

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI**

**POST-ACTIVATION POTENTIATION (PAP):**  
**OKÇULUKTA İSABETLEME PERFORMANSI**  
**ÜZERİNE ETKİSİ**

Burcu BAYAZIT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2020-ANTALYA

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI**

**POST-ACTIVATION POTENTIATION (PAP):**  
**OKÇULUKTA İSABETLEME PERFORMANSI**  
**ÜZERİNE ETKİSİ**

Burcu BAYAZIT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi Bülent TURNA**

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

2020-ANTALYA

## TEŞEKKÜR

Akademik eğitim hayatıma adım atarken ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca desteğini eksik etmeyen, bilgi, deneyim, akademik ve bilimsel katkılarından dolayı kıymetli danışman hocam Sn. Dr. Öğr. Üyesi Bülent TURNA' ya

Tezin performans ölçümü aşamasında desteğini esirgemeyen ve çalışmaya her an katkı vermek için hazır olan okçuluk antrenörüm Sn. Ahmet Soner MERSİNLİ' ye

Tezin performans ölçümü için gerekli tesisin kullanımını ve desteklerinde dolayı Sn. Haydar Ali YILDIZ, Sn. Mehmet ERDOĞAN ve Sn. Ali İhsan ÖZ' e

Akademik ve bilimsel katkılarından dolayı Sn. Prof. Dr. Alpay GÜVENÇ, Sn. Dr. Öğr. Üyesi Kenan İŐILDAK ve Sn. Öğr. Gör. Dr. Nazmi BAYKÖSE' ye

Eğitim hayatım boyunca desteğini ve sevgisini benden esirgemeyen sevgili aileme,

Çalışmaya gönüllü olarak katılan ve sabırla zamanlarını ayıran çok değerli okçuluk sporcularına teşekkür ederim.

Burcu BAYAZIT

Antalya – 2020

## ÖZET

**Amaç:** Post-activation potentiation (PAP) ön yüklenmeli bir egzersize yanıt olarak kas gücü üretiminde ve potansiyel olarak performansta akut bir artışı nitelendiren fizyolojik bir olgudur. Bu çalışmanın amacı okçulukta PAP' ın isabetleme performansı üzerine etkisinin incelenmesidir.

**Yöntem:** Araştırmaya olimpik okçuluk kategorisinde müsabık 13 erkek okçu "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" doldurarak katıldı. 1. oturumda katılımcıların yaş, antrenman yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, beden kütle indeksi (BKI) ve Bent Over Row 1 tekrar maksimum (1TM) %85' i belirlendi. Katılımcıların çapraz tasarım yöntemi kullanılarak her bir protokole (24 sa ara ile) katılımları sağlandı. Katılımcılara uygulanan test protokolleri; Okçuluğa Özgü Isınma Protokolü (OÖI), 1. tur öncesi 5 dk dinlenme PAP protokolü (PAP5), 1. tur öncesi 8 dk dinlenme PAP protokolü (PAP8) ve 1. ve 2. tur öncesi 8 dk dinlenme PAP protokolü (PAP8x2) prosedürlerinden oluşmaktadır. Katılımcılara her protokolden sonra 60 m ok atış puan testi uygulandı ve atış puanları kayıt edildi. Verilerin analizi SPSS 20 istatistik programında  $p<0.05$  anlamlılık derecesine göre değerlendirildi. Normal dağılım gösteren protokollerin birbirleri arasında karşılaştırılmasında "Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Yönlü Varyans Analizi" normal dağılım göstermeyenlere "Friedman Testi" uygulandı.

**Bulgular:** Araştırmada ok atış puan testi öncesinde uygulanan protokoller karşılaştırıldığında, okçuların OÖI protokolüne göre PAP protokolleri puan ortalamaları daha yüksek olmasına karşın istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

**Sonuç:** Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ışığında PAP protokollerinin ok atış puan testi öncesi uygulanması sonucunda puan ortalamalarını artırdığı fakat bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. PAP' ın pozitif yönde katkı sağladığı temel bir biyomotorik özellik olan kuvvet üzerine olumlu etkileri ve PAP etkisinin her sporcu için bireysel olarak değerlendirilmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir.

**Anahtar Kelimeler:** okçuluk, pap, isabetleme, performans, ısınma

## ABSTRACT

**Objective:** Post-activation potentiation (PAP) is a physiological phenomenon referring to acute improvement in muscle's ability to generate strength and thus performance potentially. The purpose of this study was to investigate the effect of PAP on target performance in archery.

**Method:** Thirteen male archery athletes competing in Olympic archery voluntarily participated in this study. Participants' ages, experience in this sport (years), stature, body mass, body-mass index, bent-over row 1 repetition maximum (1RM) %85 were determined in the first session. PAP protocols were applied with a load of 85% of 1RM. Athletes participated in each protocol in a crossover design. The test protocols applied to athletes were as follows; Archery Specific Warm-up Protocol (ASW), five-minutes rest following PAP protocol prior to the first phase (PAP5), eight-minutes rest following PAP protocol prior to the first phase (PAP8), and lastly eight-minutes rest PAP protocol prior to both phases (PAP8x2). After each protocol, athletes shoot at targets set at 60 meters away, and each score was recorded. Statistical analyses were conducted using SPSS 20, and statistical significance was set at  $p < 0.05$ . One-way ANOVA with repeated measures was used for normally distributed data, and Friedman Test was used for non-normally distributed data.

**Results:** No statistically significant difference was determined between ASW and PAP protocols, yet better shooting performance was noted following PAP considering score means.

**Conclusion:** The findings of this study suggests that PAP protocols applied before shooting are effective considering score means even though this effectiveness is not statistically significant. In accordance with this trend, both the positive effects of PAP on performance, particularly on strength, and the need for considering PAP for each athlete individually are suggested not to be overlooked.

**Anahtar Kelimeler:** archery, pap, target, performance, warm-up

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>iii</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	<b>vii</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b>	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Okçuluğun Tanımı</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Okçuluk Tarihçesi</b>	<b>3</b>
<b>2.3. Okçuluk Disiplinleri</b>	<b>10</b>
2.3.1. Hedef Okçuluk	10
2.3.2. Para Okçuluk	11
2.3.3. Alan Okçuluk	12
2.3.4. 3D Okçuluk	13
2.3.5. Uçuş ve Vuruş Okçuluğu	13
2.3.6. Kayak ve Koşu Okçuluğu	14
<b>2.4. Okçulukta Performansı Etkileyen Faktörler</b>	<b>14</b>
2.4.1. Antrenörün Karakteri ve Bilgisi	15
2.4.2. Fitness Düzeyi	15
2.4.3. Atış Becerileri	16
2.4.4. Psikolojik Faktörler	16
2.4.5. Sosyal Faktörler	17
2.4.6. Bilimsel Destek Programı	18
2.4.7. Yıllık Planlamanın Doğru Yapılması	18
2.4.8. Teknolojik Olarak Ekipmanların Uygunluğu	18
2.4.9. Isınma Protokolü	19
<b>2.5. Okçuluk Yarışma Formatları</b>	<b>20</b>
2.5.1. Bireysel Yarışma Formatı	20
2.5.2. Takım Yarışma Formatı	20
2.5.3. Mix Takım Yarışma Formatı	21
	iii

2.5.4. Diğer Yarışma Formatları	21
<b>2.6. Kuvvet</b>	<b>22</b>
2.6.1. Genel ve Özel Kuvvet	22
2.6.2. Maksimal Kuvvet	22
2.6.3. Kuvvette Devamlılık	23
2.6.4. Patlayıcı Kuvvet ve Çabuk Kuvvet	23
2.6.5. Rölatif (Görece) ve Mutlak (Absolut) Kuvvet	24
<b>2.7. Kuvvet Üretimini Etkileyen Faktörler</b>	<b>24</b>
2.7.1. Motor Ünite Gereksinimi	24
2.7.2. Kasın Çapraz Kesit Alanı	25
2.7.3. Fibril Dizilimi	25
2.7.4. Kas Uzunluğu	25
<b>2.8. Post Activation Potentiation (PAP) Nedir?</b>	<b>25</b>
2.8.1. PAP' ın Fizyolojisi	26
2.8.2. PAP' tan Yararlanma Stratejileri	27
2.7.3. PAP Etkisinin Bireyselliği	29
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	<b>31</b>
<b>3.1. Katılımcılar</b>	<b>31</b>
3.1.1. Araştırmaya Alınma Kriterleri	31
3.1.2. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri	31
<b>3.2. Araştırmanın Tipi</b>	<b>31</b>
<b>3.3. Araştırma Prosedürü</b>	<b>31</b>
<b>3.4. Ok Atış Puan Testi Öncesinde Uygulanan Protokoller</b>	<b>32</b>
3.4.1. Okçuluğa Özgü Isınma Protokolü (OÖI)	32
3.4.2. 1. Tur Öncesi 5 dakika Dinlenme PAP Protokolü (PAP5)	34
3.4.3. 1. Tur Öncesi 8 dakika Dinlenme PAP Protokolü (PAP8)	34
3.4.4. 1. ve 2. Tur Öncesi 8 dakika Dinlenme PAP Protokolü (PAP8x2)	34
<b>3.5. Araştırmanın Veri Toplama Araçları</b>	<b>34</b>
3.5.1. Katılımcıların Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi	34
3.5.2. Bent Over Row 1TM Ölçümü	35
3.5.3. Ok Atış Puan Testi	35
<b>3.6. Araştırmada Verilerin Değerlendirilmesi</b>	<b>36</b>

<b>4. BULGULAR</b>	<b>37</b>
4.1. Katılımcılara Ait Tanımlayıcı Özellikler	37
4.2. Ok Atış Puan Testi Öncesi Uygulanan Protokollerin Karşılaştırılması	37
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>49</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>58</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>59</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>68</b>



## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 2.1.</b> Fosfojenlerin Yenilenme Süresi	30
<b>Tablo 4.1.</b> Çalışma Grubunun Tanımlayıcı Özellikleri	37
<b>Tablo 4.2.</b> Protokollere Göre Ok Atış Toplam Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	37
<b>Tablo 4.3.</b> Protokollere Göre 1. Tur ve 2. Tur Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	38
<b>Tablo 4.4.</b> Protokollere Göre 1. Tur İlk 3 Seri ve 1. Tur Son 3 Seri Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	39
<b>Tablo 4.5.</b> Protokollere Göre 2. Tur İlk 3 Seri ve 2. Tur Son 3 Seri Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	41
<b>Tablo 4.6.</b> Protokollerin Serilere Göre 1. Tur Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	44
<b>Tablo 4.7.</b> Protokollerin Serilere Göre 2. Tur Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	45
<b>Tablo 4.8.</b> Protokollere Göre En Yüksek Bireysel Ok Atış Toplam Puan Değerleri	46
<b>Tablo 4.9.</b> Yay Sertliğine Göre Okçuların En Yüksek Ok Atış Toplam Puan Değer ve Protokolleri	47
<b>Tablo 4.10.</b> Antrenman Yaşına Göre Okçuların En Yüksek Ok Atış Toplam Puan Değer ve Protokolleri	48

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. MÖ 470 siyah figürlü İskit okçusu tipik kıyafeti ile ok atışı yapıyor	4
Şekil 2.2. MÖ 440 civarı Odysseus	5
Şekil 2.3. Çeşitli menzil taşlarının 1820 yıllarında çizilmiş resmi	8
Şekil 2.4. Hedef kağıtları A) 122 cm hedef yüzü, B) 80 cm hedef yüzü, C) 18 metre hedef yüzü	11
Şekil 2.5. Alan okçuluk	13
Şekil 2.6. 3D okçuluk	13
Şekil 2.7. Vuruş okçuluğu hedefleri, A) Bayrak B) Daire	14
Şekil. 2.8. Kayak ve koşu okçuluğu A) Kayak okçuluğu, B) Koşu okçuluğu	14
Şekil 2.9. Biyomotorik yetenekler ve sporsal verim arasındaki etkileşimler	22
Şekil 2.10. Kas uzunluk - gerilim ilişkisi	25
Şekil 2.11. Fırsat penceresi	28
Şekil 3.1. Araştırma dizaynı	32
Şekil 3.2. Omuz bölgesine uygulanan statik germe hareketleri	33
Şekil 3.3. Bent over row	35
Şekil 4.1. Protokollere göre ok atış toplam puan (72 ok) ortalamaları	38
Şekil 4.2. Protokollere göre 1. ve 2. tur ok atış puan ortalamaları	39
Şekil 4.3. Protokollere göre 1. tur ilk 3 seri ve son 3 seri ok atış puan ortalamaları	40
Şekil 4.4. Protokollere göre 2. tur ilk 3 seri ve son 3 seri ok atış puan ortalamaları	42
Şekil 4.5. Protokollere göre 1. tur ilk 3 seri ve 2. tur ilk 3 seri ok atış puan ortalamaları	42

<b>Şekil 4.6.</b> Protokollere göre 1. tur son 3 seri ve 2. tur son 3 seri ok atış puan ortalamaları	43
<b>Şekil 4.7.</b> Protokollerin serilere göre 1. ve 2. tur ok atış puan ortalamalarına ait değerler	46

## SİMGELER ve KISALTMALAR

<b>ASOIF</b>	: Uluslararası Olimpik Yaz Sporları Federasyonları Birliği
<b>CA<sup>+2</sup></b>	: Kalsiyum
<b>Cm</b>	: Santimetre
<b>Dk</b>	: Dakika
<b>EKG</b>	: Elektrokardiyografi
<b>FITA</b>	: Fedaration Internationale de Tir L' Arc
<b>GAISF</b>	: Uluslararası Spor Federasyonları Küresel Birliği
<b>IOC</b>	: FITA Uluslararası Olimpiyat Komitesi
<b>IWGA</b>	: Uluslararası Dünya Oyunları Birliği
<b>Kg</b>	: Kilogram
<b>Kg/m<sup>2</sup></b>	: Beden Kütle İndeksi
<b>Lb</b>	: Libre
<b>M</b>	: Metre
<b>OÖİ</b>	: Okçuluğa Özgü Isınma Protokolü
<b>PAP</b>	: Post-Activation Potentiation
<b>PAP5</b>	: 1. Tur Öncesi 5 dakika Dinlenme PAP Protokolü
<b>PAP8</b>	: 1. Tur Öncesi 8 dakika Dinlenme PAP Protokolü
<b>PAP8x2</b>	: 1. ve 2. Tur Öncesi 8 dakika Dinlenme PAP Protokolü
<b>PNF</b>	: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation
<b>RFD</b>	: Kuvvet Gelişim Oranı
<b>Sn</b>	: Saniye
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for the Social Sciences
<b>TM</b>	: Tekrar Maksimum
<b>Yy</b>	: Yüzyıl

## 1. GİRİŞ

Sportif performans teknoloji, tıp ve sağlık bilimleri gibi çeşitli alanlarda meydana gelen gelişmelerden etkilenmektedir. Bu gelişmeler sonucunda sportif performansta dünya çapında rekabet düzeyi artmaktadır. Özellikle dünyanın en iyi sporcularının karşılaştığı kritik müsabakalarda şampiyonluklar saliseler gibi çok küçük farklarla kazanılabilmektedir (Turna, 2020). Çok küçük farklar maçların kaybedildiği ya da kazanıldığı spor dallarından biri de okçuluktur. Okçuluk eleme atışlarında (madalya atışlarında), sporcu bazen 1 puanla bazen ise oku hedef kâğıdında merkeze daha yakın olduğu için maçı kazanabilir.

Okçuluk bir yay kullanılarak okların hedefe atılmasını sağlayan, odaklanma, kontrol, kas kuvvet ve dayanıklılığı yetilerine ihtiyaç duyulan, hem kapalı alanda hem de açık havada gerçekleştirilebilen ve aynı zamanda popülerliği gittikçe artmakta olan bir spor dalıdır. Planlı, programlı ve doğru çalışmalarla okçuluk teknik becerileri geliştirilebilir. Okçuluk branşında itme-çekme, postürü koruma, stabilizasyon sağlama gibi yetiler üst ve alt ekstremiteler için kuvvet ve beceri gerektiren hareketlerdir. Okçuluk için gerekli olan dayanıklılık, kuvvet ve koordinasyon gibi biyomotorik özelliklerde antrenmanlar ile artırılabilir. Okçulukta üst ekstremiteler kaslarının yoğun olarak kullanılmasına karşın sadece üst ekstremiteler değil alt ekstremiteler kuvvet ve dayanıklılığı da sportif performans üzerinde oldukça önemlidir. Olimpik (recurve) okçuluk kategorisinde kadınlarda ve erkeklerde açık hava okçuluk yarışma mesafesi 70 metredir. Bir açık hava yarışması boyunca deneme atışları hariç sıralama atışlarında 1 sette 36 ok olmak üzere toplamda 2 setten 72 ok atışı yapılır. 20 kg yay kullanan bir okçu 72 ok atışı yaptığında toplamda 1440 kg yük çekmiş olur. Bir yarışmada sıralama atışları (12 seri) için hedefe gidiş ve gelişler hesaplandığında kat edilen mesafe 1680 metredir. Bu rakamlar kullanılan yayın libresi, atış mesafesi, atılan ok ve seri sayısı göz önüne alındığında değişiklik gösterir. Buna ek olarak sıralama atışlarının yapıldığı güne bireysel eleme ve takım atışlarını da eklersek organizmaya binen yük miktarı artacaktır. Okçuluğun büyük oranda anaerobik dayanıklılık gerektiren spor dalları arasında yer almasının temel nedeni 1 ok atışının genellikle 10 saniyeden daha kısa sürede tamamlanması ve ok atma eyleminin kısa aralıklarla art arda devam etmesidir. Gelişmiş düzeyde aerobik dayanıklılık, anaerobik toparlanma sistemlerinin toparlanma hızını artırdığı için

okçulukta hem aerobik dayanıklılık hem de kuvvet çalışmaları sportif performans açısından önemli rol oynamaktadır. Okçulukta kuvvet kazanımı ve gelişimi için uygulanan antrenmanların yanında akut olarak kuvvet artışı sağlayacak uygulamalarında atış konforu oluşturarak isabetleme performansını artırmasına katkı sunacağı düşünülebilir.

PAP ön yüklenmeli bir egzersize yanıt olarak kas gücü üretiminde ve potansiyel olarak performansta akut bir artışı ifade eder. PAP' ın fizyolojik mekanizması; miyozin düzenleyici hafif zincirlerin fosforilasyonu miyofilamentlerin  $Ca^{2+}$  (kalsiyum) duyarlılığını artırır. Sonuç olarak miyoplazmik  $Ca^{2+}$  nin submaksimal konsantrasyonlarına yanıt olarak miyozin çapraz köprü aktivitesi seviyesinde artış meydana gelir (Macintosh, 2003).

PAP fenomenin sportif performans üzerindeki etki düzeyi ile ilgili çelişkili çalışma sonuçları mevcuttur. Literatürde, PAP uygulamalarının hız, peak güç, peak kuvvet, ortalama güç ve kuvvet gelişim oranı (RFD) gibi parametreleri akut olarak artırdığını (Turna ve ark., 2019; Sevilmiş ve Atalağ, 2019; Golas ve ark., 2019; Evetovich ve ark., 2015; De Assis ve ark., 2012; Esformes ve ark., 2011; Hancock ve ark., 2015; Bevan ve ark., 2009; Kilduff ve ark., 2007; Baker, 2003), azalttığını ve ya etkisi olmadığını (Bodden ve ark., 2019; Evetovich ve ark., 2015; Esformes ve ark., 2011; Forup ve Sorensen, 2010; Bevan ve ark., 2009; Seitz ve Haff, 2006; Bramenburg, 2005; Hrysmallis ve Kidgell, 2001; Ebben ve ark., 2000) gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda dinlenme aralıkları ve yüklenme şiddetleri farklı olan çeşitli PAP protokolleri kullanılmış ve özellikle PAP' ın patlayıcı hareketler üzerine etkisi incelenmiştir. Evetovich ve ark. (2015) 3TM %50 'si ile gerçekleştirilen bench press sonrasında 8 dakikalık dinlenmenin sportif performansı artırdığını koydu. Fakat Bodden ve ark. (2019) balistik ve balistik olmayan bench press uygulamaları sonrası plyometrik push-up itme ve kalkış hızlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Yapılan literatür taramaları neticesinde okçulukta PAP' ın sportif performans üzerine etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, literatürde eksik olan, okçuluk spor dalında PAP etkisinin incelendiği ilk çalışma olma özelliğindedir. Bu bilgiler doğrultusunda yapılan çalışmada, okçulukta PAP' ın isabetleme performansı üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Okçuluğun Tanımı

Okçuluk hassasiyet, kontrol, odaklanma, tekrarlama ve kararlılık becerilerini gerektiren yaş, cinsiyet veya yetenek düzeyi fark etmeksizin herkesin yapabileceği, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yaygın bir şekilde yapılmakta olan eğlenceli bir spor dalıdır. Okçuluk, ok atmayı sağlayan yay kullanma becerisidir. Latince'den gelen "arkus" kelimesi "yay" veya "kavis" anlamına gelir (World Archery, 2020).

Okçuluk bir yay aracılığıyla ok adı verilen uçları sivri çubukların cansız hedeflere atılmasına dayanan spor dalıdır (Öğretici ve Karacılar, 2005).

Okçuluk, esnek bir ahşap parçasının gerdirilerek her iki ucunun birbirine ip ile tutturulması sonucu imal edilmiş olan yay vasıtasıyla ahşap çubukların atılmasıdır (Miller ve ark., 1986).

### 2.2. Okçuluk Tarihçesi

Tarih boyunca Üst Paleolitik Dönem' den beri Avustralya (18. yy' da Avrupalılar gelene kadar) ve Antarktika kıtaları hariç tüm kıtalarda varlığını sürdürmüş olan ok ve yay avlanma, savunma ve saldırma amacıyla kullanılmıştır (Köseoğlu, 2017). Eski çağlarda ok ve yayın kullanıldığına dair mağaralara işlenmiş resimler ve arkeolojik kazılarda bulunmuş olan çeşitli kanıtlar mevcuttur (Yücel, 1999). Bulunmuş en eski okçuluk buluntuları Paleolitik Döneme ait olan çakmak taşından yapılmış ok uçları ve Mesolitik çağa ait olan bir yaydır. Bu ok uçları Doğu İspanya' da bulunmuştur (Clark ve Piggott, 1965). İlk kompozit yaylar hakkında yeterli bilgi bulunmamakla birlikte Altaylılarda, Aşağı-Volga'da, Narm, Kuray, Tula, Orhon ve Pencikent bölgelerinde boynuz ile kaplanmış olan yay parçalarını ve ok uçları bulunmuştur (Ögel, 1962).

