



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OKÇULARDA KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN DENGE ve
ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONEL PERFORMANSI ÜZERİNE AKUT ETKİSİ**

Ayşe Nur ERTÜRK

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Hilal DENİZÖĞLU KÜLLİ**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2026



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OKÇULARDA KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN DENGİ ve
ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONEL PERFORMANSI ÜZERİNE AKUT ETKİSİ**

Ayşe Nur ERTÜRK

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Hilal DENİZÖĞLU KÜLLİ**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2026

T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	Ayşe Nur ERTÜRK	
ÖĞRENCİ NUMARASI	232105017	
PROGRAM ADI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans	
İstanbul Atlas Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Ayşe Nur ERTÜRK tarafından hazırlanan “Okçularda Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performansına Akut Etkisi” adlı tez çalışması jüri tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.		
Tez Savunma Tarihi: 23 /02 /2026		
Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası
Doç. Dr. Hilal DENİZÖĞLU KÜLLİ	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Meltem KAYA	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Begüm KARA KAYA	İstanbul Biruni Üniversitesi	

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafize UZUN

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Öğrenci Adı SOYADI

(İmza)

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum.



BÜTÇE DESTEKLERİ

OKÇULARDA KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN DENGİ ve ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONEL PERFORMANSI ÜZERİNE AKUT ETKİSİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince bana yol gösteren, anlayış ve sabrıyla desteğini her daim yanımda hissettiren kıymetli tez danışmanım **Doç. Dr. Hilal DENİZOĞLU KÜLLİ**'ye en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek Lisans sürecimde bana hem derslerde hem de çalışmalarımda destek veren Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Veri toplama ve değerlendirme aşamalarındaki profesyonel desteğiyle tezime değer katan sevgili kardeşim **Fzt. Ahmet Refik ERTÜRK**'e teşekkürlerimi sunarım.

Tüm eğitim hayatım boyunca olduğu gibi tez sürecimde de sevgisi, sabrı ve koşulsuz desteğiyle bana güç veren kıymetli **aileme** sonsuz şükranlarımı sunarım.

Şubat 2026

Ayşe Nur ERTÜRK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
TEZ ONAY SAYFASI.....	3
BEYAN.....	iii
İTHAF	iv
BÜTÇE DESTEKLERİ.....	v
TEŞEKKÜR	vi
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ	x
ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ.....	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	15
2. GENEL BİLGİLER.....	18
2.1. OKÇULUK SPORUNUN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ	18
2.2. OKÇULUK TÜRLERİ	18
2.2.1. Hedef Okçuluğu	19
2.2.2 Kapalı Alanda Okçuluk	19
2.2.3 Saha Okçuluğu	19
2.2.4 Paraşüt Okçuluğu	19
2.2.5 3D Okçuluk	20
2.2.6 Diğer Disiplinler	20
2.3. OKÇULUKTA KULLANILAN YAY VE EKİPMANLAR.....	21
2.3.1. Yay ve Bileşenleri	21
2.3.2. Ok ve Bileşenleri	22
2.3.3. Koruyucu ve Yardımcı Ekipmanlar	23
2.3.4 Klasik Yaylar	23
2.3.5 Makaralı Yaylar	24
2.4. OKÇULUKTA ATIŞ TEKNİĞİ VE BİYOMEKANİK FAKTÖRLER	25
2.4.1. Duruş	26
2.4.1.1. Ayak Pozisyonu	26
2.4.1.2. Destek Yüzeyi	27
2.4.1.3. Ağırlık Dağılımı	27

2.4.1.4. Postüral Stabilite ve Denge İlişkisi.....	27
2.4.2. Oku Yaya Yerleştirme ve Tutuş	28
2.4.3. Yayın Çekişi ve Tam Çekiş.....	29
2.4.3.1. Yayın Çekişi ve Omuz Kuşağı Kontrolü.....	29
2.4.3.2. Tam Çekişte Skapular Stabilite.....	30
2.4.3.3. Kor Kasının Rolü	30
2.4.3.4. Kinetik Zincir ve Kuvvet Transferi	30
2.4.4. Nişan Alma.....	31
2.4.4.1. Statik Denge Gereksinimi	31
2.4.4.2. Gövde Salınımı.....	31
2.4.4.3. Üst Ekstremité – Kor Koordinasyonu.....	32
2.4.5. Serbest Bırakma ve Takip	32
2.4.5.1. Bırakış Anında Motor Kontrol.....	32
2.4.5.2. Stabilitenin Korunması (Yay Stabilitesi)	32
2.4.5.3. Dengenin Devamlılığı (Postüral Salınım)	33
2.5. NÖROMÜSKÜLER KONTROL VE PROPRİOSEPSİYON	33
2.5.4. FİZİKSEL UYGUNLUK BİLEŞENLERİ.....	34
2.5.5. PSİKOLOJİK VE DIŞSAL FAKTÖRLER	35
2.6. OKÇULUKTA PERFORMANSI GELİŞTİRMEYE YÖNELİK UYGULAMALAR	35
2.6.1. Biyogeribildirim (Biofeedback) ve Kinematik Farkındalık	36
2.6.2. Spesifik Kas Koordinasyonu ve Gevşeme Antrenmanları	36
2.6.3. Postüral Stabilite ve Denge Platformu Egzersizleri	36
2.6.4. Otonom Sinir Sistemi ve Kalp Hızı Kontrolü	37
2.7. Kor Bölgesi ve Kor Stabilizasyonu Kavramı.....	37
2.7.1. Kor Stabilizasyon Egzersizleri	38
2.7.2. Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Sınıflandırılması	39
2.7.3. Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Akut Etkileri	39
2.8. KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN AKUT NÖROMÜSKÜLER ETKİLERİ	39
2.8.1. Nöromüsküler Düzeyde Akut Adaptasyonlar	39
2.8.2. Denge Üzerine Akut Etkiler	40
2.9. ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONUNDA KOR BÖLGESİNİN ROLÜ	40
2.9.1. Kuvvet Aktarımı ve Performans İlişkisi.....	40
2.9.2. Kinematik Etkiler ve Hareket Kalitesi	40

3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	41
3.1 BİREYLER	41
3.2 ISINMA PROGRAMI	42
3.3 MÜDAHALE PROGRAMI.....	44
3.3.1 Kor Stabilizasyon Egzersiz Programı.....	44
3.4 DEĞERLENDİRME.....	49
3.4.1. Y Denge Testi:.....	49
3.4.2. Üst Ekstremité Y Denge Testi:.....	50
3.4.3.Omuz Çevresi Kas Kuvveti Değerlendirme	52
3.4.4. El Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi	53
3.4.5. El Reaksiyon Zamanı Değerlendirme	54
3.5 İSTATİSTİKSEL ANALİZ	55
4.BULGULAR.....	56
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	64
5.1. TARTIŞMA	64
5.2 ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI	71
5.3. SONUÇ.....	72
5.4. ÖNERİLER	73
6. KAYNAKLAR	73
7. EKLER.....	83
EK- 1 İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI	83
EK -2 ETİK KURUL	84
EK-3 KURUM İZNİ	85
EK-4 GÖNÜLLÜ ONAM FORMU.....	86
EK-5: KATILIMCI DEĞERLENDİRME / BİLGİ FORMU	89
EK-6: EL KAVRAMA KUVVETİ.....	90
EK-7: OMUZ ÇEVRESİ KAS KUVVETİ DEĞERLENDİRME.....	91
EK-8: ALT EKSTREMİTE Y-DENGE TESTİ.....	92
EK-9: ÜST EKSTREMİTE Y- DENGE TESTİ.....	93
EK-6: EL REAKSİYON ZAMANI DEĞERLENDİRME	94
8. ÖZGEÇMİŞ.....	95

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

BKİ	Beden Kütle İndeksi
X	Ortalama
CoP	Merkez basınç noktası
SS	Standart Sapma
EMG	Elektrokardiyografi
YDT	Y Denge Testi
M	Musculer (kas)
Cm	Santimetre
Sn	Saniye
Ms	Milisaniye
Kg	Kilogram
%	Yüzde
°	Derece
n	Örneklem sayısı
F	Varyans analizi
η^2	Eta kare
<	Küçüktür
ark.	Arkadaşları

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Örnek Ok Bileşenleri.....	22
Şekil 2.2: Örnek Klasik Yay Görüntüsü.....	24
Şekil 2.3: Örnek Makaralı Yay Görüntüsü	25
Şekil 2.4: Örnek Okçularda Duruş.....	26
Şekil 2.5: Örnek Ok Tutuş Şekilleri.....	29
Şekil 2.6: Kor Bölgesi Kasları.....	38
Şekil 3.1: Katılımcı Diyagramı.....	42
Şekil 3.2: Isınma Egzersizleri.....	44
Şekil 3.3: 360° Solunum Egzersizi.....	45
Şekil 3.4: Plank Egzersizi	46
Şekil 3.5: Mekik Egzersizi.....	47
Şekil 3.6: Gövde Anti Rotasyonu Egzersizi	48
Şekil 3.7: Köprü Egzersizi.....	49
Şekil 3.8: Alt Ekstremit Y Denge Testi	50
Şekil 3.9: Üst Ekstremit Y Denge Testi	51
Şekil 3.10: Omuz Çevresi Kas Kuvvet Ölçümü	53
Şekil 3.11: El Kavrama Kuvveti Ölçümü.....	54
Şekil 3.12: El Reaksiyon Zamanı Ölçümü.....	55
Şekil 3.13: Tahmini Örneklem Büyüklüğü Analizi.....	56

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 4.1: Demografik Özellikleri	57
Tablo 4.2: Dominant ve Non-Dominant Alt Ekstremitte Y Denge Testi Skorlarının Karşılaştırılması.....	58
Tablo 4.3: Dominant ve Non-Dominant Üst Ekstremitte Y Denge Testi Skorlarının Karşılaştırılması.....	59
Tablo 4.4: Grupların Dominant Omuz Kas Kuvveti Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	61
Tablo 4.5: Grupların Non-Dominant Omuz Kas Kuvveti Ölçümlerinin Karşılaştırılması	62
Tablo 4.6: Grupların El Kavrama Kuvveti Ölçümlerinin Karşılaştırılması	62
Tablo 4.7: Dominant ve Non-Dominant Üst Ekstremitte Reaksiyon Hızı (Blazepod) Skorlarının Karşılaştırılması	63

ÖZET

Ertürk, A. (2025). Okçularda Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Üst Ekstremité Fonksiyonel Performansı Üzerine Akut Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Anabilim Dalı, İstanbul.

Bu çalışmanın amacı, okçularda standart ısınma egzersizlerine eklenen kor stabilizasyon egzersizlerinin denge ve performans üzerine akut etkilerini incelemektir. Çalışmaya, en az bir yıldır aktif olarak okçuluk yapan, 9–18 yaş aralığında toplam 42 sporcu dahil edilmiştir. Sporcular randomize olarak müdahale grubu (n=21) ve kontrol grubu (n=21) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Müdahale grubuna standart ısınma egzersizlerine ek olarak kor stabilizasyon egzersizleri uygulanırken, kontrol grubuna yalnızca standart ısınma egzersizleri uygulanmıştır. Her iki gruba da tek seanslık egzersiz protokolü uygulanmıştır. Üst ve alt ekstremité dinamik denge performansı Y Denge Testi ile değerlendirilmiştir. El kavrama kuvveti Camry marka dijital el dinamometresi ile, omuz izometrik kas kuvveti MicroFET 2 dinamometresi kullanılarak ölçülmüştür. El reaksiyon zamanı ve reaksiyon performansı BlazePod™ cihazı ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, standart ısınmaya eklenen akut kor stabilizasyon egzersizlerinin izometrik omuz kas kuvveti ile üst ve alt ekstremité dinamik denge parametreleri üzerinde kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir üstünlük sağlamadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Reaksiyon zamanı ve reaksiyon performansı parametrelerinde her iki grupta da ön test ve son test ölçümleri arasında anlamlı iyileşmeler gözlenmiş, ancak bu değişimlerin gruplar arasında anlamlı farklılık göstermediği saptanmıştır ($p>0,05$). El kavrama kuvveti değerlendirmelerinde ise hem müdahale hem de kontrol grubunda, dominant ve non-dominant elde ön test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar belirlenmiştir ($p>0,05$). Bu durum, uygulanan akut egzersiz protokollerinin kısa süreli uygulama sonrasında performans artışı sağlamadığını düşündürmektedir. Sonuç olarak, akut dönemde uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin standart ısınmaya eklenmesinin, okçularda denge ve performans parametreleri üzerinde ek bir katkı sağlamadığı; gözlenen değişimlerin zamana ve uygulanan egzersiz sürecine bağlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kor Stabilizasyonu, Denge, Üst Ekstremité Fonksiyonel Performansı, Okçuluk.

