



**FARKLI HACİMLERLE UYGULANAN SQUAT  
SONRASI POST AKTİVASYON  
POTANSİYELİNİN ANAEROBİK  
PERFORMANSA AKUT ETKİSİ**

**2024  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR**

**Mustafa EVMEZ**

**Tez Danışmanı  
Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL**

**FARKLI HACİMLERLE UYGULANAN SQUAT SONRASI POST  
AKTİVASYON POTANSİYELİNİN ANAEROBİK PERFORMANSA AKUT  
ETKİSİ**

**Mustafa EVMEZ**

**Tez Danışmanı  
Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL**

**T.C.  
Karabük Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında  
Yüksek Lisans Tezi  
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK  
Ocak 2024**

Mustafa EVMEZ tarafından hazırlanan “FARKLI HACİMLERLE UYGULANAN SQUAT SONRASI POST AKTİVASYON POTANSİYELİNİN ANAEROBİK PERFORMANSA AKUT ETKİSİ“ başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL

.....

Tez Danışmanı, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 17/01/2024

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Bilgehan BAYDİL (KÜ)

.....

Üye : Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL (KBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Musa ŞAHİN (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

Mustafa EVMEZ

## ÖZET

# FARKLI HACİMLERLE UYGULANAN SQUAT SONRASI POST AKTİVASYON POTANSİYELİNİN ANAEROBİK PERFORMANSA AKUT ETKİSİ

**Mustafa EVMEZ**

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

**Tez Danışmanı:  
Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL  
Ocak 2024, 56 sayfa**

Bu tezin amacı, farklı hacimlerde yapılan yarım squat hareketinin anaerobik performansa akut etkisini incelemektir. Çalışmaya Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda eğitim gören yaş ortalamaları  $23.00 \pm 2.35$  (yıl), vücut ağırlıkları ortalamaları  $70.20 \pm 5.95$  (kg), beden kitle endeksi ortalamaları  $22.82 \pm 1.44$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) olan 10 öğrenci gönüllü olarak katılmışlardır. Katılımcılar çalışma ortamına toplam 4 gün gelmiştir ve tüm çalışma 48-72 saat aralıklarla gerçekleşmiştir. Katılımcıların 1 maksimum tekrarları belirlendikten sonra farklı günlerde maksimum tekrarlarının %85 ve %90 ile 1 set 3 tekrar Smith Machine aracılığıyla Back Squat egzersizi uygulanmış akabinde ise sırasıyla yeterli dinlenme aralıkları verilerek dikey sıçrama, çeviklik ve Wingate testleri uygulanmıştır. Verilerin analizinde IBM SPSS 26 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) programı kullanılmıştır. Normal testi için Shapiro-Wilk sonuçları dikkate alınmış ve verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle üç veya daha fazla bağımlı grup için Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (Repeated-measures ANOVA), ikili gruplar için İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik

Testi (Paired- Sample T test) kullanılmıştır. Küresellik varsayımı için Mauchly's test sonuçlarına bakılmış ve küresellik varsayımının sağlanmadığı görülmüştür. Bu sebeple Greenhouse– Geisser sonuçları dikkate alınmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak post aktivasyon potansiyel (PAP) protokollerinin maksimum, ortalama ve minimum güç üzerinde olumlu etkisinin olmamasına rağmen g düşüşü özelinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir. Yine PAP protokollerinin dikey sıçrama performansına olumlu etkilemediği ancak çeviklik özelinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler ortaya çıkardığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler** : Antrenman, Anaerobik Performans, PAP.

**Bilim Kodu** : 130101

## **ABSTRACT**

**Master Thesis**

### **THE ACUTE EFFECT OF POST-ACTIVATION POTENTIATION FOLLOWING SQUATS APPLIED WITH DIFFERENT VOLUMES ON ANAEROBIC PERFORMANCE**

**Mustafa EVMEZ**

**Karabük University**

**Institute of Graduate Programs**

**Department of Physical Education and Sports**

**Thesis Advisor:**

**Mustafa Şakir AKGÜL**

**January 2024, 56 pages**

The aim of this thesis is to examine the acute effects of half squat exercises performed at different volumes on anaerobic performance. Ten volunteers with an average age of  $23.00 \pm 2.35$  years, average body weights of  $70.20 \pm 5.95$  kg, and average body mass indices of  $22.82 \pm 1.44$  kg/m<sup>2</sup>, who are students at the Hasan Doğan School of Physical Education and Sports at Karabük University, participated in the study voluntarily. Participants attended the study environment for a total of 4 days, and all sessions took place at intervals of 48-72 hours. After determining their one-repetition maximum, participants performed 1 set of 3 repetitions of Smith Machine Back Squat exercise at 85% and 90% of their one-repetition maximum on different days, followed by adequate rest intervals, and then vertical jump, agility, and Wingate tests were applied. IBM SPSS 26 (IBM Corp., Armonk, New York, USA) software was used for data analysis. Shapiro-Wilk results were considered for the normality test, and due to the

normal distribution of the data, Repeated-measures Analysis of Variance (ANOVA) was used for three or more dependent groups, and Paired-Sample T test was used for pairwise comparisons. Mauchly's test results were examined for sphericity assumption, and since the assumption of sphericity was not met, Greenhouse–Geisser results were considered. A significance level of  $p < 0.05$  was accepted for all analyses. As a result, despite the lack of a positive effect of post-activation potentiation (PAP) protocols on maximum, average, and minimum power, statistically significant improvements were observed in power drop. Similarly, PAP protocols were found to have no positive effect on vertical jump performance but resulted in statistically significant improvements in agility.

**Key Word** : Training, Anaerobic Performance, PAP.

**Science Code** : 130101



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimden başlayıp tez yazma süreci boyunca da benden desteklerini esirgemeyen, her zaman ve her konuda yardımcı olan çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL'e, lisans eğitimimden, yüksek lisans eğitimime kadar yanımda olup eğitimime ve hayatıma büyük katkıları bulunan Doç. Dr. Mehmet Haşım AKGÜL'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca tez yazma sürecimde her zaman yardım ve destekleriyle yanımda olan Arş. Gör. Kerim Ali AKGÜL'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca beni her zaman destekleyen ve yanımda olan aileme, arkadaşlarıma ve çalışmanın ortaya çıkmasında büyük katkıları olan değerli katılımcılara teşekkür ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2 .....	3
ANTRENMAN .....	3
2.1. ANTRENMAN BİLİMİ .....	4
2.1.1. Antrenmanın Amaçları.....	4
2.1.2. Antrenmanın Ögeleri .....	4
2.1.3. Antrenmanın Kapsamı .....	5
2.1.4. Antrenman Sıklığı.....	5
2.1.5. Antrenmanın Şiddeti .....	5
2.1.6. Antrenman ve Müsabaka Öncesi Isınma .....	6
2.1.7. Antrenman ve Müsabaka Öncesi Isınma Amacı.....	7
2.1.8. Antrenman ve Müsabaka Öncesi Isınmanın Çeşitleri.....	7
2.1.8.1. Genel Isınma .....	7
2.1.8.2. Özel Isınma .....	8
2.1.8.3. Aktif Isınma .....	8
2.1.8.4. Pasif Isınma.....	9
2.1.8.5. Mental (Düşünsel) Isınma .....	9

## Sayfa

2.1.9. Antrenman ve Müsabaka Öncesi Isınmanın Fizyolojik Etkileri .....	10
2.2. PAP VE AKUT PERFORMANS .....	12
2.3. PAP VE PAPE.....	12
2.4. AKTİVASYON SONRASI POTANSİYASYONUN FİZYOLOJİK ETKİ MEKANİZMASI.....	13
2.5. PAP'Nİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	14
2.5.1. Dinlenme Süresi.....	14
2.5.2. Kas Fibril Tipi.....	14
2.5.3. Kuvvet Seviyesi .....	15
2.5.4. Şiddet ve Kapsam .....	15
2.5.5. Cinsiyet .....	15
2.5.6. Pap'nin Sporcu Performansı Üzerinde Etkilerini İnceleyen Çalışmalar .	16
2.5.7. Aerobik Dayanıklılık.....	17
2.5.8. Anaerobik Güç .....	18
2.6. DİKEY SIÇRAMA.....	18
2.7. ÇEVİKLİK .....	19
2.7.1. Çevikliğin Önemi .....	19
2.7.2. T Testi .....	20
2.7.3. Illinois Çeviklik Testi.....	21
2.7.4. Pro-Çeviklik Testi .....	21
2.7.5. 505 Çeviklik Testi .....	21
2.7.6. Reaktif Çeviklik Testi .....	22
<b>BÖLÜM 3.....</b>	<b>23</b>
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>23</b>
3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI .....	23
3.2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ .....	23
3.3. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ .....	23
3.4. ARAŞTIRMA GRUBU .....	24
3.5. ANTRENMAN PROGRAMI.....	24
3.5.1. Fiziksel Ölçümler ve Testler .....	24
3.5.2. Isınma Protokolü .....	24

	<b><u>Sayfa</u></b>
3.5.3. Maksimum Tekrar Belirlenmesi .....	25
3.5.4. PAP Protokolü .....	25
3.5.5. Boy uzunluğu .....	25
3.5.6. Vücut Analizi .....	26
3.5.7. Dikey Sıçrama.....	27
3.5.8. Çeviklik (Pro Agility) .....	28
3.5.9. Wingate Testi.....	29
3.5.10. Squat Uygulaması .....	30
3.5.11. İstatiksel Analiz .....	30
BÖLÜM 5 .....	32
BULGULAR .....	32
BÖLÜM 6 .....	35
TARTIŞMA.....	35
6.1. DİKEY SIÇRAMA TESTİNE İLİŞKİN PARAMETRELERİN TARTIŞILMASI .....	37
6.2. ÇEVİKLİK TESTİNE İLİŞKİN PARAMETRELERİN TARTIŞILMASI ...	39
BÖLÜM 7 .....	41
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
7.1. SONUÇ .....	41
7.2. ÖNERİLER .....	42
KAYNAKLAR .....	43
EK AÇIKLAMALAR A.....	53
ÖZGEÇMİŞ .....	56

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. Antrenman biliminin yaralandığı bilim dalları.....	6
Şekil 2.2 Aktivasyon Sonrası Potansiyasyonun Fizyolojik Etki Mekanizması .....	14
Şekil 4.1. Stadiometre. ....	26
Şekil 4.2. Inbody 270.....	26
Şekil 4.3. Dikey sıçrama.....	27
Şekil 4.4. Çeviklik (pro agility) testi. ....	28
Şekil 4.5. Wingate testi.....	29
Şekil 4.6. Squat Test Ölçüm Resimleri. ....	30

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 2.1. Çeviklik testleri.....	20
Çizelge 5.1. Katılımcıların tanımlayıcı özelliklerinin ortalaması ve standart sapma değerleri (n=10). .....	32
Çizelge 5.2. Farklı PAP protokollerinden sonra Wingate değerleri (n=10). .....	32
Çizelge 5.3. Farklı PAP protokolleri sonra CMJ ve çeviklik değerleri (n=10). .....	33
Çizelge 5.4. Farkın hangi ölçümden kaynaklandığını gösteren çizelge (n=10). .....	34

## KISALTMALAR DİZİNİ

- PAP : Aktivasyon Sonrası Potansiyasyon  
TM : Tekrar Maksimum  
PAP : Post Aktivasyon Potansiyeli  
PAPE : Aktivasyon Sonrası Performans Artırma  
CMJ : Countermovement Jump

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Spor, günümüzde ekonomik olarak büyük bir alana hitap ettiği için, sporcuya ve spora büyük boyutlarda yatırımlar gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Dolayısıyla kulüplerin ve sporcuların uluslararası sahalarda başarı ortaya koyması için bu yatırımların planlanması ve bu yatırımlar vasıtasıyla sporcu performansını arttıran yöntem ve metotlara ulaşılması önemlidir. Başarı yakalamanın en mühim yollarından biri sporcuların ulaşabileceği maksimum performansa ulaşarak ve bunu müsabaka alanlarında da ortaya koymasıdır. Bu sebep ile yıllardır sporcuların performansını maksimum düzeye yükseltmeye yönelik bilimsel çalışmalar gerçekleştirilmekte ve en doğru yöntemin ne olduğu araştırılarak bulunmaya çalışılmaktadır. (Sarı ve Bilici, 2022). Bu çalışmalar arasında son dönemlerde yaygın olarak branşlar özelinde ısınma protokolleri özelinde sıklıkla durulmaktadır. Isınmanın anlamına bakacak olursak sporcuyu müsabakaya veya yarışmaya hazır hale getirme ve sporcunun performansını pozitif yönde etki ederek performansı maksimuma ulaştırmaya yönelik olan etkinlikler olarak nitelendirilmiştir (Hedrick, 1992). Isınma sporcular ile düzenli bir şekilde maç ve antrenman esnasında sakatlıklardan korunmak yüksek performansa ulaşmak için kullanılır (Sotiropoulos ve ark., 2010). Geleneksel olarak gerçekleştirilen bir ısınma ise genelde üst ve alt ekstremitenin statik olarak esnetilmesini, submaksimal aerobik egzersiz ve akabinde yapılacak olan becerinin deneme yapılmasını içerir (Needham ve ark., 2009).

Son dönemlerde ise sporcunun antrenman ve müsabaka performansını arttırmak için ısınma protokollerinde Aktivasyon Sonrası Potansiyasyon (PAP) sıklıkla çalışılmaktadır. Performans beklentisi yüksek olan bir hareketi uygulamadan önce yapılan ön uyarı sistemine Aktivasyon sonrası potansiyel denir. Örneğin, yön değiştirme, sıçrama veya sprint gibi bir hareketten hemen önce sporcunun sinir-kas sistemini uyarıcı olan biyomekanik olarak yakın bir hareket gerçekleştirilerek temel



olarak gerçekleştirilecek olan hareketin performansında yükseliş gözlemlenir. Sprintten hemen önce yarım sıçrama, sıçramadan hemen önce squat yapma, şut öncesi engeller üstünden atlama gibi temel hareket öncesi gerçekleştirilen ve nöromüsküler yapıyı uyaran hareketler PAP temelli hareketlerdir (Wilson ve ark., 2013; Tokgöz, 2022). Başka bir tanımla PAP ön yüklenmeli bir egzersize yanıt olarak kas gücü üretiminde ve potansiyel olarak performansta akut bir artışı nitelendiren fizyolojik olgudur (Chiu ve ark., 2003). Herhangi bir zamanda, iskelet kasının performansı, kasılma geçmişinden etkilenir. Kasılma geçmişinin en belirgin etkisi, performansı bozan yorgunluktur. Yorgunluğun tersine, PAP performansı iyileştirmeyi görev edinmektedir. Aktivasyon sonrası potansiyasyon (PAP), hem akut performansı hem de kronik adaptasyonu arttırmak için manipüle edilebileceği öne sürülmektedir. PAP, kasılma öyküsünün sonucu olarak akut kas kuvveti çıktısının arttığı fenomeni ifade etmektedir. PAP'nin en iyi şekilde etkisini elde etmek ve o etkiyi kullanmak için oluşturulan yöntemlerin belirlenmesi zor olmaya devam etmektedir (Robbins, 2005).

PAP ısınma protokollerinin güç faaliyetlerinde performansın artırılmasında anahtar rol üslenebileceği birçok çalışmada ifade edilmektedir (Chatzopoulos ve ark., 2007; Matthews ve ark., 2010; Linder ve ark., 2010). Araştırılan çalışmalarda, PAP içerikli antrenmanların kuvvet, sürat, sıçrama gibi motorik özelliklerde artışlar meydana getirdiği tespit edilmiştir (Bevan, 2010). Bu bilgiler doğrultusunda bu araştırmada, farklı hacimlerle uygulanan squat sonrası post aktivasyon potansiyelinin anaerobik performansa akut etkisini incelemek amaçlanmıştır.

