-1

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF) :(DENEY GRUBU)

Sayın gönüllü,

Katılacak olduğunuz bu çalışma Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı kapsamında yapılması planlanan, “FUTBOLCULARDA ALT EKSTREMİTEYE UYGULANAN GERME EGZERSİZLERİNİN ŞUT ATMA HIZI VE DENGİ YETENEĞİNE ETKİSİ ” başlıklı Yüksek Lisans tezi için hazırlanmıştır. Çalışmaya gruplar halinde gönüllüler katılacaktır. Sizler, Futbol antrenmanları devam ederken ek olarak, haftada 3 gün Bacak kısmına germe egzersizleri uygulanacaktır. Akabinde 1. ve 8. haftalarda radarla futbol topuna vuruş hızı ve denge aleti ile statik ve Dinamik değerlerinin ölçümü uygulanacaktır. Bu çalışma sizin için bir risk taşımamaktadır. Araştırmamızda hekim bulunacaktır. Araştırmamızda veriler tamamen bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Çalışmaya gönüllü olarak katılma tamamen kendi isteğinizle olacaktır. Çalışmaya katılmayı kabul edip, çalışma süresince gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilirsiniz. Çalışmaya katılmanız durumunda, kimlik kayıtlarınız çalışma boyunca gizli kalacaktır ve kamuoyuna açıklanmayacaktır. Araştırma süresince 24 saat ulaşabileceğiniz telefon numarası aşağıda verilmiştir.

İlginiz ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Hazırlayan: Ahmet ASLAN

Danışman: Doç. Dr. Mustafa KAYA

24 saat Ulaşılabilir telefon numarası: 0545 XXX XX XX (Ahmet ASLAN) **GÖNÜLLÜ OLURU**

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen kişi tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum”.

Gönüllü:

Adı Soyadı:

Tel:

İmza:

Tarih:

Bilgilendirme yapan kişi

Adı Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Ek-2

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF): (KONTROL GRUBU)

Sayın gönüllü,

Katılacak olduğunuz bu çalışma Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı kapsamında yapılması planlanan, “FUTBOLCULARDA ALT EKSTREMİTEYE UYGULANAN GERME EGZERSİZLERİNİN ŞUT ATMA HIZI VE DENGİ YETENEĞİNE ETKİSİ” başlıklı Yüksek Lisans tezi için hazırlanmıştır. Çalışmaya gruplar halinde gönüllüler katılacaktır. Sizin sadece futbol antrenmanlarınıza devam ederken 1. ve 8. Haftalarda radarla futbol topuna vuruş hızı ve denge aleti ile statik ve Dinamik değerlerinin ölçümü uygulanacaktır. Bu çalışma sizin için bir risk taşımamaktadır. Araştırmamızda hekim bulunacaktır. Araştırmamızda veriler tamamen bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Çalışmaya gönüllü olarak katılma tamamen kendi isteğinizle olacaktır. Çalışmaya katılmayı kabul edip, çalışma süresince gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilirsiniz. Çalışmaya katılmanız durumunda, kimlik kayıtlarınız çalışma boyunca gizli kalacaktır ve kamuoyuna açıklanmayacaktır. Araştırma süresince 24 saat ulaşabileceğiniz telefon numarası aşağıda verilmiştir.

İlginiz ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Hazırlayan: Ahmet ASLAN

Danışman: Doç. Dr. Mustafa KAYA

24 saat Ulaşılabilir telefon numarası: 0545 XXX XX XX (Ahmet ASLAN)

GÖNÜLLÜ OLURU

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen kişi tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum”.