MÖ 4. yy' da Sümerler ve Etiler döneminden kalmış taş kabartmalarında ok atıldığına dair figürler işlenmiştir. Türkistan' nın Altay Dağları'nda ise yaylar ve mezarlarda ok ucu kalıntıları bulunmuştur (Yönel ve Türkmen, 2017). İskitliler Hellen vazo resimlerinde okçu kimlikleriyle betimlenmiştir (Rudenko, 1970). Yine MÖ 4-5. yy' a ait arkeolojik kazılarda bulunan İskit vazosu resminde İskit reflex yayları olarak adlandırılan bu yayların başları dışa doğru kıvrık, kabza kısmı içe

doğru çökük bir formda tasvir edilmiştir (Yücel, 1999). Kuzey Karadeniz’den geldikleri düşünölen İskitler (Sakalar) İslam öncesi Türk atlı okçuluğunu temsil eden, okçuluk denilince akla gelen topluluklar arasında yer alır (Rudenko, 1970; Gray ve Novotny, 2007). Zehirli oklara sahip olduklarına dair anlatımlar mevcut olan İskitliler at üzerinde ok atan savaşçılardır (Rudenko, 1970). Bir savaş taktiği olarak “önce geri çekilip sonra saldırma” İskit buluşudur. Bu savaşma stratejisinin bir parçası olan “Part Atışı” at üzerinde geriye dönerek ok atabilme yeteneğidir (Gray ve Novotny, 2007).



**şekil 2.1.** MÖ 470 siyah figürlü İskit okçusu tipik kıyafeti ile ok atışı yapıyor (Köseoğlu, 2017)

Pers Kralı Darius’ un sikkelerde ok ve yay ile betimlendiği gibi çeşitli kabartmalarda atlı araba üzerinde ok atan firavun ve asker betimleri mevcuttur (Köseoğlu, 2017). Batı Türkistan, Büyük Selçuklu Devleti ve Avar Türklerinin bayraklarında ok ve yay sembolleri bulunmaktadır (Atabeyoğlu, 1988). Selçuklularda hukuki bir işaret olarak kullanılmış olan ok ve yay motifleri Tuğrul Bey’in mektuplarında ve dönemin paralarında yer almaktadır (Özkafa, 2018).





Şekil 2.2. MÖ 440 civarı Odysseus (Köseoğlu, 2017)

İskit, Hun ve diğer Asya geleneklerine bağlı olan geleneksel Türk okçuluğu insanlara sosyal bir konum ve statü kazandırmıştır (Ermış ve İmamoğlu, 2019; Ermış ve ark., 2017). Aynı şekilde Uzak Doğu’da Okçuluk sadece avlanma ve savaştan ibaret olmayıp sarayda kariyer basamaklarını tırmanmada önemli rol oynamıştır. Bunun nedeni okçuluğun avlanma ve savaşın yanı sıra aynı zamanda ruhsal gelişim, akıl ve beden sağlığını geliştiren hem spor hem de sanat dalı olarak kabul edilmesidir (Selby, 2000). İslamiyet öncesi kahraman olarak nitelendirilen Tarkan’ların miğferlerine beyaz şahin tüyü takma ayrıcalığı sadece at üzerinde öne ve geriye dönerek ok atabilenlere verilirdi. Bu ayrıcalık bir rütbe göstergesi olarak kullanılmaktaydı (Gray ve Novotny, 2007). Türklerde ok ve yay adalet ve hükümdarlığı temsil eden bir sembol olarak kullanılmıştır (Yücel, 1999). Bu nedenle Osmanlı padişahları tahtlarının üzerine kadim bir Türk geleneği olarak yay asmaktaydılar (Özkafa, 2018). Yine Büyük Türk Hakanı olan Oğuz Han’ın oğullarına Bozok ve Üçok isimlerini vermesi Türklerin okçuluğa vermiş oldukları değerlerin bir göstergesidir (Atabeyoğlu, 1988).

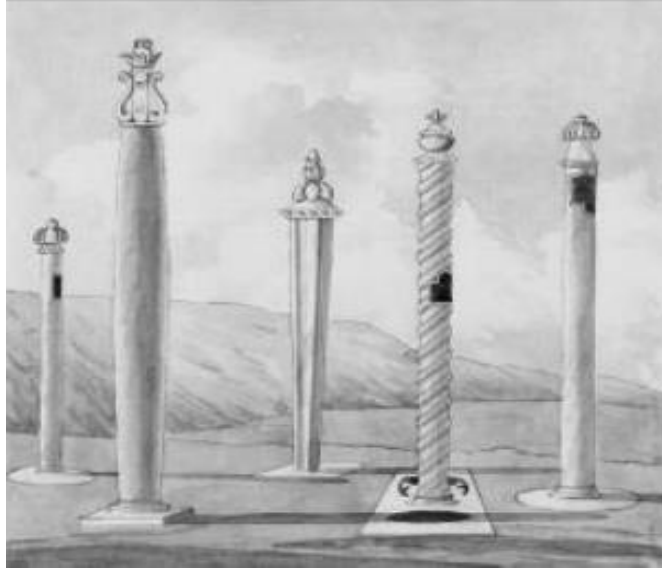
Türklerde okçuluk MÖ 5000 yıllarında başlamıştır (Çeliksoy, 1984). 6. yy’ a ait olan bazı Çin kaynaklarında “Türk” kelimesi ilk kez Göktürkler hakkında bilgi verilirken kullanılmıştır (Gray ve Novotny, 2007). İslamiyet öncesi Türkler okçuluk geleneğini İskit, Part, Hun ve diğer Asya kökenlerinden almışlardır. Yüzyıllar boyunca aynı toprakları ve değerleri paylaşmış olan bu farklı göçebe topluluklar arkalarında ortak bir iz bırakmışlardır: Asya okçuluk ekolü. Asya atlı okçuluk geleneği İskitlerden Partlar’ a, Hunlar’ a, Avarlar’ a, Macarlar’ a, Moğollar’ a, Selçuklular’ a ve Osmanlılar’ a kadar uzanmış ve bu süreç boyunca okçuluk malzemeleri gelişimini devam ettirmiştir (Gray ve Novotny, 2007). Anadolu’da küçük bir uç beyliği olarak

kurulan ve sonrasında imparatorluk şeklini alan Osmanlı Devleti döneminde ok ve yay, askeri teçhizatlar arasında uzun süre varlığını korumaya devam etmiştir (Bir ve ark, 2006). Tarih boyunca kurulmuş tüm Türk devletlerinde okçuluk geliştirilmiş ve orduda kullanılmak için askeri bir güç olarak atlı okçular yetiştirilmiştir (Yavuz ve Canatar, 2010). Türklerin İslamiyet'e geçmesiyle beraber okçuluğun kutsal bir kimliğe bürünmüş olmasının nedeni İslamiyet'te ok ve yayın Allâh tarafından, Hz. Âdem'e gönderildiğinde "attığın zaman (okunu) sen atmadın, Allah attı" (el-Enfal, 8/17) anlamına gelen âyetten kaynaklanmaktadır. Ayrıca ok atmanın erdem ve sevabına dair birçok hadis bulunmaktadır (Yücel, 1999). Türklerde okçuluk MÖ 5000 yıllarında başlamıştır (Çeliksoy, 1984). Oğuzlar ile okçuluk kuralları ortaya çıkmış ve Osmanlı Devleti zamanında okçuluk en parlak dönemine ulaşmıştır (Çeliksoy, 1984). Osmanlı İmparatorluğu okçuluk sporunu geliştirmek amacıyla tekkeler açmış ve bilimsel bilgilerden yararlanarak belirli kurallar çerçevesinde okçular yetiştirmiştir. (Göral, 2008) Okçuluğun gelişimi adına ilk adımı Orhan Bey atarak Bursa' da Atıcılar Alanı yaptırmıştır (Öğretici ve Karcılılar, 2005). Osmanlı padişahı 2. Mehmet tarafından ilk kez okçuluk yarışma kuralları ile yarışma sahaları hazırlanmış ve okçuluk yarışmaları tertip edilmiştir (Aktepe, 2003). Osmanlılar ok atma yarışmalarını puta atışları, darp atışları (kalkan gibi sert materyalleri delmek amacıyla yapılan atışlar) ve menzil atışları olmak üzere üç ayrı kategoride gerçekleştirmekteydi (Güven, 1999). Fatih Sultan Mehmet' in emri ile okçulukta saha ve tesisler oluşturulmuş ve İstanbul'un fethinden hemen sonra Ok Meydanı kurulmuş ancak çok az bir bölümü korunabilmiş ve sonrasında gelen hükümdarlar Ok Meydanı'nı geliştirmişlerdir. Okçuların özel olarak himaye altına alınması ve okçuluk malzemelerinin üretimi ile ilgilenen sanatkârların bir araya toplanması II. Bayezid zamanında karşımıza çıkmaktadır. Fatih' in oğlu II. Bayezid döneminde (1481–1512) İstanbul' da atış alanı olarak kullanılan bir Okmeydanı inşa edilmiştir (Bir ve ark., 2006). Osmanlıda Türk Spor Teşkilatının temelini oluşturan yapılar sportif amaçla kullanılan tekke meydanlarıdır. Bugün federasyon, spor kulüpleri olarak adlandırılan tekke meydanları okçuluğun daha organize bir şekilde yürütülmesine olanak sağlamıştır (Arabacı, 1999; Aydın, 2000). Ok atmayı öğreten eğitim alanları açmayı bir devlet sorumluluğu olarak gören Osmanlı, okçuluk tekkeleri açarak Türk spor tarihinde savaş kültürü olan okçuluğun bir spor disiplini haline dönüşmesinde büyük rol oynamıştır (Kahraman, 1995). Osmanlı İmparatorluğu döneminde Sadrazam Kemankeş Kara Mustafa Paşa gibi birçok

hükümdar ve sadrazam okçu idi. Spor ile ilgili ilk kanun olma özelliğini taşıyan ferman bugün Topkapı arşivleri arasında olmasıyla beraber bu fermanı çıkartan Sadrazam Kemankeş Kara Mustafa Paşa' dır (Atabeyoğlu C, 1988).

Türklerin tarihte okçuluk alanında başarılı olmalarına olanak sağlayan faktörler; düzenli olarak disiplinli bir şekilde idman yapmalarının yansıra kullanmış oldukları malzemelerin özellik ve kalitesine de dayanmaktadır (Yücel, 1999). Form, malzeme ve yapım teknikleri açısından bazı farklar bulunmakta olan Asya kökenli yay tiplerinden Türk yayı, kompozit Asya yayları içinde 110-120 cm ile en kısa olan yay tipidir (Yücel, 1999). Türk yayları kirişi takılı değilken kolları tersine doğru kıvrık olan refleks yaylardır (Yücel, 1999). Türk yayları organik maddeler ve ahşap kullanılarak imal edilirdi ve bu yaylar ile 800-900 metre uzaklığa ok atılabildi (Atabeyoğlu, 1988). Yay iskeleti ağaçtan, dış tarafı tendon ve iç tarafı boynuz gibi organik malzemeler kullanılarak üretilirdi (Bir ve ark., 2006). Türk yayının yapımında kullanılan sinir ve boynuz oranı değiştirilerek yayın sertliği (gücü) ve esnekliği istenildiği şekilde ayarlanabilmekteydi (Yücel, 1999). Türk okları ise bilinen en kısa oklar olmakla beraber ortası kalın, iki ucuna doğru incelen bir yapıya sahiptir. Kısa ve hafif olan bu okların tek dezavantajı hava sapmasıdır. Bu dezavantaj usta atıcılar ile bertaraf ediliyordu. Aynı zamanda Türk okları kozalaklı ağaçlardan yapılıyordu (Yücel, 1971; Yücel, 1999. Öğretici ve Karcılılar, 2005). Okların temren ve yelek olmak üzere iki ek parçası bulunmaktadır. Demir ok uçlarına temren ve tüylere ise yelek adı verilmekteydi (Yücel, 1971). Osmanlı ok ustaları genellikle farklı formlara ve özelliklere sahip temrenler kullanırdı (Kahraman, 1995). Kompozit Asya yaylarının yapımında sinir, boynuz gibi malzemelerin kullanılması ve ok boylarının kısa olması daha uzak mesafelere atış yapma imkânı sağlamaktaydı (Yücel, 1999). Bugün ise yaylar son teknoloji ile üretilmekte olmasına rağmen 250-300 metre uzaklığa zorlukla ok atılabilmektedir. Bu durum okçuluk tekniği ile ilgilenen dünya otoriterlerini hayretler içinde bırakmasının temel nedenidir (Atabeyoğlu, 1988). Türklerin çokça zaman öncesinde atabildikleri uzaklık mesafe rekoru hala geçilememiştir (Öngel, 2001). Elde edilen dereceler 1453 yılından itibaren sicil defterlerine işlenmiştir. Kabza alanların isimlerinin yazılmış olduğu bu defter çıkmış olan bir yangında kaybedilmiş ve sonrasında 1682 yılında ikinci sicil defteri tutulmaya başlanmıştır (Hattatoğlu, 2006; Öğretici ve Karcılılar, 2005). Okçuların okları, birer sanat eseri niteliği taşıyan mermer sütunlar şeklindeki menzil

taşını geçerek daha uzak mesafeye ulaştığında o noktaya 6 ay içerisinde yeni bir menzil taşı dikilirdi. Bu menzil taşlarının üzerinde rekoru kıran okçunun adı, mesleği, atış yönü, atış koşulları, atış mesafesi ve atış tarihi işlenirdi. 16.yy' a kadar 12'yi geçemeyen rekor atışların sayısı 19. yy' dan itibaren 50' ye çıkmış ve son haliyle bu sayı 300' ü geçmiştir (Bir ve ark., 2006). Ancak bugün bu taşların sadece 40 kadarı varlığını koruyabilmiştir (Acar, 2013).



Şekil 2.3. Çeşitli menzil taşlarının 1820 yıllarında çizilmiş resmi (Engin, 2003).

Osmanlı ordusunda 16. yy' ın ortalarında ok ve yayın yerini ateşli silahlar almaya başlamıştır (Bir ve ark., 2006). 1500'lü yılların başları modern okçuluğun başlangıcıdır. 16 ve 17. yy' lar da ilk okçuluk dernekleri İngiltere' de kurulmuştur. "Spor okçuluğu" nun başlangıcının İngiltere' de gerçekleştiği kabul edilmiş olmasına rağmen 1 yy. önce, Osmanlılar ok meydanları kurmuş ve sistemli bir şekilde okçuluk eğitimi veriyorlardı (Acar ve Özveri, 2017). Batılı okçular 20. yy' ın ilk yarısında geleneksel yayları temel alarak modern yayları geliştirmişlerdir (Işın, 2009). Bugün Uluslararası hedef okçuluğunda modern yaylar olimpik ve bileşik (makaralı) olmak üzere iki çeşittir (World Archery, 2020; Spratford ve Campbell, 2017).

Cumhuriyet dönemimizde Mustafa Kemal Atatürk'ün yol göstermesi ile okçulukla ilgili ciddi anlamda atılan ilk adım 1937 yılında Ok Spor Kurumu adında açılan spor kulübüdür. Okçuluk 1900 yılında Paris Olimpiyatları ile programa alınmıştır. Olimpiyat Oyunlarına sadece erkekler kategorisi dâhil edildi ve erkekler kategorisinde okçuluk sporu 1920 yılına kadar olimpiyatlarda yer almıştır

(Atabeyoğlu, 1988). Olimpiyat tarihinde en çok madalya kazanan okçu Hubert Van Innis (BEL)' dir. Hubert Van Innis olimpiyatlarda 1900-1920 yılları arasında 3 gümüş ve 6 altın toplam 9 madalya kazanmıştır. Okçuluk 1972 yılında hem erkekler hem de kadınlar kategorisinde olmak üzere tekrardan olimpiyat programına dâhil edilmiştir. Takım yarışmaları ise 1988 yılında Seoul' da programa eklenmiştir (Ergen ve Hıbnar, 2004).

1931' de okçuluğu geliştirmek ve sistemli bir spora dönüştürmek için uluslararası okçuluk federasyonu FITA kurulmuştur. FITA' nın kurulmasında Belçika, Fransa, Polonya ve İsveç öncülük etmiş ve 1933 yılında ilk kez Dünya Okçuluk Yarışması düzenlenmiştir. 1985 yılında okçuluk sporuna olan ilgiyi artırmak için “Büyük FİTA Turnuvası” adlı turnuva organize edilmiştir (Atabeyoğlu, 1988). Bugün 132 üye FITA ile birlikte çalışarak Dünya Şampiyonalarını dönüşümlü olarak gerçekleştirmektedir. FITA Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC), Uluslararası Olimpik Yaz Sporları Federasyonları Birliği (ASOIF), Uluslararası Spor Federasyonları Küresel Birliği (GAISF) ve Uluslararası Dünya Oyunları Birliği (IWGA)' nin üyesidir. FITA' nın organizasyonları söz konusu birlikler tarafından tanınmaktadır (Ergen ve Hıbnar, 2004).

FITA aşağıdaki daimi komitelere sahiptir;

- Hedef Okçuluk Komitesi
- Saha Okçuluk Komitesi
- Hakemler Komitesi
- Teknik Komite
- Yapı ve Kurallar Komitesi
- Gelişim ve Teknik Yardım Komitesi
- Antrenörler Komitesi
- Tıbbi Komite (Ergen ve Hıbnar, 2004).

1989 yılında FITA başkanı olarak seçilen Jim Easton okçuluğun en güçlü destekçilerinden biri olmuştur. Kendisi de eski bir okçu olan Jim Easton, FITA Konseyi' nde, 1983 Dünya Şampiyonası ve 1984 Olimpiyat Oyunlarının yönetiminde önemli rol oynamıştır. Easton 1993 ve 1997 yıllarında tekrar 4 yıllık dönem için

FITA başkanı olarak seçilmiştir. Easton 1994 yılında Uluslararası Olimpiyat Komitesi'ne seçilen ilk FITA üyesidir (Ergen ve Hıbnar, 2004).

### **2.3. Okçuluk Disiplinleri**

Okçuluk birçok farklı disiplini geliştirilmiş eski bir spor dalıdır. Hedef okçuluğu, para okçuluk, alan okçuluğu, 3D okçuluk, uçuş-vuruş okçuluğu (flight and clout archery) kayak ve koşu okçuluğu gibi birçok farklı disiplini olan okçuluğun en popüler ve tanınan disiplini, hedef okçuluğu olmasının nedeni Olimpiyat Oyunlarına dâhil edilmiş olmasıdır. Bu okçuluk disiplinleri FITA tarafından tanınmıştır (World Archery, 2020).

Okçuluk disiplinlerinde farklı tiplerde yaylar kullanılmaktadır:

- Klasik/Olimpik Yay (Recurve Bow)
- Makaralı/Bileşik Yay (Compound Bow)
- Diğer yaylar (bare bow vs.) (Ergen ve Hıbnar, 2004).

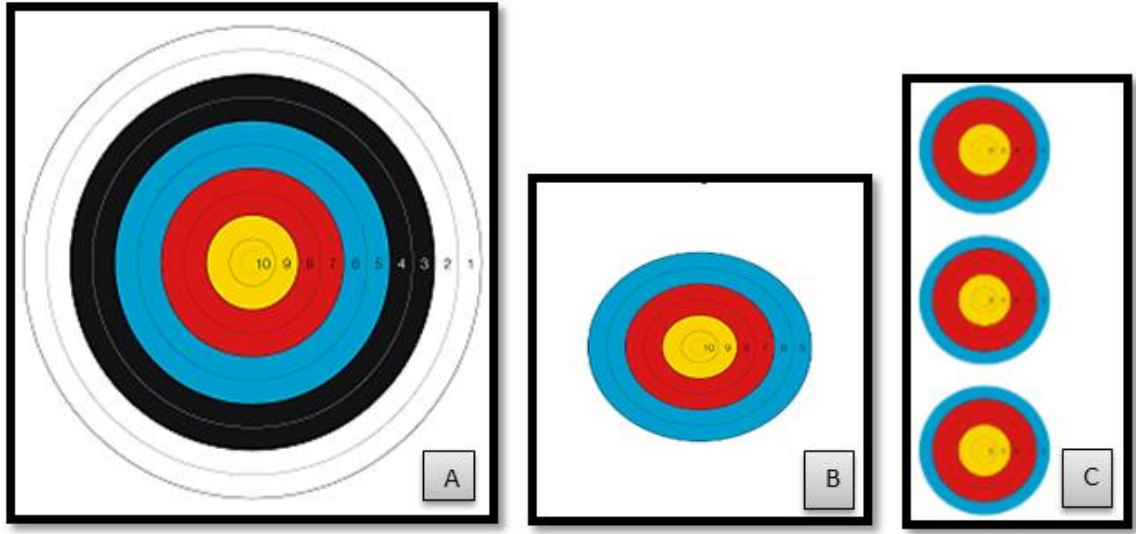
#### **2.3.1. Hedef Okçuluk**

Modern okçuluğun en çok bilinen disiplini olan hedef okçuluğu sarı, kırmızı, mavi, siyah ve beyaz renklerinden oluşan hedef kâğıtları kullanılarak 90 metreye kadar varan atış mesafelerinden gerçekleştirilmektedir. Uluslararası hedef okçuluğunda olimpik ve makaralı yay kullanılır (World Archery, 2020).

Dünya Okçuluk uluslararası hedef okçuluk etkinlikleri arasında Dünya Okçuluk Şampiyonası, Dünya Okçuluk Kapalı Şampiyonası, Dünya Okçuluk Gençlik Şampiyonası, Dünya Okçuluk Para Şampiyonası, Okçuluk Dünya Kupası ve Kapalı Okçuluk Dünya Kupası bulunmaktadır. Hedef okçuluğunda Dünya Okçuluk Şampiyonası, Dünya Okçuluk Kapalı Şampiyonası ve Dünya Okçuluk Gençlik Şampiyonası iki yılda bir düzenlenmektedir (World Archery, 2020).

Hedef okçuluğu açık ve kapalı alanlarda gerçekleştirilmektedir. Açık hava ve kapalı alan olmak üzere 2 formatta yarışmaları yapılan hedef okçuluğunda açık havada olimpik sporcular 70 metre makaralı sporcular 50 metre uzaklıktan atış yaparlar. Kapalı alanda ise hem olimpik hem de makaralı sporcular 18 metreden atış yapmaktadırlar (World Archery, 2020).

Bireysel takım ve karma olmak üzere farklı formatlarda gerçekleştirilen hedef okçuluğunda hedef kâğıtlarının ölçüleri mesafeye göre değişmektedir. Olimpik hedef 122 cm çapında ve 10 halka 12,2 cm çapındadır (şekil A). Bileşik hedef (makaralı hedef kâğıdı) 80 cm çapında ve 10 halka 8 cm çapındadır (şekil B). Uluslararası yarışmalarda, makaralı hedef yüzleri sadece sarı, kırmızı ve mavi halkaları içerir. (World Archery, 2020). Uluslararası 18 metre yarışmalarında üçlü dikey hedef kâğıdı sarı, kırmızı ve mavi renklerini içerir (şekil C), (World Archery, 2020).