ABSTRACT

Ertürk, A. (2025). The Acute Effect of Core Stabilization Exercises on Balance and Upper Extremity Functional Performance in Archers. Master's Thesis, Istanbul Atlas University Graduate School of Education, Department of Physical Education and Sports Science, Istanbul.

The aim of this study was to investigate the acute effects of core Stabilization exercises added to standard warm-up exercises on balance and performance in archers. A total of 42 athletes aged 9–18 years who had been actively practising archery for at least one year were included in the study. The athletes were randomly divided into two groups: an intervention group (n=21) and a control group (n=21). The intervention group performed core Stabilization exercises in addition to standard warm-up exercises, while the control group performed only standard warm-up exercises. A single-session exercise protocol was applied to both groups. Upper and lower extremity dynamic balance performance was assessed using the Y Balance Test. Handgrip strength was measured using a Camry digital hand dynamometer, and shoulder isometric muscle strength was measured using a MicroFET 2 dynamometer. Hand reaction time and reaction performance were assessed using the BlazePod™ device. According to the findings, acute core Stabilization exercises added to the standard warm-up did not provide a statistically significant advantage over the control group in terms of isometric shoulder muscle strength and upper and lower extremity dynamic balance parameters ($p>0.05$). Significant improvements were observed in reaction time and reaction performance parameters in both groups between pre-test and post-test measurements; however, these changes were not found to be significantly different between groups ($p>0.05$). In handgrip strength assessments, statistically significant decreases were determined between pre-test and post-test measurements in both the intervention and control groups for the dominant and non-dominant hands ($p>0.05$). This suggests that the acute exercise protocols applied did not provide performance improvement after short-term application. In conclusion, adding core Stabilization exercises to standard warm-up routines during the acute phase did not provide any additional benefit on balance and performance parameters in archers; the observed changes may be related to time and the exercise process applied.

Keywords: Core Stabilization, Balance, Upper Extremity Functional Performance, Archery

GİRİŞ VE AMAÇ

Okçuluk, insanlık tarihinin en köklü disiplinlerinden biri olup, tarihsel süreçte avlanma ve savaş aracı olarak kullanılan yay ve okun, günümüzde yüksek performans gerektiren modern bir olimpiik spora dönüşümünü temsil etmektedir. Modern okçuluk; dışarıdan bakıldığında statik bir duruş gibi algılandığında, aslında sporcunun vücudunda yoğun izometrik kas kasılmalarının, hassas nöromüsküler kontrolün ve yüksek düzeyde odaklanmanın eş zamanlı gerçekleştiği kompleks bir performans sporudur (Scarzella 2022).

Sportif performansın belirleyicileri açısından incelendiğinde okçuluk; üst ekstremité kas kuvveti, skapular stabilite, gövde kontrolü ve denge mekanizmalarının mükemmel bir senkronizasyonunu gerektirir. Bir okçunun performansı, okun hedefe isabet yüzdesi ile ölçülür ve bu isabetlilik, atış döngüsü boyunca vücudun stabilizasyonunu koruma yeteneğine doğrudan bağlıdır. Atış tekniği; hazırlık, çekiş, tam çekiş, nişan alma ve bırakış gibi biyomekanik fazlardan oluşur. Özellikle nişan alma ve bırakış fazlarında, yayın oluşturduğu asimetrik yüke karşı gövdenin dik duruşunu korumak ve ağırlık merkezindeki salınımları minimize etmek, atışın doğruluğu için kritik öneme sahiptir (Kim et al. 2025).

Okçuluk biyomekaniğinde "Kinetik Zincir" kavramı hayati bir rol oynamaktadır. Kinetik zincir teorisine göre, güç yerden ayaklar vasıtasıyla alınır, alt ekstremitelerden gövdeye iletilir ve buradan üst ekstremitéye aktarılarak yay üzerinde kuvvete dönüşür (Spratford and Campbell 2017). Bu kuvvet aktarımının merkezinde ise "kor" bölgesi yer alır. Kor bölgesi; karın kasları, paraspinal kaslar, diyafram, pelvik taban ve kalça kuşağı kaslarını içeren anatomik bir yapı olarak tanımlanır. Bu bölge, alt ve üst ekstremité arasındaki enerji transferinin kontrol merkezi olarak işlev görür. Kinetik zincirin bu halkasındaki herhangi bir zayıflık veya instabilite, üst ekstremité eklemlerine binen yükün artmasına ve nihayetinde atış mekaniğinin bozulmasına yol açabilir.

Literatürde sıkça vurgulanan "Proksimal Stabilite, Distal Mobilite" ilkesi, okçuluk sporu için de geçerlidir. Okçunun yayı gererken ve nişan alırken kolunu hassas bir şekilde kullanabilmesi için, omurga ve kürek kemiğinin stabil olması gerekir. Skapular diskinezi veya gövde kontrolündeki yetersizlikler, omuz kuşağında propriyoseptif duyu kaybına ve kas yorgunluğunun erken başlamasına neden olabilir. Bu durum, özellikle yarışmaların ilerleyen setlerinde sporcunun nişan alma stabilitesini bozarak performans düşüşüne neden olmaktadır. Dolayısıyla, okçularda kor stabilizasyonunun sağlanması, sadece bel sağlığını korumak için

değil, aynı zamanda üst ekstremité fonksiyonel performansını optimize etmek için de bir zorunluluktur (Simsek et al. 2019).

Denge, okçulukta başarının bir diğér temel bileşenidir. Okçu, atış hattında dururken yerçekimi merkezini destek yüzeyi üzerinde sabit tutmaya çalışır. Yay gerildiğinde vücudun ağırlık merkezi değişir ve bu durum dengeyi bozmaya yönelik bir etki oluşturur. Kor kasları, bu etkiye karşı koyarak postüral salınımı azaltır. Yapılan elektromiyografi (EMG) çalışmaları, atış sırasında profesyonel okçuların kor kaslarında, amatörleré göre daha etkili ve zamanlaması daha doğru bir aktivasyon sergilediğini göstermiştir. Bu bulgular, denge ve kor stabilitesi arasındaki ilişkinin performans üzerindeki doğrudan etkisini desteklemektedir(Ertan et al. 2003).

Spor bilimlerinde antrenman yöntemleri genellikle uzun vadeli adaptasyonlar üzerine kurgulanmıştır. Literatürde, 6-8 haftalık kor antrenman programlarının denge ve kuvvet üzerindeki etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Ancak, müsabaka veya antrenman öncesi uygulanan egzersizlerin "akut" etkileri, son yıllarda araştırmacıların daha fazla ilgisini çeken bir konu haline gelmiştir. Isınma rutinlerinin bir parçası olarak uygulanan spesifik stabilizasyon egzersizlerinin, nöromüsküler sistemi uyararak performansı artırıp artırmadığı veya yorgunluk oluşturarak performansı düşürüp düşürmediğı tartışmalı bir konudur.

Okçulukta, müsabaka öncesi ısınma rutinleri genellikle genel germe ve düşük yoğunluklu aerobik hareketlerden oluşmaktadır. Ancak okçuluğun gerektirdiğı statik duruş ve kor aktivasyonu göz önüne alındığında, ısınma protokollerine Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin eklenmesinin, propioif duyuyu ve kas aktivasyonunu artırarak atışa hazırlık sürecini daha verimli hale getirebileceğı düşünülmektedir. Bu egzersizlerin, egzersizden hemen sonraki süreçte yani akut dönemde denge yeteneğı ve üst ekstremité fonksiyonel performansı üzerinde nasıl bir değişim yarattığına dair literatürde okçular özelinde yapılmış çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Mevcut çalışmalar genellikle kor egzersizlerinin uzun vadeli rehabilitasyon veya kuvvet kazanımı etkilerine odaklanmışken; bu egzersizlerin bir "hazırlık stratejisi" olarak akut etkilerinin incelenmesi, yaralanmaların önlenmesinde ve performansın etkilenmesinde fizyoterapistler, antrenörler ve sporcular için pratik değeri yüksek bir bilgi boşluğunu dolduracaktır. Eğer kor stabilizasyon egzersizlerinin akut olarak denge ve üst ekstremité performansını olumlu etkilediğı gösterilebilirse, bu egzersizler müsabaka öncesi ısınma rutinlerinin standart bir parçası haline getirilebilir. Literatürde okçular üzerine kor

stabilizasyonun akut etkisi üzerine yapılan çalışmalar sınırlı olduğu için bu çalışmanın amacı; okçularda uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin, denge ve üst ekstremitte fonksiyonel performansı üzerine akut etkisini incelemektir.

Bu genel amaç doğrultusunda, çalışmanın alt problemleri ve hipotezleri şu şekilde belirlenmiştir:

Çalışmanın hipotezleri:

H0/1: Okçularda ısınma egzersizlerine ek olarak kor stabilizasyon egzersizleri denge ve üst ekstremitte fonksiyonel performansına akut etkisi yoktur/vardır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. OKÇULUK SPORUNUN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

Okçuluk, yay yardımıyla okun belirli bir hedefe yönlendirilmesini esas alan, yüksek düzeyde teknik hassasiyet, postüral kontrol ve nöromüsküler koordinasyon gerektiren bir spor dalıdır. Sporun kökeni, insanlık tarihinin erken dönemlerinde avlanma ve savunma amaçlı kullanılan yay ve ok sistemlerine dayanmaktadır. Arkeolojik bulgular, okçuluğun MÖ 10.000'li yıllardan itibaren farklı medeniyetlerde kullanıldığını göstermektedir. Zaman içerisinde askeri bir araç olmaktan çıkıp rekabetçi bir spor formuna dönüşen okçuluk, modern anlamda ilk organize müsabakalarını 16. yüzyılda Avrupa'da gerçekleştirmiştir (Scarzella 2022).

Modern spor okçuluğu, 19. yüzyılın sonlarında standart kuralların belirlenmesiyle sistematik bir yapı kazanmış ve 1900 yılında olimpik spor branşı olarak kabul edilmiştir. Günümüzde okçuluk, bireysel performansın yanı sıra üst ekstremite kas kuvveti, skapular stabilite, gövde kontrolü ve denge mekanizmalarının birlikte çalışmasını gerektiren bir spor olarak tanımlanmaktadır (Fan, Liao, ve Hsu 2025a; Santos, Barreto, Atalaia, ve Aleixo 2025). Bilinen en eski hedef okçuluk yarışması, 1583 yılında Büyük Britanya'daki Finsbury Park'ta gerçekleşti. Dünya Okçuluk Federasyonu, açık hava hedef okçuluğu dünya şampiyonası düzenler ve bu şampiyonaya Dünya Okçuluk Şampiyonası denir. İki yılda bir düzenlenen bu şampiyona, sporun zirve etkinliği olarak kabul edilir. Dünya Okçuluk Şampiyonası ilk kez 1931'de düzenlenmiştir. Dünya Okçuluk Federasyonu, 1991'den 2018'e kadar 14 kez kapalı alan okçuluk dünya şampiyonası düzenledi; bu şampiyona "Dünya Kapalı Alan Okçuluk Şampiyonası" olarak adlandırılıyordu Dünya Okçuluk Federasyonu, her iki yılda bir Dünya Saha Okçuluk Şampiyonası adı verilen bir saha okçuluk dünya şampiyonası düzenlemektedir. İlk kez 1969'da düzenlenmiştir (Disciplines | World Archery n.d.).