## BÖLÜM 2

### ANTRENMAN

Antrenmanların spor branşlarında başarıyı sağlamak için çok önemli bir yeri olduğu bilinen bir gerçektir. Günümüzde, çok fazla araştırmacı tarafından antrenman tanımları yapılmaktadır. Bazı tanımlara bakacak olursak Bompa'ya göre antrenman kompleks ve karmaşık bir olgu olduğunu ifade etmektedir. Antrenör tarafından ferdi ve basamaklı olarak düzenlenen, başarı ve performansı en üst seviyeye çıkarmak için sporcunun işlevsel ve fiziksel gelişimini şekillendirmeyi ön gören kısacası düzenlenen, kullanışlı hale getirilen ve sonuçlandırılan faaliyetlerin bütünüdür (Bompa ve Haff, 2015).

Spor olarak antrenman, “Sporcuyu en yüksek verim seviyesine hazırlamak ve ulaştırmak” olarak tanımlanabilmektedir. Sınırlı anlam olarak spor antrenmanı, “Bir sporcunun farklı egzersizler uygulanarak fiziksel, teknik, zihinsel, psikolojik ve moral olarak hazırlanmasıdır”. Yukarıdaki tanıma göre; Dayanıklılık antrenmanı, kuvvet antrenmanı ve antrenman metotları vb. anlatımların sonucunda oluşmaktadır Geniş anlam olarak spor antrenmanı ise “Sporcuların en yüksek sporsal verime ulaşmalarını sağlayan tüm sistematik hazırlanma yöntemleridir. Bu, sporsal verimin artırılmasının yanı sıra sporcunun kendisini eğitmesini de içeren öğrenme ve etkilerini kapsar.” (Waterhouse ve Lynch, 1990; Akt., Dündar, 2003).

Bir başka tanımda ise yarışmacıların rekabet sırasında üst düzey performans verimini sağlayabilmesi için uygulanan bütün çalışma basamaklarını kapsamaktadır. Kısacası en verimli ve en yüksek performans için gösterilen her türlü etkinlik olarak adlandırılabilir (Vanttinen ve ark., 2010).

Antrenmanda istenilen başarının kazanılması için, antrenmana ait temel ölçütler dikkate alınarak koordinatif ve kondisyonel özelliklerin ilerletilmesine yönelik faaliyetlerin belli olan bir plan ile uygulanması gerekmektedir. Bu planlamada;

- Hali hazırda olan güç potansiyelinin mevcut seviyesinin geliştirmesini ve korumasını,
- Spor performansının optimum seviyede geliştirilmesi,
- Taslağı hazırlanan antrenmanların gerçekleştirilme düzeyi,
- Sporda daha iyi verim alabilme ve kişilik gelişiminin etkileşimi,
- Yarışma zamanı en st seviyeye gelebilmesi,
- Belirlenmiş olan hedef yarışmalarda en yüksek verimin kazanılması vb. amaçları dikkate almak gerekmektedir (Dündar, 2003).

## **2.1. ANTRENMAN BİLİMİ**

Spordaki antrenman, sportif verimliliği ilerletmek hedefinde olan kompleks ve planlı bir süreçtir. Biyoloji ve tıp açısından bakıldığı zaman fonksiyonel ve morfolojik düzen elde etmek amacıyla sistemli bir şekilde tekrar edilen hareket uyaranlarıdır. Pedagojik ya da davranış teorisi bakımından bakıldığı zaman ise planlı ve maksada etkiler bireylerde oluşur. Cari ve Kayser (1976)'e göre antrenmanın hedefine gelebilmesi: yöntemlerin, yüklenmelerin ve içeriklerin yanı sıra ara hedeflerin belirlenmesi ve bu hedeflere gelebilmesi düzgün bir biçimde kontrolünü de içerir (Muratlı, 1990).

### **2.1.1. Antrenmanın Amaçları**

Spor branşında belirlenen ve istenilen amaca ulaşmak, sağlık ile ilgili özellikleri geliştirmek, grnmsel hedefler, bedensel zindelik, psiko-sosyal ihtiyaçların karşılanması gibi hedeflerle dünya üzerinde birçok insan sportif faaliyetlerde bulunmaktadır. Bunlar sporsal antrenmanın ilk amaçlarındandır (Muratlı ve ark., 2011).

### **2.1.2. Antrenmanın geleri**

Sporcuların fiziksel olarak yaptığı antrenmanlar, psikolojik, biyokimyasal, anatomik ve fizyolojik olarak değişimlere neden olmaktadır. Uygulanan tekrarlanma sayısı, hareketin hızı, şiddeti, süresi, kalitesi ve yükünün doğru bir şekilde uygulanabilmesinin sonucudur. Antrenman taslağı hazırlayan antrenör, planın

sıklığını, kapsamını ve şiddetini göz önünde bulundurarak programı hazırlaması gerekmektedir (Bompa, 2011).

### **2.1.3. Antrenmanın Kapsamı**

Antrenmanın ilk ögesi olan kapsam; üst seviye teknik, taktik ve özellikle fiziksel verim için mecbur olan bir ön gerekliliktir. Çoğunlukla yanlış bir şekilde antrenman süresi olarak dile getirilen, antrenmanın kapsamı birbiri ardına gerekli olan departmanların bir araya getirilmesidir.

Bunlar; Antrenmanın süresi veya zamanı,

- Kaldırılan ağırlık ya da birim zamanda kat edilen mesafe,

Belirli bir zaman dilimi içinde antrenmanın ya da teknik çalışmanın tekrar edilme sayısıdır. Böylece kapsam olgusu antrenmanda yapılan fiziksel aktivitenin toplam miktarı anlamına gelmektedir (Bompa, 2003).

### **2.1.4. Antrenman Sıklığı**

Fiziksel aktivitelerin sıklıkları, haftada kaç kez antrenman yapılması planlanmasını kapsamaktadır. Yüksek hızla yapılan antrenmanlar sporcunun fiziksel bakımdan kapasitesine göre değerlendirilmez. Konsantre kuvvet antrenmanından sonra diğer antrenman düzeyi daha düşük bir gösterim uygulanarak değerlendirilebilir. Sporcuların psikolojik ve fiziksel olarak yüklenme yapabilmeleri için antrenman sıklığı büyük önem arz etmektedir (Seiler, 2010).

### **2.1.5. Antrenmanın Şiddeti**

Antrenman şiddeti, hareketlerin uygulanma süratine ve mesafelerin değişimine veya tekrarlar arasında olan dinlenme süreleriyle bağlantılıdır. Başka bir deyişle antrenman içerisinde uygulanan direnç gösterebilme miktarının tespit edilmesi olarak da söylenmektedir (Gürhan ve Mahmut, 2022)

Müsabaka öncesi yapılan antrenmanlarda ortaya koyulan hareketlerin oluşmasında birçok bilim dalından yararlanıldığı söylenilebilir.



(Yücel, 2018).

Şekil 2.1. Antrenman biliminin yaralandığı bilim dalları.

### 2.1.6. Antrenman ve Müsabaka Öncesi Isınma

Isınma sporculardan daha iyi bir performans seviyesine gelmesi ve oluşabilecek sakatlıklardan koruyabilmek için yapılacak olan yüklenmelere karşı sporcuyla zihinsel ve bedensel açıdan hazırlayabilmek adına yapılan kişiye, genel ve branşa özel çalışmaların tümüdür (Yıldız, 1997). Isınma ağır ağır ve gittikçe yükselerek gerekli bir tempoda yapılmalıdır. Isınmanın çok hızlı ve çok kısa sürede yapılması sakatlıklara sebebiyet verebilir, yorgunluk oluşmasına neden oluşturur. Müsabaka öncesinde gerçekleştirilecek alıştırmalar çok kapsamlı olmalı ve spor branşının gerektirdiği taktiksel amaçları da içermelidir. Isınma hareketlerinin yoğunluğu, vücut sıcaklığını az miktarda yükseltmeli, birazcık terlemeye sebep olabilmeli ama yorgunluğa sebebiyet vermemelidir. (Günay ve Atilla, 1996). Performans öncesi gerçekleştirilen ısınmanın performans seviyesinde de yükselme gerçekleştirilmesi beklenmektedir. Isınma uygulamaları hemen hemen tüm spor branşlarında uygulanmaktadır. Performans öncesi gerçekleştirilen ısınma prosedürleri aynı olmamakla birlikte bilimsel temellere dayanmayan, sporcuların ihtiyaçlarına, antrenörlerin tecrübelerine ve rutinlerine bağlı planlanmaktadır (Fakazlı ve Kolayış, 2018).

### **2.1.7. Antrenman ve Müsabaka Öncesi Isınma Amacı**

Isınma ile beraber motor üniteler çok fazla enerji harcar ve vücut daha iyi performans ortaya koyar. (Günay ve Atilla, 1996). Yapılan çalışmalar sonucunda; ısınmanın, fiziksel ve fizyolojik katkılarının yanı sıra sporcuyu performansın zihinsel ve teknik zorluklarına hazırlayarak yaralanma riskini azalttığı düşünülmektedir (Towlson vd., 2013). Isınmanın kas hareketinden ve vücut sıcaklığından kaynaklanan aksiyonları, hem eklem hem de kas sertliğinin azalmasına, sinir iletiminin daha hızlı olmasına, etkin metabolik tepkilerine, aktif kaslara kan akışının çoğalmasına, oksijen alımının çoğalmasına ve post aktivasyon potansiyeli düzeneklerinin güçlendirilmesine yardımcı olur (Kilduff ve ark., 2013).

### **2.1.8. Antrenman ve Müsabaka Öncesi Isınmanın Çeşitleri**

#### **2.1.8.1. Genel Isınma**

Genel ısınma prosedürleri, ısınma rutinlerinin temelini oluşturmaktadır. Organizma fonksiyonlarını, spor dalına uygun olacak bir şekilde çok sayıda kas grubuna yönelik hareketlendirerek spora hazır hale getirmeyi amaçlamaktadır. Isınmada gerçekleştirilen aktiviteler, bütün branşlarda kullanılacak ortak hareketlerden oluşmaktadır. Bu hareketler sıçrama, hafif yürüyüşler, jogging, açma-germe hareketleri, yumuşatma hareketleri gibi genel egzersizler olarak örneklendirilebilir (Taşkın, 2002; Mersin, 2022).

Genel ısınma üç temel aşamadan meydana gelmektedir.

- Isınmanın ilk aşamasında iç organ sistemleri hafif koşular yaparak uyarılmalıdır. Nabız ve soluk frekansı arttırılmalıdır. Genel ve özel ısınma aktivitelerinin birinci aşaması isteğe bağlı olarak topla yaptırılabilir.
- Isınmanın ikinci aşamasında kasların hareket aralığını genişletme çalışmalarına yer verilmelidir. Çalışmalar sırasında bütün eklerin çalışma açıları en son noktaya parça parça getirilmelidir. Esneklik çalışmalarının sporcunun zorlanmadan yaptırılmasına özen gösterilmelidir.
- Isınmanın üçüncü aşamasında ana yüklenme evresinde yaptırılacak hareketler %80'lik bir hız ile daha az zamanda uygulamaya konulur (Renklikurt, 1991).

### **2.1.8.2. Özel Isınma**

Özel ısınma iki aşamada gerçekleşir. Özel ısınmanın birinci aşamasında sporcular hep birlikte, ikinci aşamada ise her sporcu ferdi olarak branşının gerekliliklerine yönelik kendi ihtiyacına uygun hareketlerle ısınma çalışmalarını yürütmesi gerekliliğinde bahsedilmektedir (Tümer, 2015). Asgari olarak 20 dk olması ön görülen özel ısınma iki aşamada ele alınabilir. İlk evre tüm sporcuların katılımı ile hep birlikte genel ısınma esaslarına göre yapılmalıdır. İkinci evrede ise branşa göre yapılacak en zor ve koordine hareketler ile sporcu kendi özelliklerine uygun olan ısınmayı yapmalıdır. Bu evreler yer değiştirilerek de uygulanabilir. Bundan dolayı hem eklem yapısı aktivite esnasında karşılaşılabilecek olası zorlanmalara karşı alıştırmış, hem de sporcuya koordine hareketler yaptırılarak zihinsel aktivitesi uyarılmış olur (Shellock ve Prentice, 1985). Özel ısınma boyutundaki antrenmanlar, aktivite veya müsabaka esnasında yapılacak olan egzersizlerin provası niteliğindedir. Bu nedenden dolayı asıl amacı, sporcunun müsabaka veya antrenman esnasında karşılaşıacağı yeteneklere adaptasyonunun oluşturulmasıdır (Günay ve ark., 2017). Özel ısınmada gerçekleştirilen egzersizler, kas gruplarının ve sporcunun yararlandığı alan yanı sıra müsabaka veya antrenmanın türü ve becerilerine göre planlanır (Bompa, 2013).

### **2.1.8.3. Aktif Isınma**

Bir müsabaka veya antrenman öncesinde fiziksel etkinlikleri içinde bulunduran ısınma çeşididir. Isı yükselişine yönelik submaksimal düzeydeki jimnastik hareketlerinden ve koşu türü aktivitelerden oluşan genel ısınma egzersizleriyle, müsabakada veya antrenmanda yapılacak egzersiz çeşitlerine yönelik ve aynı zamanda ön yüklenmeyi de içinde bulunduran özel ısınma egzersizlerinden oluşmaktadır. Aktif ısınmaya örnek vermek gerekirse; koşu, yürüyüş, esneme hareketleri, bacak-kol hareketleri ve sıçramalar, vb. uygulamaları bulunmaktadır (Özkaptan, 2006). Sporcunun sadece kendisi tarafından aktif bir şekilde yapılan; yürüme, koşma, açma-germe, esnetme, sıçrama bükülme ve eğilme gibi hareketlerden oluşan ısınma yöntemidir (Çavdar, 2021).

Düşük yoğunluktaki hareketlerden oluşmaktadır ve aktif ısınmanın pasif ısınmaya kıyasla performansa hazırlıkta daha etkili olduğu öne sürülmektedir (Koçyiğit, 1993).

Ayrıca aktif ısınma vücut ısısının ve kas ısısının artmasının yanında özellikle kardiovasküler etkisinden dolayı daha sık tercih edilmektedir (Bishop, 2003).

#### **2.1.8.4. Pasif Isınma**

Bu yöntemle yapılan ısınma aktif ısınma kadar etkili olmasa bile bazı spor branşlarında bu tür ısınmaların performansa pozitif bir etkisinin olduğu düşünülmektedir. Aktif ısınma yönteminde kan dolaşımı 6 kat yükselirken, bu uygulamalarla en fazla 2-3 kat yükseldiği belirlenmiştir. Pasif ısınma aktivitelerinin daha sınırlı ve fazla performansla yapıldığı belirlenmiş olup, ısınma yapılmayan gruplara göre ise % 1 performans artışı gözlemlenmiştir. Pasif ısınma yöntemlerinin, aktif ısınmanın bir tamamlayıcısı ve destekleyicisi olarak uygulanması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca; pasif ısınma uygulamaları ve aktif ısınma çalışmaları birlikte uygulanırsa oluşabilecek sakatlık ve yaralanmaların önüne geçilebileceği bildirilmektedir (Taşkın, 2002).

Pasif ısınmanın amacı bir fiziksel aktivite bulunmadan yani herhangi bir şekilde enerji azalışına sebep olmadan vücudu aktif ısınma metodu ile ulaşılan kas ve vücut sıcaklığına ulaştırmaktır (Türkiye Futbol Federasyonu (TFF) 1991).

#### **2.1.8.5. Mental (Düşünsel) Isınma**

Mental ısınma, yarışma veya antrenman sırasında ortaya çıkabilecek olumlu veya olumsuz noktalara karşı sporcunun uygulama bulunmadan söz konusu durumu yoğun ve planlı bir biçimde zihni içinde canlandırma durumudur. Vücut bilinçli ortaya koyulan egzersizlerin tümünde beynin gönderdiği uyarıları yerine getirmek durumundadır. Sporcu zihinsel manada yarışma sırasında karşısına çıkabileceği olaylara karşı önceden hazırlıklı olarak karşılamaktan oluşmaktadır. Söz konusu mental ısınmanın sonucu olarak sporcu kendi değer ve gücünün farkında olmaktadır (Aktepe, 2013).