Şekil 2.4. Hedef kâğıtları A) 122 cm hedef yüzü, B) 80 cm hedef yüzü, C) 18 metre hedef yüzü

(<https://www.naveksport.com.tr/hedef-kagitlari?ps=2>, Erişim tarihi: 16 Ekim 2020)

### 2.3.2. Para Okçuluk

1960 yılından beri aralıksız olarak Paralimpik Oyunlarında yer alan Dünya Okçuluk Para şampiyonası her iki yılda bir düzenlenmektedir. Sporcuları açık, W1 ve görme engelli (V1, V2/3) kategorilerine göre sınıflandırmış olan para okçuluk yarışmaları hem açık hem de kapalı alanlarda gerçekleştirilmektedir. Belirli sınıflandırma kuralları doğrultusunda yardımcı aparatlar kullanarak atış yapabilme imkânı bulan sporcular için özel yarışma kategorilerini içeren para okçuluk yarışması, Paralimpik Oyunlarının ayrılmaz bir parçasıdır. Bir sporcunun hangi engelli kategorisinde yarışabileceğini sadece kapsamlı bir sınıflandırma testi belirleyebilir. Açık, W1 ve V1, V2/3 kategorileri arasında temel farklılıklar vardır (World Archery, 2020).

Açık engelli kategorisinde yer alan sporcuların bacaklarında bir bozulma ve ya denge problemi olabilir. Sporcular tekerlekli sandalye ve ya tabure oturarak atış yapabilirler. Açık kategorisinde yer alan okçular standart kurallar çerçevesinde,

olimpik veya makaralı olarak sınıflandırılarak yarışmalara katılmaktadırlar. Açık kategorisi Paralimpik Oyunlarında yer alır (World Archery, 2020).

W1 kategorisinde yer alan sporcuların bacaklarında bozukluk olabilir. W1 sporcuları sadece tekerlekli sandalye kullanabilirler. W1 kategorisi için standart kurallar modifiye edilmiştir. Olimpik ve ya makaralı yay kullanılmaktadır. Fakat bu 2 farklı disiplin için yarışmalar ayrılmamıştır. W1 kategorisi Paralimpik Oyunlarında yer alır (World Archery, 2020).

V1, V2/V3 sporcularında görme bozukluğu mevcuttur. V1 sporcuları yarışırken göz bağı veya karartma gözlüğü kullanmalıdır. Bu sporcular dokunsal olarak nişan almayı kullanır. Paralimpik Oyunlarda atış çizgisinin bir metre arkasında oturan ya da ayakta duran bir yardımcının, oklardaki hedefin konumu, güvenlik ve puanlama konusunda sporcuya bilgi vermesine izin verilir (World Archery, 2020).

### **2.3.3. Alan Okçuluk**

Genellikle ormanda ve dağlarda gerçekleştirilen alan okçuluğunda yayı yamaca karşı aşağı doğru ya da yukarı doğru germe gibi becerileri içermektedir. Düz bir arazide atış yapmayı içermeyen bu disiplin uzaklığı belirli olmayan hedefler, ışık ve karanlık gibi zorlukları içerir. Siyah ve sarı halkalardan oluşan hedef yüzeyi kullanılan alan okçuluğunda olimpik, bileşik ve barebow olmak üzere 3 yay çeşidi mevcuttur. Sporcular genellikle 60 metreye kadar mesafelerde belirlenen siyah ve sarı renkli hedef yüzlerine atış yapmaktadırlar. Hedefler 20 ila 80 santimetre çapındadır. Sarı renk altı veya beş puan alır. Siyah halkalar ise dört, üç, iki veya bir puan alır (World Archery, 2020).

Bireysel, takım ve karma olmak üzere farklı formatlarda gerçekleştirilen alan okçuluğunda Dünya Okçuluk Saha Şampiyonası her iki yılda bir düzenlenmektedir (World Archery, 2020).





**Şeki 2.5.** Alan okçuluk

(<https://www.google.com/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fvacarchery.org.uk%2F201406%2Fimages%2Fslideshow%2F4.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fvacarchery.org.uk%2F201406%2F&tbid=IJ8r3oGmjoAFZM&vet=12>, Erişim tarihi: 16 Ekim 2020)

### **2.3.4. 3D Okçuluk**

Açık alanda farklı boyut ve şekillerdeki köpük hedeflere ok atışı yapılarak gerçekleştirilen 3D okçuluğunun Dünya Okçuluk 3D Şampiyonası her iki yılda bir düzenlenmektedir (World Archery, 2020).

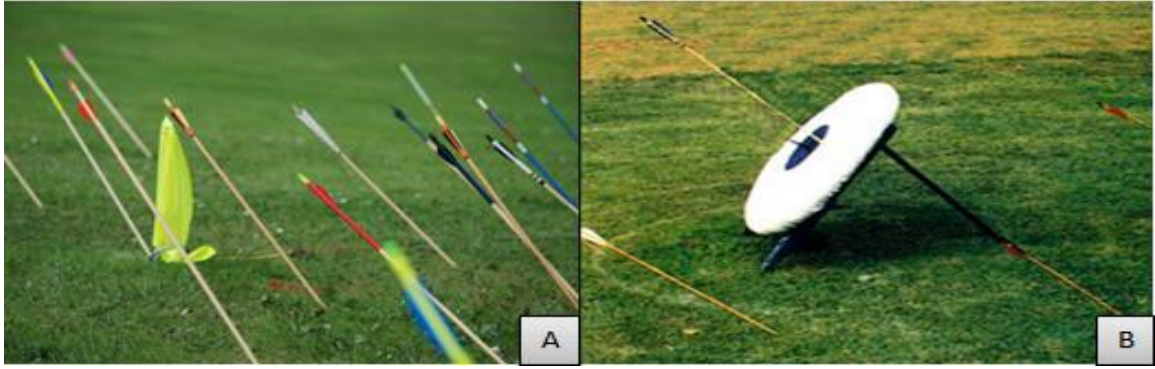


**Şekil 2.6.** 3D okçuluk

(<https://bowhunting360.com/2019/05/09/the-bowhunters-guide-to-3d-archery/>, Erişim tarihi: 16 Ekim 2020)

### **2.3.5. Uçuş ve Vuruş Okçuluğu (flight and clout archery)**

Uzak mesafelerden atış yapılan bu okçuluk disiplinlerinden vuruş okçuluğunda 150 metreden daha uzak mesafelerdeki hedeflere atış yapılırken uçuş okçuluğunda ise hangi okçunun en uzak mesafeye atış yaptığı belirlenmektedir. Clout okçuluğunda, 150 metreden fazla mesafelere yerleştirilmiş bir bayrak ve eş merkezli dairelere atış yapılmaktadır. Hem uçuş hem de vuruş okçuluğu dikkatle uygulanması gereken güvenlik kurallarını içermektedir (World Archery, 2020).



Şekil 2.7. Vuruş okçuluğu hedefleri, A) Bayrak B) Daire

(<https://www.facebook.com/photo/?fbid=1285889101470351&set=a.953099774749287>,  
<https://www.longbow-archers.com/clout.html>, Erişim tarihi: 16 Ekim 2020)

### 2.3.6. Kayak ve Koşu Okçuluğu

Temel okçuluk ile dayanıklılık yarışlarını birleştiren kayak ve koşu okçuluğu disiplinlerinden kayak okçuluğu, kros kayağına benzer mekânlarda yapılırken koşu okçuluğu için uzun mesafeli koşu parkurlarında etkinlikler düzenlenir. Bu etkinliklerde sporcular temel yaylarla genellikle kısa mesafede hedeflere ok atışı yapmak için hazırlanmış istasyonlarda durarak atışlarını gerçekleştirmektedirler. Kayak okçuluğu (ski-archery) biathlona benzer. Sporcular atış yapmak için tüfek yerine yay kullanırlar. İlk Kayak Okçuluk Şampiyonası 1988 yılında düzenlenmiştir (World Archery, 2020).



Şekil 2.8. Kayak ve koşu okçuluğu A) Kayak okçuluğu, B) Koşu okçuluğu

(<https://www.archery360.com/2016/10/06/archery-amazing-biathlon-event/>, Erişim tarihi: 16 Ekim 2020)

### 2.4. Okçulukta Performansı Etkileyen Faktörler

Genel olarak sportif performans psikolojik, fiziksel, fizyolojik, biyomotorik, mental, teknik, taktik vb. birçok bileşenden oluşmaktadır (Turna ve Kılınç 2018; Turna ve

ark., 2019). Okçuluk performansı üzerinde antrenörün karakteri ve bilgisi, sporcunun fitness düzeyi, atış becerileri, psikolojik faktörler, sosyal faktörler, bilimsel destek programı, yıllık planlamanın doğru yapılması ve teknolojik olarak ekipmanların uygunluğu önemli rol oynamaktadır (Ergen ve Hıbnar, 2004).

#### **2.4.1. Antrenörün Karakteri ve Bilgisi**

Antrenör “genel ya da ilgili spor dalına özgü bir biçimde, spor etkinliklerini ve antrenmanlarını yaptırarak sporcuyu; teknik, taktik, kondisyon, psikolojik, sosyolojik ve zihinsel açıdan amacına uygun şekilde basamaklı olarak üst düzey verimliliğe ulaştıran eğitici kişi” olarak nitelendirilmektedir (Yıldırım, 2020).

Antrenörün verimli olabilmesi için kendisini, sporcusunu ve spor branşını iyi tanımalıdır. Antrenörün bilgi ve becerisinin sporcuda sportif performansa dönüşmesi antrenör ile sporcu arasındaki iletişimin temelini oluşturur (Yıldırım, 2020).

Antrenör sporcular için bir idol konumunda olabilir. Bu durumun bir sonucu olarak sporcuyu antrenörü tarafından değerli olduğunu bilmek ister. Bu nedenle antrenör, sporcuyu gelişimi ve sporcunun doğru ahlaki yaklaşımları benimsemesinde büyük rol oynamaktadır. Bireyin karakteri yine onun ahlaki değerleri ile ilgili bir olgudur. Sosyal ve ahlaki değerlere sahip olan antrenörlerin fair play konusunda gelişmesi yardımcı ve genç antrenörlerin eğitimine bağlıdır (Yıldırım, 2020).

#### **2.4.2. Fitness Düzeyi**

Okçuluk hem kuvvet hem de yetenek gerektiren bir spor dalıdır (Aktepe, 2003). Sabahın erken saatlerinde başlayarak akşama kadar süren okçuluk yarışmaları dikkate alındığında okçulukta kuvvette devamlılık önemli rol oynamaktadır. Sporcudan sporcuya değişmekle birlikte yay çekiş sertliği/ağırlığı 14-22 kg arasındadır. Genellikle bir ok atışı ortalama 5-8 sn arasında yapılmaktadır (Mann ve Littke, 1989; Leroyer ve ark, 1993; Kolayış ve Mimaroglu, 2008).

Sporcuların en yüksek performansa ulaşabilmesi için en iyi denge yeteneğine sahip olmaları gerekir. Okçuluk, yüksek puanlar elde etmek için dengenin gerekli olduğu sporlara iyi bir örnektir. Okçulukta okçu duruş pozisyonunu alıp sabitledikten sonra, vücudun dalgalanmaları, okun hizalanması hedef sınırları içinde kalacak şekilde düzenlenmeli ve kişi kendi destek merkezi içinde kalmalıdır (Balasubramaniam ve

ark., 2000; Ertan ve ark., 2011). Denge kabiliyeti okçular için beceri seviyesi ile ilgili olup, daha elit okçular ok atışı öncesinde daha fazla denge yeteneği sergilerler (Hrysomallis, 2011).

Ergen ve Hıbnner (2004)' e göre okçulukta fitness düzeyi;

- Aerobik ve anaerobik dayanıklılık
- Esneklik
- Genel ve özel kuvvet
- Genel denge ve koordinasyon
- Vücut kontrolü yetilerini gerektirir.

### **2.4.3. Atış Becerileri**

Yetenek gerektiren bir spor dalı olan okçulukta başarı, muazzam bir hassasiyet ve doğrulukla tekrar tekrar aynı teknikle atışı yapabilme yeteneği olarak tanımlandığı için okçuluk yüksek düzeyde motor beceriler gerektiren bir spor dalıdır. (Musa ve ark., 2016; Aktepe, 2003). Okçuluk küçük kas gruplarının kullanılmasından dolayı okçuluk ince motor beceri olarak ifade edilmektedir. Okçuluk sporu atış evreleri arasında belirgin bir sıra vardır ve bir ok atışının başı ve sonu belirlenebildiğinden okçuluk becerisi kesikli bir beceridir. Okçulukta atış çevrenin durumuna göre değerlendirildiğinde kapalı beceri olarak sınıflandırılabilir (Karanfilci, 2014). Kasların gerçekleştirecek olan hareketlere hazır bulunuşluğu atış davranışını başka bir ifadeyle atış hareketini etkilemektedir (Şahinoğlu ve Özusakız, 1994).

Ergen ve Hıbnner (2004)' e göre okçulukta atış becerileri;

- Değerlendirme
- Hazır bulunuşluk/ön ayar
- Adaptasyon/uyum
- Çekme ve ellerin senkronizasyonu
- Atış esnasında vücut dengesi yetilerini gerektirir.

### **2.4.4. Psikolojik Faktörler**

Okçulukta isabetli atışlar gerçekleştirmede odaklanma ile beraber teknik hareketlerin akıcı bir şekilde uygulanması gerekmektedir (Konttinen ve ark., 2000). Stres kaygı

ve yüklemeye bağı olarak nişan alma ve iyi bir bırakış yapabilmenin altında bazı psikolojik, fizyolojik etmenler vardır (Tınazcı ve Açıkkada, 2002). Bilişsel, davranışsal ve fizyolojik deneyimler sonucunda ortaya çıkan tepkiler duygu olarak nitelendirilir. Rakibinin kendisinden daha iyi olduğunu düşünen bir sporcu müsabaka sırasında korku ve kaygı gibi tepkiler ortaya koyabilir. Bu nedenle odaklanmada zorluk, ellerde titreme ve vücut ısısında artış meydana gelebilir. Spor psikologları kaygı ve uyarılmışlığı ölçmek amacıyla gözlem – görüşme teknikleri, ölçekler, testler ve polar saat gibi araçlar kullanmaktadırlar (Yıldırım, 2020).

Ergen ve Hıbnar (2004)' e göre okçulukta psikolojik faktörler;

- Amaç edinme
- Rahatlama
- Dikkat ve konsantrasyon
- Kendine güven/pozitif tutum ve davranışlar
- Adaptasyon ve oryantasyon
- Optimal performans halidir.

#### **2.4.5. Sosyal Faktörler**

Aile çocuğunu bir spor kulübüne kaydettirmeden önce kulübün felsefesi, sporcu haklarının koruma şekli ve antrenör gibi hususlar hakkında mutlaka bilgi sahibi olmalıdır. Aileler çocuklarından her zaman başarı beklmelerine karşın bu beklenti sonuç odaklı olmamalı ve çocuğun kendi kişisel gelişim özellikleri ön planda tutulmalıdır. Başarı her zaman kadroda olmak ve ya en iyi skora sahip olmak şeklinde tanımlandığında sporcunun üzerinde baskı oluşur. Aileler öncelikle sporcuda karakter gelişimine özen göstermeli; diğer sporculara karşı olumsuz tutum ve davranışlardan uzak tutmalı sonrasında başarı beklentisi içine girilmelidir (Yıldırım, 2020).

Ergen ve Hıbnar (2004)' e göre okçulukta sosyal faktörler;

- Aile
- Arkadaş(lar)
- Spor kulübü
- Meslek ve okul

#### **2.4.6. Bilimsel Destek Programı**

Her spor dalının ihtiyaçları doğrultusunda kendine özgü çalışma programı, kriterleri ve performans testleri vardır. Bir müsabakada en yüksek verim seviyesine ulaşabilmek için çok emek gerektiren, uzun ve yorucu çalışmalar yapmanın yanında çağın getirdiği bilimsel ve teknolojik gelişmelerin de en iyi şekilde takip edilmesi gerekir. Bu nedenle dünya çapında tüm müsabakalarda kıyasıya bir rekabet söz konusudur. Uluslararası yarışmalara hemen hemen bütün ülkeler katılım göstermektedir (Yıldırım, 1995).

Ergen ve Hıbnar (2004)' e göre oklukta bilimsel destek programı;

- Beslenme desteği
- Psikolojik destek
- Teknolojik desteği içerir.

#### **2.4.7. Yıllık Planlamanın Doğru Yapılması**

Bompa (2009) antrenman periyotlamasını “antrenmanı evreler şeklinde yapılandırma süreci” olarak tanımlamıştır. Antrenman planlaması, antrenman periyotlamasına göre antrenman sürecinin daha kısa zaman dilimleri içinde yönetilmesidir. Yıllık antrenman periyotlamaları ise daha uzun zaman dilimlerini ifade eder. Yıllık antrenman periyotlaması temel olarak hazırlık ve yarışma dönemi olarak planlanır (Yıldırım, 2020).

Ergen ve Hıbnar (2004)' e göre oklukta yıllık planlamanın doğru yapılmasında;

- Hazırlık dönemi zamanı
- Sportif performansta zirveye ulaşma zamanı
- Yarışmaların yıllık planda dağılımı önemlidir.

#### **2.4.8. Teknolojik Olarak Ekipmanların Uygunluğu**

Organik maddeler ve ahşap kullanılarak imal edilen Türk yayları ile 800-900 metre uzaklığa ok atışı yapılmaktaydı (Atabeyoğlu, 1988). Kozalaklı ağaçlardan yapılan Türk okları ortası kalın, iki ucuna doğru incelen bir yapıya sahiptir. (ğretici ve Karcılılar, 2005). Günümüzde yaylar ahşap, grafit, fiberglas ve karbon kompozitleri kullanılarak son teknoloji ile üretilmektedir (Atabeyoğlu, 1988; Babagür, 2006). Oklar ise karbon grafit ya da alüminyumdan üretilmektedir. Her okuya özel olarak



uyumlu olan okun nitelikleri ve uzunluğu belirlenir (Babagür, 2006: Afyon ve Tunç, 1997). Uluslararası hedef okçuluğunda modern yaylar olimpik ve bileşik olmak üzere iki çeşittir (World Archery, 2020; Spratford ve Campbell, 2017). Olimpik yaylara takılan, stabilizasyonlar titreşimin azalmasını kolaylaştıran ekipmanlardır. Bu okçuluk özel ekipmanları uzun ve kısa çubuklar ve v-barlardır. Benzer şekilde, bileşik yaylar olimpik' ten daha az derecede olsa da, dengeleyici ve titreşim giderici ekipmana sahiptir. Tersine, geleneksel okçular herhangi bir destekleyici ekipman kullanmazlar (Şimşek ve ark., 2013). Okçulukta parmaklık, kolluk ve göğüslük gibi koruyucu ekipmanlar kullanılmaktadır (Babagür, 2006). Aynı zamanda okçulukta hava şartları ve rüzgâr yönü gibi meteorolojik bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır (Özkafa, 2018).

Ergen ve Hıbner (2004)' e göre okçulukta teknolojik olarak ekipmanların uygunluğu;

- En uygun malzemenin seçilmesi
- Yay ayarları
- Ok seçimi
- Yedek hazırlık unsurlarıyla ilişkilidir.

#### **2.4.9. Isınma Protokolü**

Sportif performansta en önemli konulardan bir tanesi en iyi ısınma protokolünün seçilmesidir (Mandengue ve ark., 2009).Yaygın olarak kullanılan metotlar submaksimal ısınma koşuları sonrasında yapılan dinamik ve statik germe egzersizleridir (Faigenbaum ve ark., 2006; Gelen ve ark., 2012). Germe egzersizleri, statik ve dinamik germe egzersizleri olmak üzere iki gruba ayrılır. Statik germe egzersiz türleri; statik germe, pasif germe, aktif germe, proprioseptif nöromusküler fasilasyon (PNF) ve izometrik germe çalışmalarıdır. Dinamik germe egzersizleri; balistik germe, dinamik germe ve izole aktif germe çalışmaları olarak sınıflandırılmaktadır (Turna, 2018). Literatürde okçulukta dinamik germe egzersizleri sonrasında yapılan ok atışının sportif performansta azalmaya neden olduğu fakat statik germe egzersizlerinin performansta bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna ulaşılmış ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır (Turna ve Bayazıt, 2019; Turan ve Çilli, 2016).

## **2.5. Okçuluk Yarışma Formatları**

Uluslararası faaliyetlerde açık ve kapalı alanlarda gerçekleştirilen hedef okçuluğu bireysel, takım ve mix (karma) takım olarak farklı formatlarda yarışmaları içermektedir. Ayrıca World Archery uluslararası faaliyetlerde kullanılmayan bir dizi yarışma türünü de tanımaktadır (World Archery, 2020).

### **2.5.1. Bireysel Yarışma Formatı**

Yay tipi (olimpik/makaralı) ve cinsiyete göre kategorize edilmiş olan sporcular en yüksek puan atan sporcudan en düşük puan atan sporcuya doğru atış performanslarına göre sıralanmak için sıralama atışları yaparlar. Sıralama atışlarında açık havada 72 ok kapalı alanda 60 ok atışı yapılır. Atış puanları toplanır (World Archery, 2020).

Sıralama atışlarından sonra okçular eşleşir ve bireysel eleme yarışmalarıyla final atışlarına doğru ilerler. Kapalı alan yarışmalarında sıralamada ilk 32' ye giren sporcular eleme atışlarına girmeye hak kazanır. Açık hava yarışmalarında sıralamada ilk 104' e giren sporcular eleme atışlarına girmeye hak kazanır ve sıralamada ilk 8' e giren okçular ilk 3 turu bye (atış yapmadan otomatik olarak) geçer (World Archery, 2020).

Olimpik okçuluk eleme maçlarında kazanan sporcu set sistemi kullanılarak belirlenir. Her set 2 puandır. 6 puana ulaşan ilk sporcu maçı alır. Eğer sporcular berabere kalırsa tek ok atışı yapılır. Makaralı okçulukta da sıralama atışlarına göre sporcular eşleşir. Makaralı okçuluk eleme yarışmalarında her seride 3 ok olmak üzere 5 seri atış yapılır. Toplamda daha fazla puan toplayan sporcu maçı alır. Olimpik ve makaralı okçulukta eşleşmeler yarı finale varmak amacıyla 4 sporcu kalana kadar devam eder. İki yarı finalin kaybedenleri bronz madalya maçında yarışırken, iki yarı finalin kazananları şampiyonluk için altın madalya maçında yarışır (World Archery, 2020).

### **2.5.2. Takım Yarışma Formatı**

Uluslararası faaliyetlerde bireysel yarışmalara ek olarak takım yarışmaları da gerçekleştirilebilir. Takımlar aynı kategorideki 3 sporcudan oluşur. Bu takımlar genellikle sıralamada en yüksek puanı alan sporculardan oluşur. Fakat takım



yöneticileri yedek sporcuları da seçebilir. Takımlar eleme maçları için sporcuların bireysel sıralama turu puanları kullanılarak eşleştirilir (World Archery, 2020).

Olimpik takım maçlarında kazanan takım set sistemi kullanılarak belirlenir. Her set 2 puandır. 5 puana ilk ulaşan takım maçı kazanır. 1 sette 6 ok atışı yapılır. Takımdaki her okçu 1 sette 2 atış yapar. Makaralı takım maçlarında kazanan takım toplam puan kullanılarak belirlenir. 1 sette 6 ok olmak üzere toplamda 4 seri atış yapılır (World Archery, 2020).