Gönüllü:

Adı Soyadı:

Tel:

İmza:

Tarih:

Bilgilendirme yapan kişi

Adı Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

ETİK KURUL RAPORU

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU (2011 - KAER-001)											
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU											
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Futbolcularda alt ekstremiteye uygulanan germe egzersizlerinin şut atma hızı ve denge yeteneğine etkisi									
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU											
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	BELGE ADI	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili							
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe	İngilizce		Diğer				
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe	İngilizce		Diğer				
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe	İngilizce		Diğer				
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe	İngilizce		Diğer				
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	BELGE ADI	Açıklama									
	SİGORTA										
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ										
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU										
	İLAN										
	YILLIK BİLDİRİM										
	SONUÇ RAPORU										
	GÜVENLİK BİLDİRMELERİ										
DİĞER											
KARAR BİLGİLERİ	Karar No :	2021/722	Tarih :	03.11.20							
	Yukarıda bilgileri verilen prospektif başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/ çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.										
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU											
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İy Klinik Uygulamalar Kılavuzu									
ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADU/SOYADI		Prof. Dr. Sema Kader KÖSE									
Unvanı / Adı Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti	Araştırma ile İlişki	Kabul (*)						
Prof. Dr. Sema Kader KÖSE	Tıbbi Biyokimya	E.Ü. Tıp Fak.	E	K	x	E	H	x	E	x	H
Prof. Dr. Selma GÖKAHMETOĞLU	Mikrobiyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	K	x	E	H	x	E	x	H
Prof. Dr. Zuhale HAMURCU	Tıbbi Biyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	K	x	E	H	x	E	x	H
Prof. Dr. Hüseyin Sinan TOPÇUOĞLU	Endont	E.Ü. Diş Hek. Fak.	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Prof. Dr. Adnan BAYRAM	Anest. ve Rean.	E.Ü. Tıp Fak.	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Doç. Dr. Mehmet DOLANBAY	Kadın Hast. ve Doğum	E.Ü. Tıp Fak.	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Doç. Dr. Fatih KARDAŞ	Çocuk Sağ. ve Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Doç. Dr. Zafar SEZER	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Doç. Dr. Hakan İMAMOĞLU	Radyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Doç. Dr. Oktay BOZKURT	İç Hastalıkları	E.Ü. Tıp Fak.	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Dr. Öğr. Üyesi Kemal Erdem BAŞARAN	Fizyoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Dr. Öğr. Üyesi Gözde E. ZARARSIZ	Biyoistatistik	E.Ü. Tıp Fak.	E	K	x	E	H	x	E	x	H
Uzm. Dr. Uğur AYDEMİR	Genel Cerrahi	Bonyan Dev. Hast.	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Av. Haluk Korkusuz	Avukat	Kayseri Barosu	E	x	K	E	H	x	E	x	H
Servet KOÇER	Sivil Üye	Serbest	E	K	x	E	H	x	E	x	H

* Toplantıda Bulunan

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Sema Kader KÖSE

İmza:

TURNİTİN RAPORU

FUTBOLCULARDA ALT EKSTREMİTEYE UYGULANAN GERME
EGZERSİZLERİNİN ŞUT ATMA HIZI VE DENGİ YETENEĞİNE
ETKİSİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 12	% 12	% 1	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 8
2	earsiv.anadolu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	www.tftr.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
5	9lib.net İnternet Kaynağı	<% 1
6	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.jret.org İnternet Kaynağı	<% 1
8	dergipark.ulakbim.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1

abis-files.erciyes.edu.tr

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ahmet ASLAN

EĞİTİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor A.B.D, 2023 (Tez Savunma ve Makale Yayımlanma Aşaması).

Lisans, Mersin Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği, 2016.

Önlisans, Gazi Üniversitesi, Uzaktan Eğitim M.Y.O, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları, 2012.

İŞ BİLGİLERİ

Milli Savunma Üniversitesi, Deniz Harp Okulu, Temel Deniz ve Eğitim Grup Başkanlığı, Yat/Yelken Öğretmeni. 2022- Halen.

Milli Savunma Üniversitesi, Deniz Harp Okulu, Beden Eğitimi ve Spor Grup Başkanlığı, Beden Eğitimi Öğretmeni. 2018-2022.

SETİFİKA, KURS VE EĞİTİMLER

D4, Dingi 4 Eğitimci, Türkiye Yelken Federasyonu, 2023.

ADB, Amatör Denizci Belgesi, 2023.

Temel İlk Yardım Belgesi, 2022.

Bronz Cankurtaranlık Sertifikası, 2021.

1. Kademe Yüzme Antrenörlük, 2021.

Subay Temel Askerlik ve Subaylık Anlayışı Kazandırma, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, 2018.

Dalgıç Bir Yıldız, Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu, 2015.