Antrenman veya müsabaka sırasında öngörülememiş bir sorunun oluşması durumunda, sporcunun en kısa sürede çözüm odaklı yapacağı tepkiyi zihninde canlandırmasına mental ısınma denmektedir. Mental ısınma sonrasında, sporcu hemen hemen oluşabilecek bütün sorunları beyninde tasarlamış ve beynin vereceği iletileri



tekrarlamış olacaktır. Antrenman veya müsabaka öncesi yapılan zihinsel ısınma, sporcuyla kendinden emin ve daha güçlü biri olarak hissettirmektedir (Bilgiç, 2020). Mental ısınmadaki ana amaç sinir sistemine uyarı göndererek sporcunun performansını yükseltmektir. Sporcu kendisini dış etkenlerden uzaklaştırarak zihnini yapmak istediği hareketlere odaklanmaktadır (Zubari, 1994).

### **2.1.9. Antrenman ve Müsabaka Öncesi Isınmanın Fizyolojik Etkileri**

Sporcular, ısınma esnasında vücudun ısınımlı dengesini korumak ve su kaybını olduğunca aza indirmek için soğuma tedbirlerini de dikkate almalıdır. Isınma çalışmalarıyla birlikte; vücut ısınımlı yükselme, oksijenin hemoglobin ve miyoglobinden ayrışmasında artış, metabolik ve kimyasal reaksiyonların aktivasyon enerjisinde azalma, kasa kan akışında yükselme, kas viskozitesinde düşme ve reseptörler ile sinir uyarılarının hızında yükseliş meydana gelebilir. (Racinais ve ark., 2017).

Genel olarak, ısınmanın organizmadaki fizyolojik etkilerini inceleyen araştırmaların bulgularını şu şekilde özetleyebiliriz:

- Kalp atım sayısının yükselmesi.
- Enerjiye olan ihtiyacın karşılanması.
- Kan viskozitesinin azalması.
- Kan dolaşımının yoğun olması.
- Yaralanma riskinin en aza indirilmesi.
- Vücut ısınımlının artması (Broussal-Derval ve Ganneau, 2019).

Isınmada Uygulanan Aktivasyon Sonrası Potansiyasyon (PAP) NEDİR?

PAP (Aktivasyon Sonrası Potansiyasyon) konusunda literatürde çok fazla tanım bulunmaktadır. Bu tanımlara aşağıda yer verilmiştir.

PAP, yüksek yoğunluğu olan kas kasılması sonrasında performansta ortaya çıkan artıştır. Bu sebeple, PAP prosedürü geleneksel şekilde performansı geliştirmek için

spor etkinliklerinden, egzersizlerden veya antrenmanlar öncesinde uygulanan ısınma biçimidir. (Bishop, 2003).

Önceki kas kasılmasından ortaya çıkan kas performansında geçici olarak akut etki olarak tanımlanmasına post aktivasyon potansiyeli denilir. Çoğunlukla ağır direnç antrenmanların sonrasında meydana gelmektedir. (Turner ve ark., 2015)

PAP maksimale yakın veya maksimal şiddetlerde yapılan egzersizler sonrasında, kuvveti oluşturma hızındaki ve kasın güç performansındaki yükseliştir (Till ve Cooke, 2009).

Post-aktivasyon, egzersizden önce yapılan maksimal ve maksimale yakın kasılmalar sonucu artmış nöral aktivite düzeyi ile devreye giren motor ünite sayısının artması ve senkronize edilmesi yoluyla performans artışı sağlayan, “ön-kondisyonlanma” şeklinde tanımlanmaktadır (Baker, 2003).

Post aktivasyon potansiyasyonu; önceki kas aktivitesini, takip eden ve ikinci bir kasılmada şiddetin artacağı üzerine bir teoridir (Esformes ve Bampouras, 2003).

PAP protokollerini bir sporcunun antrenman programına dahil etmenin asıl amacı performansta akut artış sağlamaktır. PAP terimi istemli kasılma aktivitesinden sonra kas performansında önemli ölçüde artış ifade etmektedir (Gervasi ve ark. 2018).

PAP antrenmanları, motorsal niteliklerin performans açısından daha hızlı bir biçimde gelişim göstermesi tahmini ile gerçekleştirilen bir hareket öncesinde hazırlanma biçimidir. Örnek olarak; geliştirilmiş bir yüksek sıçrama derecesi ve sürat isteniliyorsa, sürat koşusu veya sıçrama hareketinin öncesinde squat gibi biyomekanik bakımdan birbiri ile aynı olan hareketler gerçekleştirerek, sıçrama ya da sürat performansında daha iyi dereceler elde eder ve kas-sinir sistemini uyarır. Buna benzer bir durum olarak diğer patlayıcı gerektiren tekme, atış, yön değiştirme gibi yeteneklerde de kendisini ortaya çıkarmaktadır (Wilson ve ark., 2013). İçerisinde PAP olan antrenmanlar çoğunlukla direnç ve balistik antrenmanları ile birlikte performans yükselişine ulaşılabilme için yararlanılmaktadır. Çünkü PAP'nin esasen kuvvetin artış hızına neden olan ve yüksek tepe kuvvetine kas kasılması sırasında aktin ve myozinin

duyarlılığını kalsiyuma karşı arttırmayı sağlayan myozin düzenleyen hafif zincirlerin fosfolizasyonu bulunmaktadır (Maloney ve ark., 2014). Ortaya koyulan çalışmalar PAP'nin sprint, dikey sıçrama, ave yön değiştirme gibi anaerobik performans parametrelerini geliştirdiğini göstermektedir (Lima ve ark., 2011).

## **2.2. PAP VE AKUT PERFORMANS**

PAP, yoğun hareketler gerektiren etkinliklerde bazı ılımlı seviyede akut gelişimler göstermektedir ancak bu sonucun gerçek yarışma atmosferinde ne şekilde uygulanabileceğinin belirlenmesi oldukça güçtür. Avantaj durumları nispeten kısa olmakta (4-11 dk) zaman içinde azalış göstermektedir. Yarışma düzeyi en yüksek durumlarda PAP'ye yol açmak için maksimum veya maksimuma yakın bulunan uğraşları sağlamak maksadıyla donanım kullanmak veya zaman muhtemelen uygulanabilir değildir. Bir araştırmada da ise bunun 1 dakika en uygun olabileceğini bulmuştur (Matt ve ark., 2005).

PAP yüksek şiddeti olan kuvvet antrenmanı sonrasında biyomekanik açıdan taklit edilen pliometrik hareketlerin yapıldığı kompleks antrenman yöntemi bulunmaktadır (Ebben, 2002). Pliometrik hareketlerin başlıca etkileri aşağıda verilmiştir;

- Patlayıcı gücünü ilerletilmesi
- Durarak uzun atlama ve dikey sıçrama performansının ilerletilmesi
- Hareketler birbirleri ile geçiş yapma becerisinin yükselmesi
- Enerji kapasitesinin yükseltmesi
- Potansiyel enerjinin dönüşerek elastik enerjiye geçilmesi (Bompa, 2001).

## **2.3. PAP VE PAPE**

Aktivasyon sonrası performans artışı kısaca "PAPE", ön yükleme olan bir egzersiz sonrasında performansta ve kas gücünde akut bir artış meydana getiren fizyolojik bir durum olmasıdır. Spor alanlarında PAPE uygulamaları uzun zamandır kullanılmaktadır. Bu metot pek çok kişi tarafından post-aktivasyon potansiyeli yani PAP olarak bilinmektedir. Son zamanlarda yapılan bazı çalışmalar bu iki konunun

birbirinden farklı kabul edildiği ve birbirlerinin yerlerine kullanılmasının yanlış olduğunu bildirmişlerdir (Blazevich ve Babault, 2019; Prieske ve ark., 2020).

PAP ve PAPE arasında bulunan benzerlikler;

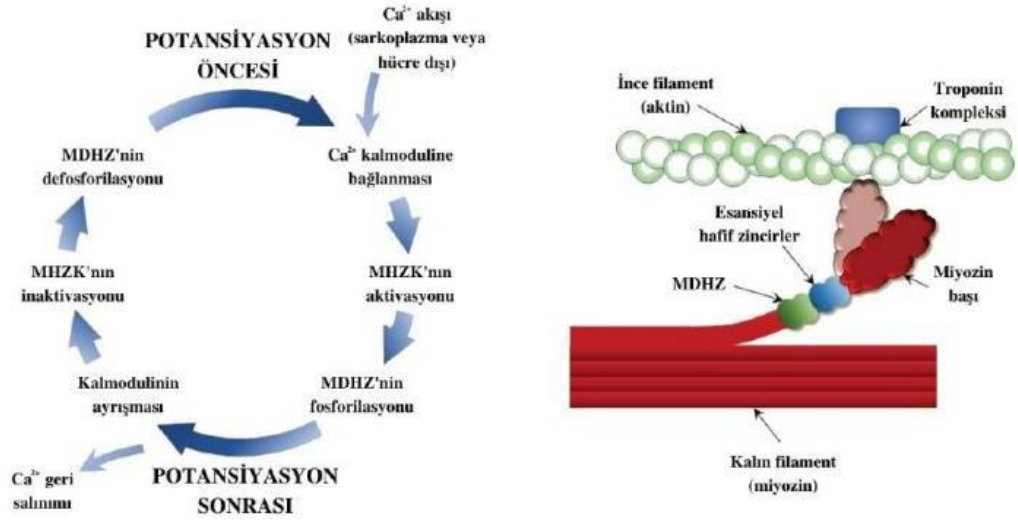
- PAP ve PAPE kasılma gücünü yükseltmektedir.
- PAP ve PAPE yorgunluktan olumsuz şekilde etkilenmektedir.
- PAP ve PAPE tip 2 kas lifleri üzerinde daha çok etkisi bulunmaktadır.
- PAP ve PAPE ön yükmeden belli bir süre sonra etkisini ortaya çıkarmaktadır.

PAP ve PAPE arasında bulunan farklılıklar;

- PAP ve PAPE’da kuvvet gelişimi farklı zamanlarda meydana gelmektedir.
- PAP ve PAPE’ nın fizyolojik etki mekanizmaları farklı göstermektedir.
- PAP esasen, miyozin düzenleyici hafif zincir fosforilasyonunun sebep olduğu artan kalsiyum nedeniyle meydana gelmektedir.
- PAPE kas içi sıvı birikiminde ve kas sıcaklığındaki değişikliklerden etkilenmektedir. Diğer taraftan tahmini olarak sinirsel mekanizmalardan da etkilendiği aktarılmıştır (Sarı ve Bilici, 2022).

#### **2.4. AKTİVASYON SONRASI POTANSİYASYONUN FİZYOLOJİK ETKİ MEKANİZMASI**

PAP sağlayabilmek için, performans öncesinde gerçekleştirilen egzersiz uygulamaları sonucu çevresel yorgunluklar oluşabilir. Bu yorgunluk, sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınımında azalmaya, dolayısı ile kas hücre plazmasındaki zirve veya ortalama kalsiyum konsantrasyonunun düşmesine, troponinin kalsiyuma olan duyarlılığında azalmaya, T tübüleri boyunca aksiyon potansiyellerinin iletilmesinde azalmaya neden olabilir ve kalsiyumun sarkoplazmik retikuluma tekrar girişinde bozulmalar gerçekleşebilir. Bununla birlikte pH düşer ve inorganik fosfat konsantrasyonunda artış gerçekleşebilir (Raisser ve Macintosh, 2000; Keeton ve Binder – Macleod, 2006).



(Blazevich ve Babault, 2019).

Şekil 2.2 Aktivasyon Sonrası Potansiyasyonun Fizyolojik Etki Mekanizması

## 2.5. PAP'NI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Performansta artış sağlamada PAP'a etki eden önemli fizyolojik mekanizmalar vardır. PAP etkisi yaratmak hedefi ile seçilen egzersizin tipi, süresi, dinlenme zamanı, şiddeti ve volümünün yanı sıra, sporcunun bireysel özellikleri de PAP'ı olumlu veya olumsuz etkileyebilmektedir (Rixon, Lamont ve Bemben, 2007; Wilson ve ark., 2013). PAP'ı etkileyen faktörlere aşağıda daha detaylı değinilmiştir.

### 2.5.1. Dinlenme Süresi

PAP aksiyonu oluşturmak için yapılan egzersiz ile, akut performans artışı beklenen egzersiz arasındaki dinlenme süresi uzadıkça yorgunluk azalır. Ama aynı şekilde, dinlenme süresi uzadıkça, kasta oluşan potansiyelizasyon da azalır (Sale, 2002).

### 2.5.2. Kas Fibril Tipi

Literatürde ortaya koyulan araştırmalar tip II kas lifleri daha baskın olarak bulunan bireylerde PAP etki düzeyinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumun sebebi ise, yüksek şiddetli etkinlik sonrasında hızlı bir biçimde kasılan tip II kas

liflerinde daha çok miyozin düzenleyici hafif zincir fosforilasyonu meydana gelmesi ve tip II kas lifleri bulunan bireylerde daha çok motor ünitenin katılım sağlaması olarak aktarılmıştır (Hamada ve ark., 2000; Xenofondos ve ark., 2010; Smith ve ark., 2014).

Büyük bir çoğunluk ile tip 2 lifli kaslar (örnek olarak Soleus ve Gastroknemius) ve bir kas içerisinde tip 2 lifleri yüksek bir düzeyde bulunan kişiler (örnek olarak vastus lateralis), daha çok PAP sergilemektedirler (Digby, 2002).

### **2.5.3. Kuvvet Seviyesi**

Fizyolojik bakış açısıyla kuvvet, bir kas öbeğinin veya kasın bir dirence karşı gelmesi olarak belirtilirken, sporda kuvvet ise tüm kasların ortaya çıkardığı, bir direnci (örneğin; bir cismin yer çekimi kuvvetini, ağırlığını, rakibin yarattığı kuvvet gibi) aşmaya veya karşı gösterme olarak tanımlanmaktadır (Muratlı ve Hindistan, 2018).

### **2.5.4. Şiddet ve Kapsam**

Tillin ve Bishop (2009), en verimli ve en uygun PAP etkisi alabilmek için, uyarıcı şiddetinin maksimuma yakın veya maksimum düzeyde olması gerektiğini aktarmıştır.

### **2.5.5. Cinsiyet**

Kuvvet ve güç ortaya çıkarımı erkek ve kadınlarda farklı gerçekleşmektedir. Farklı cinsiyet üzerinde gerçekleştirilen araştırmalarda izometrik squat sonrasında countermovement sıçrama sonrasında erkeklerin kadınlara nazaran daha küçük bir PAP etkisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Rixon ve ark., 2007).

Başka bir PAP etkisi yapılan çalışmalarda ise daha çok erkek katılımcılar ile yapılmıştır. PAP etkilerinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan çalışmalarda PAP'nin etkileri açısından cinsiyetin önemli bir etken olmadığı ortaya çıkarılmıştır (Wilson, 2013).

### 2.5.6. Pap'nin Sporcu Performansı Üzerinde Etkilerini İnceleyen Çalışmalar

Sanchez-Sanchez ve ark. (2018), yapmış oldukları çalışmada futbolculara 1TM'in %60 ve 1TM'in %90'ı şiddetinde squat egzersizi ile ön yüklenme yapılmış sonrasında 5 dakika dinlenme aralığı verilmiştir. Akabinde uygulanan sprint testlerinde, 1TM'in %90'ı şiddetinde squat egzersizin, 1TM'in %60'na göre daha etkili olduğu rapor edilmiştir. Diğer taraftan çalışmaya dahil olan bölgesel ve ulusal lig futbolcuları kendi aralarında değerlendirildiğinde PAP uygulamalarının ulusal düzeydeki futbolcularda, bölgesel futbolculara göre daha olumlu etkiler ortaya çıkardığı gözlemlenmiştir.