### **2.5.3. Mix Takım Yarışma Formatı**

Uluslararası faaliyetlerde bireysel yarışmalarına ek olarak mix takım yarışmaları da gerçekleştirilebilir. Mix takımlar, aynı tür yayları kullanan (makaralı ve ya olimpik), bir erkek ve bir kadın olmak üzere toplam iki sporcudan oluşur. Bu sporcular genellikle kendi kategorilerinde sıralamada en yüksek puanı alan sporculardır. Fakat takım yöneticileri yedek sporcuları da seçebilir. Mix takım eleme maçları için sporcuların bireysel sıralama turu puanları kullanılarak eşleştirilir (World Archery, 2020).

Olimpik mix takım maçlarında kazanan takım set sistemi kullanılarak belirlenir. Her set 2 puandır. 1 sette 4 ok atışı yapılır. 5 puana ilk ulaşan takım maçı kazanır. Takımdaki her okçu 1 sette 2 atış yapar. Makaralı mix takım maçlarında kazanan takım toplam puan kullanılarak belirlenir. 1 sette 4 ok olmak üzere toplamda 4 seri atış yapılır (World Archery, 2020).

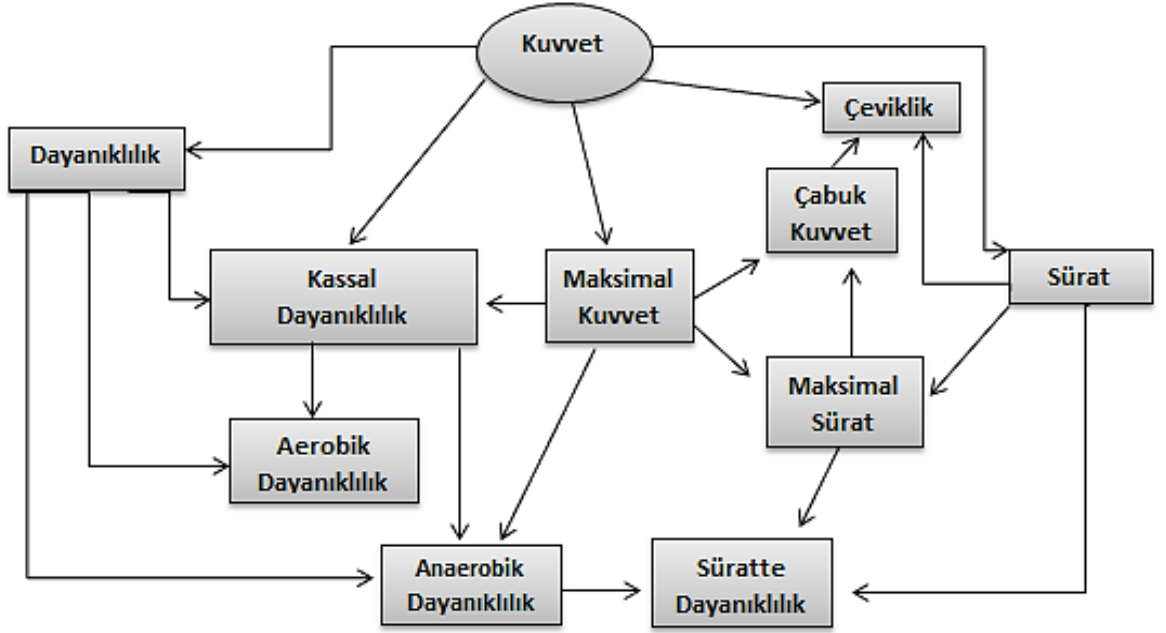
### **2.5.4. Diğer Yarışma Formatları**

1440 Round şu an uluslararası yarışmalarda kullanılmamakla birlikte daha önceden sıralama atışlarında World Archery tarafından kullanılmıştır. Daha sonra FITA Round olarak da adlandırılan bu atış formatı, erkekler için 90, 70, 50 ve 30 metreden, kadınlar için ise 70, 60, 50 ve 30 metreden 36 ok atışını içeriyor (World Archery, 2020).

Dünyanın dört bir yanındaki ulusal okçuluk federasyonları, kendi ülkelerinde Dünya Okçuluk kuralları ile birlikte geleneksel kuralların varyasyonlarını kullanmaktadır. Bu durum okçuluk sporunun dünyadaki yarışma formatları açısından en çeşitli sporlardan biri haline getirmektedir (World Archery, 2020).

## 2.6. Kuvvet

Kasların bir dirençle karşı karşıya kaldığında kasılabilme ya da karşı karşıya kalmış olduğu dirence karşı belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğine kuvvet denir (Halmann, 1972; Sevim, 2007). Başka bir tanımlamayla kuvvet sinir-kas sisteminin dışarıdan gelen dirençlere karşı kuvvet üretebilmesidir (Stone ve ark., 2007). Her spor dalında baskın bir biyomotorik özellik ön plana çıkmakla beraber diğer biyomotorik yetilerde sportif performans üzerinde önemli rol oynamaktadır (Noakes ve ark., 1990; Paavolainen ve ark., 1999).



Şekil 2.9. Biyomotorik yetenekler ve sporsal verim arasındaki etkileşimler (Bompa ve Haff, 2015; Turna, 2019)

Kuvvet antrenmanları, geliştirilmek istenen kuvvet türüne göre planlanmalıdır. Geliştirilmesi amaçlanan kuvvet türüne göre yüklenme yüzdesi, temposu, tekrar ve hareket sayısı, hareket geçişlerindeki ve set aralarındaki dinlenme aralıkları dizayn edilmelidir (Sayın, 2020).

### 2.6.1. Genel ve Özel Kuvvet

Vücut kaslarında bulunan toplam kuvvet miktarına genel kuvvet denir. Özel kuvvet bir spor dalının kendi gereksinimleri doğrultusunda ihtiyaç duyulan kuvvet olarak nitelendirilir (Turna, 2020).

Genel kuvvet antrenmanları sporcuların ilk sporculuk yıllarında ve genel hazırlık evresinde gelişmesi gereken biyomotor bir özelliktir. Özel kuvvet çalışmalarına

hazırlık evresinin sonuna doğru geçilmelidir. Sporcuların genel kuvvet düzeyinin yeterli seviyede geliştirilmesi sportif performans açısından ön şart niteliğindedir (Bompa ve Haff, 2015).

### **2.6.2. Maksimal Kuvvet**

Sinir-kas sisteminin istemli kasılma yoluyla en yüksek düzeyde meydana getirebileceği kuvvete türü maksimal kuvvet olarak adlandırılır (Bompa ve Haff, 2015). Maksimal dinamik kuvvet “Bir tekrarda kaldırılabilen maksimum kuvvet” anlamına gelir (Sayın ve ark, 2020). Maksimal kuvvet antrenmanlarında amaç sporcunun kas kütlelerini artırmaksa tekrar sayısı 8-12, yüklenme şiddeti %40-60 arasında olmalıdır. Maksimal kuvvetin artırılmasına ek olarak kas içi koordinasyonda geliştirilmek amaçlanıyorsa tekrar sayısı 1-5 arasında ve %70-100 şiddetle hareketler gerçekleştirilir (Weineck, 2011).

### **2.6.3. Kuvvette Devamlılık**

Kuvvette devamlılık nöromusküler sistemin sürekli ve tekrarlı olarak yorgunluğa rağmen kuvvet üretimini devam ettirebilme yeteneğidir (Bompa ve Haff, 2015). Az yüklenme, çok tekrar ve orta tempo hareket uygulaması ile kuvvette devamlılık çalışmaları dizayn edilir. Diğer önemli bir nokta yük yerine tekrar sayısının artırılmasıdır (Sevim, 2007). Başka bir ifade ile kuvvette devamlılığı geliştirmek için tekrar sayısı 15 ve üzeri, yüklenme şiddeti ise %40-20 altında olacak şekilde hareketler uygulanmalıdır (Weineck, 2011).

### **2.6.4. Patlayıcı Kuvvet ve Çabuk Kuvvet**

Güç, kendi içinde “patlayıcı kuvvet ve çabuk kuvvet” olarak ikiye ayrılır. Güç nöromusküler sistemin yüksek hızdaki yüklere karşı uyguladığı direnç olarak tanımlanmaktadır (Sayın ve ark, 2020).

Patlayıcı kuvvet ve çabuk kuvvetin birbirinden farkı; uygulanan maksimal istemli kasılmaya göre olan oranından kaynaklanmaktadır. Ortaya konan kuvvet maksimal istemli kasılmanın %70’inden küçük ve aynı zamanda mümkün olan en hızlı hâli ile ise bu kuvvet çeşidi “çabuk kuvvet” olarak adlandırılır. Yine ortaya konan kuvvet maksimal istemli kasılmanın %70’inden yüksek ve dirençlere mümkün olan en hızlı şekilde karşı koyabilmesi ise “patlayıcı kuvvet” olarak adlandırılır (Sayın ve ark, 2020).

### **2.6.5. Rölatif (Görece) ve Mutlak (Absolut) Kuvvet**

Sporcunun bir hareketi uygularken kendi vücut ağırlığı karşısında üretebildiği en yüksek düzeydeki kuvvete rölatif kuvvet denir. Vücut ağırlığı dikkate alınmaksızın sporcunun bir hareketi uygulama esnasında üretebildiği toplam kuvvet onun mutlak kuvvetidir (Bompa ve Haff, 2015; Sevim, 2007).

### **2.7. Kuvvet Üretimini Etkileyen Faktörler**

Tüm kaslar kayan Filamentler mekanizmasıyla kuvvet üretmesine rağmen aynı kasın duruma bağlı olarak farklı miktarlarda kuvvet üretebilmesi kuvvet üretimini etkileyen bazı faktörlere bağlıdır. Bu faktörler motor ünit gereksinimi, çapraz kesit alanı, fibril dizilimi ve kas uzunluğudur (Cael, 2017).

#### **2.7.1. Motor Ünite Gereksinimi**

Fiziksel hareketleri başlatmaktan sorumlu olan motor nöronlar belirli bir miktarda kas fibrilleriyle ilişkilidir. Bir motor nöron ve kontrol ettiği tüm fibriller motor ünite olarak tanımlanmaktadır. El ve yüzde bulunan motor ünitelerin çok az fibrili olmasına karşın uylukta binlerce kas fibrili mevcuttur. El ve yüzde bulunan motor ünitelerin çok az fibrili bulunmasından dolayı bunlar ince hareketleri yapabilir. Uylukta çok sayıda kas fibrili bulunmasından dolayı daha güçlü hareketler üretir fakat ince motor kontrolü eksiktir (Cael, 2017).

Bir kasta çok sayıda motor ünite mevcuttur. Vücut kasın ürettiği kuvvet miktarını kontrol edebilmek için ihtiyaç duyulan motor ünite sayısı ve boyutunu değiştirebilir. Maksimal kuvvet üretimi çok sayıda motor ünitenin uyarılmasıyla mümkündür. Birkaç motor ünitenin uyarılmasıyla az bir miktarda kuvvet üretimi meydana gelir. Sumasyon adı verilen daha fazla sayıda motor ünitenin dâhil edilmesiyle kuvvet üretimi artar (Cael, 2017).

İstirahat halinde kasların belirli bir tonuda ve kontraksiyona hazır bir halde bulunmasını sağlayan bazı motor üniteler sürekli olarak aktif kalır. Egzersiz gibi durumlarda artmış tonus meydana gelebilir. Aşırı çalışan kaslarda ise hipertonus oluşabilir. Kas tonusu kuvvet üretimi için ihtiyaç duyulan sürenin kısılmasında ve postür, eklem stabilitesinin korunmasında önemli etkiye sahiptir (Cael, 2017).

### 2.7.2. Kasın Çapraz Kesit Alanı

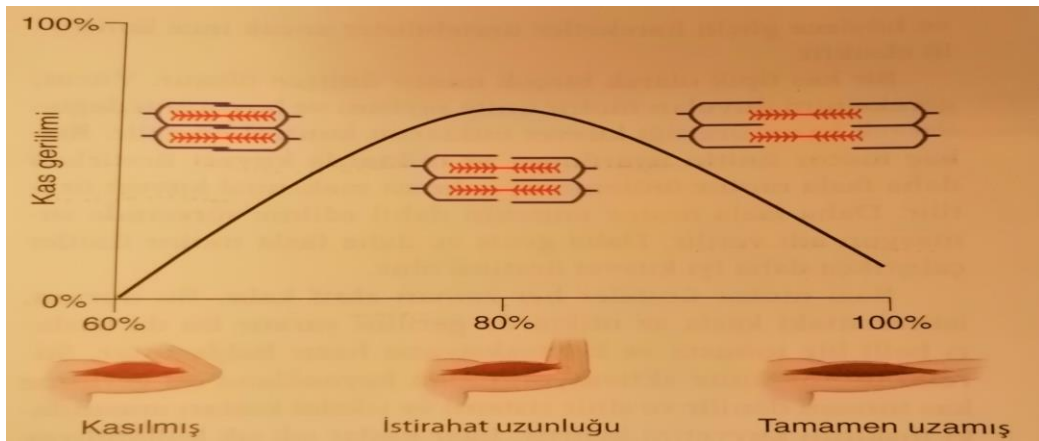
Kuvvet üretimi toplam hacimden ziyade kasın kalınlığıyla daha fazla ilişkili olduğu için kısa kalın kaslar uzun ince kaslara göre daha fazla kuvvet üretir. Aynı zamanda Kasın çapraz kesit alanı myofibrillerin büyüklüğü ile yakından ilişkilidir. Hipertrofi ile kasın çapraz kesit alanı arttığı için kas daha fazla miktarda kuvvet üretir (Cael, 2017).

### 2.7.3. Fibril Dizilimi

Pennat fibril dizilimi ile paralel fibril dizilimi karşılaştırıldığında, pennat fibril diziliminde mevcut alanda daha fazla kas fibrili bulunduğu için daha fazla kuvvet üretebilme yeteneğine sahiptir. Daha fazla kas fibrilinin varlığı kasın çapraz kesit alanını artırır. Pennat kaslar, kuvvet ve hızı artırmak hareket açıklığını feda eden kaslardır (Cael, 2017).

### 2.7.4. Kas Uzunluğu

Kısalmış kasta ince ve kalın filamentler arasında daha az mesafe bulunduğu için kuvvet üretme kapasitesi azalır. En fazla kuvvet üretme kapasitesine sahip olan kaslar istirahat uzunluğundaki kaslardır. Gerilmiş ve kısalmış olan kaslarda ince ve kalın filamentler arasındaki etkileşim sınırlanmıştır (Cael, 2017).



Şekil 2.10. Kas uzunluk - gerilim ilişkisi (Cael, 2017).

### 2.8. Post Activation Potentiation (PAP) Nedir?

Maksimum veya maksimuma yakın kas performansını, post-activation potentiation olarak adlandırılan bir fenomen olan PAP' tan sonra uygulanan egzersiz(ler)de güç üretimini artırabileceği kayda değer bir görüştür. Maksimal ve maksimale yakın

kontraksiyonlar aracılığıyla devreye giren motor ünitelerin artması sonucunda meydana gelen fiziksel performanstaki artışın nedeninin PAP etkisi olduğu düşünülmektedir (Baker, 2001). Bir alıştırma (conditioning) aktivitesinin bir kuvvet egzersiziyle birleştirilmesi genellikle bir kuvvet artırma kompleksi olarak adlandırılmaktadır (Stone ve ark., 2008). İstemli ve elektriksel olarak uyarılmış kas kasılmaları aracılığıyla meydana gelen kuvvet gelişim oranındaki artış PAP etkisi ile ilişkilendirilebilir (Hanson ve ark., 2007). Akut olarak güç artırmak, güç çıkışını artırmak için güç hareketinden hemen önce yoğun dirençli alıştırmannın uygulanmasıdır (Young, 1997).

PAP yani akut kuvvet artışının temelinde yüksek şiddetli bir kuvvet egzersizi sonrasında biyomekanik olarak taklit edilen pliometrik hareketlerin uygulandığı kompleks antrenman metodu bulunmaktadır (Ebben, 2002). Pliometrik egzersizlerin başlıca etkileri;

- Patlayıcı gücün gelişmesi
- Dikey sıçrama ve durarak uzun atlama performansının gelişmesi
- Hareketler arasında geçiş becerisinin artması
- Enerji kapasitesinin artması
- Potansiyel enerjinin elastik enerjiye dönüştürülmesindeki gelişim (Bompa, 2001).

Kompleks antrenmanlar PAP' ta nöral aktivasyon düzeyinin artırılmasında etkili olabileceği belirtilmektedir (French ve ark., 2003). Yüzme branşında klasik ısınma sonrasında uygulanan 4x10 metrelik maksimal yüzme sonrasında 100 metre serbest yüzme performansında ki artış PAP etkisine örnek olarak verilebilir (Hancock ve ark., 2015).

### **2.8.1. PAP' ın Fizyolojisi**

PAP' ın ana mekanizmasının, sarkoplazmik retikulumdan salınan  $Ca^{2+}$  ya daha hassas aktin-miyosin etkileşimi sağlayan miyozin düzenleyici hafif zincirlerin fosforilasyonu olduğu kabul edilir.  $Ca^{2+}$  ye karşı artan hassasiyet, kasılma ve düşük frekanslı tetanik kasılmalarda meydana geldiği gibi aynı zamanda düşük  $Ca^{2+}$

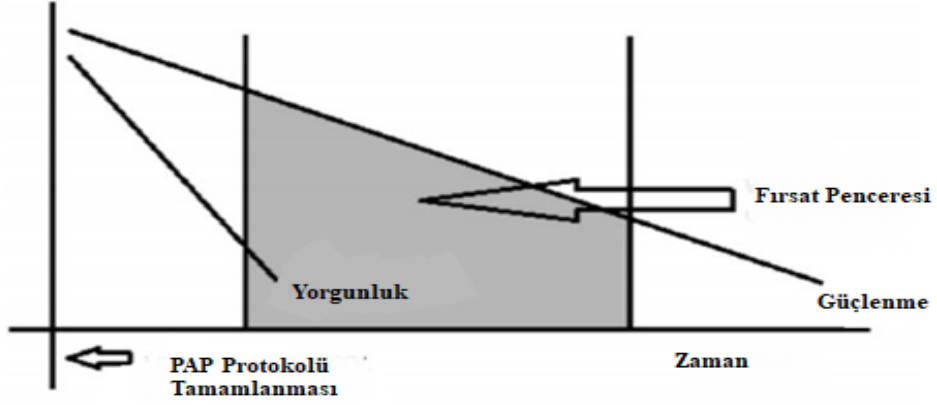
miyoplazmik seviyelerinde de oldukça büyük etkiye sahiptir (Rassier ve MacIntosh, 2000; Sweeney ve ark., 1993). İkinci mekanizma, Maksimal ve maksimale yakın kontraksiyonlar ile nöral aktivite düzeyinin artması daha fazla motor ünitenin devreye girmesine neden olur (Baker, 2001). Merkezi sinir sisteminin uyarılması PAP ile birlikte artar. Bu nedenle kasılma fonksiyonunda bir artış meydana gelir (Rixon ve ark., 2007).

### **2.8.2. PAP' tan Yararlanma Stratejileri**

Sportif performansı artırmak için PAP' tan istifade ederken, iki ikilem çözülmelidir;

- Yoğun ve uzun süreli bir alıştırma aktivitesi PAP mekanizmasını daha fazla aktive edebilir fakat PAP ile birlikte yorgunluk artar (Sale, 2002). Başka bir ifade ile ve maksimale yakın kontraksiyonlar sonrası yorgunluk ve potansiyalizasyon eş zamanlı olarak ortaya çıkar ve her ikisinin etkisi dakikalar geçtikçe azalmaya başlar. PAP etkisi yorgunluğun ortadan kalkması sonrasında bir süre daha varlığını korur. Yorgunluğun etkilerinin olabildiğince azaldığı ve kuvvetlenmenin devam ettiği bu süreç sportif performansta avantaj sağlayabilir. Alıştırma aktivitesi sonrasında potansiyalizasyonun maksimum düzeyde, yorgunluğun ise minimum düzeyde olduğu bu avantajlı zaman periyodu "fırsat penceresi" olarak da ifade edilmektedir (Hancock ve ark., 2015).
- Alıştırma aktivitesinin sona ermesi ile performansın başlangıcı arasındaki geri kazanım süresi ne kadar uzun olursa, yorulmada geri kazanım o kadar yüksek olur, fakat aynı zamanda PAP mekanizmasının bozulması da artar (Sale, 2002). Başka bir ifade ile alıştırma aktivitesi sonrasında verilen sürenin gereğinden fazla tutulması sonucunda potansiyalizasyon etkisi giderek kaybolmaya başlar (Miyamoto ve ark., 2011).

Bir alıştırma aktivitesi sonrası potentiation hakim ve yorgunluk azalmakta ise kas performansı artabilir, yorgunluk ve güçlenme düzeyi benzer seviyelerde ise kas performansı değişmeden kalır fakat yorgunluk hakimse kas performans azalır (Tillin ve Bishop, 2009).



Şekil 2.11. Fırsat Penceresi (Hancock ve ark. 2015)

Söz konusu iki ikilem, sadece deneme yanılma yolu ile çözülebilir (Sale, 2002).

- Konsantrik kasılmalarda kuvvet-frekans ilişkisi izometrik kasılmalara göre daha yüksek frekanslara ihtiyaç duyar (Abbate ve ark., 2000). Çoğu aktivite, esas olarak eş merkezli (yüzme, kürek çekme, bisiklet) veya eş merkezli eksantrik kasılmaları (örneğin koşma, atlama, halter) içerir. Bu nedenle PAP izometrik kasılmalar üzerindeki etkisine dayanarak performans artırıcı bir etkiye sahip olabilir (Sale, 2002).
- Tip II kas liflerinde PAP etkisi daha fazla meydana gelir. PAP' ın maksimum güç ve hız gerektiren anaerobik faaliyetlerde performansı geliştirmesi için en büyük potansiyeli sağlaması beklenebilir (Sale, 2002). Anaerobik performansı yaş, cinsiyet, kas yapısı, fibril kompozisyonu, enzim aktiviteleri ve uygulanan antrenmanlar etkileyen başlıca etmenlerdendir. Aynı zamanda sporcunun fiziksel yapısı ile yapılan spor branşının gereklikleri sportif performans açısından önemlidir (Açıkada, 1990; Özkan ve ark., 2005).
- Submaksimal kasılmalarda toplanan motor üniteler düşük hızlarda boşalacakları için motor ünitelerin kuvvet çıkışı PAP ile artırılmalıdır (Deluca ve ark., 1996). PAP, düşük frekanslı yorulmayı (low-frequency fatigue) telafi etmeye hizmet edebilir. Fakat yüksek frekans yorgunluğu telafi edemez. Motor üniteler çok yüksek hızlarda ateşlerken kuvvet düşer. Bunun nedeni PAP yüksek frekans kuvvetini artıramaz (Rassier ve MacIntosh, 2000). Güç ve hız performansı için ilgili tüm motor üniteler devreye girmeli ve mümkün olan en yüksek oranda ateşlenmelidir (Gossen ve Sale, 2000).