2.2. OKÇULUK TÜRLERİ

Okçuluk dünya okçuluk federasyonunun belirlediği farklı alt disiplinlerden oluşmuştur. Bunlar;

1. Hedef Okçuluğu
2. Kapalı Alan Okçuluğu
3. Açık Alan Okçuluğu
4. Paralimpik Okçuluk

5. 3D Okçuluk
6. Diğer Disiplinler

2.2.1. Hedef Okçuluğu

Hedef okçuluğu, belirli mesafelerde yerleştirilmiş sabit dairesel hedeflere atış yapma disiplini. Uluslararası etkinliklerdeki yarışma turlarında, geleneksel yay okçuları için 70 metre, bileşik yay okçuları için ise 50 metre mesafeye yerleştirilmiş, tanınabilir sarı, kırmızı, mavi, siyah ve beyaz hedefler kullanılır. 1440 Turu gibi diğer uluslararası kabul görmüş formatlarda ise 90, 70, 60, 50 ve 30 metre mesafeler kullanılır. Hedef okçuluğu, aynı zamanda ulusal takımlar için düzenlenen yıllık uluslararası yarışma serisi olan Okçuluk Dünya Kupası'nda da kullanılan bir disiplindir. Açık hava sezonu genellikle Nisan'dan Eylül'e kadar sürer. Olimpiyat Oyunları, Paralimpik Oyunları ve bazı Dünya Oyunlarındaki okçuluk müsabakalarında hedef okçuluk disiplini kullanılmaktadır (Disciplines | World Archery n.d.).

2.2.2 Kapalı Alanda Okçuluk

Kapalı alan okçuluğu, hedef okçuluğunun kapalı mekanlarda yapılan halidir. Uluslararası etkinliklerde kullanılan yarışma turlarında, genellikle hem geleneksel yay hem de bileşik yay okçuları için 18 metre mesafeye yerleştirilmiş, tanınmış sarı, kırmızı, mavi, siyah ve beyaz hedeflerin daha küçük versiyonları kullanılır. Uluslararası alanda tanınan diğer formatlar arasında 25 metre üzerinden yapılan atış turları da yer almaktadır. (Disciplines | World Archery n.d.).

2.2.3 Saha Okçuluğu

Açık alan okçuluğu, bir parkur etrafında farklı mesafelerde, yüksekliklerde ve açılarda yerleştirilmiş, farklı boyutlardaki sabit dairesel hedeflere atış yapma disiplini. Uluslararası etkinliklerde kullanılan yarışma turlarında, geleneksel yay , bileşik yay ve yaysız okçular için 5 ila 60 metre arasında değişen mesafelerde sarı ve siyah hedefler kullanılır. Hedeflerin mesafeleri işaretli (okçu tarafından bilinen) veya işaretsiz (okçu tarafından bilinmeyen) olabilir (Disciplines | World Archery n.d.).

2.2.4 Paraşüt Okçuluğu

Paralimpik okçuluk, engelli olarak sınıflandırılan sporcular için hedef okçuluğunun bir dalıdır. Uluslararası etkinliklerde kullanılan yarışma turları, geleneksel ve bileşik yay okçuları için hedef okçuluk disipliniyle aynıdır. Paralimpik okçuluk, W1 ve görme engellileri ek yarışma kategorileri olarak kabul eder ve bunlara özel kurallar getirir. Engelli okçular, rekabeti

dengelemek için ağız desteklerinden özel tetikleme cihazlarına veya tekerlekli sandalyelere kadar çeşitli yardımcı cihazlar kullanırlar. Engelli sporcular, yardımcı cihazlarını kullanarak hedef okçuluk yarışmalarında engelsiz sporcularla da yarışabilirler. Okçuluk, Paralimpik hareketinin tarihinde köklü bir yere sahiptir. Bu spor, Stoke Mandeville Hastanesi'nde rehabilitasyon faaliyeti olarak kullanılmış ve bu da Paralimpik Oyunları'nın yaratılmasına ilham kaynağı olmuştur. Okçuluk, 1960'taki ilk Paralimpik Oyunlarından beri programda yer almaktadır. Dünya Okçuluk Federasyonu, her iki yılda bir Dünya Paralimpik Okçuluk Şampiyonası adı verilen bir paralimpik okçuluk dünya şampiyonası düzenlemektedir. İlk kez 1998'de Uluslararası Paralimpik Komitesi tarafından düzenlenmiş; mülkiyeti 2009'da Dünya Okçuluk Federasyonu'na devredilmiştir (Disciplines | World Archery n.d.).

2.2.5 3D Okçuluk

3D okçuluk, bir parkurda farklı mesafelerde, yüksekliklerde ve açılarda yerleştirilmiş, çeşitli hayvan şekillerindeki sabit köpük hedeflere atış yapma disiplini. Dünya Okçuluk Federasyonu, her iki yılda bir Dünya 3D Okçuluk Şampiyonası adı verilen bir 3D okçuluk dünya şampiyonası düzenlemektedir. İlk kez 2003 yılında düzenlenmiştir (Disciplines | World Archery n.d.).

2.2.6 Diğer Disiplinler

Dünya Okçuluk Federasyonu, kurallarında uçuş okçuluğunu, kayak okçuluğunu ve koşu okçuluğunu da tanımaktadır. Uçuş okçuluğu, çok özel ve iyi tanımlanmış bir ekipman seti kullanarak okları olabildiğince uzağa fırlatma disiplini. Türkiye ve Osmanlı İmparatorluğu'nda güçlü bir geçmişe sahiptir. El yayıyla tüm Zamanlar kuru, 1987'de ABD'li Don Brown tarafından kırılan 1222 metredir. Uçuş okçuluğu için dünya okçuluk federasyonu hiçbir zaman dünya şampiyonası düzenlememiştir, ancak dünya rekorlarını tutmaktadır. Kayaklı okçuluk: Biatlona benzer şekilde, kayaklı kayak ile okçuluğu birleştiren bir disiplindir. Kurallar, basit bir yaylı okçuluk kullanımına izin verir ve sporcular hedef istasyonları arasında kayak yaparlar. Dünya Okçuluk Federasyonu, kayaklı okçuluk için dünya şampiyonaları düzenlemiştir, ancak etkinlik şu anda uluslararası takvimde yer almamaktadır. Koşu okçuluğu: kros koşusu ile okçuluğu birleştiren bir disiplindir. Kurallar, basit bir kavisli yay kullanımına izin verir ve sporcular hedef istasyonları arasında koşarlar. Dünya Okçuluk Federasyonu, koşu okçuluğu için hiçbir zaman dünya şampiyonası düzenlememiştir. *Dünya Okçuluk Kuralları* Kitabı'nda tanınmayan ek okçuluk disiplinleri arasında, yerde bayraklar ve iplerle işaretlenmiş büyük bir hedefe uzun mesafelerden atış yapma uygulaması olan " clout archery" ve tarihi

1400'lere kadar uzanan, direkler üzerindeki 3 boyutlu kuş hedeflerine atış yapma uygulaması olan "popinjay" yer almaktadır (Disciplines | World Archery n.d.).

2.3. OKÇULUKTA KULLANILAN YAY VE EKİPMANLAR

Okçuluk, sportif başarının fiziksel ve zihinsel yetkinliğin yanı sıra, kullanılan ekipmanların teknik özelliklerine, malzeme kalitesine ve sporcu ile olan biyomekanik uyumuna doğrudan bağlı olduğu bir disiplindir (World Archery, 2017). Okçulukta kullanılan ekipmanlar, atışın stabilizasyonunu, okun hedefe ulaşma hassasiyetini ve sporcunun güvenliğini sağlamak amacıyla geliştirilmiş çeşitli bileşenlerden oluşmaktadır.

Okçuluk sporunda kullanılan temel ekipmanlar, yapısal özellikleri ve fonksiyonel işlevleri;

2.3.1. Yay ve Bileşenleri

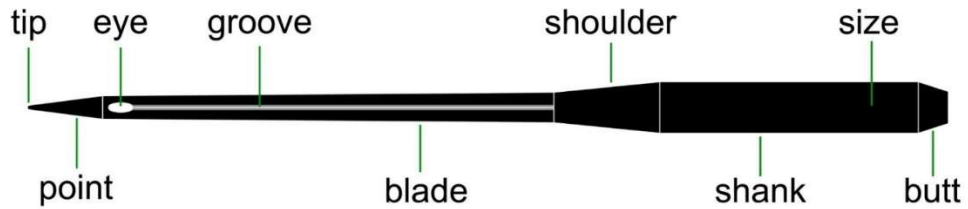
Modern hedef okçuluğunda kullanılan yay sistemleri, potansiyel enerjinin depolanması ve bu enerjinin kinetik enerji olarak oka aktarılması prensibine dayanır. Bir yayın temel bileşenleri ve işlevleri aşağıda sıralanmıştır:

- **Gövde:** Yayın merkezinde yer alan, diğer tüm donanımların (kanat, nişangah, basınç düğmesi vb.) üzerine monte edildiği ana taşıyıcı yapıdır. Atış sırasında oluşan titreşimlerin sönümlenmesi ve ergonomik bir tutuş sağlanması açısından gövdenin tasarımı kritik öneme sahiptir (World Archery, 2017).
- **Kanatlar:** Gövdenin alt ve üst uçlarına monte edilen, çekiş esnasında esneyerek enerji depolayan parçalardır. Bırakış anında depolanan enerjiyi oka aktararak fırlatış eylemini gerçekleştiren temel güç kaynağıdır (World Archery, 2017).
- **Kiriş:** Yayın iki kanadı arasına gerilen ve okun arkasının takıldığı bağlantı elemanıdır. Esneme katsayısı düşük olan yüksek mukavemetli sentetik liflerden (Dacron, FastFlight vb.) imal edilir. Kiriş üzerine, okun her seferinde aynı noktadan takılmasını sağlamak amacıyla "gez noktası" (nocking point) adı verilen işaretleyiciler eklenir (World Archery, 2024).
- **Nişangah:** Gövde üzerine monte edilen, dikey ve yatay ekseninde ayarlanabilen optik veya mekanik hedefleme aracıdır. Sporcunun hedefe referans olarak nişan almasını sağlar ve atış mesafesine göre ayarlanabilir niteliktedir (World Archery,).

- **Ok Yatağı:** Gövde üzerinde bulunan ve atış anına kadar okun sabit bir düzlemde durmasını sağlayan destek aparatıdır (World Archery,).
- **Basınç Düğmesi:** Yayın gövdesine vidalanan ve ucu ok yatağının hemen üzerinde oka temas eden yaylı piston mekanizmasıdır. Okun yaydan çıkışı sırasında oluşan yanıl salınımları (ok paradoksu) dengeleyerek uçuş yörüngesini düzeltmek amacıyla kullanılır (World Archery,).
- **Kliker:** Okçunun yayı her seferinde eşit çekiş mesafesinde çekmesini sağlayan mekanik bir uyarıcıdır. Okun ucu bu metal yaprağın altından geçtiğinde çıkan "klik" sesi, sporcuya ideal çekiş mesafesine ulaşıldığını bildirir (World Archery,).

2.3.2. Ok ve Bileşenleri

Ok, okçuluk sporunun temel mühimmatı olup balistik performansı belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Bir ok, aerodinamik prensiplere göre bir araya getirilmiş dört ana bileşenden oluşur:



Şekil 2.1: Örnek Ok Bileşenleri

- **Şaft (Gövde):** Okun ana iskeletini oluşturan boru formundaki yapıdır. Şaftın esneme değeri, yayın çekiş gücü ve ok uzunluğu ile uyumlu olacak şekilde seçilmelidir (World Archery).
- **Temren / Uç:** Okun en ön kısmına takılan, ağırlık merkezini dengeleyen ve hedefe saplanmayı sağlayan metal parçadır (World Archery).
- **Yelek / Tüy:** Şaftın arka kısmına belirli açılarla yapıştırılan kanatçıklardır. Okun uçuşu sırasında hava akımını yönlendirerek dönme hareketi kazandırır ve uçuş stabilitesini sağlar (Elliott, 1982; akt. World Archery).

- Gez / Arkalık (Nock): Şaftın en arka kısmında bulunan ve okun kirişe güvenli bir şekilde takılmasını sağlayan plastik parçadır (World Archery, 2024).

2.3.3. Koruyucu ve Yardımcı Ekipmanlar

Sporcunun fiziksel güvenliğini sağlamak, sakatlanmaları önlemek ve atış konforunu artırarak performansa katkıda bulunmak amacıyla çeşitli yardımcı ekipmanlar kullanılmaktadır:

- Sadak: Okların atış hattında düzenli, erişilebilir ve güvenli bir şekilde taşınmasını sağlayan taşıma haznesidir (World Archery).
- Parmaklık: Klasik yaylarda kirişi çeken parmakların sürtünme ve basınçtan zarar görmesini engelleyen deri koruyucudur (World Archery).
- Kolluk: Bırakış sonrasında, yüksek hızla ileri giden kirişin sporcunun ön koluna çarpmasını ve yaralanmalara neden olmasını engellemek amacıyla kolun iç kısmına takılan koruyucu plakadır (World Archery,).
- Göğüslük: Giysilerin atış sırasında kirişe temas etmesini önlemek ve kirişin göğüs bölgesine sürtünmesini engellemek için kullanılan tekstil üründür (World Archery, 2024).
- Yay Sehpası: Atış yapılmayan zamanlarda yayın yere temas etmeden dik ve güvenli bir şekilde durmasını sağlayan üç ayaklı destek aparatıdır (World Archery).