Çilli ve ark. (2014), 16 voleybol ve 19 basketbol oyuncusuna vücut ağırlıklarının %2-%4-%6-%8-%10'u ile farklı şekillerde ön yüklenme uygulamış, uygulama sonrasında squat sıçrama ve dikey sıçrama performanslarını değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak ön yüklenme egzersizlerinin tamamında (%2, %4, %6, %8, %10) sıçrama yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler tespit etmişlerdir. Buna ek olarak vücut ağırlıklarının %10'u ile gerçekleştirilen ön yüklenme sonrasında dikey sıçrama performansının %6 ve %8'e göre daha iyi olduğunu rapor etmişlerdir.

Beato ve ark. (2021) ise yapmış oldukları çalışmalarında orta ve yüksek şiddetli eksantrik kasılmaları içeren ön yüklenme uygulamış,ve bu uygulamaların dikey sıçrama, yön değiştirme ve durarak uzun atlama performansına etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda her iki grupta da ön yüklenmeden 30 saniye, 3 ve 6 dakika sonra yön değiştirme ve sıçrama performansında artış görülmüş ancak iki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. (Beato ve ark., 2021).

Mike ve ark. (2017) yapmış oldukları çalışmalarında katılımcılara 1 TM'nin %80'i ile 4 set 6 tekrar squat uygulatmışlardır. Katılımcılar gelişi güzel sıra ile eksantrik faz süresinin 2 sn, 4 sn ve 6 sn olduğu squat antrenmanlarını 4 hafta süresince yapmışlardır. Araştırma sonucunda verilere bakıldığında eksantrik fazın 2 sn olarak bitirildiği grupta dikey sıçrama performansında anlamlı bir iyileşme gözlemlenirken diğer gruplarda anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Bu çalışmada PAP'nin uzun süreli uygulamaları değerlendirilmiştir.

Mattews ve ark. (2004) elit rugby erkek sporcularıyla yapmış oldukları çalışmalarında squat uygulamasını, tek tekrarlı maksimal ağırlıkları ile 1TM x 5 set tekrar ile PAP protokolü gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda 20 metrelik sprint zamanlarında bir iyileşme gözlemlendiği rapor edilmiştir.

Smith ve ark. (2001) yapmış oldukları çalışmalarında 1TM'nin %90'ı şiddetinde 10 TM x 1set içeren PAP yöntemini uygulamışlardır. Sporcuların sprint sürelerinde anlamlı bir iyileşme gözlemlenmiştir. Bunun karşın dönemlerde, Till ve Cooke (2019), profesyonel futbolcularla yapmış olduğu çalışmalarında maksimum istemli kasılmaları içeren izometrik ve dinamik kasılmaları PAP egzersiz uygulaması olarak uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda futbolcuların dikey sıçrama ve sprint (10-20 m.) performansları üzerinde önem arz edecek bir PAP etkisi bulunmadığını aktarmışlardır. Yine çalışmalar, bireyin antrenman geçmişi, kas fibril tipi, bağıl ve mutlak kuvvet seviyesi, önyüklemede kullanılan egzersiz tipi ve kasılma tipi, önyükleme ve performans arasındaki toparlanma zamanı, önyüklemedeki uygulanan set sayısı, önyüklemenin set yapılandırması, şiddeti ve hacmi, bireyin cinsiyeti ve yaşı gibi birden fazla değişken olduğunu ve bu değişkenlerden bir ya da birkaçının PAP verimini düşürebildiğini bizlere göstermektedir (Chiu ve ark., 2003; Gourgoulis ve ark., 2003, Kilduff ve ark., 2008, Boullosa ve ark., 2013; Wilson ve ark., 2013, Seitz ve Haff, 2016, Golas ve ark., 2017, Iocano ve ark., 2019).

### **2.5.7. Aerobik Dayanıklılık**

Yüksek şiddet ile gerçekleştirilen antrenmanları uzun süre devam ettirme ve yorgunluğa karşı daha çok dirençli olma becerisine dayanıklılık denilmektedir. Sporcunun maksimal seviyedeki dayanıklılığı, aynı zamanda sporcunun “maksimal aerobik kapasitesini” ortaya koyar (Yılmaz, 2011). Bireyin kan aracılığıyla oksijen taşıma kapasitesine de aerobik güç denilmektedir. Bundan dolayı bir sporcunun aerobik dayanıklılığını arttırmak için aerobik güç üzerinden oluşturulmuş antrenman programları ön planda tutulmalıdır. Yalnızca performans sırasında aerobik dayanıklılığın önemli olması haricinde yüklenmeler arasında, antrenman, toparlanma ve maç sonrasında dinlenmede aerobik dayanıklılık için çok önem arz etmektedir.



Aerobik güç ve dayanıklılığı iyi antrenman yapmış bir sporcunun dinlenmesi ve toparlanma daha çabuk bir şekilde olur. (Bompa, 2011).

### **2.5.8. Anaerobik Güç**

Anaerobik güç, fosfokreatinin (ATP-PC) ve adenozin trifosfat enerji ortaya çıkarma yeteneğini belirtmektedir. Wingate 30 saniye testi uygulanırken analiz yapılan etkenlerden biridir. Maksimal güç gerçekleştirilen testin başlangıçtan itibaren 5-10 saniyesi içerisinde meydana gelir. Yüksek bir güç çıkışı ortaya çıkartma becerisi, kasın kesit alanı ve boyutu, kas liflerinin profili, uzuv uzunluğu, sporcu kondisyon seviyeleri ve antrenman durumu ile tespit edilebilmektedir. İki alana ayrılabilir: ATP-PC sistemi genellikle ilk 10-12 saniye içinde bittikten sonra, testin geri kalan kısmı için baskın halde olan enerji sistemi anaerobik glikolizdir. Anaerobik biçimde çalışırken, metabolik atık toplanması kasın yorgun olmasına sebep olmaktadır. Kas hücrelerinin pH değerini azaltarak yorgunluğa sebep olan hidrojen ve laktat iyonlarının üretimini içermesi metabolik atıktır (Hazır ve ark., 2010).

### **2.6. DİKEY SİÇRAMA**

Sıçrama hareketi bir canlı varlığın iki mesafe arasındaki yolu uçarak geçmesi olarak tanımlanmaktadır. Sıçramanın ana iki şekli bulunmaktadır. Bunlardan ilki dikey sıçrama, ikincisi ise yatay sıçramadır. Özellikle sıçrama hareketi sporcuların yüksek performans ortaya koymasında önemli bir etki yapmaktadır. Başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiş sıçrama hareketinin yapılabilmesi için birçok kas grubunun aynı zaman dilimi içerisinde kullanılması gerekmektedir. Ancak sıçrama hareketinde en mühim yük bacak kaslarında olmaktadır (Stamford, 1983). İki farklı şekilde sıçrama hareketi gerçekleştirilmektedir. İlkinde sporcular beli başlı bir mesafeyi koşudan sonra sıçrama hareketini uygularlar. Bu tür sıçramalarda sıçrama ölçüsü yüksek seviyelere çıkmaktadır. İkinci olarak gerçekleştirilen sıçramada ise sporcular buldukları yerde iki ayaklarıyla birden sıçrama hareketi gerçekleştirirler. Bu tür gerçekleştirilen sıçramalarda ise sıçrama uzaklık mesafesi daha kısadır. Gerçekleştirilen çalışmalar geliştirilmiş kadın sporcuların 80-90 cm arasında bir sıçrama mesafesine, erkek sporcuların ortalama 90-105 cm sıçrama mesafesine sahip olduklarına ulaşılmıştır (Çıtak, 2019).

Dikey sıçrama testleri, öncelikle sporcunun hızını ve patlayıcı alt ekstremite gücünü ölçmek için kullanılmaktadır. Dikey sıçrama testlerini dolaylı yoldan ölçmek için araştırmacılar ve antrenörler tarafından en fazla kullanılan testler haline gelmiştir (Mason ve Cossor, 2000). Dikey sıçrama; patlayıcı kuvvet yeteneğini, hızını değerlendirmek ve test etmek için yapılır. Bu testte konsantrik kas hareketi kullanılmaktadır. Sporcu teste 90 derece diz açısında yarım olarak çömelmiş elleri kalçasında ve vücut tamamen sabit olacak şekilde başlar. Sporcu, elleri kalçasında durarak dizlerinden ve kalçasından güç alacak şekilde mümkün olan en yüksek seviyeye ulaşmak için yukarı doğru sıçrar. Atlet inişi topuklarının üzerinde ve dizlerini bükmeden gerçekleştirilmelidir. (Çatal, 2011)

## **2.7. ÇEVİKLİK**

Çevikliği Verstegan ve Marcello “yavaşlama, yön değiştirme ve hızlanma hareketlerinin kısa zamanda verimli bir biçimde uygulanmasını amaçlayan fiziksel beceri türüdür” olarak tanımlamışlardır (Verstegen ve Marcello, 2001). Bir başka tanımda ise çeviklik Sheppardand Young göre “bir hareket dizisi süresince çok çabuk hedef değiştirme sırasında vücudun ve eklemlerin uzayda doğru pozisyonda olmasını gerektiren kontrol ve koordinasyon yeteneği” şeklinde ifade etmişlerdir (Sheppard ve Young, 2006).

Çeviklik kelimesi, pek çok spor dalının önemli bir ögesi olarak düşünülmektedir. Yumruk darbesinden kurtulan boksör, ayak parmaklarının ucundan dönüşleri tamamlayan bale dansçısı, rakibini tuş eden bir güreşçi; hepsi çeviklik örneği olarak gösterilebilmektedir. Bunlara ek olarak, performans gelişimlerinde bulunan sporcuların çeviklikleri, sporcuların yön değiştirmelerini sağlamakta olan lokomotor bir yetenek olarak da görüldüğü bilinmektedir. Buna benzer hareketlerin genel olarak, basketbol, hentbol, tenis, futbol ve lacrosse (hokeye benzeyen top oyunları) gibi saha pist sporlarında çok önemli olduğu bilinmektedir. (Demir, 2023)

### **2.7.1. Çevikliğin Önemi**

Çeviklik, aşağıdaki üç sebepten dolayı sportif performansın önemli özelliklerinden olmaktadır. Bu özellikler;

- Çevikliğin geliştirilmesi, kas ve sinir sistemleri ve motor becerilerinin kontrolleri için güçlü zemin sağlayabilmektedir.
- Ani yön değişimleri, sakatlanmaların yaygın bir şekilde görülen bir sebebi sayılmaktadır. Bu nedenden dolayı uygun bireysel hareketlerin mekaniklerini geliştirmek sureti ile sakatlanma risklerini azaltmaktadır.
- Sporcuların ani yön değiştirme becerilerinin artırılmasının, hücum ve savunmada genel olarak sporcuların performanslarını üst seviyeye getirilebileceği bilinmektedir (Little & Williams, 2005).

Çizelge 2.1. Çeviklik testleri

Çeviklik Testleri
Çeviklik T Testi
Illinois Çeviklik Testi
Pro-Çeviklik Testi
505 Çeviklik Testi
Reaktif Çeviklik Testi

### 2.7.2. T Testi

Uygulanacak olan bu testte katılımcıların ileri doğru sprint, sağa-sola kayma ve geri geri koşu gibi yön değiştirme yaparak belirli bir mesafeyi kat etme hızlarını saptama amacı için uygulanmaktadır. 3 koni bulunur ve bu konilerin aralarında 4.57 m aralık olacak şekilde birbiri ile aynı hizada sıralanır. Ortada bulunan B konisinden 9.14 m aralık olacak biçimde A konisi de yerleştirilir. Sporculara öncelikle A konisinden başlayarak B konisine sağ eliyle temas etmesi söylenir. Daha sonra B noktasından C noktasındaki koniye doğru doğru kayma adımlaması yaparak koniye doğru gidip sol eliyle temas etmesi söylenir. C noktasındaki koniden D noktasındaki koniye doğru yana kayma adımlaması ile giderek sağ eliyle temas edip daha sonra tekrar yana koşu adımlaması ile giderek B noktasındaki konisine sol eliyle temas ettikten sonra A noktasında bulunan koniye doğru geri geri adımlama ile koşup test bitirilir. Sporcuların testi tamamlama zamanları kronometre cihazı ile ölçülür. Tüm sporcular testi iki defa tekrarlayıp en iyi olan süre sporcunun derecesi olarak saniye cinsinden kayıt edilir (Pauole ve ark., 2000).

### **2.7.3. Illinois Çeviklik Testi**

Illinois Çeviklik Testi yaklaşık olarak 40 metre düz koşu ve 20 metre koniler arasında slalom koşusu içermektedir. Söz konusu test yaklaşık 5 adet 180 derecelik tam dönüş ile birlikte, koniler arasında tam olmayan 6 adet dönüş daha içermektedir. Bu test çoğunluk olarak kullanılan çeviklik testleri arasında geçirilen süre açısından ve kat edilecek mesafe açısından en uzun çeviklik testi olarak bilinmektedir. Illinois Çeviklik Testinin başlangıç sırasında sporcular eller omuz hizasında yere temas edecek şekilde ve yüzüstü yatar pozisyonda hazır biçimde beklerler (Hazır ve ark., 2010).

### **2.7.4. Pro-Çeviklik Testi**

20 yd koşu testi olarak da tanınan pro-agility çeviklik test alanı, başlangıç noktasında bulunan çizgisinin 5 yard yaklaşık olarak 4,57 metre mesafe soluna ve sağına işaretçilerin koyulması biçiminde belirlenir. Başlangıç çizgisinin olduğu kısma fotocell yerleştirilir. Fotocell yardımıyla Tekrarlı geçiş zamanları alınır. Uygulama başlatılmadan hemen öncesinde teste girecek kişi başlangıç çizgisine gelir. Hazır hissettiği zaman öncelikle sağdaki bulunan işaretçiye, onun arkasından solda bulunan işaretçiye temas ederek başlangıç çizgisi üzerinden geçerek test tamamlanır (Bayraktar, 2013).

### **2.7.5. 505 Çeviklik Testi**

505 Çeviklik Testi 15 metre uzunluğu bulunan parkurun son 5 metrelik bölümünün gidiş ve dönüşü arasında bulunan mesafe sürenin ölçülmesini hedeflemektedir. Çok basit uygulanabilir olmasına ve kısa süreli olmasına rağmen hareket önceden belirli olduğundan dolayı çevikliğin bilişsel etkenleri hakkında bilgi vermemektedir. İvmelenme, yön değiştirme ve durma gibi beceriler hususunda daha fazla bilgi sağlar. Başlangıç noktasından itibaren ilk 10 metre içerisindeki süre test süresine dahil edilmemektedir. Sonraki 5 metrelik mesafe geçildiğinde zaman türünden kayıt altına alınmaya başlanır, aynı mesafenin dönüşünde ise kayıt sonlandırılır (Terblanche ve Venter, 2009).

### **2.7.6. Reaktif Çeviklik Testi**

Bu test testi toplamda 5m koşma ve 45 derecelik tek yön değiştirme yeteneğinden oluşmaktadır. Reaktif Çeviklik Testi'nin genellikle kullanılan öbür çeviklik testlerinden farkı yön değiştirme işleminin hemen öncesinde bir uyarın (ses, ışık veya işaret) kullanılır ve katılımcı değiştireceği yönü kendisi belirler. Bu sebeple diğer testlere göre karar verme ve algılama gibi bilişsel etkenler hususunda daha fazla bilgi sağlar. Fakat bu testin de çevikliği ölçme konusunda çok yeterli düzeyde olduğu söylenemez. Çünkü yön değiştirme için sadece 2 alternatif bulunmaktadır ve tahmin etme şansı çok yüksek düzeydedir. Ayrıca yön değiştirme ve mesafe sayısı oldukça az sayıdadır (Özbay ve ark., 2018).