### 2.8.2. PAP Etkisinin Bireyselliği

Yorgunluk ve kuvvetlenmenin bir arada var olabileceği açıktır. Yorgunluk, kasların tekrar tekrar uyarılmasından sonra kuvvet düzeyinde meydana gelen azalmadır. Aynı zamanda yorgunluk  $Ca^{2+}$  ile ilişkili bir mekanizma ile ilişkilendirilmiştir: yorgunluk sırasında miyoplazmada pik  $Ca^{2+}$  yoğunluğunun azaldığı gözlemlenir. Bu azalma muhtemelen  $Ca^{2+}$  'nin inhibisyonundan kaynaklanmaktadır. Kuvvetlenme ve yorgunluğun iskelet kasında kuvvet üretimi üzerinde zıt etkileri olmasına rağmen kuvvetlenme ve yorgunluk mekanizmaları bir arada var olabilir (Rassier ve MacIntosh, 2000). Bu nedenle alıştırmaya aktivitesinden sonra kas performansında meydana gelen artışlar, bir alıştırmaya aktivitesinin tamamlanmasından sonra değişen derecelerde bir arada bulunan yorgunluk ve kuvvetlendirme arasındaki dengeye bağlıdır (Rassier ve MacIntosh, 2000; Seitz ve Haff, 2006). Muhtemelen kasın toparlandığı esnada potentiationun devam ettiği optimal bir zaman vardır. Bununla birlikte optimum iyileşme süresi bireyler arasında değişkenlik göstermektedir (Tillin ve Bishop, 2009).

Alıştırmaya aktivitesinin hacmi ve yoğunluğunun yanı sıra alıştırmaya aktivitesi ile sonraki hareket arasındaki dinlenme süresinin PAP etkisinin büyüklüğü üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Wilson ve ark., 2013; Seitz ve Haff, 2006). Çalışmalarda elde edilen farklı sonuçları bireylerin antrenman durumundaki farklılıklar, akut süreli etki, optimum aralık ve koşullandırma aktivitesinin yoğunluğu ile ilişkilendirilebilir (De Assis 2012; Fatouros ve ark., 2000; Rassier 2000; Sale 2002).

Yorgunluk ve kuvvetlenme arasındaki denge hem bireyin özelliklerinden hem de güç- kuvvetlenme kompleksinden (strength–power–potentiation complex) etkilenmektedir (Tillin ve Bishop, 2009; Seitz ve Haff, 2006). Her sporcunun baş edebileceği yorgunluk şiddeti ile bireysel kondisyon düzeyi birbiriyle oldukça ilişkilidir. Kondisyon düzeyi daha yüksek olan sporcuların başka bir ifade ile aerobik kapasitesi daha gelişmiş olan sporcuların toparlanma hızları daha kısa sürelerde gerçekleşmektedir. Bu nedenle sporcunun sahip olduğu yüksek düzeyde oksijen tüketimi ile fosfojen depolarının yenilenme hızları arasındaki önemli bir ilişki bulunmaktadır. Kısa süreli fiziksel aktiviteler için fosfojene ihtiyaç vardır (Sayın ve ark., 2020).

**Tablo 2.1.** Fosfojenlerin Yenilenme Süresi

<b>Fosfojenlerin Yenilenme Süresi</b>	<b>Yenilenen Fosfojen Miktarı (%)</b>
10 saniyeden az	Çok az
30 saniye	%50
60 saniye	%75
90 saniye	%87
120 saniye	%93
150 saniye	%97
180 saniye	%98

(Sayın ve ark., 2020)

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1. Katılımcılar

Araştırmaya olimpik okçuluk kategorisinde müsabık 13 erkek okçu “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” doldurarak katıldı. Katılımcıların çapraz tasarım yöntemi kullanılarak her bir protokole (24 sa. ara ile) katılımları sağlandı. Her uygulamadan en az 2 sa. önce katılımcılardan kafein tüketmemeleri ve anaerobik egzersiz yapmamaları istendi.

Araştırmaya alınma ve çıkarılmaya ilişkin ek kriterler ise şöyledir:

#### 3.1.1. Araştırmaya Alınma Kriterleri

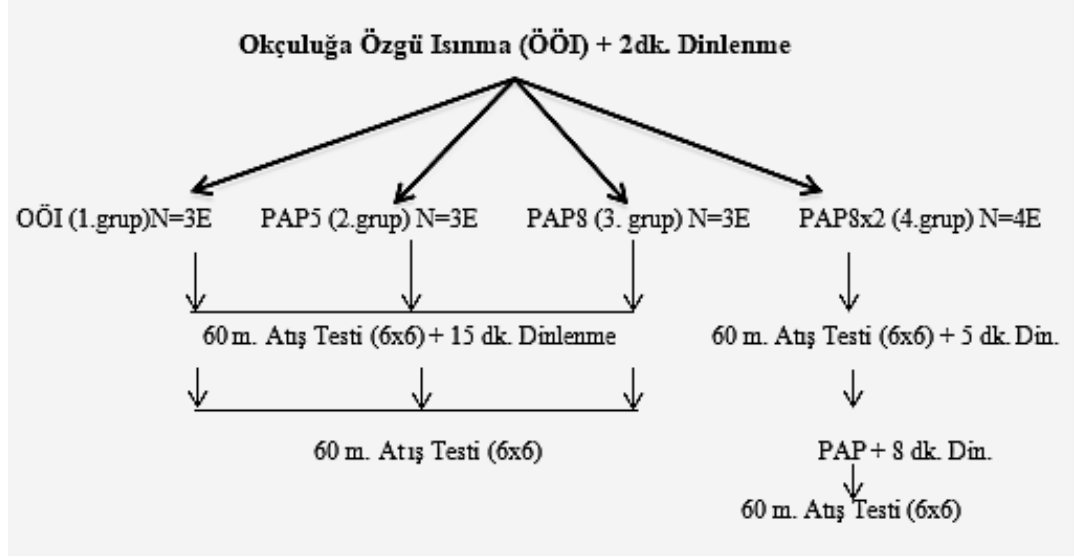
- Katılımcıların okçuluk dalında lisanslı sporcu olması
- Antrenman yaşlarının en az 1 yıl olması
- Erkek olması
- 15-21 yaş aralığında olması

#### 3.1.2. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri

- Çalışma sırasında herhangi bir hastalığa yakalanma, kişinin çalışmadan kendi iradesiyle çıkma isteği
- Sporcuların kronik bir tıbbi probleme sahip olmaları
- Son 6 ay içerisinde kemik, eklem ve kaslarından operasyon geçirmiş olmaları

#### 3.3. Araştırma Prosedürü

Araştırma 5 aşama olarak planlandı. 1. aşamada katılımcıların yaş, antrenman yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKİ ve bent over row 1TM değerleri hesaplandı. 1TM değerlerinin %85' i hesaplanarak PAP protokollerinde kullanıldı. Tüm katılımcılara çaprazlama yöntem ile 4 aşamada 3 farklı PAP protokolü ve 1 adet okçuluğa özgü ısınma protokolü uygulandı. Sonrasında 60 metre ok atışına tabi tutularak atış puanları kaydedildi. Her oturum arası 24 saat dinlenme verildi. Her bir testte sporcular, maksimum seviyeye ulaşmaları için sözlü olarak teşvik edildi.








Şekil 3.1. Araştırma dizaynı (Katılımcılar çapraz tasarım ile her bir protokolü uyguladı)

### 3.4. Ok Atış Puan Testi Öncesinde Uygulanan Protokoller

#### 3.4.1. Okçuluğa Özgü Isınma Protokolü (OÖİ)

Araştırmada uygulanacak olan klasik ısınma prosedürü maksimum kalp atım hızının %40-50 ile 5 dakikalık jogging ardından 5 adet üst ekstremite statik germe egzersizlerini içermektedir (şekil 3.2.). Hareketler 2 set ve 15 sn süre ile uygulandı. 60 metre deneme atışının (6 ok, 3 seri) ardından sporcular ok atış testine tabi tutuldu.

<p><b>Pectoral</b> <b>Statik</b> <b>Germe</b></p>		<p>Sporcu elin iç yüzeyini duvara paralel şekilde yerleştirerek dirsek omuz hizasında vücut tam tersi yönde hafif rotasyon yaparak sabitlenir.</p>	
<p><b>Latismus</b> <b>Dorsi</b> <b>Germe</b></p>		<p>Diz üstü pozisyonda oturulur. İki el yere paralel gövde hizasında sabit nesnenin üzerine uzatılır. Gövde esneyebileceği noktada sabit beklenir.</p>	
<p><b>Trapezus</b> <b>Statik</b> <b>Germe</b></p>	<p>2 x 15  15 sn dinlenme</p>	<p>Dizüstü pozisyonda oturulur. Bir el yerdeki ayağın tibiasından tutarak sabitlenir. Diğer el başı tam tersi yöne doğru hafifçe gerdirir.</p>	
<p><b>Subscapula</b> <b>Statik</b> <b>Germe</b></p>		<p>Sol kolun üzerine yatırılır. Dirsek 90° omuz hizasında yere paralel pozisyona getirilir. Diğer elle omuzun iç rotasyona gerilmesi sağlanır.</p>	
<p><b>Shoulder</b> <b>Rotator</b> <b>Cuff</b> <b>Germe</b></p>		<p>Kol gövdeye 45° açığa getirilir. Bu noktada dirsek fleksiyon yaparak elin dış yüzeyi lumbar bölgeye sabitlenir. Diğer el yardımıyla dirsek bölgesinden tutarak içeriye hafifçe çekilir.</p>	

**Sekil 3.2.** Omuz bölgesine uygulanan statik germe hareketleri

### **3.4.2. 1. Tur öncesi 5 dakika Dinlenme PAP Protokolü (PAP5)**

Okçuluğa özgü ısınma protokolü (OÖI) ardından bent over row hareketi hafif ağırlıklar ile 1 set 5 tekrar uygulandı. Ardından 1TM %85' i ile 1 set 3 tekrar olmak üzere bent over row hareketi gerçekleştirildi. Okçular 5 dakikalık dinlenmenin ardından ok atış testine tabi tutuldu.

### **3.4.3. 1. Tur öncesi 8 dakika Dinlenme PAP Protokolü (PAP8)**

Okçuluğa özgü ısınma protokolü (OÖI) ardından bent over row hareketi hafif ağırlıklar ile 1 set 5 tekrar uygulandı. Ardından 1TM %85' i ile 1 set 3 tekrar olmak üzere bent over row hareketi gerçekleştirildi. Okçular 8 dakikalık dinlenmenin ardından ok atış testine tabi tutuldu.

### **3.4.4. 1. ve 2. Tur Öncesi 8 dakika Dinlenme PAP Protokolü (PAP8x2)**

Okçuluğa özgü ısınma protokolü (OÖI) ardından bent over row hareketi hafif ağırlıklar ile 1 set 5 tekrar uygulandı. Ardından 1TM %85' i ile 1 set 3 tekrar olmak üzere bent over row hareketi gerçekleştirildi. Okçular 8 dakikalık dinlenmenin ardından ok atış testine tabi tutuldu. 1. tur atışları bittikten sonra 5 dk dinlenme verildi. Sporcular tekrar 1TM %85' i ile 1 set 3 tekrar olmak üzere bent over row hareketini uyguladı. Okçular 8 dakikalık dinlenmenin ardından tekrar ok atış testine tabi tutuldu.

## **3.5. Araştırmanın Veri Toplama Araçları**

### **3.5.1. Katılımcıların Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi**

#### **Boy Ölçümü**

0,1 m hassasiyete sahip olan SECA (Almanya) marka boy skalası ile dik bir pozisyonda ölçüldü.

#### **Vücut Ağırlığı Ölçümü**

Hassasiyeti 0,5 kg olan SECA (Almanya) marka elektronik baskül ile tartılarak alındı.

#### **BKI Hesaplaması**

Vücut kütle indeksi (BKİ): Ağırlık (kg)/boy uzunluğu (m)<sup>2</sup> formülü ile hesaplandı.

### 3.5.2. Bent Over Row 1TM Ölçümü

Bent over row hareketi patlayıcı çekme kuvvetini içeren bir üst vücut hareketi olduğu için bu çalışmada dirençli egzersiz olarak seçildi. 1TM ölçümü öncesinde sporculara standart bir ısınma protokolü uygulandı. Bu protokol algılanan maksimum kalp atım hızınının %40-50 ile 5 dakikalık jogging ardından 5 adet üst ekstremite statik germe egzersizlerini içerir. Hareketler 2 set ve 15 sn süre ile uygulandı. 1TM ölçümüne geçmeden önce sporcular bent over row hareketini hafif ağırlıklar ile 1 set 5 tekrar uygulandı. Sporcular bent over row hareketini yere paralel bir sehpa üzerine yüzüstü olacak şekilde uzandıktan sonra gerçekleştirdi. Sporcular çekiş elini (kirişi tuttuğu eli) kullanarak bent over row hareketini uyguladı. Bu esnada sabit kalabilmek amacıyla diğer eli ile yerde duran ağırlıktan destek aldı (şekil 3.3). Her denemede artan yük ile sporcunun 1TM değeri tespit edildi ve 1TM' nin %85' i hesaplandı. 1TM belirlemek için denemeler arasında 2-3 dakikalık dinlenme aralıkları verildi.



Şekil 3.3. Bent over row

### 3.5.3. Ok Atış Puan Testi

Ok atış puan testi 60 metre kapalı okçuluk salonunda gerçekleştirildi. Böylece rüzgâr faktörü elemine edildi. Okçulukta 60 metre olimpik olmayan yarışma mesafelerinden biridir. Okçuluk skorunun belirlenmesinde 10 halkadan oluşan JVD 122 cm olimpik hedef kâğıdı kullanıldı. Isınma ve nişangâh ayarlama amacıyla 3 seri deneme atışı verildi. Deneme atışlarında her seride 6 ok atışı yapıldı. Her protokol için 2 set olmak

üzere toplamda 72 ok atışı yapıldı. Her bir turda 6 seri ve her seride 6 ok atışı yapıldı. Deneme atışları dâhil her seri için 240 sn süre verildi. PAP8x2 prosedürü hariç her 2 tur arasında 15 dk dinlenme verildi.

### **3.6. Araştırmada Verilerin Değerlendirilmesi**

Verilerin analizi SPSS 20 istatistik programında  $p < 0.05$  anlamlılık derecesine göre değerlendirildi. Tüm değişkenler için aritmetik ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistik değerler hesaplandı. Verilerin normallik dağılımı gösterip göstermediği Shapiro Wilk testi ile belirlendi. Normal dağılım gösteren verilerin birbirleri arasında karşılaştırılmasında “Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Yönlü Varyans Analizi” normal dağılım göstermeyenlere “Friedman Testi” uygulandı.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Katılımcılara Ait Tanımlayıcı Özellikler

Tablo 4.1. Çalışma Grubunun Tanımlayıcı Özellikleri

(n=13)	Minimum	Maksimum	Ortalama±SS
Yaş (yıl)	15,00	21,00	17,23±1,87
Boy (cm)	160,00	190,00	176,38±8,84
Vücut Ağırlığı (kg)	57,00	98,00	71,46±12,08
Antrenman Yaşı (yıl)	1,00	7,00	5,07±1,84
BKI (kg/m <sup>2</sup> )	18,83	33,91	23,06±4,29
1TM (kg)	25,00	45,00	33,00±6,77
1TM %85 (kg)	21,00	38,00	28,07±5,75
Yay Sertlik (lb)	39,00	47,50	43,17±2,62

Çalışmaya katılan sporcuların yaş ortalaması 17,23±1,87 yıl, boy uzunluk ortalaması 176,38±8,84 cm, vücut ağırlığı ortalaması 71,46±12,08 kg, antrenman yaşı ortalaması 5,07±1,84 yıl, BKI değerleri ortalaması 23,06±4,29 kg/m<sup>2</sup>, 1TM değerleri ortalaması 33,00±6,77 kg, 1TM %85 değerleri ortalaması 28,07±5,75 kg ve yay sertlik değerleri ortalaması 43,17±2,62 lb olarak saptandı (Tablo 4.1.).

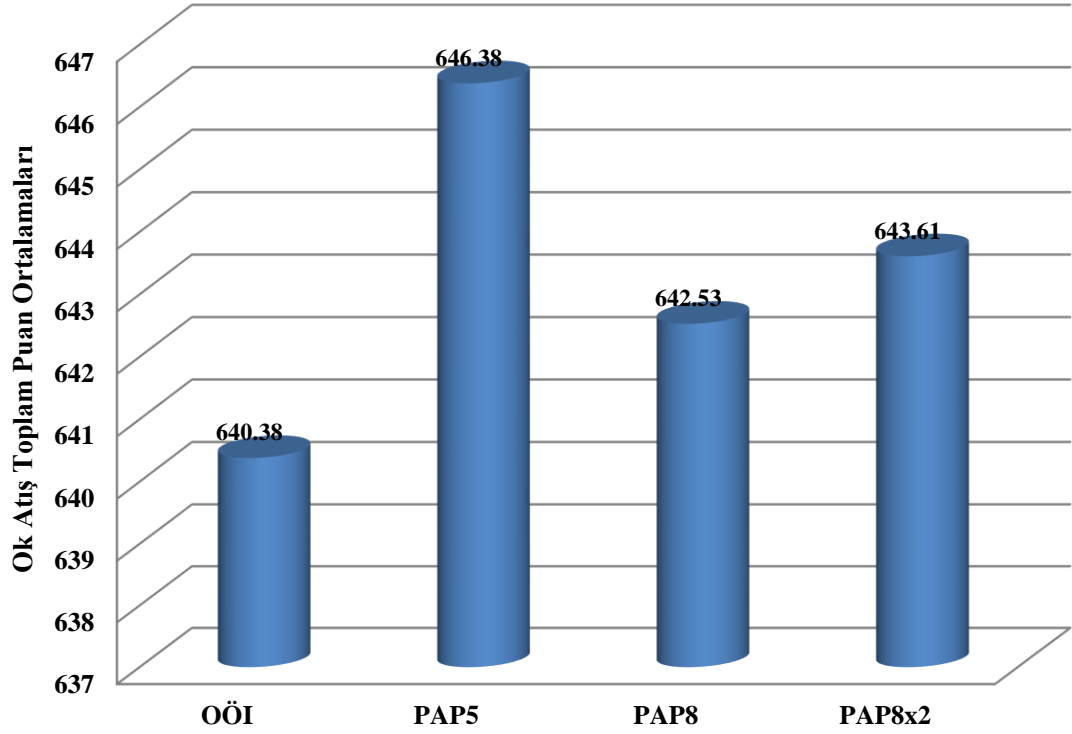
### 4.2. Ok Atış Puan Testi Öncesi Uygulanan Protokollerin Karşılaştırılması

Tablo 4.2. Protokollere Göre Ok Atış Toplam Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Protokoller (n=13)	Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Yönlü Varyans Analizi				
	Minimum	Maksimum	Ortalama±SS	F	P
OÖI	608,00	666,00	640,38±17,47	0,62	0,60
PAP5	631,00	666,00	646,38±11,03		
PAP8	605,00	681,00	642,53±20,37		
PAP8x2	618,00	673,00	643,61±15,80		

P<0.05

Tablo 4.2. incelendiğinde protokollere göre ok atış toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasında OÖI protokolüne göre PAP protokollerinde, okçuların ok atış puan testi ortalamalarının daha yüksek olduğu bulundu. Buna ek olarak en yüksek skor ortalaması PAP5 protokolünde gerçekleşti. Protokollere göre ok atış toplam puan ortalamalarının karşılaştırılması istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).



Şekil 4.1. Protokollere göre ok atış toplam puan (72 ok) ortalamaları

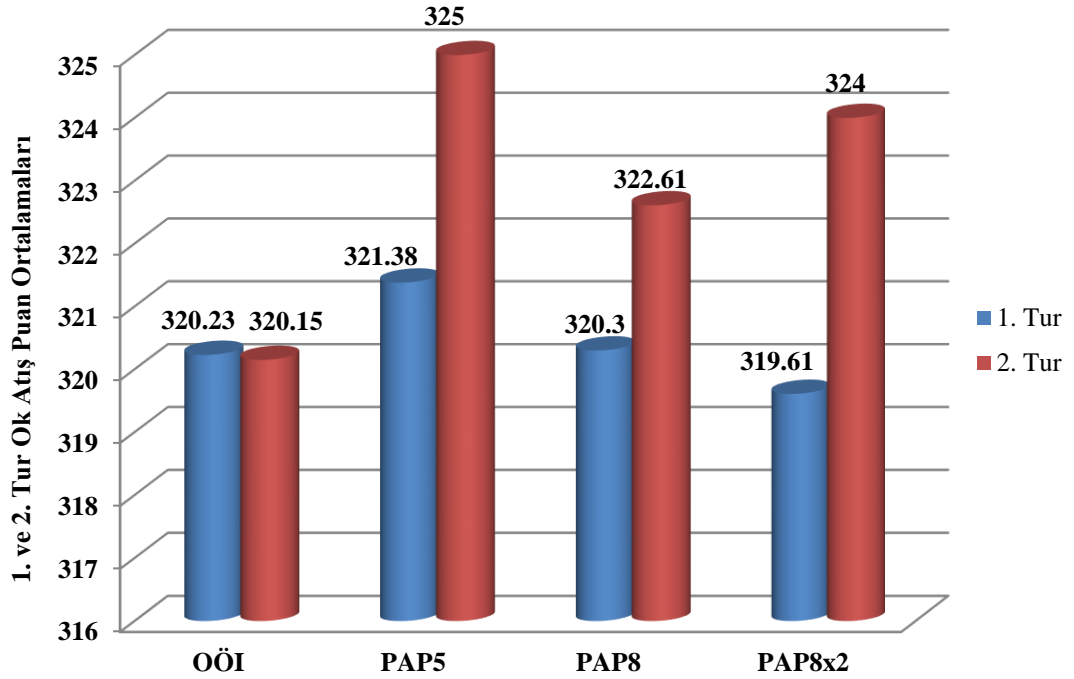
Tablo 4.3. Protokollere Göre 1. Tur ve 2. Tur Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

(n=13) Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Yönlü Varyans Analizi					
1. Tur	Minimum	Maksimum	Ortalama±SS	F	P
OÖI	293,00	293,00	320,23±10,59	0,10	0,95
PAP5	309,00	309,00	321,38±7,13		
PAP8	296,00	296,00	320,30±12,48		
PAP8x2	304,00	304,00	319,61±8,76		
2. Tur					
OÖI	304,00	336,00	320,15±10,80	1,21	0,31
PAP5	312,00	338,00	325,00±6,86		
PAP8	305,00	348,00	322,61±10,93		
PAP8x2	309,00	340,00	324,00±9,02		

P<0.05

Tablo 4.3' e göre 1. tur ve 2. tur ok atış puan testi ortalamaları diğer protokollere göre PAP5 protokolünde daha yüksek olduğu bulundu. Protokollere göre 1. tur ile 2. tur ok atış puan ortalamaları karşılaştırıldığında PAP protokollerinde 2. tur ok atış puan ortalamalarında artış tespit edildi. Buna göre zamana bağlı olarak potansiyalizasyon (güçlenme) devam ettikçe okçulukta isabetleme performansını

iyileştirebileceği düşünülebilir. Protokollere göre 1. tur ve 2. tur ok atış puan ortalamalarının karşılaştırılmasında protokoller arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).