Okçuluk türleri aynı zamanda kullanılan yay tipine göre de sınıflandırılmaktadır. Klasik yay ve makaralı yay, günümüzde en sık kullanılan iki yay tipidir. Klasik yaylar, daha fazla teknik beceri, denge ve proprioseptif kontrol gerektirirken; yaylar mekanik avantaj sağlayan makaralı sistemleri sayesinde daha yüksek çekiş kuvvetlerinin kontrol edilebilir şekilde kullanılmasına olanak tanımaktadır. Bu iki yay tipi arasında atış biyomekaniği, kas aktivasyon düzeyleri ve postüral gereksinimler açısından belirgin farklılıklar bulunmaktadır (Fan, Liao, and Hsu 2025).

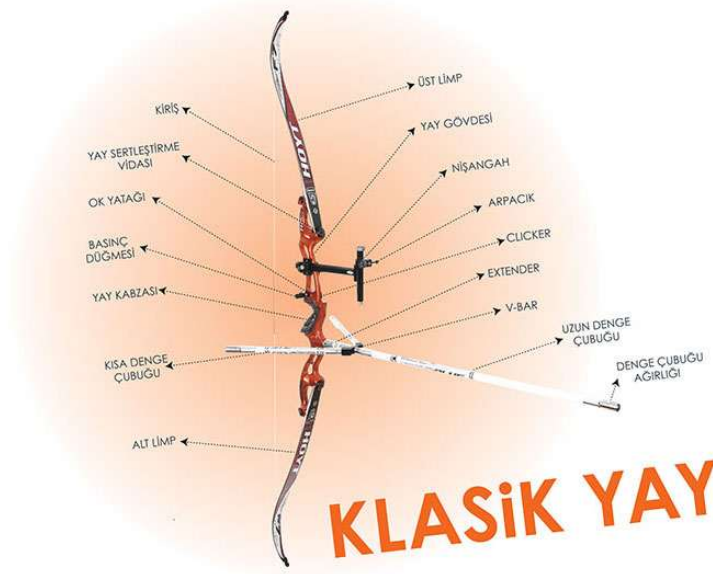
2.3.4 Klasik Yaylar

Klasik yay, uç kısımları atıcıdan dışa doğru kıvrımlı olan, makara veya mekanik kuvvet artırıcı sistem içermeyen, atış sırasında yayı tutan üst ekstremite ile atıcının postüral kontrolünün doğrudan etkileşim içinde olduğu bir yay türüdür. Klasik yay kullanımında atış performansı; nişan alma fazında yayı tutan kolun stabilitesi ile sporcunun tüm vücut postüral salınımının senkronizasyonuna büyük ölçüde bağlıdır.

Bu yay tipinde:

- Yayın stabilitesi, nişan alma süresi boyunca yayı tutan kolun üç boyutlu uzaysal salınımı ile belirlenir.
- Atıcının merkez basınç noktası (COP) salınımı ile yayın salınımı arasında fonksiyonel bir ilişki bulunur.
- Daha yüksek isabetli atışlarda hem gövde hem de yayın salınımının daha düşük olduğu ve bu iki sistemin birbirleriyle eşzamanlı (coupled) hareket ettiği gösterilmiştir.

Bu nedenle klasik yay, atış doğruluğu açısından yalnızca üst ekstremité kontrolüne değil, aynı zamanda tüm vücut postüral stabilitesine dayalı bir okçuluk disiplini olarak tanımlanmaktadır (Sarro, Viana, and De Barros 2021).

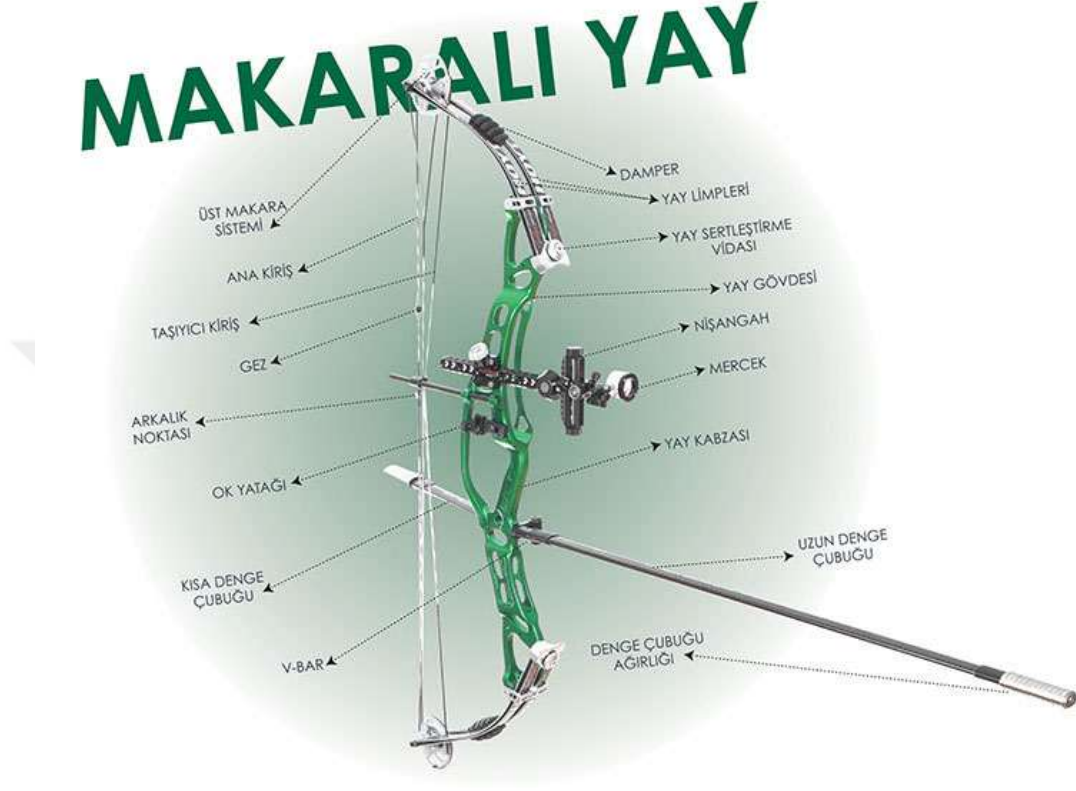


Şekil 2.2: Örnek Klasik Yay Görüntüsü (Temel Bilgiler | 12 Adımda Okçuluk t.y.)

2.3.5 Makaralı Yaylar

Yay kollarında makaralar bulunan teknolojik olarak gelişmiş bir yay kullanılır. Bileşik yaydaki bu makara, yay kirişini çekmeye yardımcı olarak okçuların uyguladığı kuvveti azaltır. Ayrıca, bileşik yay bir büyüteçle donatılmıştır ve okçu, ateşli silah tetiğine benzer bir

mekanizma olan tetik yardımcısı kullanır; bu da yay kirişinin yumuşak ve kontrollü bir şekilde bırakılmasını sağlayarak nişan alma ve atış sırasında hassasiyeti artırır (Kim et al. 2025).



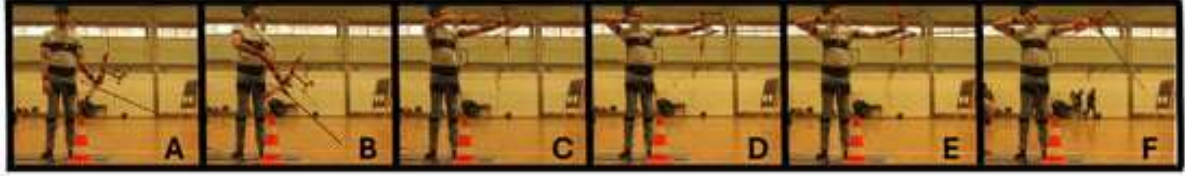
Şekil 2.3: Örnek Makaralı Yay Görüntüsü (Temel Bilgiler | 12 Adımda Okçuluk t.y.)

Spor yaylarının ağırlığı yaklaşık 2-3 kg'dır ve çekme ağırlığı, geleneksel yay ve yaysız okçular için 35 ila 45 lbs, bileşik yay okçuları için ise 50 ila 60 lbs arasında değişir. Bir yarışma sırasında, okçular yarışma türüne bağlı olarak günde 36 ila 144 ok atarlar; hedef, kapalı alan yarışmaları için 18 m mesafede veya açık alan yarışmaları için 90 m'ye kadar mesafede olabilir. Olimpiyat yarışmaları 70 m mesafede yapılır(Scarzella 2022).

2.4. OKÇULUKTA ATIŞ TEKNİĞİ VE BİYOMEKANİK FAKTÖRLER

Okçuluk atış eylemi, yay kirişini germe, hedefi nişan alma, yayı bırakma ve ardından gelen takip hareketini içeren ardışık bir dizi hareketten oluşur (Kim et al. 2025). Hazırlık aşaması okçunun atış çizgisine yerleştiği, oku yerleştirdiği ve yayı kaldırdığı aşama; çekme aşaması okçunun yay kirişini tam çekme uzunluğuna kadar çektiği (sabitlenme noktasına

ulaştığı) aşama; nişan alma aşaması okçunun sabitleme ve oku bırakma arasında okun hedefe yönelimine odaklandığı aşama ve takip aşaması oku bıraktıktan sonra, okçunun her iki kolunun gevşemesinden önce statik bir pozisyon aldığı aşamadır (Santos et al. 2025).



Şekil 2.4: Örnek Okçularda Duruş

2.4.1. Duruş

Okçulukta atış döngüsü, sporcunun yerle temas ettiği noktada başlar ve bu temas yüzeyi, kinetik zincirin temelini oluşturur. Duruş, sadece ayakların konumu değil; iskelet sisteminin hizalanması, kas aktivasyonunun optimizasyonu ve dış kuvvetlere karşı direnç mekanizmasıdır. Literatürde, atış performansının yüksek oranda postüral stabiliteye ve ağırlık merkezi yönetimine bağlı olduğu, duruş bozukluklarının ise doğrudan puan kaybına yol açtığı kabul edilmektedir (Indoor archery | World Archery n.d.; Spratford and Campbell 2017).

Bu bağlamda duruş mekaniği; ayak pozisyonu, destek yüzeyi, ağırlık dağılımı ve postüral stabilite ilişkisi olmak üzere dört temel parametrede incelenmiştir.

2.4.1.1. Ayak Pozisyonu

Ayak pozisyonu, vücudun hedef hattına göre konumlanmasını ve özellikle kalça ile omuz kuşağının hizalanmasını belirleyen birincil faktördür. Literatürde üç temel duruş tipi tanımlanmaktadır:

1. **Kare Duruş:** Ayakların hedef çizgisine paralel ve uçlarının aynı hizada olduğu duruş şeklidir. Vücudun doğal anatomik duruşuna en yakın pozisyon olması nedeniyle öğrenilmesi kolaydır ve biyomekanik referans noktalarının (kalça ve omuz paralelliği) kontrolünü basitleştirir (World Archery,2017).
2. **Açık Duruş:** Arka ayağın (yayı tutan taraftaki ayak) hedef çizgisinden hafifçe öne alındığı ve gövdenin hedefe doğru 30-45 derece döndüğü pozisyonudur. Modern elit okçulukta en sık tercih edilen bu duruş; kiriş kolunun göğüs bölgesine temasını engeller ve sırt kaslarının daha etkin kullanılmasına olanak tanıyan bir biyomekanik avantaj sağlar (Ertan et al. 2003; Indoor archery | World Archery n.d.).

3. Kapalı Duruş: Arka ayağın hedef çizgisinin gerisinde kaldığı duruş tipidir. Kirişin kola çarpma riskini artırması ve gövde rotasyonunu kısıtlaması nedeniyle günümüzde nadiren tercih edilmektedir (World Archery,2017 (Where do I begin? - Jager Archery Products t.y.)).