## **BÖLÜM 3**

### **YÖNTEM**

#### **3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI**

Bu tezin amacı, farklı hacimlerde ve yarım squat ile uygulanan ön yüklenmenin anaerobik performansa akut etkisini incelemektir.

Bir diğer amacımız ise; hipotezimizin gerçekleşmesi durumunda özellikle sezon başında ya da sakatlık sonrası rehabilitasyon döneminde sporcuların daha yüksek hacimde çalışmasını sağlayacak bir yöntem ortaya çıkartmaktır.

#### **3.2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ**

20-27 yaş arası rekreatif olarak aktif bireylere ön yüklenmede farklı hacimlerle uygulanan squat anaerobik performansı etkiler mi?

#### **3.3. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ**

$H_0$ .20-27 yaş arası rekreatif olarak aktif bireylere farklı hacimlerle uygulanan squat sonrası post aktivasyon potansiyelinin anaerobik performansa akut etkisi bulunmamaktadır.

$H_1$ .20-27 yaş arası rekreatif olarak aktif bireylere farklı hacimlerle uygulanan squat sonrası post aktivasyon potansiyelinin anaerobik performansa akut etkisi bulunmaktadır.

### **3.4. ARAŞTIRMA GRUBU**

Çalışmaya Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda eğitim gören yaş ortalamaları  $23.00\pm 2,35$  yıl, vücut ağırlıkları ortalamaları  $70.20\pm 5.95$ , beden kitle endeksi ortalamaları  $22.82\pm 1.44$  olan 10 ğrenci gönüllü olarak katılmışlardır.

### **3.5. ANTRENMAN PROGRAMI**

Çalışma Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu performans laboratuvarı, kondisyon salonu ve çim sahası kullanılarak gerçekleşmiştir. Katılımcılar çalışma ortamına toplam 4 gün gelmiştir ve tüm çalışma 48-72 saat aralıklarla gerçekleşmiştir. Katılımcılar yorgunluk etkisini kaldırmak amacıyla çalışma günlerinden önce yoğun fiziksel aktivite yapmamaları konusunda uyarılmış ve dikey sıçrama performanslarının etkilenmemesi için yeterli karbonhidrat alımına dikkat etmeleri konusunda uyarılmıştır. Çalışmanın 1. günü çalışma hakkında bilgilendirme ardından boy ölçer ile boy uzunlukları kaydedilip, kilo ve vücut yağ yüzdeleri InBody 270 yardımıyla alınmıştır. Tüm katılımcıların tanımlayıcı özellikleri alındıktan sonra ısınma protokolü gerçekleştirilmiş, 1 TM belirlenip kaydedilmiştir. Çalışmanın 2. Gününde ısınma protokolü ardından dikey sıçrama ölçümleri gerçekleştirilmiştir. 3. ve 4. günlerde ise %85 PAP protokolü ve %90 PAP protokolü uygulanmıştır ve 5. dakikada sırasıyla dikey sıçrama, çeviklik ve Wingate, testleri uygulanmıştır. Tüm sporcular çalışma hakkında bilgilendirilip ve onam formu imzalatılmıştır.

#### **3.5.1. Fiziksel lmler ve Testler**

Katılımcıların fiziksel test ölçümleri test aşamasından önce alınmıştır.

#### **3.5.2. Isınma Protokolü**

Katılımcılar koşu bandı üzerinde 6,5 km/h sabit hızda 5 dakikayı tamamlamalarının ardından 2 dakikalık dinamik germe hareketleri gerçekleştirmişlerdir. Isınma

öncesinde statik germe, sıçrama ve sprint koşular yapmamaları konusunda uyarılmışlardır (Sarı ve ark., 2022).

### **3.5.3. Maksimum Tekrar Belirlenmesi**

Hareket Smith Machine kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Test öncesinde ısınma protokolü yapılacak ve makine üzerine hiçbir ağırlık takılmadan 8-10 tekrar Back Squat hareketi yapılmıştır. Ardından tahmini 1TM'nin %60-80'i ile 3- 5 tekrar yapılmıştır. 2 dakika dinlenme ardından tahmini 1 TM'nin %90-95'i ile 2-3 tekrar yapılmıştır ve 4 dakika dinlenilmiştir. Son aşamada 1 TM denemesi yapılmış ve 1 TM değeri 4-5 aşama ile belirlenmiştir (ACSM, 2018). Test esnasında hareket formu PAP protokolü ile aynı şekilde gerçekleştirilmesine dikkat edilmiştir.

### **3.5.4. PAP Protokolü**

Isınma seansı tamamlandıktan sonra belirlenen maksimum derecesinin %85'i ile 1 set 3 tekrar (Sarı ve ark., 2022) ve %90'ı ile 1 set 3 tekrar (Lim ve Kong, 2013) Back Squat hareketini Smith Machine kullanarak gerçekleştirilmiştir. Hareket ayaklar omuz genişliğinde ve kontrollü bir şekilde yapılmıştır. Katılımcılar ayaklarını yerden kesmemeleri için uyarılmış ve dizler 90° açı oluşturana kadar çöelmeleri istenmiştir, daha önceden belirlenmiş sporcunun 90° açı oluşturduğu alan bir direnç bandı ile işaretlenmiş ve hamstring kas grubuna dokunmaları ile hareket tamamlanmıştır (Tseng ve ark., 2021).

### **3.5.5. Boy Uzunluğu**

Sporcuların boy ölçümlerinde 0,01m. hassaslık seviyesine sahip olan stadiometre kullanılmıştır. Sporcular zemine çıplak ayak basmış, dizler tam ekstansiyon halinde, topuklar bitişik ve dik pozisyonda gerçekleştirilerek dereceler (cm) cinsinden kaydedilmiştir.





Şekil 4.1. Stadiometre.

### 3.5.6. Vücut Analizi

Katılımcıların vücut ağırlığı (kg), beden kütle indeksi ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), vücut yağ yüzdesi (%) yağsız vücut kütlesi (kg) ve vücut kas kütlesi (kg),) InBody 270 marka profesyonel elektrobiyoimpedans vücut analizi cihazı ile tespit edilmiştir. Test sonuçlarının yanlış olmadan belirlenebilmesi için sporcular testten en az 4-5 saat önce herhangi bir şey tüketmemiş, testten 12 saat önce hiçbir egzersize katılım sağlamamış ve testten bir gün önce kafein içeren herhangi bir şey tüketmemişlerdir. Test cihazı tüm katılımcıların kullaanımı sonrası dezenfekte edilmiştir.



Şekil 4.2. Inbody 270.

### 3.5.7. Dikey Sıçrama

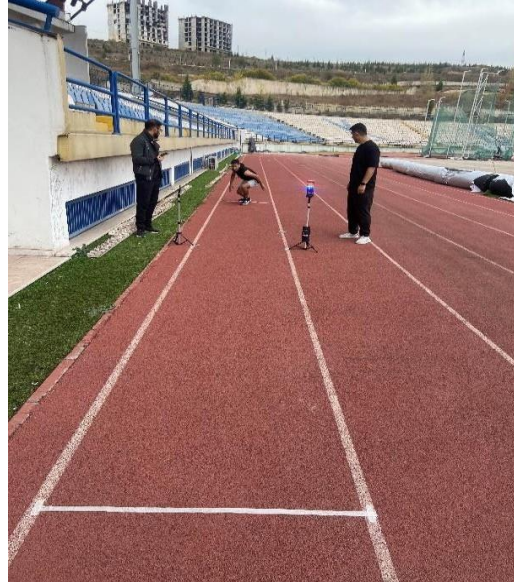
Katılımcıların sıçrama performans ölçümleri Smart Speed Jump cihazı matı ile gerçekleştirilmiştir. Dikey sıçrama ölçümlerinde, katılımcılar elleri belinde, dizler tam olarak ekstansiyonda ve dik pozisyonda iken dizlerden hızla çöküp dikey olarak sıçramışlardır. Sıçrama yüksekliği, ortalama havada kalış süresi, maksimum güç (watt), maksimum güç (watt/kg) verileri cihaz ölçümüyle direkt olarak alınmıştır.



Şekil 4.3. Dikey sıçrama.

### 3.5.8. Çeviklik (Pro Agility)

Katılımcılar başlangıç noktasındaki çizgiden başlayıp 20 metre ilerideki çizgiye koşup tekrar geri dönerek koşup tekrar başlangıç noktasına doğru koşarak parkuru tamamlamaları istenmiştir. Fotosel başlangıç noktasına yerleştirilmiş ve toplam test süresi saniye türünden ölçülmüş. Test tek tekrar ile yapılmıştır.



Şekil 4.4. Çeviklik (pro agility) testi.

### 3.5.9. Wingate Testi

Wingate ölçüm aleti, sporcuların alaktik ve laktik anaerobik gücünü ölçmeyi sağlayan, bacakların ve kolların aktif olarak katılımını gerekli olan ve pedal sayacı bulunan bir alettir. Testin toplam süresi 30 sn olup sporcunun bu saniye içerisinde maksimum gücünü ortaya koyması gerekir. Her 5 saniyede bir pedal sayacı kayıt yapar. Test sonuca geldiğinde ortaya çıkan verilerden ilk 5 saniyelik zaman diliminde olan bölüm alaktasik kapasite olarak değerlendirmeye alınırken, geri kalan süreler ise laktasit kapasite olarak hesaba alınır (Günay ve ark., 2013).

Bu çalışmada da 30 saniye zaman içerisinde vücut ağırlıklarının %7,5'i yüke karşı maksimal hızda olacak şekilde pedal çevirmeye dayanan Wingate testi gerçekleştirilmiştir. Bu test ile maksimum, ortalama, minimum güç değerleri ve güç düşüşü parametreleri değerlendirilmiştir.



Şekil 4.5. Wingate testi.



### 3.5.10. Squat Uygulaması

Isınma seansı tamamlandıktan sonra belirlenen maksimum derecesinin %85'i ile 1 set 3 tekrar (Sarı ve ark., 2022) ve %90'ı ile 1 set 3 tekrar (Lim ve Kong, 2013) Back Squat hareketini Smith Machine kullanarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.6. Squat Test Ölçüm Resimleri.

### 3.5.11. İstatiksel Analiz

Verilerin analizinde IBM SPSS 26 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) programı kullanılmıştır. Normal testi için Shapiro-Wilk sonuçları dikkate alınmış ve verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle üç veya daha fazla bağımlı grup için Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (Repeated-measures ANOVA), ikili gruplar için İki Eş

Arasındaki Farkın Önemlilik Testi (Paired- Sample T test) kullanılmıştır. Küresellik varsayımı için Mauchly's test sonuçlarına bakılmış ve küresellik varsayımının sağlanmadığı görülmüştür ( $p<0,05$ ). Bu sebeple Greenhouse– Geisser sonuçları dikkate alınmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  olarak kabul edilmiştir. Etki büyüklüğü önemsiz ( $p<0.10$ ), orta (0.25-0.39) veya büyük ( $\geq 0.40$ ) olarak tanımlanan kısmi eta kare ( $\eta^2$ ) ile değerlendirilmiştir.

## BÖLÜM 5

### BULGULAR

Çizelge 5.1. Katılımcıların tanımlayıcı özelliklerinin ortalaması ve standart sapma değerleri (n=10).

Parametre	Ort.±SS
Boy (cm)	175.30±4.16
Yaş (yıl)	23.00±2.35
Vücut Ağırlığı (kg)	70.20±5.95
Vücut Yağsız Kütle (kg)	61.07±5.79
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	22.82±1.44
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	13.01±2.53

Çizelge 5.1’de katılımcılara ait tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Çalışmada yer alan 10 deneğin boy, yaş, vücut ağırlığı, vücut yağsız kütle, BKİ ve vücut yağ yüzdesi ortalamaları sırasıyla 175.30±4.16; 23.00±2.35; 70.20±5.95; 61.07±5.79; 22.82±1.44; 13.01±2.53’tür.

Çizelge 5.2. Farklı PAP protokollerinden sonra Wingate değerleri (n=10).

Parametre	KON	BS %85	BS %90	F	p	η <sup>2</sup>
	Ortalama±SS					
Maksimum Güç (w/kg)	13.67±1.70	12.82±1.42	12.63±1.49	3.24	0.07	0.26
Ortalama Güç (w/kg)	8.88±0.57	8.78±0.58	8.77±0.58	0.29	0.70	0.03
Minimum Güç (w/kg)	4.57±1.41	5.07±0.77	4.90±0.68	1.00	0.35	0.10
Güç düşüşü (w/kg)	9.09±1.82	7.75±1.56	7.73±1.67	5.67	0.02*	0.38

KON= Kontrol, BS %85= Smith machine back squat 1 TM'nin %85'i, BS %90= Smith machine back squat 1 TM'nin %90'ı. \*p<0.05 F = F değeri, p = anlamlılık düzeyi; η<sup>2</sup>= kısmi eta karesi Çizelge 5.2. farklı PAP protokollerinden sonra Wingate testi ile elde edilen değerleri (maksimum, minimum, ortalama güç ve güç düşüşü) göstermektedir. Sonuçlara göre PAP protokollerinin maksimum, ortalama ve minimum güç değerlerini olumlu yönde değiştirmedeği aksine maksimum ve ortalama güç değerlerinde

istatistiksel olarak anlamlı olmasa da düşüş görülmektedir. Güç düşüşü parametresini ise PAP protokollerinin istatistiksel olarak olumlu etkilediği görünmektedir. ( $p < 0.05$ ) Etki büyüklüğüne bakıldığında maksimum güç için  $F = 2.60$ ,  $\eta^2 = 0.39$ , ortalama güç için  $F = 0.18$ ,  $\eta^2 = 0.04$ , minimum güç için  $F = 0.55$ ,  $\eta^2 = 0.12$ , güç düşüşü için  $F = 5.82$ ,  $\eta^2 = 0.59$  olarak tespit edilmiştir. PAP protokollerinin ortalama güç ve minimum güç parametrelerinde küçük etki (sırasıyla;  $\eta^2 = 0.04$ ;  $\eta^2 = 0.12$ ), maksimum güç ve güç düşüşü parametrelerinde büyük etki (sırasıyla;  $\eta^2 = 0.39$ ;  $\eta^2 = 0.59$ ) gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 5.3. Farklı PAP protokolleri sonra CMJ ve çeviklik değerleri (n=10).

Parametre	KON	BS %85	BS %90	F	p	$\eta^2$
	Ortalama±SS					
CMJ (cm)	50.52±4.71	49.58±5.09	50.07±5.36	0.35	0.71	0.81
Çeviklik (sn)	5.29±0.26	5.05±0.15	5.06±0.12	7.41	0.01*	0.65

KON= Kontrol, BS %85= Smith machine back squat 1 TM'nin %85'i, BS %90= Smith machine back squat 1 TM'nin %90'ı. CMJ= Countermovement Jump. \* $p < 0.05$  F = F değeri, p = anlamlılık düzeyi;  $\eta^2$ = Kısmi ETA kare Çizelge 5.3'te CMJ ve çeviklik değerlerini gösterilmektedir. Sonuçlara göre PAP protokollerinin dikey sıçrama üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkarmadığı gözlemlenirken, ( $p > 0.05$ ) PAP protokollerinin çeviklik değerinde istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıkardığı görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Etki büyüklüğü maksimum CMJ için  $F = 0.35$ ,  $\eta^2 = 0.81$ , illinois çeviklik  $F = 7.41$ ,  $\eta^2 = 0.65$  olarak tespit edilmiştir. PAP protokollerinin CMJ ve çeviklik değerlerinde büyük etki gösterdiği görülmüştür (sırasıyla;  $\eta^2 = 0.81$ ;  $\eta^2 = 0.65$ ).



Çizelge 5.4. Farkın hangi ölçümden kaynaklandığını gösteren çizelge (n=10).