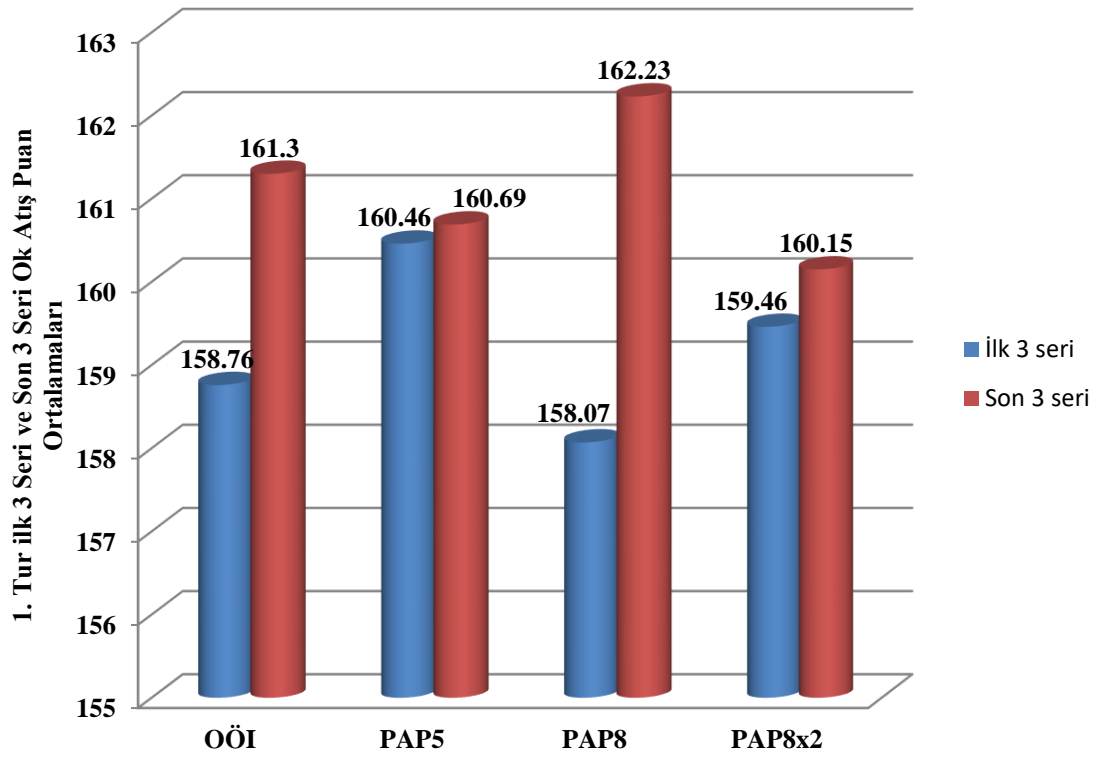
Şekil 4.2. Protokollere göre 1. ve 2. tur ok atış puan ortalamaları

Tablo 4.4. Protokollere Göre 1. Tur İlk 3 Seri ve 1. Tur Son 3 Seri Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

(n=13)		Friedman Testi	
1. Tur İlk 3 Seri	Ortalama±SS	$\chi^2$	P
OÖI	158,76±7,81	2,41	0,49
PAP5	160,46±6,13		
PAP8	158,07±6,49		
PAP8x2	159,46±5,59		
Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Yönlü Varyans Analizi			
1. Tur Son 3 Seri	Ortalama±SS	F	P
OÖI	161,30±4,28	0,46	0,71
PAP5	160,69±2,78		
PAP8	162,23±7,47		
PAP8x2	160,15±4,72		

P<0.05

Tablo 4.4. incelendiğinde 1. tur ilk 3 seri ve 1. tur son 3 seri ok atış puan ortalamaları karşılaştırıldığında tüm protokollerde son 3 seri ok atış puan ortalamalarında artış bulundu. Buna göre zamana bağlı olarak potansiyalizasyon (güçlenme) devam ettikçe okçulukta isabetleme performansını iyileştirebileceği düşünülebilir. Protokollere göre 1. tur ilk 3 seri ve 1. tur son 3 seri ok atış puan ortalamalarının karşılaştırılmasında protokoller arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).



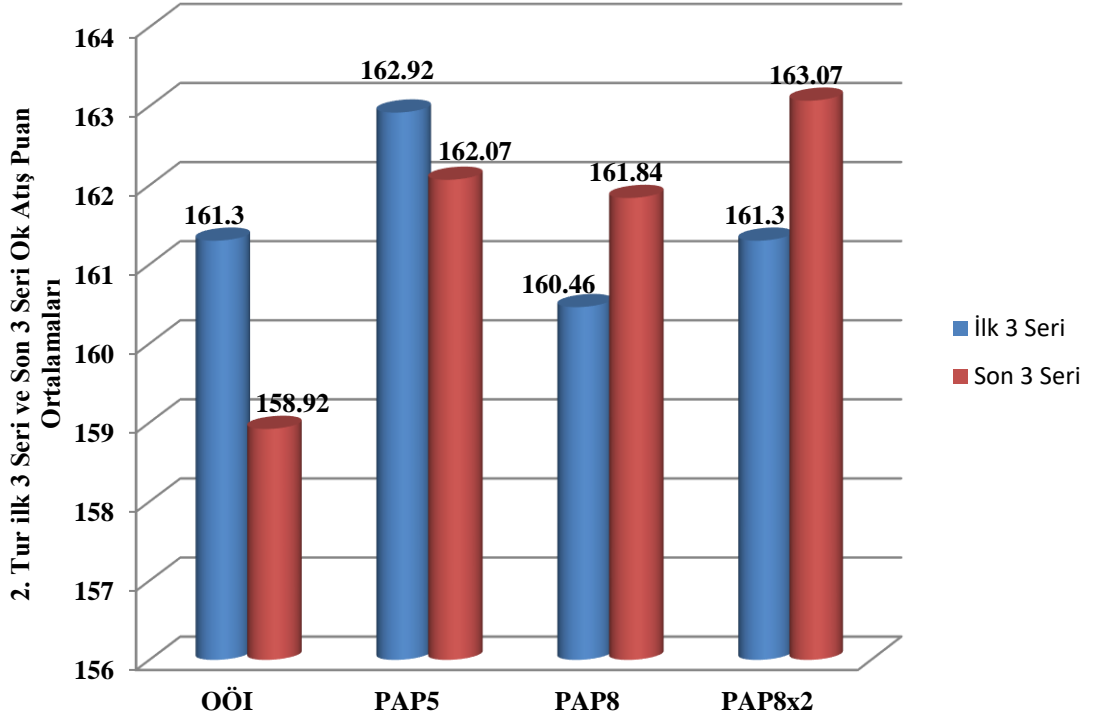
Şekil 4.3. Protokollere göre 1. tur ilk 3 seri ve son 3 seri ok atış puan ortalamaları

**Tablo 4.5.** Protokollere Göre 2. Tur İlk 3 Seri ve 2. Tur Son 3 Seri Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

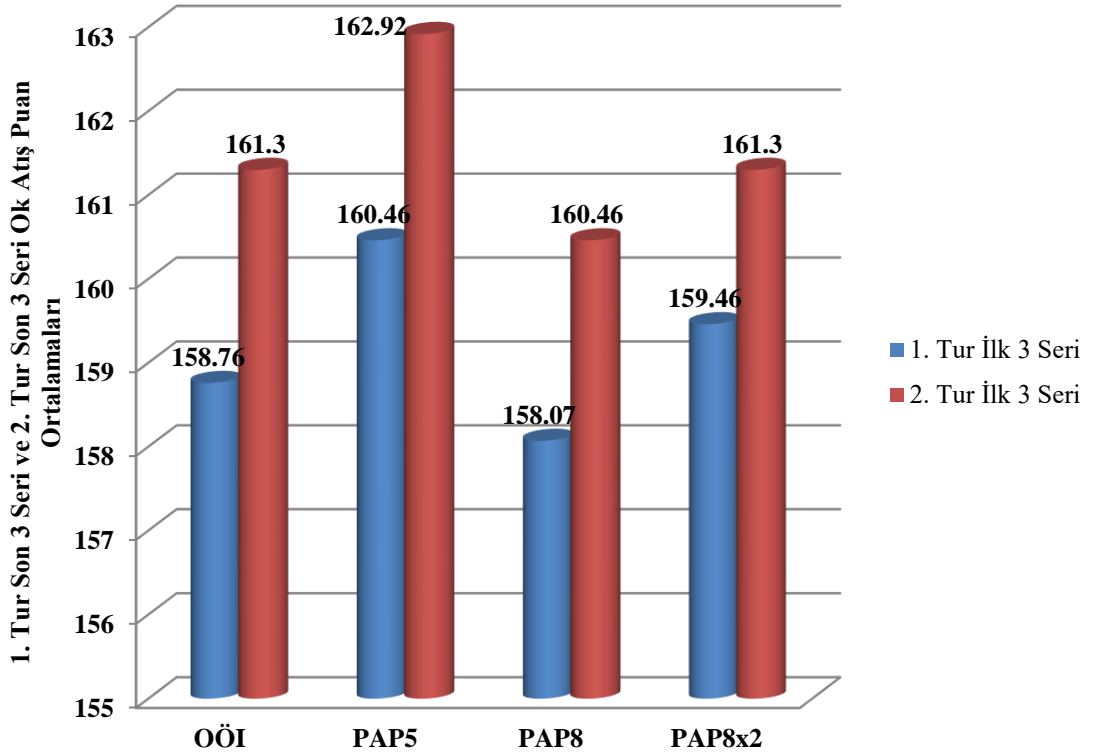
<b>(n=13) Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Yönlü Varyans Analizi</b>			
<b>2. Tur İlk 3 Seri</b>	<b>Ortalama±SS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>OÖI</b>	161,30±5,03	0,72	0,54
<b>PAP5</b>	162,92±5,05		
<b>PAP8</b>	160,46±5,82		
<b>PAP8x2</b>	161,30±5,34		
<b>2. Tur Son 3 Seri</b>			
<b>OÖI</b>	158,92±6,98	2,64	0,06
<b>PAP5</b>	162,07±3,72		
<b>PAP8</b>	161,84±5,09		
<b>PAP8x2</b>	163,07±4,57		

P<0.05

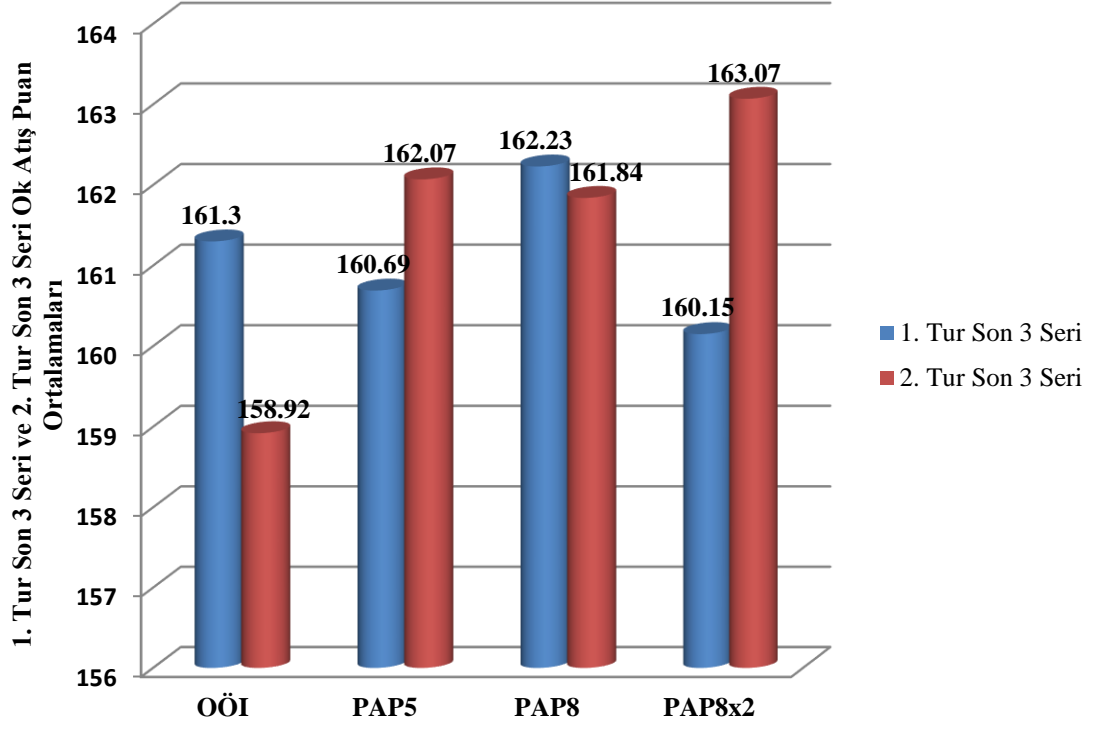
Tablo 4.5. incelendiğinde 2. Tur İlk 3 Seri ve 2. Tur Son 3 Seri ok atış puan testi ortalamaları karşılaştırıldığında PAP protokollerinde son 3 seri ok atış puan ortalamalarında artış bulundu. Buna göre zamana bağlı olarak potansiyalizasyon (güçlenme) devam ettikçe okçulukta isabetleme performansını iyileştirebileceği düşünülebilir. Protokollere göre 2. tur ilk 3 seri ve 2. tur son 3 seri ok atış puan ortalamalarının birbirleri arasında karşılaştırılmasında protokoller arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).



Şekil 4.4. Protokollere göre 2. tur ilk 3 seri ve son 3 seri ok atış puan ortalamaları



Şekil 4.5. Protokollere göre 1. tur ilk 3 seri ve 2. tur ilk 3 seri ok atış puan ortalamaları



Şekil 4.6. Protokollere göre 1. tur son 3 seri ve 2. tur son 3 seri ok atış puan ortalamaları

**Tablo 4.6.** Protokollerin Serilere Göre 1. Tur Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

<b>(n=13) Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Yönlü Varyans Analizi</b>					
<b>OÖİ</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama±SS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>1. Seri</b>	48,00	59,00	53,00±3,31	0,96	0,44
<b>2. Seri</b>	45,00	56,00	52,46±2,93		
<b>3. Seri</b>	46,00	57,00	53,30±2,98		
<b>4. Seri</b>	50,00	57,00	54,07±2,10		
<b>5. Seri</b>	51,00	56,00	53,92±1,49		
<b>6. Seri</b>	48,00	58,00	53,46±2,75		
<b>Friedman Testi</b>					
<b>PAP5</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama±SS</b>	<b>x<sup>2</sup></b>	<b>P</b>
<b>1. Seri</b>	46,00	58,00	53,23±3,58	1,91	0,86
<b>2. Seri</b>	46,00	56,00	53,53±2,75		
<b>3. Seri</b>	51,00	57,00	53,69±2,05		
<b>4. Seri</b>	50,00	58,00	54,23±2,16		
<b>5. Seri</b>	51,00	58,00	53,84±2,11		
<b>6. Seri</b>	50,00	56,00	52,84±1,95		
<b>PAP8</b>					
<b>1. Seri</b>	45,00	55,00	51,23±3,34	9,04	0,10
<b>2. Seri</b>	47,00	59,00	53,00±3,53		
<b>3. Seri</b>	49,00	58,00	53,84±2,85		
<b>4. Seri</b>	47,00	59,00	54,07±3,25		
<b>5. Seri</b>	45,00	58,00	54,15±3,76		
<b>6. Seri</b>	48,00	58,00	54,00±2,70		
<b>PAP8x2</b>					
<b>1. Seri</b>	46,00	57,00	52,15±2,91	7,71	0,17
<b>2. Seri</b>	50,00	57,00	54,00±1,77		
<b>3. Seri</b>	48,00	57,00	53,30±3,06		
<b>4. Seri</b>	52,00	57,00	53,69±1,43		
<b>5. Seri</b>	49,00	56,00	52,46±2,33		
<b>6. Seri</b>	51,00	58,00	54,00±2,44		

P&lt;0.05

Tablo 4.6' ya göre protokollerin serilere göre 1. tur ok atış puan ortalamalarının karşılaştırılmasında protokoller arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

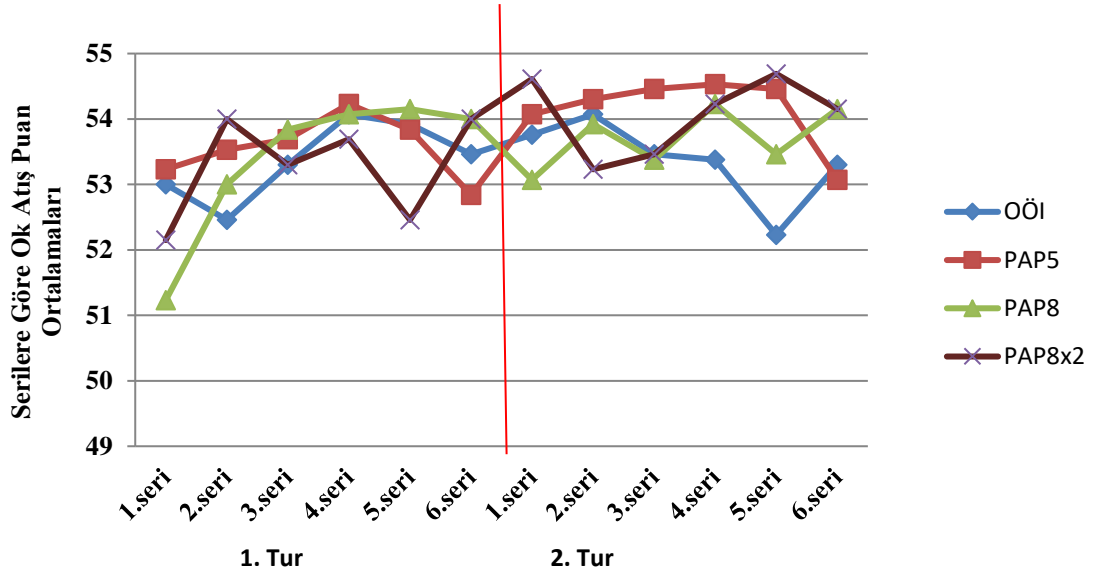


**Tablo 4.7.** Protokollerin Serilere Göre 2. Tur Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

<b>(n=13) Friedman Testi</b>					
<b>OÖİ</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama±SS</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>P</b>
<b>1. Seri</b>	50,00	58,00	53,76±2,71	1,52	0,91
<b>2. Seri</b>	50,00	57,00	54,07±1,97		
<b>3. Seri</b>	49,00	57,00	53,46±2,33		
<b>4. Seri</b>	49,00	57,00	53,38±2,39		
<b>5. Seri</b>	43,00	57,00	52,23±4,36		
<b>6. Seri</b>	43,00	58,00	53,30±4,09		
<b>Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Yönlü Varyans Analizi</b>					
<b>PAP5</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama±SS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>1. Seri</b>	50,00	57,00	54,07±2,13	0,68	0,63
<b>2. Seri</b>	50,00	57,00	54,30±2,13		
<b>3. Seri</b>	49,00	59,00	54,46±2,87		
<b>4. Seri</b>	51,00	57,00	54,53±1,85		
<b>5. Seri</b>	50,00	58,00	54,46±2,63		
<b>6. Seri</b>	47,00	57,00	53,07±3,01		
<b>PAP8</b>					
<b>1. Seri</b>	48,00	59,00	53,07±3,04	0,66	0,65
<b>2. Seri</b>	51,00	58,00	53,92±2,06		
<b>3. Seri</b>	50,00	57,00	53,38±2,36		
<b>4. Seri</b>	51,00	58,00	54,23±2,00		
<b>5. Seri</b>	49,00	58,00	53,46±2,75		
<b>6. Seri</b>	48,00	57,00	54,15±2,70		
<b>Friedman Testi</b>					
<b>PAP8x2</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Ortalama±SS</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>P</b>
<b>1. Seri</b>	47,00	58,00	54,61±3,22	1,28	0,93
<b>2. Seri</b>	49,00	58,00	53,23±2,91		
<b>3. Seri</b>	47,00	60,00	53,46±3,52		
<b>4. Seri</b>	49,00	58,00	54,23±2,35		
<b>5. Seri</b>	50,00	58,00	54,69±2,49		
<b>6. Seri</b>	50,00	58,00	54,15±2,03		

P&lt;0.05

Tablo 4.7' ye göre göre protokollerin serilere göre 2. tur ok atış puan ortalamalarının karşılaştırılmasında protokoller arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).



Şekil 4.7. Protokollerin serilere göre 1. ve 2. tur ok atış puan ortalamalarına ait değerler

Tablo 4.8. Protokollere Göre En Yüksek Bireysel Ok Atış Toplam Puan Değerleri

Sporcular	OÖİ	PAP5	PAP8	PAP8x2
1	649	<b>653*</b>	643	646
2	621	<b>649*</b>	637	638
3	608	<b>655*</b>	605	618
4	650	666	664	<b>673*</b>
5	623	<b>635*</b>	<b>635*</b>	628
6	<b>662*</b>	638	650	641
7	658	656	<b>666*</b>	659
8	632	636	632	<b>665*</b>
9	<b>647*</b>	646	639	635
10	632	633	<b>651*</b>	640
11	<b>647*</b>	631	617	628
12	630	<b>647*</b>	633	640
13	666	658	<b>681*</b>	656

\* Okçuların Protokollere Göre Bireysel Olarak En Yüksek Attıkları Toplam Puan Değerleri

Çalışmaya katılan sporcuların protokollere göre en yüksek bireysel ok atış toplam puan değerleri tablo 4.8' de sunuldu. Buna göre 13 okçudan 10' u PAP protokolleri sonrası OÖİ protokolüne göre daha yüksek puan elde etti. Bu nedenle PAP etkisinin her okçu için bireysel olarak değerlendirilmesi atış performansını artırmak açısından önemli bir etken olabileceği düşünülebilir.

**Tablo 4. 9.** Yay Sertliğine Göre Okçuların En Yüksek Ok Atış Toplam Puan Değer ve Protokolleri

<b>Sporcular</b>	<b>Yay Sertliği (lb)</b>	<b>En Yüksek Atış Puanı</b>	<b>Protokol</b>
<b>1</b>	47,5	655	PAP5
<b>2</b>	46,8	635	PAP5/PAP8
<b>3</b>	45,5	681	PAP8
<b>4</b>	45	673	PAP8x2
<b>5</b>	43,7	653	PAP5
<b>6</b>	43,5	647	OÖI
<b>7</b>	43,2	665	PAP8x2
<b>8</b>	43,2	647	OÖI
<b>9</b>	42,8	651	PAP8
<b>10</b>	40,8	666	PAP8
<b>11</b>	40,6	649	PAP5
<b>12</b>	39,7	647	PAP5
<b>13</b>	39	662	PAP5

Çalışmaya katılan sporcuların yay sertliğine göre en yüksek ok atış toplam puan değerleri ve en yüksek ok atış toplam puanları atmış oldukları protokoller tablo 4.9’ de sunuldu. Tablo incelendiğinde okçulukta PAP etkisinin, daha sert ya da daha yumuşak yay kullananlarda protokoller açısından bir farklılık oluşturmadığı düşünülebilir.