2.4.1.2. Destek Yüzeyi

Destek yüzeyi, ayakların dış sınırları arasında kalan alan olarak tanımlanır ve sporcunun denge limitlerini belirler. Okçulukta ideal destek yüzeyi, genellikle omuz genişliği kadar veya omuz genişliğinden biraz daha fazla bir ayak açıklığı ile sağlanır (World Archery,2017).

Biyomekanik açıdan destek yüzeyinin genişletilmesi, ağırlık merkezinin yere yaklaştırılmasını ve stabilitenin artırılmasını sağlar. Destek yüzeyinin optimum genişlikte olması, atış sırasında oluşan geri tepme kuvvetinin absorbe edilmesinde ve vücut salınımının kontrol altında tutulmasında kritik rol oynamaktadır (Kesilmiş, Söğüt, and Çömelekoğlu 2024'a).

2.4.1.3. Ağırlık Dağılımı

Vücut ağırlığının ayak tabanlarına iletimi, postüral stabilitenin kalitesini belirler. Genel kural olarak ağırlığın her iki ayağa eşit (%50-%50) veya duruş stiline göre hafifçe öne (%60 ön, %40 arka) aktarılması önerilmektedir (World Archery,2017).

Daha derinlemesine analizlerde, ağırlık merkezinin ayak tabanındaki konumu incelendiğinde; ağırlığın topuklardan ziyade ayak metatarsal bölge üzerine verilmesi gerektiği görülmektedir. Ağırlığın topuklara verilmesi, atış anında vücudun arkaya doğru devrilme eğilimi göstermesine ve dengenin bozulmasına neden olur. Spratford ve Campbell (2017), elit okçularda postüral salınım değişimlerini inceledikleri çalışmalarında, atış döngüsü boyunca ağırlık merkezini en az değiştiren ve zemin reaksiyon kuvvetlerini en stabil şekilde yöneten sporcuların daha yüksek puanlar elde ettiğini saptamıştır.

2.4.1.4. Postüral Stabilitate ve Denge İlişkisi

Okçulukta "duruş", statik bir bekleme hali değil, dinamik kuvvetlerin aktif kas çalışmasıyla dengelendiği bir süreçtir. Bu süreçte hem statik hem de dinamik denge unsurları devreye girer.

- Statik Denge: Nişan alma evresinde vücudun hareketsiz kalabilme yeteneğidir. Sarro ve arkları, yüksek performanslı okçuların nişan alma sırasında postüral salınımlarını minimize ettiklerini ve bunun doğrudan okun isabet oranını artırdığını rapor etmiştir

(Sarro, Viana, and De Barros 2021). Ayrıca Fan ve arkları, okçularda gövde kuvvetinin statik dengeyi desteklediğini ve yüksek puan için postüral kontrolün şart olduğunu belirtmiştir (Fan, Liao, and Hsu 2025).

- **Dinamik Denge:** Bırakiş anında yayın yarattığı sarsıntıya ve değişen ağırlık merkezine karşı vücudun pozisyonunu koruyabilme yeteneğidir. Kesilmiş ve ark., okçularda yaptıkları güncel çalışmada, dinamik denge skorları ile atış performansı arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Araştırmacılara göre, atış sonrası vücut stabilitesinin bozulmaması, dinamik denge yeteneğinin gelişmiş olmasına bağlıdır (Kesilmiş, Söğüt, and Çömelekoğlu 2024).

Sonuç olarak; doğru ayak pozisyonu ile kurulan, uygun destek yüzeyi ile sağlamlaştırılan ve dengeli ağırlık dağılımı ile desteklenen postüral yapı, başarılı bir atışın ön koşulu olarak değerlendirilmektedir.

2.4.2. Oku Yaya Yerleştirme ve Tutuş

FITA yani yeni ismiyle World Archery (WA)'a göre okçulukta atışın temelini oluşturan ilk fiziksel temas, okun yaya yerleştirilmesi ve yayın doğru kavranmasıyla başlar. Yayınladıkları kılavuza göre, atıcı atış çizgisine ayakları omuz genişliğinde açık ve rahat bir şekilde yerleşmelidir. Okun kirişe takılması işlemi, yayın vücudun önünde tutulduğu sırada gerçekleştirilir. Ok, kiriş üzerindeki "gez noktasına" yerleştirilirken, horoz tüyünün yaya dik açıda ve yaydan uzak tarafa bakması esastır. Wa tarafından belirtildiği üzere, gez noktası genellikle okun dayandığı parmağın üst seviyesinden kirişe çekilen dik açının yaklaşık 3 ila 6 mm (1/8 ila 1/4 inç) üzerinde olmalıdır. Bu yükseklik, okun çıkış anında el ile temasını ve tüy sürtünmesini minimize etmek için kritiktir. Kiriş tutuşunda, "Akdeniz Tutuşu" olarak bilinen yöntem standart kabul edilir. Bu teknikte işaret parmağı ok gezinin üzerinde, orta ve yüzük parmakları ise gezin altında konumlanır. Wa'da vurgulandığı üzere, parmaklar ok gezine temas etmemeli, arada bir boşluk bırakılmalıdır; aksi takdirde çekiş sırasında parmakların geze baskı yapması okun açısını bozabilir. Yay elinin tutuşu ise mekanik bir ok yatağı kullanılmadığı için (geleneksel uzun yaylarda ok el üzerinden atılır) hayati önem taşır. Yay, avuç içinin başparmak köküne oturmalı, kabza sıkılmamalı ve bilek düz tutulmalıdır. Tutuşun çok sıkı olması veya bileğin yayın içine doğru bükülmesi, kirişin atış anında kola veya kollağa çarpmasına neden olabilir (Intermediate Level Archery Anatomy, Warm-Up, And Physical Conditioning Module Fita Coach's Manual N.D.).



Şekil 2.5: Örnek Ok Tutuş Şekilleri

2.4.3. Yayın Çekişi ve Tam Çekiş

Okçulukta atış performansı, okun yaydan ayrılma hızının ve yönünün tutarlılığına bağlıdır. Bu tutarlılık, yayın çekiş evresinden tam çekiş noktasına ulaşılmasına ve okun fırlatılmasına kadar geçen sürede, üst ekstremite kaslarının koordineli çalışmasıyla sağlanır. Yüklenen biyomekanik analizler, bu sürecin statik bir bekleme değil, dinamik ve sürekli bir kuvvet üretim süreci olduğunu göstermektedir (Spratford and Campbell 2017).

2.4.3.1. Yayın Çekişi ve Omuz Kuşağı Kontrolü

Yayın çekilmesi, sadece kirişin geriye doğru çekilmesi eylemi değil, yay kolu ve çeken kol arasındaki kuvvetlerin dengelenmesi sürecidir. Leroyer ve arkları okçuluktaki bu mekanizmayı "son itme-çekme" stratejisi olarak tanımlamıştır (Leroyer, Van Hoecke, ve Helal 1993). Araştırmacılara göre başarılı bir atış, yayın kabzasını tutan kolun hedefe doğru aktif bir şekilde itilmesi ve kirişi çeken kolun geriye doğru traksiyonu sürdürmesi ile mümkündür.

Omuz kuşağının kontrolü bu itme-çekme dengesinin merkezindedir. Yay kolu omzunun yükselmesi, biyomekanik verimliliği düşüren en yaygın hatadır. Leroyer ve ark. (1993), yay kolunun stabilizasyonunun, atış anındaki sarsıntıyı minimize ettiğini ve okun çıkış hızını doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Omuz kuşağı, yayın oluşturduğu direnç kuvvetini iskelet sistemine aktararak kas yorgunluğunu geciktirir ve nişan alma hattını korur.

2.4.3.2. Tam Çekişte Skapular Stabilite

Tam çekiş noktasına ulaşıldığında, okçu nişan alma ve bırakış için hazırlık evresindedir. Ancak bu evre, kas aktivasyonunun durduğu bir "kilitlenme" noktası değildir. Aksine, Leroyer ve arkları tarafından yapılan elektromiyografik (EMG) analizler, atıştan hemen önceki 1-2 saniyelik süreçte, sırt ve omuz kaslarının aktivitesinin artarak devam ettiğini göstermektedir (Leroyer, Van Hoecke, and Helal 1993).

Bu süreçte "skapular stabilite" kritik rol oynar. Kirişin bırakılması için gereken son hareket (clicker'ın düşmesi), biceps gibi küçük kas gruplarıyla değil, skapulanın omurgaya doğru yaklaştırılması ile sağlanmalıdır. Leroyer ve ark., atış anında çeken kolun dirsek hızının ve hareketin sürekliliğinin, skapular bölgedeki bu aktif katılıma bağlı olduğunu saptamıştır. Eğer skapular stabilite bozulursa, çekiş hareketi duraksar ve okçu "target panic" benzeri donma sorunları yaşayabilir.

Tam çekiş sırasında yayın tüm yükü parmak uçlarında hissedilir. Martin ve arklar, yüksek becerili okçularda kiriş bırakışını inceledikleri çalışmalarında, parmak fleksör kaslarının (M. Flexor Digitorum) tam çekiş boyunca izometrik kasılma sergilediğini belirtmişlerdir (Mart'in, Siler, and Hoffman 1990).

2.4.3.3. Kor Kasının Rolü

Okçulukta performans, sadece üst ekstremité kaslarının kuvvetine değil, bu kuvvetin üretildiği ve kinetik zincir boyunca aktarıldığı merkez olan kor bölgesinin stabilitesine bağlıdır. Kor bölgesi; omurga, pelvis ve kalça kuşağını kapsayan ve vücudun ağırlık merkezini kontrol eden yapıdır. Literatür incelendiğinde, kor bölgesinin okçulukta üç temel biyomekanik işlevi yerine getirdiği görülmektedir: Kinetik zincir bütünlüğü, postüral denge ve omuz kuşağına destek sağlamaktadır (Kesilmiş, Söğüt, and Çömelekoğlu 2024; Safari Zanjani et al. 2022).

2.4.3.4. Kinetik Zincir ve Kuvvet Transferi

Okçuluk, alt ekstremiteden başlayan yer reaksiyon kuvvetlerinin, gövde üzerinden omuzlara ve nihayetinde yaya aktarıldığı "kapalı kinetik zincir" prensibine dayanır. Safari ve arkları, amatör okçular üzerinde yaptıkları çalışmada, kor bölgesinin bu zincirdeki "köprü" vazifesini incelemişlerdir (Safari Zanjani vd. 2022).

Araştırmacılara göre, zayıf bir kor yapısı, atış sırasında üretilen kuvvetin gövdede absorbe edilmesine veya dağılmasına neden olur. Kor kaslarının (özellikle *M. Transversus Abdominis* ve *M. Obliquus Externus*) yeterli kuvvete sahip olması, omurganın atış anındaki

yüksek basınca karşı nötral pozisyonunu korumasını sağlar. Bu stabilite, alt ekstremiteden gelen gücün kayıpsız bir şekilde üst ekstremiteye iletilmesi için biyomekanik bir zorunluluktur (Safari Zanjani et al. 2022). Sonuç olarak; yayın çekişi ve tam çekiş evresi, parmak uçlarından skapulaya kadar uzanan, itme ve çekme kuvvetlerinin eş zamanlı yönetildiği, dinamik stabilite gerektiren karmaşık bir süreçtir.

2.4.4. Nişan Alma

Okçulukta atış döngüsünün en kritik evresi olan nişan alma, okun fırlatılmasından önceki son hazırlık sürecidir. Bu evre, dışarıdan bakıldığında statik bir bekleme gibi görünsede, fizyolojik ve biyomekanik açıdan çoklu parametrelerin (görsel odaklanma, postüral kontrol, kas gerilimi) yönetildiği karmaşık bir süreçtir. Güncel araştırmalar, nişan alma fazının pasif bir duruş olmadığını, aksine okçuların yüksek puan elde etmek için "bireysel stabilite stratejileri" geliştirdikleri dinamik bir kontrol süreci olduğunu ortaya koymaktadır (Jacquot et al. 2025).