<b>Parametre</b>	<b>Protokoller</b>	<b>Ort.±SS</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
<b>Çeviklik (sn)</b>	KON	5.29±0.26	4.08	0.003*
	BS %85	5.05±0.14		
	KON	5.29±0.26	3.64	0.005*
	BS %90	5.05±0.12		
	BS %85	5.05±0.14	-0.13	0.894
	BS %90	5.05±0.12		
<b>Güç Düşüşü (watt/kg)</b>	KON	9.09±1.81	2.31	0.046*
	BS %85	7.75±1.55		
	KON	9.09±1.81	3.60	0.006*
	BS %90	7.73±1.66		
	BS %85	7.75±1.55	0.049	0.962
	BS %90	7.73±1.66		

KON= Kontrol, BS %85= Smith machine back squat 1 TM'nin %85'i, BS %90= Smith machine back squat 1 TM'nin %90'ı. \*p<0.05, t = t değeri, p = anlamlılık düzeyi.

Çizelge 5.4'te çeviklik ve güç düşüşü değerlerinin anlamlılığının hangi protokollerden kaynaklandığı gösterilmektedir. Çeviklik parametresi özelinde KON-BS %85 ve KON-BS %90 protokolleri arasında anlamlı istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken (p<0.05) BS %85-BS %90 protokolleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir (p>0.05). Başka bir deyişle KON protokolü ile karşılaştırıldığında BS %85 ve BS %90 performansı iyileştirdiği söylenebilir. Güç düşüşü parametresi özelinde KON-BS %85 ve KON-BS %90 protokolleri arasında anlamlı istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken (p<0.05) BS %85-BS %90 protokolleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir (p>0.05). Başka bir deyişle KON protokolü ile karşılaştırıldığında BS %85 ve BS %90 çeviklik ve dikey sıçrama performansını iyileştirdiği söylenebilir.

## BÖLÜM 6

### TARTIŞMA

Bu tezin en önemli bulgusu çalışmada uygulanan PAP protokollerinin maksimal ve ortalama güç üzerinde etkili olmadığı aksine istatistiksel olarak olmasa da bu iki parametrede düşüş ortaya çıkmasıdır. Yine PAP protokollerinin minimum güç ve güç düşüşü parametreleri özelinde olumlu etkiler ortaya çıkardığı ancak sadece güç düşüşü parametresi değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğudur. Bununla birlikte PAP protokollerinin çeviklik ve dikey sıçrama performansını istatistiksel olarak anlamlı şekilde geliştirmesi önemli bir bulgu olarak tespit edilmiştir.

Bahsedilen parametrelerin istatistiksel olarak etki büyüklüğüne bakıldığında ise, maksimum güç için  $F = 2.60$ ,  $\eta^2 = 0.39$ , ortalama güç için  $F = 0.18$ ,  $\eta^2 = 0.04$ , minimum güç için  $F = 0.55$ ,  $\eta^2 = 0.12$ , güç düşüşü için  $F = 5.82$ ,  $\eta^2 = 0.59$ , güç düşüşü parametrelerinde ise büyük etki sırasıyla;  $\eta^2 = 0.39$ ;  $\eta^2 = 0,59$  olarak tespit edilmiştir.

Bir başka deyişle PAP protokollerinin istatistiksel olarak maksimum, ortalama ve minimum güç iyileştirmediği buna karşı güç düşüşünü iyileştirdiği görülmüştür. Her ne kadar bir konsensus sağlanmamış olsa da yapılan araştırmalar PAP etkisinin ortaya koyulabilmesi için yüksek şiddetli, düşük hızlı ön yüklenme egzersizi önermektedir. Özellikle 1TM'nin %80'i ve üzeri uygulamaların optimal PAP etkisinin ortaya konabilmesi açısından yararlı olduğu bildirilmiştir (Hanson ve ark., 2007).

Wilson ve ark., yaptıkları meta analiz çalışmalarında 1TM'nin % 85-90'ı şiddetinde uygulanan PAP uygulamalarının, maksimalin altında 1TM'nin % 65-80'i şiddetinde uygulanana oranla daha olumlu etkiler çıkarabileceğini rapor etmektedirler. (Wilson ve ark., 2013). Başka bir araştırma sonucunda, 1 TM'nin %90'ı şiddetinde 1 set 3 tekrar olarak uygulanan PAP uygulamasının sprint zamanını önemli ölçüde iyileştirdiğini, 1 TM'nin %30'u şiddetinde 1 set 3 tekrar uygulanan PAP uygulamasının ise performans artışına neden olmadığını rapor etmişlerdir (McBride

ve ark., 2005). Bu bağlamda çalışmada uyguladığımız PAP uygulamasındaki hacim ve şiddetin literatür tavsiyesine uygun olduğu görünmektedir.

Yılmaz ve ark. (2010)'nın 15 futbolcu ile tekrarlı sprint yeteneği ve anaerobik performans arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada 0-10m PDY ve 0-20m PDY ile anaerobik performans arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulmuşlardır (Yılmaz ve ark., 2010). Aziz ve Chuan (2004) Wingate testi ile tekrarlı sprint koşu testi ilişkisini inceledikleri araştırmada Wingate testi ile tekrarlı sprint performansının istatistiksel açıdan anlamlı ilişkili olduğunu ifade etmektedirler (Aziz ve Chuan, 2004). Bizim çalışmamızda tekrarlı sprint testi uygulanmasa da Wingate testi sonuçlarında olumlu gelişmeler görünmez iken çeviklik testleri sonucunda PAP'ın olumlu etkileri görünmektedir.

Bu testlerin birbirleri ile ilişkilerinin araştırıldığı bir başka çalışmada ise Hoffman ve ark. (2000) Wingate testi, aktif sıçrama, 15 sn çoklu sıçrama ve Line-Drill testi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sonuç olarak 15 sn çoklu sıçrama testi, Wingate testi ve line drill testlerindeki zirve güç performansları arasında bir ilişki bulmuşlardır (Hoffman ve ark., 2000). Her ne kadar bu çalışmada basketbola özgü line drill testi ile Wingate arasında bir ilişki tespit edilmiş olsa da bizim çalışmamızda Wingate test sonuçları ile uygulanan çeviklik testi arasında ilişki olmadığı görülmektedir. Bu farklılığın daha önce belirtildiği üzere katılımcıların antrenman geçmişi, branşı ve diğer farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Literatürde birçok çalışmada da benzer hacim ve şiddette uygulanan PAP uygulamalarının anaerobik performans özelinde olumlu etkileri olduğu görülse de bizim çalışmamızda benzer sonuçlar görülmemiştir. Katılımcı grubumuzun düzenli egzersiz yapmıyor olmalarının ve dolayısıyla kuvvet çıktılarının düşük olmasının bu sonuçları ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Yan ve ark. (2022) yılında yapmış olduğu çalışmada, sakatlanan futbolcuların rehabilitasyonlarının son basamağında uygulanan kuvvet antrenmanları ve yüksek şiddetli koşuların futbolcuların anaerobik performansı üzerinde olumlu etkisinin olduğunu belirtmişlerdir (Yan ve ark., 2022). Bu bağlamda yüksek şiddette uygulanan kuvvet uygulamalarının anaerobik performansı arttırabileceği görünmektedir. Çalışmamızdaki katılımcıların daha önce kuvvet

antrenmanı ve yüksek şiddetli antrenman geçmişinin olmamasının mevcut sonuçları ortaya çıkardığı düşünülebilir.

Yapılan çalışmalar sadece akut etkileri gözlemek için değil bazen de PAP uygulamalarının anaerobik performans özelinde kronik etkisini gözlemek amacıyla yapılmaktadır. Bu bağlamda Mathew ve ark. tarafından 14-16 yaş aralığında çocuklar üzerinde yapılmış olan çalışmada 12 haftalık kompleks antrenmanın doğrusal güç performansı üzerinde anlamlı bir şekilde olumlu etkisinin olduğunu belirtmişlerdir (Mathew ve ark., 2006).

Literatürde antrenmanlı sporcularla yapılan tüm çalışmalarda PAP'ın olumlu etkileri de gözlenmemiştir. Bazı çalışmalarda değerlendirilen parametrelerin PAP uygulaması sonrası değişmediği ya da düşüş olduğu da gözlemlenmiştir (Carbone ve ark., 2020). Yine Krzysztofik ve arkadaşları yaptıkları meta analiz çalışmasında 12 kuvvet antrenmanlı erkeğe PAP uygulaması olarak 3 set 3 x %85 1TM bench press egzersizinin zirve ve ortalama gücün değişmediğini bildirmişlerdir (Krzysztofik ve ark., 2021). Bu bağlamda literatürdeki birçok çalışma ön yüklemeler sonrası ortaya çıkan PAP etkisinin bireysel olarak ele alınması gerektiğini önermektedir. Çünkü birçok araştırma PAP protokollerine verilen bireysel yanıtların bireylerin antrenman durumu, antrenman yaşı, kronolojik yaş, kas lif tipi, cinsiyet, güç seviyelerinden etkilenebileceğini bildirmiştir (Boullosa ve ark., 2020).

## **6.1. DİKEY SIÇRAMA TESTİNE İLİŞKİN PARAMETRELERİN TARTIŞILMASI**

Çalışmamızda uygulanan her iki PAP protokolünün de dikey sıçrama performansını arttırmadığı tespit edilmiştir. Literatürü incelediğimiz zaman PAP ile yapılan uygulamalarda ve sıçrama performansının akut etkilerini inceleyen çalışmalarda en yaygın olarak kullanılan egzersiz squat egzersizidir (Crewther ve ark., 2011). Bu bağlamda çalışmamızda Squat egzersizi PAP protokolü olarak uygulanmıştır.

McCann ve Flanagan (2010) yapmış oldukları araştırmada post aktivasyon potansiyelinin sıçrama gücünde önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir. Bir başka çalışmada ise Kilduff ve ark. (2011) uluslararası yüzücüler üzerinde yapmış oldukları

araştırmada, PAP antrenmanların yüzücülerin sıçrama yeteneğine olumlu bir şekilde etki ettiğini ve artırdığı belirtilmiştir. Başka bir çalışmaya baktığımız zaman Tokgöz (2023) futbolcular üzerinde uygulamış olduğu çalışmasında bulduğu sonuçlara göre, PAP ısınma metodunun dikey sıçrama ve yatay sıçrama değerlerine olumlu yönde bir etki ettiği neticesine ulaşmıştır. Öztürk ve ark. (2022) güreşçiler üzerinde yapmış oldukları çalışmada geleneksel setleme yöntemi ve cluster setleme yöntemi ile oluşturulmuş PAP protokolünün araştırmaya katılan sporcuların performans değerlerine etkisi incelendiği çalışmasında cluster setleme yöntemi ile uygulanan kuvvet antrenmanlarında dikey sıçrama özelliğini geliştirdiği neticesine ulaşmıştır. Yine, Evetovich ve arkadaşları 12 erkek 8 kadın kolej sporcusu ile yaptığı çalışmada 1 TM'nin %85'i şiddette gerçekteştirdiği 3 tekrarlı squat setini takiben verilen 8 dakikalık toparlanma sonrası dikey sıçrama performansında, ön test ile karşılaştırıldığı zaman anlamlı bir artış olduğunu belirtmiştir (Evetovich ve ark., 2015). Bu sonuçlar bizim bulgularımız ile benzerlik göstermemektedir.

Literatürde farklı sonuçları olan çalışmalar da bulunmaktadır, buna örnek olarak; Chiu ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada ön koşullandırma aktivitesinin 1 TM şiddet %90 yük ile tek tekrar sırttan squat uygulaması sonrası 3 dakika tamlama süresi verildiğinde aktif sıçrama performansında herhangi gelişim olmadığını belirtmişlerdir (Chiu ve Barnes, 2003). Bunun sebebi olarak, 1 TM şiddet %90 yük ile uygulanan squat hareketinin tek tekrar olarak yapılmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada %90 yük şiddetinde 3 tekrar yapılmıştır.

Literatürde çoğunlukla PAP uygulamaların sıçrama türlerini geliştirdiğine dair yaygın bir kanı bulunsa da daha önce bahsettiğimiz üzere çalışma sonuçlarının bireylerin antrenman durumu, antrenman yaşı, kronolojik yaşı, kas lif tipi, cinsiyeti ve güç seviyelerinden etkilenebileceği unutulmamalıdır. Bununla birlikte literatürde de üzerinde konsensus sağlandığı üzere PAP uygulamaları planlanırken katılımcılara uyarlanacak uygun ön yüklemeleri ve dinlenme sürelerini belirlemek için daha kişiselleştirilmiş bir yaklaşım gerekmektedir.

## 6.2. ÇEVİKLİK TESTİNE İLİŞKİN PARAMETRELERİN TARTIŞILMASI

Çalışmamızda her iki PAP protokolünün de çeviklik parametresi özelinde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler gözlemlenmiştir. Literatürde PAP protokollerinin çeviklik performansı üzerine etkileyen sınırlı sayıda çalışma olsa da aşağıda benzer özellikler taşıyan çalışmalar tartışılacaktır.

Maloney ve arkadaşları 8 elit badminton sporcusuna ısınmada sporcuların vücut ağırlığının %5 ve %10'u ağırlık yelekleri kullanmak suretiyle PAP protokolü uygulamış ve sonuç olarak dinlenme sonrası 15. saniye, 2., 4 .ve 6. dakikada yön değiştirme performansının arttığını bildirmişlerdir (Maloney ve ark., 2014). Bir başka çalışmada 10 amatör futbolcuya PAP protokolü olarak leg press egzersizi uygulanmış çalışma sonucunda çeviklik performansında %4,7'lik bir gelişim tespit edilmiştir (Zois ve ark., 2011). Bu sonuçlar bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir. Buna karşın yakın tarihli yapılan bir başka çalışmada 16 genç ragbi oyuncusuna PAP protokolü olarak 3 x 3 sn maksimal izometrik squat egzersizi uygulanmış çalışma sonucunda dinlenmeden bir dakika sonra çeviklik performansında %3,3 düşüş tespit edilirken, 3.,5. ve 7. dakikada PAP uygulamasının herhangi bir değişiklik ortaya çıkarmadığı tespit edilmiştir (Marshall ve ark., 2019).

Okuno ve arkadaşları 12 erkek hentbol oyuncusu için 3 farklı ısınma protokolü hazırlamışlardır. Bu çalışmada ısınma protokollerinde bulunan ön yüklenme aktivitesi olarak Squat egzersizi 1 set 5 tekrar 1MT'ın %50'i, 1 set 3 tekrar 1MT'ın %70'i ve 5 set 1 tekrardan 1MT'ın %90'ı uygulanmıştır. Setler arası dinlenme 2 dk olarak belirlenmiştir. Çalışmada kontrol grubu da değerlendirilmiştir. Ön yüklenme aktivitesinin ardından 5 dk dinlenme verilmiş ve ardından tekrarlı sprint testini uygulanmıştır. Çalışma sonucunda PAP protokollerinin uygulandığı grupların ortalama sprint süreleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ) (Okuno ve ark.,2013). Bu çalışmanın sonuçları bizim çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Chatzopoulos ve arkadaşları, PAP'ın yüksek direnç egzersizinden sonra koşu hızına etkisi konulu olan çalışmasında, amatör takım (futbol, basketbol, hentbol ve voleybol)

oyuncularından oluşturulmuş olan ve yaş ortalamaları  $22\pm 2$  yıl olan 15 sporcuya 1MT'in % 90'ı ile 10 tekrarlı half squat yaptırmışlardır. Hemen arkasından 3. ve 5. dakikalardaki 30 m koşu hızını incelemişlerdir. 3. dakikadan sonraki koşu hızında farklılığa rastlanmaz iken, 5. dakikadan sonraki koşu hızında hem 10 m hem de 30 m koşu hızında anlamlı bir farklılığa ulaşmışlardır ( $p<0,05$ ) (Chatzopoulos ve ark., 2007).