**Tablo 4.10.** Antrenman Yaşına Göre Okçuların En Yüksek Ok Atış Toplam Puan Değer ve Protokolleri

<b>Sporcular</b>	<b>Antrenman Yaşı (yıl)</b>	<b>En Yüksek Atış Puanı</b>	<b>Protokol</b>
<b>1</b>	7	655	PAP5
<b>2</b>	7	666	PAP8
<b>3</b>	7	681	PAP8x2
<b>4</b>	7	647	OÖI
<b>5</b>	6	651	PAP8
<b>6</b>	5	653	PAP5
<b>7</b>	5	649	PAP5
<b>8</b>	5	662	OÖI
<b>9</b>	5	647	OÖI
<b>10</b>	5	647	PAP5
<b>11</b>	3	673	PAP8x2
<b>12</b>	3	665	PAP8x2
<b>13</b>	1	635	PAP5/PAP8

Çalışmaya katılan sporcuların antrenman yaşına göre en yüksek ok atış toplam puan değer ve protokolleri tablo 4.10’ da sunuldu. Tablo incelendiğinde okçulukta antrenman yaşının PAP protokolleri açısından bir farklılık oluşturmadığı düşünülebilir.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, okçulukta PAP'ın isabetleme performansı üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonuçları, PAP etkisinin okçulukta atış skorunu artırmasına karşın istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durumun, bireysel özelliklerden kaynaklanmakta olduğu düşünülmektedir. Yapılan literatür taramaları neticesinde okçulukta PAP'ın sportif performans üzerinde etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürde sıçrama, sprint, atış ve üst vücut balistik performansında artış sağlamak amacıyla alıştırmaya (conditioning activity) kullanımını savunan çok sayıda çalışma olmasına rağmen, sportif performans üzerindeki etki düzeyi ile ilgili çelişkili sonuçlar bildirilmiştir (Hodgson ve ark., 2005). Bu çalışma, literatürde eksik olan, okçuluk spor dalında PAP etkisinin incelendiği ilk çalışmadır.

### 5.1. Protokollere Göre Total Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Çalışmamızda, ok atış testi öncesi uygulamak amacıyla tasarlanmış üç farklı PAP protokolü ve bir adet okçuluğa özgü ısınma protokolü kullanıldı. Protokollere göre ok atış toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasında OÖI protokolüne göre PAP protokollerinde, okçuların ok atış puan testi ortalamalarının daha yüksek olduğu bulundu. Buna ek olarak en yüksek skor ortalaması PAP5 protokolünde gerçekleşti. Protokollere göre ok atış toplam puan ortalamalarının karşılaştırılması istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Bu durumun, çalışmaya katılan sporcuların bireysel özelliklerden (genetik faktör, yaş, kilo, cinsiyet, antrenman yaşı, fiziksel özellikler) ve her sporcu için bireysel olarak belirlenmesi gereken yüklenme şiddeti, kapsamı ve dinlenme aralığına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada kullanılan PAP yöntemi, son yıllarda sportif performansı artırmak amacıyla araştırmaların yapıldığı, popüler olmuş bir yöntemdir. En doğru strateji ile PAP yönteminin kullanımı, sporcuların gelecekteki performanslarını olumlu yönde etkileyecektir.

## **5.2. Protokollere Göre 1. Tur ve 2. Tur Ok Atış Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması**

Protokollere göre 1. tur ile 2. tur ok atış puan ortalamaları karşılaştırıldığında PAP protokollerinde son 2. tur ok atış puan ortalamalarında artış bulundu. Buna göre zamana bağlı olarak potansiyalizasyon (güçlenme) devam ettikçe okçulukta isabetleme performansını iyileştirebileceği düşünülebilir. Okçuluğa özgü ısınma protokolü ile PAP protokolleri 1. tur atış puan ortalamaları karşılaştırıldığında, okçuların PAP protokolleri atış puan ortalamaları daha yüksek olmasına karşın istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Okçuluğa özgü ısınma protokolü ile PAP protokolleri 2. tur atış puan ortalamaları karşılaştırıldığında, okçuların PAP protokolleri atış puan ortalamaları daha yüksek olmasına karşın istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Bu durumun, çalışmaya katılan sporcuların bireysel özelliklerinden kaynaklanmakta olduğu düşünülmektedir. Buna ek olarak 1. tur ve 2. tur ok atış puan testi ortalamaları diğer protokollere göre PAP5 protokolünde daha yüksek olduğu belirlendi.

## **5.3. Protokollere Göre 1. Tur İlk 3 Seri ve 1. Tur Son 3 Seri Ok Atış Puanlarının Karşılaştırılması**

Protokollere göre 1. tur ilk 3 seri ve 1. tur son 3 seri ok atış puan testi ortalamaları karşılaştırıldığında tüm protokollerde son 3 seri ok atış puan ortalamalarında artış bulundu. Buna göre zamana bağlı olarak potansiyalizasyon (güçlenme) devam ettikçe okçulukta isabetleme performansını iyileştirebileceği düşünülebilir. Protokollere göre 1. tur ilk 3 seri ve 1. tur son 3 seri ok atış puan ortalamalarının karşılaştırılmasında protokoller arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

## **5.4. Protokollere Göre 2. Tur İlk 3 Seri ve 2. Tur Son 3 Seri Ok Atış Puanlarının Karşılaştırılması**

Protokollere göre 2. tur ilk 3 seri ve 2. tur son 3 seri ok atış puan testi ortalamaları karşılaştırıldığında pap protokollerinde son 3 seri ok atış puan ortalamalarında artış bulundu. buna göre zamana bağlı olarak potansiyalizasyon (güçlenme) devam ettikçe okçulukta isabetleme performansını iyileştirebileceği düşünülebilir. Protokollere göre 2. tur ilk 3 seri ve 2. tur son 3 seri ok atış puan ortalamalarının birbirleri arasında

karşılaştırılmasında protokoller arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

### **5.5. Protokollerin Serilere Göre 1. Tur ve 2.Tur Ok Atış Puan Ortalamaları Karşılaştırılması**

Protokollerin serilere göre 1. tur ok atış puan ortalamaları birbirleri arasında karşılaştırılmasında protokoller arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Protokollerin serilere göre 2. tur ok atış ortalamaları birbirleri arasında karşılaştırılmasında protokoller arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Bu durumun, çalışmaya katılan sporcuların bireysel özelliklerinden kaynaklanmakta olduğu düşünülmektedir.

### **5.6. Protokollere Göre En Yüksek Bireysel Ok Atış Toplam Puan Değerleri**

Protokollere göre okçuların bireysel olarak en yüksek ok atış toplam puan değerleri incelendiğinde 13 okçudan 10' u PAP protokolleri sonrası OÖİ protokolüne göre daha yüksek puan elde etti. Bu nedenle PAP etkisinin her okçu için bireysel olarak değerlendirilmesi, atış performansını artırmak açısından önemli avantaj sağlayabileceği düşünülebilir.

### **5.7. Yay Sertliğine Göre Okçuların En Yüksek Ok Atış Toplam Puan Değer ve Protokolleri**

Yay sertliğine göre okçuların en yüksek ok atış toplam puan değer ve en yüksek ok atış toplam puanı elde etmiş oldukları protokoller incelendiğinde okçulukta PAP etkisinin, daha sert ya da daha yumuşak yay kullananlarda protokoller açısından bir farklılık oluşturmadığı düşünülebilir.

### **5.8. Antrenman Yaşına Göre Okçuların En Yüksek Ok Atış Toplam Puan Değer ve Protokolleri**

Antrenman yaşına göre okçuların en yüksek ok atış toplam puan değer ve en yüksek ok atış toplam puanı elde etmiş oldukları protokoller incelendiğinde okçulukta antrenman yaşının pap protokolleri açısından bir farklılık oluşturmadığı düşünülebilir.

## **5.9. PAP' ın Üst Vücutta Sportif Performansı Azaltan ya da Etkisi Olmadığını Gösteren Çalışmalar**

PAP ön yüklenmeli bir egzersize yanıt olarak kuvvette ve potansiyel olarak performansta akut bir artışı nitelendiren fizyolojik bir olgudur. PAP' tan istifade etmenin yolu; her sporcu için uygun olan yüklenme şiddetini, kapsamını ve dinlenme aralığını deneme-yanılma yoluyla belirlemekten ve tekrar tekrar testler yaparak sonuçları doğru bir şekilde değerlendirebilmekten geçer.

PAP yanıtının büyüklüğü üzerinde, alıştırma aktivitesinin hacmi ve yoğunluğunun yanı sıra alıştırma aktivitesi ile sonraki egzersiz arasındaki dinlenme süresinde önemli bir etkisi mevcuttur. Orta yoğunlukta gerçekleştirilen çok sayıda alıştırma aktivitesi setinde ve 7-10 dakikalık iyileşmeden sonra gerçekleştirilen sonraki egzersizde daha yüksek düzeylerde güçlenme meydana gelmektedir (Wilson ve ark., 2013; Seitz ve Haff, 2006).

Yorgunluk ve kuvvetlenme arasındaki dengede meydana gelen değişiklikler, PAP etkisinin büyüklüğünü değiştirme yeteneğine sahiptir (Rassier ve MacIntosh, 2000). Yorgunluk ve kuvvetlendirme arasındaki ilişki göz önüne alındığında, TM yükleri sub-maksimal yüklerde daha fazla yorgunluğa neden olabilir. Bu nedenle sub-maksimal yükler PAP yanıtının büyüklüğünü azaltabilir (Seitz ve Haff, 2006).

Literatürde, PAP' ın üst vücutta sportif performansı azaltan ya da etkisi olmadığını gösteren görece az sayıda çalışma sonuçları bulunmaktadır.

Bodden ve ark. (2019) balistik ve balistik olmayan bench press uygulamaları sonrası plyometrik push-up itme ve kalkış hızlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Bu çalışmanın sonuçları çalışmamızın üst vücutta PAP etkisinin, istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkarmadığı sonucunu desteklemektedir. De Assis ve ark. (2012) 1TM bench press sonrasında verilen 1, 3 ve 5 dakikalık dinlenme sürelerinin ortalama ve peak power değerlerine etki etmediği sonucuna ulaştı. Yapmış olduğumuz çalışmada PAP uygulamaları sonrası verilen 5 ve 8 dakikalık dinlenme aralıklarından sonra ok atış puan testi toplam puan ortalamaları karşılaştırıldığında 5 dakikalık dinlenmenin okçuluk isabetleme performansını daha fazla iyileştirdiği gözlemlendi. Fakat bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $p>0,05$ ). Esformes ve ark. (2011) Farklı kasılma türlerinde



PAP uygulamasının, Pectoralis major ve triceps brachii kaslarının elektromiyografi (EMG) değerlerinde anlamlı bir fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ). Bu çalışmanın sonuçları çalışmamızın üst vücutta PAP etkisinin, istatiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkarmadığı sonucunu desteklemektedir.

Forup ve Sorensen (2010) üst vücutta güçlenmeyi ortaya çıkarmak için maksimum yoğunlukta (1TM) gerçekleştirilen PAP' ın kuvvette azalmaya neden olduğu sonucuna ulaştı. Buna ek olarak bu konuda daha fazlaya çalışmaya ihtiyaç olduğu vurgulandı. Bu nedenle üst vücutta PAP etkisini ortaya çıkarmak için, maksimum yoğunlukta bir uygulamanın gerekli olmadığı ve antrenörlerin ve sporcuların, bu alanda daha fazla çalışma yapılana kadar bir potansiyelizasyonu ortaya çıkarmak için maksimum dirençli uygulamaların kullanımında dikkat etmeleri gerektiği tavsiye edildi. Çalışmamızda bu tavsiyeler doğrultusunda üst vücutta PAP etkisini ortaya çıkarmak amacıyla 1TM %85' i ile 3 tekrar bent over row hareketi uygulandı. Yüklenme şiddetini az da düşürmemize rağmen Forup ve Sorensen (2010)' nin çalışmalarına uyumlu olarak üst vücutta PAP uygulamaları sonucunda elde edilen verilerde istatiksel olarak bir fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ). Bevan ve ark. (2009) üst vücutta optimal performansı elde etmek için ağır direnç antrenmanı ile patlayıcı faaliyet arasında 4 dakika, 16 dakika, 20 dakika ve 24 dakikalık toparlanma sürelerinin, 8 dakikalık toparlanma süresine göre sportif performansı etkilemediğini ve 15 saniyelik dinlenme aralığının sportif performansı azalttığını ortaya koydu. Bununla birlikte optimal iyileşme süresinin bireysel olarak belirlenmesinin faydalı olacağı vurgulandı. Bevan ve ark. (2009)' nin yapmış olduğu çalışmanın aksine çalışmamızda PAP uygulaması sonrası verilen 8 dakikalık dinlenme aralığı, PAP uygulaması yapılmayan ısınma protokolüne göre sportif performansı artırmış olmasına karşın bu fark istatiksel açıdan anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ).

Seitz ve Haff (2006) PAP' ın, üst vücut balistik bench press ( $ES = 0.23$ ) ve fırlatma ( $ES = 0.26$ ) performansını artırmada düşük bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmanın bulgularına göre alıştırmaya aktivitesi ile sonraki performans aktivitesi arasındaki 5-7 dakikalık dinlenme aralıkları, 3-4 dakikalık dinlenme aralıklarına göre daha büyük bir PAP etkisi ortaya çıkarmıştır. PAP etkisini ortaya çıkarmada birden fazla alıştırmaya aktivitesi seti, tek bir setten ( $ES = 0.24$ ) önemli ölçüde daha büyük bir etki büyüklüğüne ( $ES = 0.69$ ) sahip olduğunu göstermektedir. Alıştırma aktivitesi sırasında 1TM yükü kullanmanın, sub-maksimal

yük kullanmaya göre (ES = 0.34) PAP etkisini ortaya çıkarmada daha büyük bir etkiye (ES = 0.51) sahip olduğunu ortaya koydu. Çalışmamızda elde edilen bulgular ışığında Seitz ve Haff (2006)' in çalışma sonuçlarına uyumlu olarak üst vücutta PAP etkisinin düşük bir etkiye sahip olduğu düşünülebilir. Ancak diğer bir önemli nokta profesyonel sporcular çok küçük farklarla (sn, puan) maçları kazanabilir ya da kaybedebilir. Seitz ve Haff (2006)' in çalışmasında olduğu gibi Bevan ve ark. (2009)' da çok kısa dinlenme aralıklarının, PAP etkisini inhibe ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle çalışmamızda 5 ve 8 dakikalık dinlenme aralıkları kullanılarak daha büyük bir PAP etkisi ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Forup ve Sorensen (2010)' nin aksine Seitz ve Haff (2006)' in yapmış olduğu çalışmada 1TM yükü kullanmanın, sub-maksimal yük kullanmaya göre (ES = 0.34) PAP etkisini ortaya çıkarmada daha büyük bir etkiye (ES = 0.51) sahip olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Literatürdeki bu farklılıkların temel nedeninin sporcunun antrenman yaşı, kemik yaşı, fibril tipi, aerobik ve anaerobik dayanıklılık kapasitesi gibi bireysel özelliklerden kaynaklanmakta olduğu bu nedenle her sporcunun antrenör ve ya atletik performans koçları tarafından bireysel olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Brambenburg (2005) çeşitli yoğunluklarda (5TM' nin % 100' ünde 5TM' nin % 75' i ve 5TM' nin %50 'si 5 tekrar) gerçekleştirilen bench press uygulaması ve 4 dakikalık dinlenme aralığı sonrasında 1TM' nin % 40' ı 8 tekrar ile yapılan bench press sırasında sportif performans değerlerinde artış bulunmadı. Bu çalışma sonuçları Seitz ve Haff (2006)' in üst vücutta 3-4 dakikalık dinlenme aralıklarının PAP etkisini ortaya çıkarmada düşük bir etkiye sahip olduğu sonucunu desteklemektedir. Hrysonmallis ve Kidgell (2001) 5TM ile 3 tekrar (mümkün olduğunca hızlı) bench press uygulamasından sonra PAP' ın sınav güç performansını etkilemediği sonucuna ulaşıldı. Yapmış olduğumuz çalışmada Hrysonmallis ve Kidgell (2001)' in çalışmasına benzer olarak PAP uygulamasında 1 set 3 tekrar hareket uygulandı. Çalışmamız sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Ayrıca Bodden ve ark. (2019)' nin balistik ve balistik olmayan bench press uygulamaları sonrası plyometrik push-up itme ve kalkış hızlarını karşılaştırmış oldukları çalışmanın sonuçları, Hrysonmallis ve Kidgell (2001)' in çalışma sonuçlarını desteklemektedir. Ebben ve ark. (2000) bench press sonrası 1TM' nin %30 ile ağırlık topu fırlatmayı içeren çalışmalarında, PAP' ın güç performansını etkilemediği

sonucuna ulaşıldı. Bu çalışmadan sonuçlarına göre üst vücutta 1TM' nin %30' u PAP etkisini ortaya çıkarmada yetersiz olabileceği düşünülebilir.

### **5.9.1. PAP' ın Sportif Performansı Azalttığını ya da Etkisi Olmadığını Gösteren Diğer Çalışmalar**

Evetovich ve ark. (2015) 3TM %50 'si kullanılarak gerçekleştirilen back squat hareketi sonrasında gülle atış performansına bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşıldı.

### **5.10. PAP' ın Üst Vücutta Sportif Performansı Artırdığını Gösteren Çalışmalar**

Kuvvet gelişimi her spor dalının temel bir parçası olmakla birlikte, profesyonel sporcuların var olan sportif potansiyellerini ortaya çıkarmada önemli rol oynayan biyomotorik bir özelliktir. Diğer biyomotorik özelliklerde olduğu gibi (sürat, esneklik vs.) kuvvette önemli ölçüde geliştirilebilir bir özelliktir. PAP ön yüklenmeli bir egzersize yanıt olarak kuvvette ve potansiyel olarak performansta akut bir artışı nitelendiren fizyolojik olgudur.

Literatürde yer alan çalışmaların farklı sonuçları bireylerin antrenman durumundaki farklılıklar, akut süreli etki, optimum aralık ve koşullandırma aktivitesinin yoğunluğu ile ilişkilendirilebilir (De Assis, 2012; Fatouros ve ark., 2000; Rassier, 2000; Sale, 2002).

Literatürde, PAP' ın üst vücutta sportif performansı artırdığını gösteren görece az sayıda çalışma sonuçları bulunmaktadır. Sevilmiş ve Atalağ (2019) 1TM %120' si kullanılarak gerçekleştirilen Bench Press hareketi ve 8 dk dinlenme aralığı sonrasında, 1TM %65' i ile bench press maksimum tekrar testi sonucunda supra-maksimal eksantrik yüklenmenin, kas dayanıklılığı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaştı. Bu çalışmanın aksine yapmış olduğumuz çalışmanın sonuçlarına göre PAP sonrası 8 dakikalık dinlenme aralığı okçulukta sportif performansı artırmasına karşın bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bir fark değildir ( $p > 0,05$ ). Diğer bir nokta Sevilmiş ve Atalağ (2019)' nın çalışmasında PAP uygulamasında yüklenme şiddeti olarak 1TM %120'si kullanıldı. Yapmış olduğumuz çalışmada ise 1TM %85' i kullanıldı. Golas ve ark. (2019) 1TM % 100, 85, 70 ve 55' i kullanılarak gerçekleştirilen flat bench press hareketi sırasında pektoralis major, anterior deltoid ve triceps brachii kaslarının elektromiyografik (EMG) aktivite düzeylerinin, daha yüksek yüklenmelerde daha fazla arttığını ortaya koydu. PAP

protokollerinde kullanmış olduğumuz yüklenme şiddeti ile Golas ve ark. (2019)'nın PAP protokollerinde kullanmış oldukları yüklenme şiddeti (1TM %85) aynı olmasına rağmen üst vücutta Golas ve ark. (2019)'ın aksine sportif performans açısından çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ).

Evetovich ve ark. (2015) 3TM %50 'si kullanılarak gerçekleştirilen bench press hareketi sonrasında 8 dakikalık dinlenme aralığının gülle atış performansında anlamlı bir artış oluşturduğu sonucuna ulaştı ( $p < 0,05$ ). Bu çalışmanın aksine yapmış olduğumuz çalışmanın bulgularına göre PAP sonrası 8 dakikalık dinlenme aralığı okçulukta sportif performansı artırmasına karşın bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ). De Assis ve ark. (2012) 1TM bench press sonrasında verilen 7 dakikalık dinlenme süresinin hem ortalama hem de peak power değerlerini artırdığını gösterdi. De Assis ve ark. (2012) ilginç bir alternatif yöntem olarak yarışma sırasındaki performansı artırmak ve ya antrenman koşullarında üst vücut gücünü artırmak için PAP' tan faydalanılabileceği belirtildi.

Esformes ve ark. (2011) izometrik kasılmaların, 10 dakikalık dinlenme aralığından sonra üst vücut güç çıkışını artıran tek kasılma türü olduğu sonucuna ulaştı. Buna ek olarak Pectoralis major ve triceps brachii kaslarının elektromiyografisi (EMG) kaydedildi. EMG, farklı kasılma türlerinin hiçbirinde anlamlı bir farklılık göstermedi ( $p > 0,05$ ). Esformes ve ark. (2011)'nin aksine Golas ve ark. (2019) 1TM % 100, 85, 70 ve 55' i kullanılarak gerçekleştirilen flat bench press hareketi sırasında pektoralis major, anterior deltoid ve triceps brachii kaslarının elektromiyografik (EMG) aktivite düzeylerinin, daha yüksek yüklenmelerde daha fazla arttığını ortaya koydu. Forup ve Sorensen (2010) üst vücutta güçlenmeyi ortaya çıkarmak için maksimum yoğunlukta (1TM) gerçekleştirilen PAP' ın 2, 10 ve 12 dakikalık dinlenme sürelerinden sonra kuvvette artışa neden olduğu sonucuna ulaşıldı. Buna ek olarak bu konuda daha fazlaya çalışmaya ihtiyaç olduğu vurgulandı. Bevan ve ark. (2009) üst vücutta optimal performansı elde etmek için ağır direnç aktivitesi ile patlayıcı hareketler arasında 8 dakikalık bir toparlanma süresi gerektiği sonucuna ulaştı. Bununla birlikte optimal iyileşme süresinin bireysel olarak belirlenmesinin faydalı olacağı vurgulandı. Çalışmamızda PAP uygulaması sonrası verilen 8 dakikalık dinlenme aralığı, PAP uygulaması yapılmayan ısınma protokolüne göre sportif performansı artırmış olmasına karşın bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ). Kilduff ve ark. (2007) 3TM balistik bench press uygulaması sonrasında verilen 8, 12 ve 16 dakikalık

dinlenme sürelerinin balistik bench press performansını artırdığı sonucuna ulaşıldı. En fazla iyileşmenin 12 dakikalık dinlenme aralığından sonra gerçekleştiği kaydedildi. Bu çalışmanın önemli bir özelliği koşullandırma aktivitesi yoğunluğu dışında kullanılan protokolün Bevan ve arkadaşlarının (2007) kullandığı protokol ile aynı olmasıdır. Bevan ve arkadaşları (2007) tarafından kullanılan protokole göre biraz daha yoğun olan 3TM kullanıldı. Bu nedenle daha yüksek yükler daha uzun dinlenme aralıklarına ihtiyaç duyacaktır (De Assis ve ark., 2012). Baker (2003) 1TM' nin %65' i ile 5 tekrar bench press uygulaması ardından 3 dakikalık dinlenme aralığı sonrasında bench press güç değerlerinde %4,5' lik bir artışın gerçekleştiğini ortaya koydu. Bu çalışma daha kısa zaman aralıkları (<6 dakika) kullanan çalışmalar arasında (Bramenburg, 2005; Ebben, 2000) güç değerlerinde artış tespit eden tek çalışmadır (De Assis ve ark., 2012).