2.4.4.1. Statik Denge Gereksinimi

Atış anında isabetlilik, vücudun destek yüzeyi üzerinde mümkün olan en az hareketle durabilmesine, yani statik dengeye bağlıdır. Ancak insan fizyolojisinde mutlak hareketsizliği sağlamak imkansızdır; bu nedenle okçular, vücut salınımlarını belirli bir eşik değerin altında tutmaya çalışırlar. Elit okçular üzerinde yapılan analizler, başarılı sporcuların nişan alma süresince dengeyi kademeli olarak artırdıklarını veya yüksek bir stabilite platosunu koruduklarını göstermektedir. Özellikle bırakıştan önceki son 1-2 saniyelik "terminal faz", statik dengenin skora en çok etki ettiği zaman dilimidir (Jacquot et al. 2025; Kesilmiş, Söğüt, and Çömelekoğlu 2024).

2.4.4.2. Gövde Salınımı

Nişan alma sırasında yerçekimi merkezinin ayak tabanındaki hareketliliği gövde salınımı olarak tanımlanır ve bu hareketler doğrudan yayın hedef üzerindeki konumunu etkiler. Biyomekanik veriler, gövde salınıminin kontrolsüz artışının, yayın nişan alma noktasından sapmasına yol açtığını kanıtlamaktadır. Elit okçular, özellikle anteroposterior ve mediolateral yönlerdeki salınımları minimize ederek, yayın hedefe kilitlenmesini sağlarlar. Ancak postüral salınım tek başına bir hata göstergesi değildir; önemli olan bu mikro hareketlerin yayın salınımı ile senkronize edilerek tolere edilmesidir (Jacquot ve ark., 2025).

2.4.4.3. Üst Ekstremité – Kor Koordinasyonu

Nişan alma sırasında yay kolunun stabilitesi, gövdeden bağımsız düşünülemez; literatürde bu ilişki "coupling" (bağlaşım) etkisi ile açıklanmaktadır. Yaydaki hareketlilik ile gövdedeki postüral salınım arasında güçlü bir korelasyon vardır. Eğer kor bölgesi yeterince stabil değilse, gövdedeki en ufak bir sapma, kaldıraç etkisiyle yay kolunun ucunda büyük bir sapmaya dönüşür. Bu nedenle, üst ekstremitenin hassas kontrolü, ancak gövde ile kurulan doğru bir koordinasyon ve güçlü bir kor desteği ile mümkündür. Başarılı bir atış stratejisinde, gövde ve yay kolu hareketleri birbirine kilitlenerek, sistemin bütüncül rijitliği sağlanır (Jacquot ve ark., 2025; Safari Zanjani ve ark., 2022).

2.4.5. Serbest Bırakma ve Takip

Okçulukta serbest bırakma ve takip, atış döngüsünün son evresi olmasına rağmen, okun yaydan ayrılış kalitesini ve isabetliliği belirleyen en kritik dinamik süreçtir. Bu faz, statik nişan alma pozisyonundan dinamik bir boşalma anına geçişi temsil eder ve yüksek düzeyde nöromusküler kontrol gerektirir. Kim ve arkları, elit makaralı yay okçuları üzerinde yaptıkları analizde, atış anının sistem üzerinde yarattığı sarsıntıya rağmen vücut bütünlüğünün bozulmaması gerektiğini vurgulamışlardır (Kim et al. 2025).

2.4.5.1. Bırakış Anında Motor Kontrol

Serbest bırakma, kirişin parmaklardan veya tetikten kurtulduğu anlık bir eylem gibi görünse de biyomekanik açıdan karmaşık bir motor kontrol sürecidir. Yayın oluşturduğu potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüştüğü bu anda, vücut ani bir yük boşalmasıyla karşılaşır. Kim ve arkları, başarılı bir atışın temel göstergesinin, bu ani kuvvet değişimine rağmen üst ekstremité ve gövde pozisyonunun motor kontrol mekanizmalarıyla sabit tutulması olduğunu belirtmişlerdir (Kim et al. 2025). Araştırmacılara göre, atış anındaki motor kontrol hatası, yayın uzamsal konumunda sapmalara neden olmakta ve bu da doğrudan puan kaybına yol açmaktadır (Kim et al. 2025).

2.4.5.2. Stabilitenin Korunması (Yay Stabilitesi)

Takip evresinde stabilitenin korunması, okun hedefe gidiş hattını belirleyen son faktördür. Ok yaydan ayrıldıktan sonra bile yay kolunun düşmemesi ve hedefe kilitli kalması gerekir. Kim ve arkları, "yay stabilitesi" kavramını inceledikleri çalışmalarında, elit okçuların atıştan hemen sonraki milisaniyelerde yay kolundaki salınımı minimize ettiklerini saptamışlardır (Kim et al. 2025). Çalışma bulgularına göre, atış anında yayın dikey ve yatay

eksendeki hareketliliğinin düşük olması, isabet oranını artıran en önemli parametredir. Stabilitenin korunması, sadece kol kaslarının değil, tüm gövdenin atış şokuna karşı direnç göstermesiyle mümkündür (Kim et al. 2025).

2.4.5.3. Dengenin Devamlılığı (Postüral Salınım)

Dengenin devamlılığı, atış döngüsünün tamamlanması için hayati önem taşır. Bırakış anında yaydan kaynaklanan geri tepme kuvveti, sporcunun postüral dengesini bozma eğilimindedir. Kim ve arkları, atış ve takip evresindeki postüral salınım değerlerini inceledikleri araştırmalarında, başarılı okçuların atış sonrasında bile vücut ağırlık merkezlerini destek yüzeyi içinde sabit tutmaya devam ettiklerini rapor etmişlerdir (Kim et al. 2025). Araştırmacılar, yay stabilitesi ile postüral denge arasında güçlü bir ilişki olduğunu; yani dengenin bozulduğu anda yay stabilitesinin de kaybolduğunu kanıtlamışlardır. Dolayısıyla, takip evresinde dengenin sürdürülebilmesi, atışın tekrarlanabilirliği için biyomekanik bir zorunluluktur (Kim et al. 2025).

2.5. NÖROMÜSKÜLER KONTROL VE PROPRİOSEPSİYON

Okçulukta hedefi vurmak, görsel verilerin işlenmesinin ötesinde, vücudun uzaydaki konumunu algılama (proprioepsiyon) ve buna uygun kas yanıtlarını üretme (nöromüsküler kontrol) sürecidir.

2.5.1. Denge Mekanizmaları

Denge mekanizması, vestibüler sistem, görsel girdiler ve somatosensöryel verilerin entegrasyonu ile çalışır. Nolan ve Kerr, gözler kapalı yapılan denge testlerinde başarılı olan okçuların, atış sırasında vizyon (görme) baskılandığında bile vücut salınımlarını kontrol edebildiklerini, yani gelişmiş bir proprioseptif duyuya sahip olduklarını göstermiştir. Bu durum, elit okçuların sadece hedefe bakarak değil, vücutlarını "hissederek" nişan aldıklarını kanıtlar niteliktedir (Santos et al. 2025).

2.5.2. Gövde Stabilitésinin Üst Ekstremité Fonksiyonuna Etkisi

Nöromüsküler kontrol teorisine göre "proksimal stabilite, distal mobilitéyi sağlar". Yani gövde ne kadar stabilse, kollar o kadar hassas hareket edebilir. Şimsek ve arkları, gövde kaslarındaki erken aktivasyonun, kol kaslarının yorgunluğunu geciktirdiğini ve ince motor becerilerin kalitesini artırdığını vurgulamıştır (Simsek vd. 2019).

2.5.3. Postüral Ayarlamalar

Atış döngüsü sırasında ağırlık merkezi sürekli yer değiştirir. Vücut, bu değişime karşı "postüral ayarlamalar" ile yanıt verir. Tyagi ve ark. (2020), atış anındaki geri tepme kuvvetine karşı vücudun milisaniyeler içinde dengeyi yeniden kurduğunu, bu nöromüsküler adaptasyonun ise antrenman yaşıyla doğru orantılı olarak geliştiğini belirtmiştir (Santos et al. 2025).

2.5.4. FİZİKSEL UYGUNLUK BİLEŞENLERİ

Her ne kadar teknik bir spor olsada, okçulukta biyomekanik formun sürdürülebilmesi belirli fiziksel uygunluk bileşenlerine bağlıdır.

Kuvvet ve Endurans: Okçulukta kuvvet, maksimum yükü kaldırmaktan ziyade, yayı gererken ve tutarken uygulanan izometrik kuvvettir, Dinç ve Engin, özellikle omuz retraktörleri ve parmak fleksörlerindeki kuvvet kapasitesinin, yayı tam çekişte titretmeden tutabilmek için ön koşul olduğunu ifade etmiştir (Dinç ve Ergin 2019).

Okçuluk; üst gövde, kollar ve omuz kuşağı kaslarının yüksek düzeyde kuvvet ve endurans gerektiren, baskın olarak izometrik karakterli bir spor dalıdır (Yachsie vd. 2024). Bir okçunun antrenman ve müsabaka süreçlerinde çok sayıda atış tekrarı gerçekleştirmesi, ilgili kas gruplarının yorgunluğa karşı dirençli olmasını zorunlu kılar. Scarzella, belirttiği üzere, omuz kuşağı kaslarında yeterli dayanıklılığın bulunmaması, erken yorgunluğa ve buna bağlı olarak atış mekaniğinde bozulmalara yol açarak isabet oranını olumsuz etkiler (Scarzella 2022).

Atış performansı sadece omuz kuşağıyla sınırlı olmayıp, sağlam bir gövde stabilitesine de dayanmaktadır. Dar ve ark. ları, tarafından yapılan güncel bir çalışmada, okçuluğun asimetrik doğasına rağmen, elit genç sporcuların gövde kaslarında (özellikle multifidus ve abdominal kaslarda) fonksiyonel bir simetri koruduğu ve bu simetrisinin üst ekstremité performansı için kritik bir zemin oluşturduğu vurgulanmıştır. Gövde kaslarının dayanıklılığı, atış döngüsü boyunca postüral kontrolün sağlanması ve istenmeyen salınımların engellenmesi açısından elzemdir. (Dar vd. 2025)

Dolayısıyla, okçulukta teknik kapasitenin sürdürülebilirliği hem skapular stabilizatörlerin hem de kor kaslarının yorgunluğa karşı direnciyle ilişkilidir. Bu kas gruplarındaki dayanıklılık eksikliği, sadece stabilizasyon kaybına değil, aynı zamanda motor kontrolün bozulmasına ve isabetliliğin azalmasına neden olmaktadır (Dar et al. 2025; Scarzella 2022).

Koordinasyon: Koordinasyon, göz-el hareketleri ve kasların hareket sırasıdır. Çekiş, nişan alma ve bırakış evrelerinin akıcı bir bütün olması gerekir. Yapılan bir çalışmada Tinazcı, çekişten bırakışa geçişteki zamanlamanın, kaslar arası inter-müsküler koordinasyonun bir sonucu olduğunu belirtmiştir (Santos et al. 2025) (Tinazcı 2011).

Reaksiyon Zamanı: Okçulukta reaksiyon zamanı, genellikle "clicker" sesi ile parmakların açılması arasındaki süre olarak tanımlanır. Spratford ve arkadaşları, clicker reaksiyon zamanındaki tutarlılığın, puanlamayı yorumlayan en kritik değişkenlerden biri olduğunu; geç verilen tepkilerin yayda mikro hareketlere ve hedefte sapmalara yol açtığını saptamıştır (Spratford and Campbell 2017).

2.5.5. PSİKOLOJİK VE DIŞSAL FAKTÖRLER

Santos ve ark. (2025) tarafından incelenen çalışmalarda, biyomekanik performansın sadece fiziksel değil, psikolojik ve çevresel faktörlerden de etkilendiği görülmektedir.

Biyomekanik stabilite, zihinsel odaklanma ile doğrudan ilişkilidir (Schneider, Dunton, ve Cooper 2008), "Quiet Eye" (Sessiz Göz) süresi olarak tanımlanan, atıştan hemen önce hedefe odaklanma süresinin, postüral salınımı azalttığını ortaya koymuştur. Dikkat seviyesi düştüğünde, kortikal kontrol zayıflamakta ve vücut salınımı artmaktadır.

Dış faktörler (rüzgâr, gürültü, ışık), okçunun denge stratejilerini değiştirmesine neden olur. Sistematik derlemede yer alan çalışmalara göre, rüzgârlı havalarda okçular ağırlık merkezlerini rüzgârın yönüne göre ayarlayarak yeni bir denge noktası oluştururlar. Bu adaptasyon yeteneği, elit sporcuları ayırt eden önemli bir özelliktir (Santos et al. 2025).