Sanchez-Sanchez ve arkadaşları, farklı PAP ısınma protokollerinin, futbolcularda tekrarlı sprint yeteneği üzerine etkisini incelemiş oldukları çalışmada 8 ulusal ve 8 bölgesel lig futbolcusuna, 1MT'in %60'ı ile yüksek hızda, 1MT'in % 90'ı ile orta hareket hızıyla squat uygulatmışlardır. Squattan sonra 5 dakika pasif dinlenme ve hemen ardından tekrarlı sprint testini uygulamışlardır. %90 şiddetinde yapılan squatın PAP protokolü olarak uygulandığı grupta tekrarlı sprint performansında anlamlı bir gelişme gözlemlenmiştir. Ayrıca ulusal ve bölgesel oyuncuların tekrarlı sprint performansı karşılaştırıldığı zaman, ulusal oyuncuların PAP protokollerine daha iyi cevaplar verdiği tespit edilmiştir (Sanchez-Sanchez ve ark., 2018). Bu sonuç PAP'ın planlanırken kişiye özgü tasarlanması görüşünü desteklemektedir.

## BÖLÜM 7

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 7.1. SONUÇ

Farklı hacim ve şiddette uygulanan PAP protokollerinin anaerobik performansa akut etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın sonuçları çalışmanın başlangıcında ortaya atılan problemlerin cevaplanması şeklinde sunulacaktır.

##### PAP Protokollerinin Anaerobik Performans Cevapları

- PAP protokollerinin maksimal güç parametresine istatistiksel olarak etkisi olmadığı tespit edilmiştir.
- PAP protokollerinin ortalama güç parametresine istatistiksel olarak etkisi olmadığı tespit edilmiştir.
- PAP protokollerinin minimum güç parametresine istatistiksel olarak etkisi olmadığı tespit edilmiştir.
- PAP protokollerinin güç düşüşü parametresine istatistiksel olarak etkisi olduğu tespit edilmiştir.

##### PAP Protokollerinin Dikey Sıçrama Performans Cevapları

- PAP protokollerinin maksimal dikey sıçrama parametresine istatistiksel olarak etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

##### PAP Protokollerinin Çeviklik Performans Cevapları

- PAP protokollerinin maksimal çeviklik parametresine istatistiksel olarak etkisi olduğu tespit edilmiştir.
- PAP protokolleri kendi aralarında karşılaştırıldığında birbirlerine protokoller arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir.



Çalışmanın ana hipotezi PAP protokollerinin anaerobik performansa akut etkisinin olacağı yönünde kurulmuştur. Bu bağlamda H<sub>1</sub> hipotezi “20-27 yaş arası rekreatif olarak aktif bireylere farklı hacimlerle uygulanan squat sonrası post aktivasyon potansiyelinin anaerobik performansa akut etkisi bulunmaktadır”. Şeklinde oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda bu hipotez reddedilmiştir.

## 7.2. ÖNERİLER

- Sonraki çalışmalarda farklı popülasyonlar ile bu araştırma yönteminin çeşitli bireysel ve takım sporcularına uygulanması,
- Çalışmaların farklı hacim ve şiddetlerde denenmesi,
- Çalışmanın farklı egzersiz türleri ile denenmesi,
- PAP protokollerinin kronik etkisi olup olmadığının denenmesi,
- PAP protokollerinin toparlanma üzerinde etkili olup olmadığının denenmesi,
- Çalışmalarda anaerobik performans ile birlikte aerobik performansında hem akut hem kronik olarak değerlendirilmesi,
- Cinsiyet ve yaş grupları farklılıkları üzerinde yapılan çalışmalar ile daha detaylı sonuçların elde edilmesi,

Yine antrenman geçmişlerinin dikkate alınarak çalışmaların tasarlanması literatüre önemli katkılar sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Aktepe, K., “*Sporda zihinsel performans*”, *Nobel Yayıncılık*, Ankara, (2013).
2. Aziz, A.R. and Chuan, T. K., “Correlation between tests of running repeated sprint ability and anaerobic capacity by Wingate cycling in multi-sprint sports athletes”, *Int. J. Appl. Sports Sci.*, 16: 14-22 (2004).
3. Baker, D., “Acute effect of alternating heavy and light resistances on power output during upper-body complex power training”, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(3): 493-497 (2003).
4. Balsalobre-Fernández, C., Kuzdub, M., Poveda-Ortiz, P., and del Campo-Vecino, J., “Validity and reliability of the push wearable device to measure movement velocity during the back squat exercise”, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(7): 1968-1974 (2016).
5. Bayraktar, I., Elit boksörlerin çeviklik, sürat, reaksiyon ve dikey sıçrama yetileri arasındaki ilişkiler. *Akademik Bakış Dergisi*, 1-8 (2013).
6. Beato, M., Stiff, A. and Coratella, G., Effects of postactivation potentiation after an eccentric overload bout on countermovement jump and lower-limb muscle strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(7): 1825-1832 (2021).
7. Bevan, H. R., Cunningham, D. J., Tooley, E. P., Owen, N. J., Cook, C. J., and Kilduff, L. P., Influence of postactivation potentiation on sprinting performance in professional rugby players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3): 701-705. (2010)
8. Bilgiç, M., “Farklı ısınma prosedürlerinin pulmoner fonksiyonlar ve dolaşım parametrelerine etkisi”, Doktora Tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Kırıkkale, (2020).
9. Bishop, D., “Warm up”, I. *Sports Medicine*, 33(6): 439-454 (2003).
10. Blazevich, A. J. ve Babault, N., “Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues”, *Frontiers in Physiology*, 1359 (2019).
11. Blazevich, A. and Babault, N., “Post-Activation Potentiation Versus Post-Activation Performance Enhancement in Humans: Historical Perspective, Underlying Mechanisms, and Current Issues”, *Frontiers in Physiology*, 10: 1359 (2019).
12. Bompa, T. O., “Antrenman Kuramı ve Yöntemi (Çev. T. Bağırğan)”, *Spor*

*Yayınevi ve Kitabevi*, Ankara (2011).

13. Bompa, T. O., “Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi”, *Dumat Ofset; 2. Baskı*, Ankara, 365-372 (2003).
14. Bompa, T. O., “Sporda çabuk kuvvet antrenmanı”, *Bağırhan Yayınevi*, 11: (2001).
15. Bompa, T., and Haff, G. G., “Peridi Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yönetimi”, *Spor Yayınevi*, Ankara (2015).
16. Bompa, T. O., “Antrenman Kuramı ve Yöntemi”, İknur Keskin, Burcu Tuner, Hatice Küçükgöz, Tanju Bağırhan (Çev.) *Spor Yayınevi ve Kitabevi*, Ankara (2011).
17. Bompa, T. O., “Plyometrik”, *Spor Yayınevi ve Kitabevi*, Ankara. (2013).
18. Boullosa, D., Beato, M., Dello Iacono, A., Cuenca-Fernández, F., Doma, K., Schumann, M., Zagatto, A. M., Loturco, I., and Behm, D. G., “A New Taxonomy for Postactivation Potentiation in Sport”, *Int J Sports Physiol Perform*, 15(8): 1197-1200 (2020).
19. Boullosa, D. A., Abreu, L., Beltrame, L. G., and Behm, D. G., “The acute effect of different half squat set configurations on jump potentiation”, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(8): 2059-2066 (2013).
20. Broussal-Derval, A., and Ganneau, S., “Çağdaş yaklaşımla yüksek şiddetli antrenman”, *Spor Yayınevi ve Kitabevi*. Ankara (2019).
21. C Chiu, L. Z., and Barnes, J. L., “The fitness-fatigue model revisited: Implications for planning short-and long-term training”, *Strength & Conditioning Journal*, 25(6): 42- 51 (2003).
22. Carbone, L., Garzón, M., Chulvi, M., Bonilla, D., Alonso, D., Benitez, P., Petro, J. and Vargas, M., “Effects of heavy barbell hip thrust vs back squat on subsequent sprint performance in rugby Players”. *Biol Sport*, 37(4): 325–331 (2020).
23. Chatzopoulos, D., Michailidis, C., Giannakos, A., Alexiou, K., Patikas, D., Antonopoulos, C., and Kotzmanidis, C., Postactivation potentiation effects after heavy resistance exercise on running speed, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4): 1278-1281 (2007).
24. Chiu, L. Z., Fry, A. C., Weiss, L. W., Schilling, B. K., Brown, L. E., and Smith, S. L., “Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals”, *J. Strength Cond. Res.*, 17(4): 671-677 (2003).
25. Chiu, L. Z., Fry, A. C., Weiss, L. W., Schilling, B. K., Brown, L. E., and Smith, S. L., “Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals”, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4): 671-677 (2003).

26. Crewther, B. T., Kilduff, L. P., Cook, C. J., Middleton, M. K., Bunce, P. J., and Yang, G. Z., ““The acute potentiating effects of back squats on athlete performance””, *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(12): 3319-3325 (2011).
27. Çatal, M. O., “Farklı germe sürelerinin dikey sıçrama performansına etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Trabzon (2011).
28. Çavdar, E., “Sirkadiyen ritme göre ısınma çeşitlerinin öğrencilerin (14-16 yaş) temel motorik özellikleri ile beden eğitimi ve spor ders tutumlarına etkisi”, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara (2021).
29. Çıtak, U., “Erkek çocuklarda voleybol temel beceri çalışmalarının motorik özelliklere etkisi”, Bilim Uzmanlığı Tezi, *Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Kocaeli (2019).
30. Çilli, M., Gelen, E., Yıldız, S., Sağlam, T., and Camur, M. H., “Acute effects of a resisted dynamic warm-up protocol on jumping performance”, *Biology of sport*, 31(4): 277-282 (2014).
31. Demir, İ., “8 haftalık core antrenmanın elit kızak (LUGE) sporcularında denge, reaksiyon, sürat, çeviklik ve anaerobik güç üzerine etkisinin incelenmesi” *Atatürk Üniversitesi / Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü* Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı. Erzurum (2023).
32. Digby G. S., “Postactivation Potentiation Role in Human Performance”, *Department of Kinesiology Mc Master University Hamilton*, Ontario, Canada, 24-34 (2002),
33. Dündar, U., “Antrenman teorisi”, *Nobel Yayın Dağıtım*, 22-34 (2003).
34. Ebben, W. P., “Complex training: A brief review”. *Journal of Sports Science & Medicine*, 1(2): 42 (2002).
35. Esformes, J. I., and Bampouras, T. M., Effect of back squat depth on lower-body postactivation potentiation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(11), 2997-3000 (2003).
36. Evetovich, T. K., Conley, D. S., and Mccawley, P. F., “Postactivation potentiation enhances upper-and lower-body athletic performance in collegiate male and female athletes”. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 29(2): 336-342 (2015).
37. Fakazlı, A. E., and Kolayış, İ. E., “Farklı ısınma aktivitelerinin 50 m yüzme performansı üzerine etkisi”, *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3): 125-134 (2018).
38. Gervasi, M., Calavalle, A. R., Amatori, S., Grassi, E., Benelli, P., Sestili, P., vd., “Post- activation potentiation increases recruitment of fast twitch fibers: a potential practical application in runners”, *Journal of Human Kinetics*, 69-78. (2018).

39. Golas, A., Wilk, M., Stastny, P., Maszczyk, A., Pajerska, K., and Zajac, A., "Optimizing half squat postactivation potential load in squat jump training for eliciting relative maximal power in ski jumpers", *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 31(11): 3010-3017 (2017).
40. Gourgoulis, V., Aggeloussis, N., Kasimatis, P., Mavromatis, G., and Garas, A. "Effect of a submaximal half-squats warm-up program on vertical jumping ability", *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(2): 342-344 (2003).
41. Günay, M., and Atilla, Y., "Futbol antrenmanının bilimsel temelleri" (1996).
42. Günay, M., and Şıktar, E., "Antrenman Bilimi", *Gazi Kitapevi Tic. Ltd. Şti.* Ankara (2017).
43. Günay, M., Tamer, K. and Cicioğlu, İ., "Spor fizyolojisi ve performans ölçümü (3. Baskı)", *Gazi Kitabevi*, Ankara, 548 (2013).
44. Gürhan, S., and Mahmut, A., "Antrenman Bilgisi", *Beden Eğitimi ve Spor Bilimi*, 73 (2022).
45. Hamada, T., Sale, D.G., and Macdougall, J. D., "Postactivation potentiation in endurance-trained male athletes", *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(2): 403-411 (2000).
46. Hanson, E. D., Leigh, S. and Mynark, R. G., "Acute effects of heavy-and light-load squat exercise on the kinetic measures of vertical jumping", *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4): 1012-1017. (2007).
47. Hazır, T., Mahir, Ö. F., and Açıkada, C., "Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki", *Spor Bilimleri Dergisi*, 21(4): 146- 153 (2010).
48. Hedrick, A., "Exercise physiology: Physiological responses to warm-up", *Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(5): 25-27 (1992).
49. Hodgson, M., Docherty, D. and Robbins, D., "Aktivasyon sonrası potansiyelizasyon: altta yatan fizyoloji ve motor performansı için çıkarımlar", *Spor Hekimliği*, 35: 585- 595 (2005).
50. Hoffman, J. R., Shmuel, E., Einbinder, M., and Weinstein, Y., "A comparison between the wingate anaerobic power test to both vertical jump and line drill tests in basketball players", *Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(3): 261-264 (2000).
51. Keeton, R. B., & Binder-Macleod, S. A. Low-frequency fatigue. *Physical therapy*, 86(8), 1146-1150. (2006)
52. Kilduff L. P., Cunningham D. J., Owen N., West D. J., Bracken R. M., & Cook C.J. Effect of Postactivation Potentiation on Swimming Starts in International Sprint Swimmers, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2418-2423. (2011).

53. Kilduff, L. P., Owen, N., Bevan, H., Bennett, M., Kingsley, M. I., & Cunningham, D. Influence of recovery time on post-activation potentiation in professional rugby players. *Journal of sports sciences*, 26(8), 795-802. (2008).
54. Kilduff, L. P., West, D. J., Williams, N., & Cook, C. J. The influence of passive heat maintenance on lower body power output and repeated sprint performance in professional rugby league players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(5), 482-486. (2013).
55. Koçyiğit F., “Aktif sporcularda ve spor yapmamış kişilerde ısınmanın oluşumu, değişik ısınma türlerinin performansa etkisi”, Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa (1993).
56. Krzysztofik, M., Wilk, M., Stastny, P., & Golas, A. Post-activation performance enhancement in the bench press throw: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 11, 598628. (2021).
57. Lim, J. J., & Kong, P. W. Effects of isometric and dynamic postactivation potentiation protocols on maximal sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(10), 2730-2736. (2013).
58. Lima, J. B., Marin, D., Barquilha, G., Da Silva, L., Puggina, E., Pithon-Curi, T., & Hirabara, S. Acute effects of drop jump potentiation protocol on sprint and counter movement vertical jump performance. *Human Movement* 12(4), 324-330. <https://doi.org/10.2478/v10038-011-0036-4>. (2011).
59. Linder, E. E., Prins, J. H., Murata, N. M., Derenne, C., Morgan, C. F., & Solomon, J. R. Effects of preload 4 repetition maximum on 100-m sprint times in collegiate women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1184-1190. (2010).
60. Little, T., & Williams, A.G. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res.*,19(1),76-78. (2005).
61. Maloney, S. J., Turner, A. N., & Fletcher, I. M. Ballistic exercise as a pre-activation stimulus: a review of the literature and practical applications. *Sports medicine*, 44, 1347-1359. (2014).
62. Marshall, J., Turner, A. N., Jarvis, P. T., Maloney, S. J., Cree, J. A., & Bishop, C. J. Postactivation potentiation and change of direction speed in elite academy rugby players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(6), 1551-1556. (2019).
63. Mason, B., & Cossor, J. What Can We Learn From Competition Analysis At The 1999 Pan Pacific Swimming Championships? **Paper Presented At The Isbs-Conference Proceedings Archive.** (2000).
64. Mathew, J., Chandrakumar, M., Raju, C., & Rathinam, S. Comparative study of complex training and conventional training in developing linear power among school children. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 2, 71-78. (2006).