#### **5.10.1. PAP' ın Sportif Performansı Artırdığını Gösteren Diğer Çalışmalar**

PAP ön yüklenmeli bir egzersize yanıt olarak kas gücü üretiminde ve potansiyel olarak performansta akut bir artışı nitelendiren fizyolojik olgudur.

Turna ve ark. (2019) Pap uygulamalarının genç erkek futbolcularda bazı performans parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada klasik yüklenme yöntemlerine göre PAP uygulamalarının farklı performans değişkenlerini daha fazla geliştirdiği sonucuna ulaşıldı ( $p < 0,05$ ).

Hancock ve ark. (2015) yüzücülerde PAP' ın 100 metre yüzme performansını artırdığı sonucuna ulaşıldı. Birinci 50 metrede 0,26 sl. ve ikinci 50 metrede 0,27 sl. olmak üzere toplamda 0,53 sl. iyileşme kaydedildi.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

PAP' ın etkileri uzun zamandır incelenmesine rağmen sportif performans üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar daha sınırlı kalmıştır. Literatürde PAP' ın sportif performansı iyileştirdiğine dair çalışmalar olduğu gibi sportif performansı etkilemediği ya da düşürdüğüne dair çalışmalarda mevcuttur. Bu çalışma, literatürde eksik olan, okçuluk spor dalında PAP etkisinin incelendiği ilk çalışmadır. Bu çalışmanın sonuçları PAP uygulamalarının okçuluk isabetleme performansını artırdığını ancak bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığını ortaya koymuştur. Bir strateji olarak yarışma sırasında performansı ve ya antrenman esnasında kas kuvvetini artırmak amaçlandığında PAP' tan faydalanılabilir. Aynı zamanda farklı PAP protokollerinin her sporcuda farklı performans yanıtı oluşturabileceği unutulmaması gerekir. Okçuluk branşında PAP' tan yararlanmak ve en iyi stratejiyi belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

- Farklı yüklenme yoğunlukları ve dinlenme aralıkları kombinasyonları kullanılarak çeşitli PAP protokollerinin ok atış puan testi öncesi uygulanması ve sonuçların antrenör ve ya atletik performans koçları tarafından her bir sporcu için ayrı ayrı değerlendirilmesi
- PAP prosedürünün uygulanmasının ardından RFD, peak kuvvet ve ya ortalama kuvvet değerlerinin tespit edildikten sonra ok atış testinin uygulanması
- PAP çalışması için seçilen grubun daha önceden kuvvet ve dayanıklılık antrenmanlarının yaptırılması
- Okçular eğer yakın mesafede antrenmanlarını yapıyorsa sporcular yakın mesafeden uzak mesafeye geçtikten sonra, ortalama 4 hafta uzak mesafede (bu mesafe ok atış testinin uygulanma mesafesidir; 18, 30, 60, 70 metre gibi) mesafeye adaptasyon antrenmanlarının gerçekleştirilmesi ardından PAP ve ok atış testinin uygulanması
- Çalışmaların daha fazla katılımcı ile yapılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abbate FA, Sargeant AJ, Verdijk PW, Haan A. Effects of high frequency initial pulses and post tetanic potentiation on power output of skeletal muscle. *J. Appl. Physiol.* 2000;88: 35–40.
- Acar MŞ. Osmanlı'da sportif atıcılık nişan taşları, Yem Yayın, İstanbul; 2013.
- Acar Ş, Özveri M. Bir İstanbul okçuluk menzilhâmesi. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları.* 2017;18: 24-58.
- Afyon YA, Tunç A. Beden eğitimi ve spor tarihi, Damla Yayın, Konya; 1997.
- Aktepe K. Okçuluk. Nobel Yayın, Ankara; 2003, s: 5.
- Arabacı C. Osmanlı spor kuruluşları-vakfi ilişkisi. *Osmanlı'da Spor Sempozyumu.* Konya; 1999.
- Atabeyoğlu C. Okçuluk tarihi. *Türk Spor Vakfı Yayınları,* Ankara; 1988.
- Aydın H. Türk yay ve okları. *Türk Dünyası Tarihi ve Kültür Dergisi.* 2000;9: 165.
- Babagür A. 7 Yaş Üzeri Spina Bifidalı Çocuklarda Verilen Okçuluk Eğitimi Öncesi Ve Sonrasında Kas Gücü, Reaksiyon Zamanı Ve Biyokimyasal Parametrelerin Değişiminin İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006, İstanbul (Danışman: Doç. Dr. Banu Ayça).
- Baker D. A series of studies on the training of high-intensity muscle power in rugby league football players. *J Strength Cond Res.* 2001;15: 198-209.
- Baker D. Acute effect of alternating heavy and light resistances on power output during upper-body complex power training. *J Strength Cond Res.* 2003;17: 493–497.
- Balasubramaniam R, Riley MA, Turvey MT. Specificity of Postural Sway to The Demands of a Precision Task. *Gait And Posture.* 2000;11: 12–24.
- Bevan HR, Owen NJ, Cunningham DJ, Kingsley MI, Kilduff LP. Complex training in professional rugby players: Influence of recovery time on upper-body power output. *J Strength Cond Res.* 2009;23: 1780-1785.

Bir A, Acar Ş, Kaçar M. Türk menzil okçuluğu, yay ve okları. Osmanlı Bilimi Araştırmaları. 2006;8: 39-67.

Bodden D, Suchomel TJ, Lates A, Anagnost N, Moran MF, Taber CB. Acute effects of ballistic and non-ballistic bench press on plyometric push-up performance. Sports. 2019;7: 47.

Bompa TO. Sporda çabuk kuvvet antrenmanı. Bağırğan Yayınevi, Ankara: 2001. s: 11.

Bompa TO ve Haff GG. Antrenman kuramı ve yöntemi: dönemleme. Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara: 2015.

Bompa TO, Haff GG. Periodization. Theory and methodology of training. J Hum Kinet. 5 st ed. Kingdom of Romania: 2009.

Brambenburg JP. The acute effects of prior dynamic resistance exercise using different loads on subsequent upper-body explosive performance in resistance-trained men. J Strength Cond Res. 2005;19: 427–432.

Cael C. Fonksiyonel Anatomi. Çeviren: Avcı Ş, Yıldırım ÜN, Bakar Y. 3. Basım, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti., İstanbul; 2017, s: 59-60.

Clark G, Piggott S. Prehistoric Societies, 1. st ed. The History of Society, London: 1965. s: 84-85.

Çeliksoy MA. Hentbol Uzmanlık Tezi, 1984. Manisa.

De Assis F, Panissa SL, Miarka VLG, Franchini E. Postactivation potentiation: Effect of various recovery intervals on bench press power performance. J Strength Cond Res. 2012;26: 739-744.

Deluca CJ, Foley PJ, Erim Z. Motor unit control properties in constant force isometric contractions. J. Neurophysiol. 1996;76: 1503–1516.

Ebben WP. Complex training: A brief review. Journal of Sports Science & Medicine. 2002;1: 42.

Ebben WP, Jensen RL, Blackard DO. Electromyographic and kinetic analysis of complex training exercise variables. J Strength Cond Res. 2000;14: 451–456.



Engin Y. Bir zamanlar Türkiye, bir İsveç elçisinin 1820'lerdeki Türkiye albümü, Yapı Kredi Kültür Sanat yay. İstanbul: 2003.

Ergen ve Hıbnar. Sports medicine and science in archery. Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Yayınevi, Ankara; 2004, s: 18.

Ermış E, Satıcı A, İmamoğlu O, Aydoğan A. Coaching behaviors perceived by adolescent athletes. The Journal of Kesit Academy. 2017;3: 589-599.

Ermış E, İmamoğlu G. The effects of sport education and fine arts education on social appearance anxiety. Journal of Education and Training Studies. 2019;7: 1-6.

Ertan H, Knicker AJ, Soylu RA, Strueder KH. Individual variation of bowstring release in olympic archery: a comparative case study. Human Movement. 2011;12: 273-276.

Esformes JJ, Keenan M, Moody J, Bampouras TM. Effect of different types of conditioning contraction on upper body postactivation potentiation. J Strength Cond Res. 2011;25: 143-148.

Evetovich TK, Conley DS, Mccawley PF. Postactivation potentiation enhances upper-and lower-body athletic performance in collegiate male and female athletes. J Strength Cond Res. 2015;29: 336-342.

Faigenbaum AD, Kang J, McFarland J, Bloom JM, Magnatta J, Ratamess NA, Hoffman JR. Acute effects of different warm up protocols on anaerobic performance in teenage athletes. Pediatric Exercise Science. 2006;18: 64-75.

Fatouros IG, Leontsini D, Taxildaris K, Aggelousis N, Kostopoulos N, Buckenmeyer P. Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. J Strength Cond Res. 2000;14: 470-476.

French DN, Kraemer WJ, Cooke CB. Changes in dynamic exercise performance following a sequence of preconditioning isometric muscle actions. J Strength Cond Res. 2003; 17: 678-685.

Forup J, Sorensen H. Postactivation potentiation: Upper body force development changes after maximal force intervention. J Strength Cond Res. 2010;24: 1874–1879.

Gelen E, Dede M, Bergun MB, Aydin M. Acute effects of static stretching, dynamic exercises, and high volume upper extremity plyometric activity on tennis serve performance. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2012;11: 600.

Gossen ER, Sale DG. Effect of post activation potentiation on dynamic knee extension performance. *Eur. J. Appl. Physiol*. 2000;83: 524–530.

Golas A, Maszczyk A, Zajac A, Mikolajec K, Stastny P. Optimizing post activation potentiation for explosive activities in competitive sports. *J Hum Kinet*. 2016;52: 95-106.

Göral M. The Evaluation of archery in ottomon empire. *Pakistan Journal of Social Siciences* 2008;5: 352-359.

Gray D, Novotny L. Mounted archery of the America, The Long Riders' Guild Press. Amerika: 2007.

Güven Ö. Türklerde Spor Kültürü. Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı Yayınları. Ankara: 1999, s: 78.

Halmann W. *Sports-Medicine*. Springer. Verlag: 1972. s: 65.

Hancock AP, Sparks KE, Kullman EL. Postactivation potentiation enhances swim performance in collegiate swimmers. *J Strength Cond Res*. 2015;29: 912-917.

Hanson ED, Leigh S, Mynark RG. Acute effects of heavy and light load squat exercise on the kinetic measures of vertical jumping. *J Strength Cond Res*. 2007;21: 1012-1017.

Hattatoğlu İ. İstanbul Okmeydanı ve Fatih Sultan Mehmed' in okçuluğu. *Vakıflar Dergisi*, 2006;1: 107.

Hodgson M, Docherty D, Robbins D. Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance. *Sports Med*. 2005;35: 585–95.

Hrysomallis C, Kidgel D. Effect of heavy dynamic resistive exercise on acute upper body power. *J Strength Cond Res*. 2001;15: 426–430.

Hrysomallis C. Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*. 2011;41: 221-32.

Işın PM. Türk okçuluk araştırmaları ve Paul E. Klopsteg (1889-1991). Tematik Türkoloji Dergisi. 2009;1: 234-241.

Kahraman A. Osmanlı Devleti'nde spor. Kültür Bakanlığı. Ankara: 1995, s:41-42.

Karanfilci K. Okçulukta spor yaralanmaları. T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı. Ankara: 2014, s:16.

Kilduff LP, Bevan HR, Kingsley MI, Owen NJ, Bennett MA, Bunce PJ, Cunningham DJ. Postactivation potentiation in professional rugby players: Optimal recovery. J Strength Cond Res. 2007;21: 1134-1138.

Kolayış İE, Mimaroglu E. Okçuluk milli takımının antrenman ortamında kalp atım hızı ve nişan alma süresinin atış puanı üzerindeki etkileri. Journal of Human Sciences. 2008;1: 1-18.

Konttinen N, Landers DM, Lyytinen H. Aiming routines and their electrocortical concomitants among competitive rifle shooters. Scand J Med Sci Sports. 2000;10: 169-177.

Köseoğlu FN. Hellen dünyasında ok, yay ve okçuluk. Masrop E-Dergi. 2017;7: 13-26.

Leroyer P, Hoecke V, Helal N. 1993. Biomechanical study of the final push– pull in archery. Journal of Sport Sciences. 1993;11: 63–69.

Macintosh HR. Role of calcium sensitivity modulation in skeletal muscle performance. News Physiol Sci. 2003;18: 222–225.

Mandengue SH, Miladi I, Bishop D, Temfemo A, Cisse F, Ahmaidi S. Methodological approach for determining optimal active warm-up intensity: predictive equations. Science & Sports. 2009;24: 9-14.

Mann DL, Littke N. Shoulder injuries in archery. Can. J. of Sports Sciences. 1989;14: 85-89.

Miller R, McEwen E, Bergman C. “Experimental approaches to ancient near eastern archery”, World Archaeology, 1986;18: 178-195.

Miyamoto N, Kanehisa H, Fukunaga T, Kawakami Y. Effect of postactivation potentiation on the maximal voluntary isokinetic concentric torque in humans. *J Strength Cond Res.* 2011;25: 186-192.

Musa RM, Abdullah MR, Maliki ABHM, Kosni NA, Haque M. The application of principal components analysis to recognize essential physical fitness components among youth development archers of Terengganu, Malaysia. *Indian Journal of Science and Technology.* 2016;9: 1-6.

Noakes TD, Myburgh KH, Schall R. Peak treadmill running velocity during the VO<sub>2</sub> max test predicts running performance. *J Sports Sci.* 1990;8: 35-45.

Ögel B. İslamiyet'ten önce Türk kültür tarihi. 1.baskı, Ankara; 1962 s: 49-184.

Öğretici H, Karcılılar A. Spor ansiklopedisi 4. Morpo. Ankara; 2005, s: 108-109.

Öngel HB. Gelişim sürecinde erken iç Asya Türk okçuluğu, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2001;2: 189-215.

Özkafa F. Okçuluk ve hat sanatı. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi.* 2018;7: 1642-1672.

Özkan A, Arıburun B, İşler AK. Ankara'daki amerikan futbolu oyuncularının bazı fiziksel ve somatatif özelliklerinin incelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 2005;10: 35-42.

Paavolainen LK, Hakkinen I, Hamalainen A, Nummela A, Rusko H. Explosivestrength training improves 5 km running time by improving running economy and muscle power. *J Appl Physiol.* 1999;86: 1527-1533.

Rassier DE, MacIntosh BR. Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 2000;33: 499-508.

Rixon KP, Lamont HS, Hemmen M. Influence of type of muscle contraction, gender, and lifting experience on postactivation potentiation performance. *J Strength Cond Res.* 2007;21: 500-505.

Rudenko SI. Frozen Tombs of Siberia: The Pazyryk Burials of Iron Age Horsemen. Çeviren: Thompson, MW. Littlehampton Book Services Ltd. 1970.

Sale DG. Post activation potentiation: role in human performance. *Exerc. Sport. Sci Rev.* 2002;30: 138-143.

Sayın M, Vurgun H, Gülmez İ, Nalçakan RG, Ergin E, Pekünlü E, Dinç N, Müniroğlu S. Hareket ve antrenman bilimleri 2. (Ed: Yücel BS). Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2020 s: 5-69.

Seitz LB, Haff GG. Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw, and upper-body ballistic performances: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine.* 2006;46: 231-240.

Selby S. Chinese archery. Hong Kong University Press, Hong Kong; 2000.

Sevilmiş E, Atalağ O. Effects of post activation potentiation on eccentric loading: Is it possible to do more repetitions after supra-maximal loading?. *Journal of Human Sport and Exercise.* 2019;14: 584-590.

Sevim Y. Antrenman bilgisi. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara; 2007. s: 37-47.

Spratford W. Campbell R. Postural stability, clicker reaction time and bow draw force predict performance in elite recurve archery. *European Journal Of Sport Science.* 2017;17: 539-545.

Stone M, Sands W, Pierce K, Ramsey MW, Haff GG. Power and power potentiation among strength-powerathletes: preliminary study. *Int J Sports Physiol Perform.* 2008;3: 55–67.

Stone MH, Stone M, Sands WA. Principles and practice of resistance training. *Human Kinetics.* 2007. s: 45.

Sweeney HL, Bowman BF, Stull JT. Myosin light chainphosphorylation in vertebrate striated muscle: regulation and function. *Am. J. Physiol.* 1993;264: 1085–1095.

Şahinoğlu Z, Özusakız T. Futbolda ısınma. Türkiye Futbol Federasyonu. Ankara; 1994.

Şimşek D. Okçularda Atış Tekniğinin Kinetik Ve Kinematik Yöntemlerle İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2013, Eskişehir (Danışman: Doç. Dr. Hayri Ertan).

Tınazcı C, Açıkkada C. Okçulukta atış dinamiğinin incelenmesi, 7.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi. 2002; 27-29 Ekim.

Tillin NA, Bishop D. Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Med.* 2009;39: 47–66.

Turan S, Çilli M. Farklı ısınma yöntemlerinin olimpik okçulukta atış performansına etkisi. *OTSBD.* 2016;1: 13-20.

Turna B, Bayazıt B. Dinamik ve statik germe egzersizlerinin okçulukta hedefleme performansına akut etkisi. 2nd International Hippocrates Congress on Medical and Health Sciences (özet bildiri/sözlü sunum), 2019, Yayın No:5933120.

Turna B. Dinamik ve statik germe egzersizlerinin biyomotorik özelliklere akut etkisi. LAP Lambert Academic Publishing. Saarbrücken; 2018.

Turna, B. Paramedikler İçin Fiziksel Uygunluk, Beslenme, Spor Ve Egzersiz. (Ed: Yurdakul BB, Özden H.) 1.basım. Hedef CS Yayıncılık ve Mühendislik. Ankara; 2020.

Turna B, Gençtürk B, Bulduk Y. PAP uygulamalarının genç erkek futbolcularda bazı performans parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Mediterranean Journal of Humanities.* 2019;1: 335-347.

Turna B, Kılınç F. Comparison of some Biomotoric Properties and Anthropometric Measurements of Male Basketball and Football Players. *Journal of Education and Training Studies.* 2018;6: 118-122.

Yavuz K, Canatar M, Mustafa KB. *Telhîs-İ Resâilât-ı Rumât (Okçuluk Kitabı).* Fetih Cemiyet. İstanbul; 2010, s:600.

Yenal E. Bir zamanlar Türkiye, bir İsveç elçisinin 1820'lerdeki Türkiye albümü. Yapı Kredi Kültür Sanat yayını. İstanbul; 2003.

Yıldıran İ, Şinoroğlu TO, Talimciler A, Altıntaş A, Yıldırım S, Elmas GA, Balçıkanlı SG, Şahin YM, Ermiş AS, Tuncel S, Güler D. Sporda psikososyal alanlar 2. Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2020 s: 67-140.

Yıldırım İ. Badminton. Badminton Federasyonu Yayınları. Ankara; 1995 s.3.

Young W. Shortter menhancement of power performance from high load exercise. Strength Cond. Coach. 1997;5: 5–7.

Yönal G Ve Türkmen M. Türk kültür yaşamında okçuluk. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi. 2017;55: 523-533.

Yücel Ü. Kültür Tarihimizde Okçuluk Sanatı ve Müesseseleri. Edebiyat Fakültesi, Basılmamış Doktora Tezi, 1971, İstanbul.

Yücel Ü. Türk okçuluğu. (ed: Dursun Ayan) Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı Yayınları. Ankara; 1999.

Weineck, J, Bağırğan T. Futbolda kondisyon antrenmanı. Spor Yayınevi ve Kitap evi. Ankara; 2011.

Wilson JM, Duncan NM, Marin PJ, Brown LE, Loenneke JP, Wilson SM, Ugrinowitsch C. Meta-analysis of post activation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. J Strength Cond Res. 2013;27: 854–859.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı	Burcu	Uyruğu	T.C.
Soyadı	BAYAZIT	Tel no	5077293984
Doğum tarihi	30.04.1995	e-posta	bayazitburcu@outlook.com.tr

### Eğitim Bilgileri

	Mezun olduğu kurum	Mezuniyet yılı
Lise	Emine ve Mehmet Baysal Anadolu Lisesi	2013
Lisans	Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu	2018

### İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Antrenör	Akdeniz Üni. Sağlık Kültür Spor Dairesi	2019-2020

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YÖKDİL	63,75000

### Burslar-Ödüller:

- 2015 – 2018 Cumhurbaşkanlığı Milli Sporcu Bursu
- 2015 Austria European Youth Cup Mix takım 2.
- 2015 Türkiye Üniversiteler Saha Okçuluk Şampiyonası ferdi 3.
- 2015 Türkiye Üniversiteler Saha Okçuluk Şampiyonası takım 1.
- 2014 Büyükler Okçuluk Salon Şampiyonası takım 3.
- 2013 Gençler – Yıldızlar Türkiye Okçuluk Şampiyonası ferdi 1.
- 2013 Gençler – Yıldızlar Okçuluk Federasyon Kupası ferdi 2.
- 2012 Gençlik Kupası Okçuluk Şampiyonası ferdi 3.
- 2012 Okçuluk Gençlik Kupası takım 3.



- 2010 Türkiye – İnan Uluslararası Özel Okçuluk Müsabakası ferdi 1.
- 2010 Türkiye – İnan Uluslararası Özel Okçuluk Müsabakası takım 1.
- 2010 İnan – Türkiye Uluslararası Özel Okçuluk Müsabakası ferdi 1.
- 2010 İnan – Türkiye Uluslararası Özel Okçuluk Müsabakası takım 1.
- 2009 Yaz Kupası Okçuluk Yarışması ferdi 2.
- 2009 Minikler – Yıldızlar Okçuluk Türkiye Şampiyonası ferdi 2.

**Yayınlar ve Bildiriler:**

Turna B, Bayazıt B. Dinamik ve Statik Germe Egzersizlerinin Okçulukta Hedefleme Performansına Akut Etkisi. 2nd International Hippocrates Congress on Medical and Health Sciences (özet bildiri/sözlü sunum). 2019, Yayın No:5933120.