2.6. OKÇULUKTA PERFORMANSI GELİŞTİRMEYE YÖNELİK UYGULAMALAR

Okçuluk antrenmanlarında geleneksel yaklaşım, genellikle atış hacminin artırılmasına ve antrenörün görsel gözlemlerine dayanmaktadır. Ancak son 30 yılda yapılan biyomekanik araştırmalar, performansın geliştirilmesinde sadece tekrar sayısının yeterli olmadığını; postüral kontrol, kas aktivasyon zamanlaması ve psiko-fizyolojik regülasyonun objektif verilerle optimize edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Literatürdeki deneysel çalışmalar incelendiğinde, performans gelişimine yönelik uygulamalar dört ana başlıkta toplanmaktadır.

2.6.1. Biyogeribildirim (Biofeedback) ve Kinematik Farkındalık

Sporcunun kendi vücut hareketlerini algılaması (proprioepsiyon) her zaman doğru olmayabilir. Bu noktada "artırılmış geri bildirim" devreye girer. Ertan ve arkadaşları, okçulara atış sırasında yay kolu ekstansör kaslarının (M. Triceps Brachii) kasılma düzeyi hakkında işitsel geri bildirim verildiğinde, atış tutarlılığının arttığını saptamışlardır (Ertan et al. 2003). Benzer şekilde, Tinazci atış döngüsünün zamanlamasını incelediği çalışmasında, çekiş, nişan alma ve bırakış fazları arasındaki sürenin standartlaştırılmasının skoru doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Bu bulgular ışığında, antrenmanlarda yüksek hızlı kameralar veya giyilebilir atalet sensörleri (IMU) kullanılarak sporcuya "klickirin düşme zamanı" veya "bırakış sonrası elin konumu" hakkında anlık veri sunulması, hatalı motor kalıpların düzeltilmesini hızlandırmaktadır (Tinazci 2011; Vendrame vd. 2024).

2.6.2. Spesifik Kas Koordinasyonu ve Gevşeme Antrenmanları

Yüksek performans, maksimum kuvvetten ziyade, doğru kasın doğru zamanda çalışmasına bağlıdır. Simsek ve arkadaşları, elit okçuların yay kolu kaslarını (M. Deltoideus) aktif tutarken, çekiş kolundaki biceps ve ön kol fleksörlerini (M. Flexor Digitorum) bırakış anında hızla gevşetebildiklerini göstermiştir. Acemi okçularda görülen en büyük hata, "ko-kontraksiyon" (zıt kasların aynı anda kasılması) nedeniyle hareketin kilitlenmesidir (Simsek et al. 2019). Performansı geliştirmek için antrenman programlarına, sadece kuvvet değil, "Aşamalı Kas Gevşeme" teknikleri eklenmelidir. Amaç, sporcuya kirişi tutarken parmaklarını nasıl "pasif" bırakacağını ve yükü sırt kaslarına (M. Trapezius ve Rhomboideus) nasıl transfer edeceğini öğretmektir (Mart'in, Siler, and Hoffman 1990b; Simsek et al. 2019).

2.6.3. Postüral Stabilitate ve Denge Platformu Egzersizleri

Denge, nişan alma hattındaki mikro titremeleri kontrol eden temel mekanizmadır. Kim ve arkları tarafından yapılan öncü çalışmalardan, güncel çalışmasına kadar tüm literatür, atış anında ağırlık merkezi salınımının minimum olması gerektiğinde birleşmektedir. Sarro ve ark. ları, statik dengenin skor üzerindeki belirleyiciliğini kanıtlamıştır (Sarro, Viana, and De Barros 2021) (Kim et al. 2025) (Body Stability and Performance in Archery n.d.).

Bu bağlamda, performans gelişimi için okçuların düz zeminde atış yapmalarının ötesine geçilmelidir. Denge tahtaları veya bosu topları üzerinde yapılan proprioseptif antrenmanlar, sporcunun kor kaslarını aktive ederek zorlu koşullarda bile stabil kalma yeteneğini artırır. Safari

Zanjani ve ark. ları bu tip kor stabilizasyon egzersizlerinin omuz kuşağı sağlığını da koruyarak sürdürülebilir bir performans sağladığını rapor etmiştir (Safari Zanjani et al. 2022).

2.6.4. Otonom Sinir Sistemi ve Kalp Hızı Kontrolü

Atış anı yaklaştıkça artan stres, kalp hızını yükselterek ince motor becerileri bozar. Carrillo, başarılı atışlardan hemen önce okçularda belirgin bir bradikardi görüldüğünü; bunun da odaklanmanın zirveye ulaştığı "visuomotor dikkat" evresi olduğunu belirtmiştir (Carrillo vd. 2011)). Performansı artırmak için sporculara, atış ritmiyle senkronize diyafram nefesi teknikleri öğretilmelidir. Nefes kontrolü, kalp atış hızını düşürerek hem fiziksel titremeyi azaltır hem de zihinsel akış durumuna geçişi kolaylaştırır.

2.7.KOR BÖLGESİ VE KOR STABİLİZASYONU KAVRAMI

Sportif performansın temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilen kor bölgesi ve bu bölgenin stabilizasyonu, atletik fonksiyonun merkezi olarak görülmektedir. Kor kavramını ve stabilitesini anatomik sınırların ötesinde, fonksiyonel bir bütünlük ve nöromusküler kontrol perspektifiyle tanımlamışlardır (Kibler, Press, and Sciascia 2012).

Literatürde kor bölgesi, vücudun ağırlık merkezini barındıran ve tüm hareketlerin başladığı merkez nokta olarak kabul edilir. Kible ve ark.ları, kor bölgesini anatomik olarak kaslardan oluşan bir "kutuya" (muscular box) benzetmektedir (Kibler, Press, and Sciascia 2012).

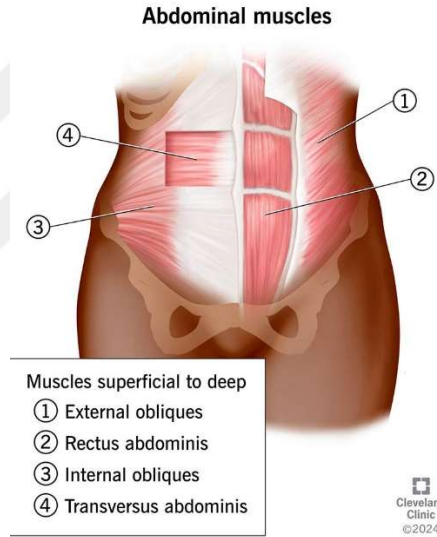
Bu analogiye göre kor bölgesinin sınırları şunlardır:

- **Ön kısım:** Abdominal kaslar (Karın kasları),
- **Arka kısım:** Paraspinal ve gluteal kaslar,
- **Üst kısım:** Diyafram (Solunum kası),
- **Alt kısım:** Pelvik taban ve kalça kuşağı kasları.

Bu yapı, toplamda 29 farklı kas çiftini içerir ve omurga, pelvis ve kalça eklemi içine alan bütünleşmiş bir sistem olarak çalışır.

Kor stabilitesi, sıklıkla karın kası kuvvetiyle karıştırılsada, aslında dinamik bir kontrol yeteneğidir. Kor stabilitesi; bütünleşmiş atletik aktiviteler sırasında kuvvetin ve hareketin üretilmesi, terminal segmente aktarılması ve kontrol edilmesi amacıyla, gövdenin pelvis

üzerindeki pozisyonunu ve hareketini kontrol edebilme yeteneğidir (Kibler, Press, and Sciascia 2012). Bu tanıma göre kor stabilitesi, sadece statik bir duruş değil, hareket halindeyken omurganın güvenli pozisyonunu koruyabilme kapasitesidir. Stabilizasyon, derin ve yüzeysel kasların merkezi sinir sistemi tarafından koordine edilmesiyle sağlanır. Vücudun kollar ve bacaklar hızlı ve güçlü hareket edebilmesi için, proksimaldeki kor bölgesinin sarsılmaz bir stabiliteye sahip olması şarttır. Eğer kor bölgesi zayıfsa veya stabilizasyon yetersizse, üretilen enerji gövdede dağılır, bu da performans düşüklüğüne ve omuz, diz, bilek yaralanma riskinin artmasına neden olur. Sonuç olarak; kor ve kor stabilitesi, sadece bel sağlığını koruyan bir mekanizma değil, alt ve üst ekstremité arasındaki kuvvet transferini optimize eden ve tüm sportif hareketlerin temelini oluşturan nöromusküler bir süreçtir (Kibler, Press, and Sciascia 2012).



Şekil 2.6: Kor bölgesi kasları

2.7.1. Kor Stabilizasyon Egzersizleri

Kor stabilizasyon egzersizleri; temel olarak derin kas gruplarını (derin abdominal ve multifidus kasları) hedefleyen, kontrollü ve genellikle düşük eksternal yüklerle uygulanan antrenman yöntemleridir. Bu egzersizler, rehabilitasyon veya antrenman programlarının başlangıç seviyesinde statik pozisyonlarda uygulanırken, ilerleyen aşamalarda dinamik ve çok düzlemli hareketleri içerecek şekilde progresyon gösterir. Sporcularda uygulanan kor egzersizlerinin temel amacı, fonksiyonel hareketler sırasında gövde kontrolünü optimize etmek ve "derin kas aktivasyonu" temelli, düşük yük-yüksek kontrol stratejilerini geliştirmektir.

2.7.2. Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Sınıflandırılması

Kor stabilizasyon egzersizleri; uygulanış biçimine ve hedeflenen adaptasyona göre statik, dinamik ve fonksiyonel olmak üzere üç ana başlıkta sınıflandırılmaktadır.

- **Statik Egzersizler:** İzometrik kas aktivasyonuna odaklanarak gövdenin sabit pozisyonunu korumayı hedefler.
- **Dinamik Egzersizler:** Ekstremit hareketleri sırasında gövde stabilitesinin korunmasını içerir.
- **Fonksiyonel Egzersizler:** Spor branşına özgü hareket paternlerini simüle ederek, kazanılan nöromüsküler adaptasyonların saha performansına transferini artırmaktadır (Behm vd. 2016).

2.7.3. Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Akut Etkileri

Akut etkiler, tek seanslık egzersiz sonrası ortaya çıkan geçici fizyolojik ve nöromüsküler değişimleri ifade eder.

2.8. KOR STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN AKUT NÖROMÜSKÜLER ETKİLERİ

Kor stabilizasyon egzersizlerinin uzun vadeli etkilerinin yanı sıra, tek bir antrenman seansından hemen sonra ortaya çıkan geçici etkileri de sportif performans açısından kritik öneme sahiptir. Shin, sağlıklı bireyler üzerinde yaptıkları araştırmada, tek seanslık kor egzersizlerinin statik denge ve kas aktivasyon stratejileri üzerinde anlık modülasyonlar yarattığını bulunmuştur (Shin vd. 2020).

2.8.1. Nöromüsküler Düzeyde Akut Adaptasyonlar

Akut egzersiz sonrası denge kontrolü, sadece kas gücüyle değil, merkezi sinir sisteminin hangi kası ne kadar kullanacağını seçmesiyle sağlanır. Çalışma bulgularına göre, kor stabilizasyon egzersizlerinden hemen sonra bireylerin dengeyi sağlarken kullandıkları strateji, distalden proksimale doğru kaymaktadır. Özellikle tek seanslık uygulama sonrasında, *M. Rectus Femoris* aktivasyonunda belirgin bir azalma görülürken, kalça stabilizatörü olan *M. Gluteus Medius* aktivasyonunda anlamlı bir artış saptanmıştır. Bu durum, akut kor egzersizinin, vücudu daha verimsiz olan "diz baskın" stratejiden, daha stabil olan denge stratejisine geçişe zorladığını göstermektedir (Shin et al. 2020).

2.8.2. Denge Üzerine Akut Etkiler

Denge performansı, genellikle basınç merkezi salınım hızı ve kat edilen toplam yol ile ölçülür. Shin, kor egzersizlerinden hemen sonra yapılan ölçümlerde, katılımcıların toplam salınım hızında ve salınım alanında anlamlı bir düşüş olduğunu rapor etmişlerdir (Shin vd. 2020).