65. Matthews, M. J., Comfort, P., & Crebin, R. Complex training in ice hockey: the effects of a heavy resisted sprint on subsequent ice-hockey sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 2883-2887. (2010).
66. Matthews, M. J., Matthews, H. P., & Snook, B. The acute effects of a resistance training warmup on sprint performance. *Research in Sports Medicine*, 12(2), 151-159. (2004).
67. McBride, J.M., Nimphius, S. ve Erickson, T.M. The acute effects of heavy-load squats and loaded countermovement jumps on sprint performance. *J. Strength Cond. Res.* 19, 893–897. (2005).
68. McCann, M. R., & Flanagan, S. P. The effects of exercise selection and rest interval on postactivation potentiation of vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1285-1291. (2010).
69. Mersin, H. T. *Yüzücülerde Miyofasyal Gevşeme Tekniği İle Uygulanan Farklı Isınma Egzersiz Modellerinin Ayak Bileği Esnekliğine ve Yüzme Performansına Olan Akut Etkilerinin Karşılaştırılması* (Doctoral dissertation, **Marmara Üniversitesi. İstanbul.** (2022).
70. Mike N. J., Cole N., Herrera C., VanDusseldorp T., Kravitz L. ve Kerksick M. C. The effects of eccentric contraction duration on muscle strength, power production, vertical jump and soreness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(3),773- 786. (2017).
71. Muratlı, S. Çocuk ve spor antrenman bilgisi. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 34-36. (1990).
72. Muratlı, S., Hindistan, İ.E. *Sporda Kuvvet Antrenmanı. Spor Yayınevi ve Kitapevi*, Ankara, s.16- 24. (2018).
73. Muratlı, S., Kalyoncu, O., Şahin, G. Antrenman ve Müsabaka. (3. Baskı). Ankara: **Nobel Akademik Yayıncılık.** (2011).
74. Needham, R. A., Morse, C. I., & Degens, H. The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2614-2620. (2009).
75. Okuno, N. M., Tricoli, V., Silva, S. B., Bertuzzi, R., Moreira, A., & Kiss, M. A. Postactivation potentiation on repeated-sprint ability in elite handball players. *The journal of strength & conditioning research*, 27(3), 662-668. (2013).
76. Özbay, S., Ulupınar, S., & Özkara, A. B. Sporda çeviklik performansı. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 97-112. (2018).
77. Özkaptan, M. B. *Çocuklarda Farklı Isınma Germe Protokollerinin Sürat Performansına Etkisi* (Doctoral dissertation, **Sakarya Üniversitesi. Sakarya.** (2006).

78. Öztürk, B., Engin, H., Büyüктаş, B., Türkeri, C. Güreşçilerde Geleneksel ve Cluster Setleme Aktivasyon Sonrası Potansiyel Protokolünün Dikey Sıçrama ve Anaerobik Performans Üzerine Etkisi. **CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi**, 17(2), 395-405. (2022).
79. Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., & Rozenek, R. Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 14(4), 443-450. (2000).
80. Prieske, O., Behrens, M., Chaabene, H., Granacher, U. Ve Nicola, A. Maffiuletti Time to Differentiate Postactivation “Potentiation” from “Performance Enhancement” in the Strength and Conditioning Community. **Sports Medicine**, 50, 1559-1565. (2020).
81. Racinais, S., Cocking, S., & Périard, J. D. Sports and environmental temperature: from warming-up to heating-up. **Temperature**, 4(3), 227-257. (2017).
82. Rassier, D. E. ve Macintosh, B. R. İskelet kasında potansiyalizasyon ve yorgunluğun birlikteliği. **Brezilya Tıbbi ve Biyolojik Araştırma Dergisi**, 33, 499-508. (2000).
83. Renklikurt, T. **Isınma. Türkiye Futbol Federasyonu Futbol Kondisyon El Kitabı**. Ankara. (1991)
84. Rixon, K. P., Lamont, H. S., & Bemben, M. G. Influence of type of muscle contraction, gender, and lifting experience on postactivation potentiation performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 21(2), 500-505. (2007).
85. Robbins, D. W. Postactivation Potentiation and Its Practical Applicability: : A Brief Review. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, 19(2), 453. <https://doi.org/10.1519/R-14653.1>(2005).
86. Sanchez-Sanchez, J., Rodriguez, A., Petisco, C., Ramirez-Campillo, R., Martínez, C., & Nakamura, F. Y. Effects of different post-activation potentiation warm-ups on repeated sprint ability in soccer players from different competitive levels. **Journal of human kinetics**, 61, 189. (2018).
87. Sarı, C., & Bilici, M. F. Aktivasyon sonrası performans artışı için uygulamalar. **Spor Bilimleri Alanında Uluslararası Araştırmalar IV**, 43. (2022).
88. Sari, C., Koz, M., Salcman, V., Gabrys, T., & Karayigit, R. Effect of post-activation potentiation on sprint performance after combined electromyostimulation and back squats. **Applied Sciences**, 12(3), 1481. (2022).
89. Seiler, S. Dayanıklılık sporcularında antrenman yoğunluğu ve süre dağılımı için en iyi uygulama nedir? **Int J Spor Fizyol Performans**, 5(3), 276-291(2010).



90. Seitz, L. B., & Haff, G. G. Factors Modulating Post-Activation Potentiation Of Jump, Sprint, Throw, And Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review With MetaAnalysis. **Sports Medicine**; 46: 231-240. (2016)
91. Sevim, Y. Antrenman Bilgisi, **Nobel Yayın Dağıtım**, Ankara, s.42-51. (2002).
92. Shellock, F.G. ve Prentice, W.E. Fiziksel performansı artırmak ve sporla ilgili yaralanmaları önlemek için ısınma ve esneme. **Spor hekimliği**, 2, 267-278. (1985).
93. Sheppard, J.M. ve Young, W.B. Agility Literature Review: Classifications, Training and Testing. **Journal Sports Science**, 24(1), 919-932. (2006).
94. Smith, C. E., Hannon, J. C., McGladrey, B., Shultz, B., Eisenman, P., & Lyons, B. The effects of a postactivation potentiation warm-up on subsequent sprint performance. **Human Movement**, 15(1), 36-44. (2014).
95. Smith, J. C., Fry, A. C., Weiss, L. W., Li, Y., & Kinzey, S. J. The effects of high-intensity exercise on a 10-second sprint cycle test. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 15(3), 344-348. (2001).
96. Sotiropoulos, K., Smilios, I., Christou, M., Barzouka, K., Spaias, A., & Douda, H. Effects of warm-up on vertical jump performance and muscle electrical activity using half-squats at low and moderate intensity. **Journal of sports science & medicine**, 9(2), 326. (2010).
97. Stamford, B. The results of aerobic exercise. **The Physician and Sportsmedicine**, 11(9), 145-145. (1983).
98. Taşkın H., “Aktif ve Pasif (Masaj) Isınmanın Anaerobik Güce Etkisi”, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı. **Yüksek lisans tezi**, Selçuk Üniversitesi, Konya (2002).
99. Terblanche, E., & Venter, R. E. The effect of backward training on the speed, agility and power of netball players. **South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation**, 31(2), 135-145. (2009).
100. TFF. **Futbolda 09-14 Yaş Fiziksel Performans Antrenman Programı**. İstanbul: **Bilnet Matbaacılık**. (2017).
101. Till, K. A., & Cooke, C. The effects of postactivation potentiation on sprint and jump performance of male academy soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 23(7), 1960-1967. (2009).
102. Tillin NA, Bishop D. Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. **Sports Med**. 39:147–66. (2009).
103. Tokgöz, G. **Fransız Kontrast Metodunun Hentbolcularda Çeviklik, İvmelenme ve Sıçrama Değerlerine Etkisinin İncelenmesi**. **Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi**, 7(4), 403-416. (2022).

104. Tokgöz, G. Aktivasyon Sonrası Potansiyel (PAP) İçerikli Kuvvet Antrenmanlarının Futbolcuların Şut Hızı ve Bazı Performans Değerlerine Etkisi. **Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi**, 6(1-Cumhuriyet'in 100. Yılı Özel Sayısı), 377-388. (2023).
105. Towlson, C., Midgley, A. W., & Lovell, R. Warm-up strategies of professional soccer players: practitioners' perspectives. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1393-1401. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.792946>. (2013).
106. Tseng, K. W., Chen, J. R., Chow, J. J., Tseng, W. C., Condello, G., Tai, H. L., & Fu, S. K. Post-activation performance enhancement after a bout of accentuated eccentric loading in collegiate male volleyball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13110. (2021).
107. Turner, A. P., Bellhouse, S., Kilduff, L. P., & Russell, M. Postactivation potentiation of sprint acceleration performance using plyometric exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(2), 343-350. (2015).
108. Tümer, M., “Dinamik ısınma sonrası farklı dinlenme sürelerinin izokinetik bacak kuvveti üzerine etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, **Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Ankara (2015).
109. Vanttinen, T., M. Blomqvist. ve K. Hakkinen. ‘Development of body composition, Hormone Profile, Physical Fitness, General Perceptual Motor Skills, Soccer Skills and On- The- Ball Performance in Soccer-Specific Laboratory Test Among Adole. (2010).
110. Verstegen, M. ve Marcello, B. *Agility and coordination*. **Human Kinetics**, London. (2001).
111. Waterhouse, J. M. ve Lynch, CA *Eğitimin süresi etkinliğini etkiler mi?* (1990).
112. Wilson, J.M., Duncan, N.M., Marin, P.J., Brown, L.E., Loenneke, J.P., Wilson, S.M., Jo, E., Lowery, R.P., Ugrinowitsch, C. Meta-Analysis of post activation potentiation and power: Effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods and training status. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (27), (s. 854-859). (2013).
113. Xenofondos, A., Patikas, D., Koceja, D. M., Behdad, T., Bassa, E., Kellis, E., & Kotzamanidis, C. Post-activation potentiation: **The neural effects of post-activation depression**. *Muscle & Nerve*, 52;2;252–259. (2015).
114. Yan S., Kim, Y., Choi, Y. Aerobic and Anaerobic Fitness according to HighIntensity Interval Training Frequency in Youth Soccer Players in the Last Stage of Rehabilitation. **International journal of environmental research and public health**, 19(23), 15573. (2022).
115. Yıldız, M., “Artistik jimnastikte ısınma”, Yayınlanmamış **Lisans Tezi**, Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Konya (1997).

116. Yılmaz, A., “Aerobik ve Anaerobik Performans Özelliklerinin Tekrarlı Sprint Yeteneği ile İlişkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, **Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**, Ankara (2011).
117. Yılmaz, A., Kin-İşler, A., Turgut, B., Aşıcı, C. Effect Of Pubertal Status On Repeated Sprint Ability In Adolescent Boys, 15th Annual Congress of the European College of **Sport Science**, 23-26 Haziran Antalya- Turkey (2010).
118. Yücel, S. B. Antrenman Bilimi/İlkeler ve Periyodizasyon. Eerişim Adresi: TVF. [http://www.tvf.org.tr/wp-content/uploads/2018/04/1\\_-kademe\\_antrenman\\_bilimi.pdf](http://www.tvf.org.tr/wp-content/uploads/2018/04/1_-kademe_antrenman_bilimi.pdf). Eerişim tarihi: 22 Aralık 2018), 3- 44. (2018).
119. Zois, J., Bishop, D. J., Ball, K., & Aughey, R. J. High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. **Journal of science and medicine in sport**, 14(6), 522-528. (2011).
120. Zubari, İ., “Sporda Isınmanın, Isınma Öncesi ve Isınma Sonrası Vücut Esnekliğine Olan Etkisinin Karşılaştırılması”, **Yüksek Lisans Tezi**, Diyarbakır Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Diyarbakır (1994).

**EK AÇIKLAMALAR A.**

**FORM**

**ÇALIŞMADA YER ALACAK “GÖNÜLLÜLER” İÇİN  
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Sizi “**Farklı Hacimlerle Uygulanan Squat Sonrası Post Aktivasyon Potansiyelinin Anaerobik Performansa Akut Etkisi**” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet ediyoruz. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bilindiği üzere sporcuların anaerobik performansının akut ve kronik gelişimi sportif performans için çok önemlidir ve bunun müsabaka ortamına aktarımı doğru şekilde gerçekleştirilmelidir. Bu amaçla son dönemlerde popüler olarak uygulanan akut performans gelişim yöntemi, Ön Yüklenmenin Performansa Etkisi (PAPE) olarak bilinmektedir. PAPE yöntemi ile direnç ve pliometrik egzersizler ısınma sürecinde kullanılarak sporcuların anaerobik performansı artırılmaktadır. Bu yüzden bu çalışmanın amacı da, farklı hacimlerle uygulanan squat sonrası post aktivasyon potansiyelinin anaerobik performansa akut etkisini incelemektir.

Çalışma yaklaşık bir hafta sürecektir. Çalışmanın 1. günü çalışma hakkında bilgilendirme yapılacak ardından boy ölçer ile boy uzunlukları kaydedilip, kilo ve vücut yağ yüzdeleri inbody yardımıyla alınacaktır. Daha sonra tüm katılımcıların tanımlayıcı özellikleri alındıktan sonra ısınma protokolü gerçekleştirilerek, tüm katılımcıların Squat egzersizi özelinde 1 Tekrar Maksimumları (TM) belirlenip kaydedilecektir. Çalışmanın 3. Gününde ısınma protokolü ardından dikey sıçrama ölçümleri gerçekleştirilecektir. 5. ve 7. günlerde ise daha önce belirlenen maksimumlarının %85’i şiddetinde PAP protokolü ve %90’ı şiddetinde PAP protokolü uygulanacak ve 5. dakikada dikey sıçrama ölçümleri smart speed ile tekrar yapılacaktır. Bu parametrelerin ölçülmesi ve değerlendirmeleri, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu yüksek lisans öğrencisi Mustafa EVMEZ ve Doç. Dr. Mustafa Şakir AKGÜL tarafından Karabük Üniversitesi Hasan Doğan BESYO performans laboratuvarında gerçekleştirilecektir. Testler sırasında, sporcular sürekli olarak gözetim altında tutulacak ve sözlü takip ile durumları kontrol edilecektir. Katılımcının kendini iyi hissetmemesi gibi durumlarda uygulama sonlandırılacaktır.

Bu araştırma kapsamında herhangi bir ilaç veya tedavi yöntemi uygulanmayacaktır. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz için ..... numaralı telefonda araştırmacı Mustafa Şakir AKGÜL’e başvurabilirsiniz. Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size herhangi bir ödeme

yapılmayacaktır. Bu araştırmada yer almanız tamamen sizin isteğinize bağlıdır. **Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol aēmayacaktır.** Araştırıcı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, çalışma programını aksatmanız gibi nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir. Size ait tüm bilgileriniz gizli tutulacaktır. Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya ocuğumun gönüllü olarak katıldığını, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katıldığını kabul ediyorum ve istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum.

Tez Danışmanı: Doçent Doktor Mustafa şakir AKGÜL

Karabük Üniversitesi, Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Tez Sorumlusu: Mustafa EVMEZ

Tel:

e-posta:

Sporcunun adı-soyadı:

Tarih:

Velinin imzası:

## ÖZGEÇMİŞ

İlkokul, ortaokul ve lise eğitimini Konya da tamamlamıştır. 2014 yılında liseden mezun olup 2016 yılında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Antrenörlük Eğitimi bölümünü kazanmıştır. 2020 yılında üniversite eğitimini tamamlayıp mezun olmuştur. 2021 yılında Karabük Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başlamıştır.2021 yılında Selçuklu Belediyesine Masa Tenisi antrenörü olarak çalışmaya başlamıştır ve halen devam etmektedir.