Bu iyileşmenin temel mekanizması, egzersizin yarattığı "propriyoseptif duyarlılaşma" ile açıklanmaktadır. Egzersizle uyarılan derin duyu reseptörleri, eklem pozisyon hissini keskinleştirerek, sporcunun statik duruş sırasında daha az mikro-salınım yapmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak; kor stabilizasyon egzersizleri sadece uzun vadede değil, uygulandığı andan itibaren nöromüsküler kontrolü optimize ederek, postüral stabiliteyi akut olarak iyileştirmektedir (Shin vd. 2020).

2.9. ÜST EKSTREMİTE FONKSİYONUNDA KOR BÖLGESİNİN ROLÜ

2.9.1. Kuvvet Aktarımı ve Performans İlişkisi

Üst ekstremitte gücünün, izole omuz kuvvetinden ziyade gövde stabilitesiyle ilişkili olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. (Ahmed, Saraswat, and Esht 2021), profesyonel badminton oyuncularını üzerinde yaptıkları araştırmada, kor stabilitesi ile üst ekstremitte patlayıcı gücü arasında pozitif bir korelasyon saptamışlardır. Araştırmacılara göre, "güçlü bir şut" veya "hızlı bir kol hareketi" için ön koşul, kuvvetin gövdede dağılmadan omuza iletilmesini sağlayan rijit bir kor yapısıdır.

2.9.2. Kinematik Etkiler ve Hareket Kalitesi

Kor stabilitesi sadece üretilen güç miktarını değil, aynı zamanda hareketin biyomekanik kalitesini de etkiler. Kuniki ve arkadaşları, üst ekstremitte elevasyonu sırasında kor stabilitesinin omuz ve omurga kinematiği üzerindeki etkilerini incelemişlerdir (Kuniki, Iwamoto, ve Kito 2022). Çalışma bulgularına göre, kor stabilitesi sağlandığında skapular hareketler ve torakal omurga ekstansiyonu daha kontrollü gerçekleşmektedir. Yetersiz kor stabilitesi durumunda ise gövdenin kompensatuar hareketleri (aşırı bel çukuru oluşması veya omuzun öne yuvarlanması) artmakta, bu da uzun vadede omuz impingement sendromu riskini artırmaktadır (Kuniki, Iwamoto, ve Kito 2022).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1 BİREYLER

Bu çalışmaya; Haziran 2025- Kasım 2025 tarihleri arasında, İstanbul ilinde ‘Sultangazi Okçuluk Spor Kulübü’nde antrenmanlarına devam eden 42 gönüllü lisanslı sporcu dahil edildi. Sporcular 21 kişilik iki gruba ayrıldı. Tüm sporcular rutin ısınma programını gerçekleştirirken müdahale grubu ek kor egzersiz programına dahil edildi ve ardından sonuç ölçümleri alındı. Çalışmanın akış diyagramı Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Grupların randomizasyonu “Randomizer.com” programı ile yapıldı. Araştırma öncesinde ilk olarak tüm sporculara ve ailelerine çalışmanın içeriği, amacı, süresi, beklentiler sözlü olarak açıklandı. Ardından çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden sporculara ve ailelerine ‘Aydınlatılmış Onam Formu’ imzalatıldı. Sporcuların katılımcı değerlendirme formları dolduruldu. Sporcuların dominant tarafını belirlemek için yazı yazdıkları el baz alındı. Bu çalışma İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul tarafından onaylandı.

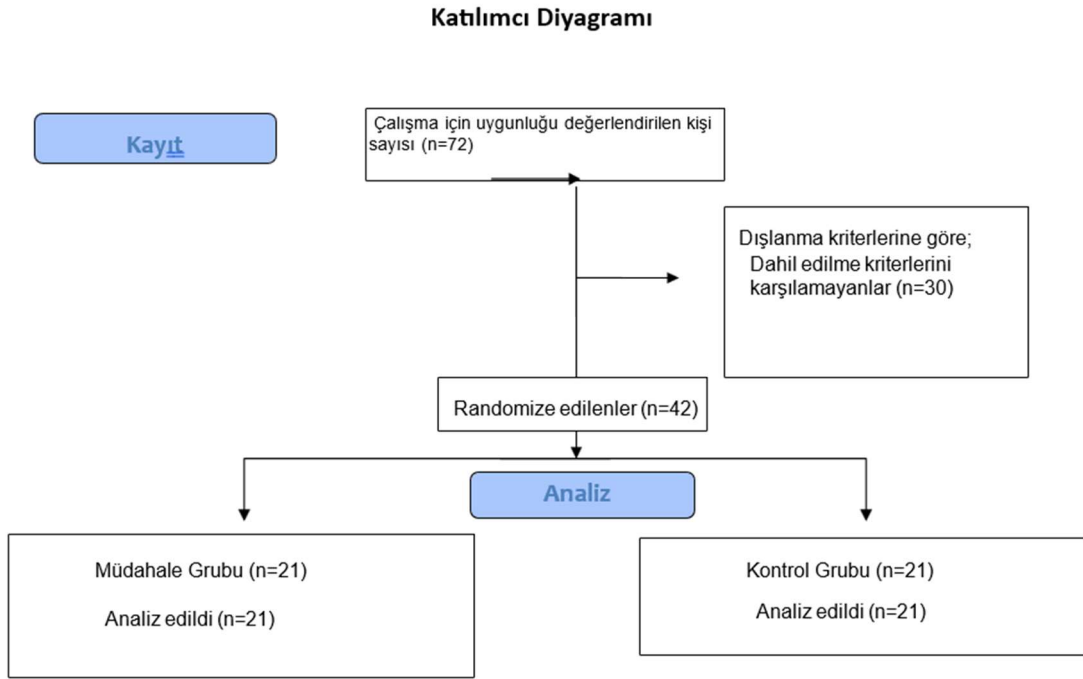
Dahil Edilme Kriterleri:

- 9-18 yaş arasında olmak
- En az 1 yıldır lisanslı okçuluk sporu ile ilgileniyor olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak (kendisinin ve ebeveyninin)
- Spor yapmaya engel herhangi bir hastalık veya sakatlığı (kulübe lisans için verilmiş güncel sağlık raporu incelenerek) bulunmayan sporcu olmak
- Okuma yazma biliyor olmak

Dışlanma Kriterleri:

- Tanılı mental veya bilişsel problemi olanlar
- Son 6 ay içerisinde ortopedik cerrahi operasyon geçirmiş veya eklem içi steroid tedavisi almış olanlar
- Tanısı konmuş denge ve atış performansını etkileyebilecek tıbbi rahatsızlığı olanlar
- İnstabilite sorunu ve buna bağlı eklem hareket kısıtlılığı olanlar

- Akut kas spazmı ve ağrı şikâyeti olanlar
- Ağrı kesici, sakinleştirici, alkol vb. atış performansını etkileyebilecek ilaç veya madde kullananlar
- Kas iskelet sistemine ilişkin herhangi bir yaralanma tanısına sahip olanlar
- Okçuluk dışında aktif olarak başka bir spor dalı ile ilgileniyor olanlar



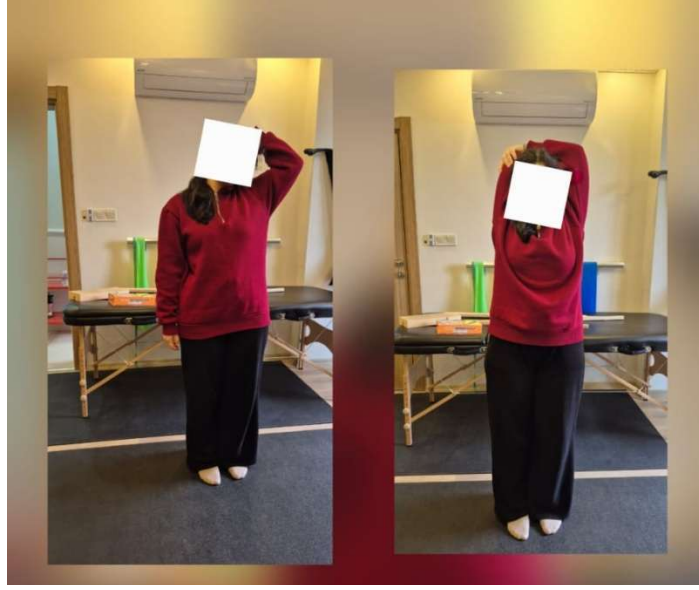
Şekil 3.1: Katılımcı diyagramı

3.2 ISINMA PROGRAMI

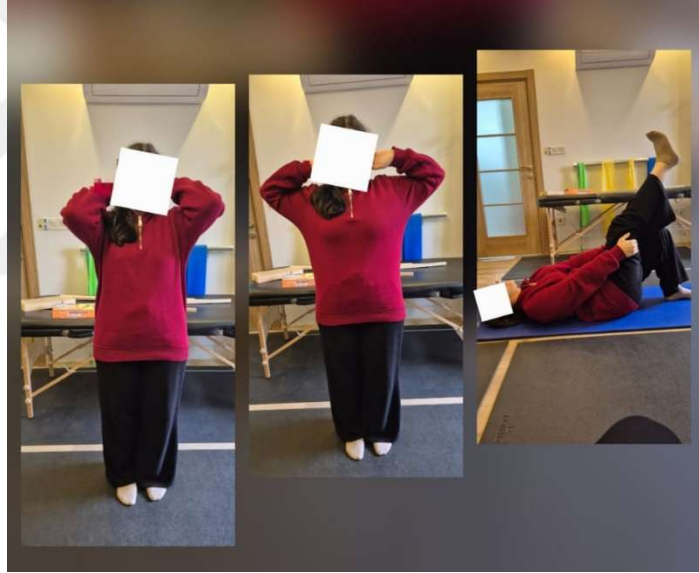
Çalışma öncesinde sporcuların kas-iskelet sistemini aktiviteye hazırlamak ve olası yaralanma riskini azaltmak amacıyla standart bir ısınma programı uygulanmıştır. Isınma programı, boyun, alt ekstremite ve üst ekstremiteyi kapsayacak şekilde planlanmış ve tüm egzersizler kontrollü bir biçimde gerçekleştirilmiştir. Isınma programı kapsamında(Simonelli vd. 2024);

- Boyun çevresi kaslara germe egzersizi: Bu egzersiz ile servikal bölgedeki kasların esnekliğinin artırılması ve boyun çevresi kaslarda aktiviteye hazırlık sağlanması amaçlanmıştır. Boyun çevresi kasları 10 sn germe ile 10 tekrar şekilde uygulanmıştır.
- Omuz ve Triceps kası Germe Egzersizi: Bu egzersiz ile omuz çevresi kasların atışa hazırlanması amaçlanmıştır. Egzersiz 10 sn germe 10 tekrar şeklinde uygulanmıştır.
- Pektoral germe egzersizi: Sporcu ayakta ellerini baş arkasında tutarak kolları geriye doğru götürerek orada tutmuştur, pektoral kaslara 10 sn germe ve 10 tekrar şeklinde uygulanmıştır.
- Dinamik Hamstring kası germe egzersizi: Sporcunun sırt üstü yatması istendi sağ bacağına girmek için, sağ dizinin arkasını iki eliyle tutması istendi, göğsüne doğru çekti ve dizini geriliyormuş gibi hissedene kadar yavaşça düzleştirmesi istendi aynı uygulama sol bacak içinde tekrar edildi her uygulama 10 saniye germe 10 tekrar şeklinde uygulandı.

Boyun çevresi kasları germe egzersizi	10 tekrar
Dinamik Hamsitring Kası Germe	10 tekrar
Omuz ve Triceps kası Germe egzersizi	10 tekrar
Pektoral germe egzersizi	10 tekrar



Şekil 3.2: Isınma Egzersizleri



3.3 MÜDAHALE PROGRAMI

3.3.1 Kor Stabilizasyon Egzersiz Programı

- **360 Derece Solunum Egzersizi:** Sırtüstü pozisyonda nefes alma ve verme sırasında transversus rektus abdominis, pelvik taban kasları ve kor sistemin diğer bileşenlerinin koordineli bir şekilde aktivasyonunu ve gevşemesini teşvik etmek amacıyla nefes alma tekniği eğitimi için katılımcıdan nefes alırken karnını 360 derece genişletmesi, nefes verme sırasında kaburgalarını aşağı iterken, pelvik taban kaslarını yukarıya çekmesi ve lumbal

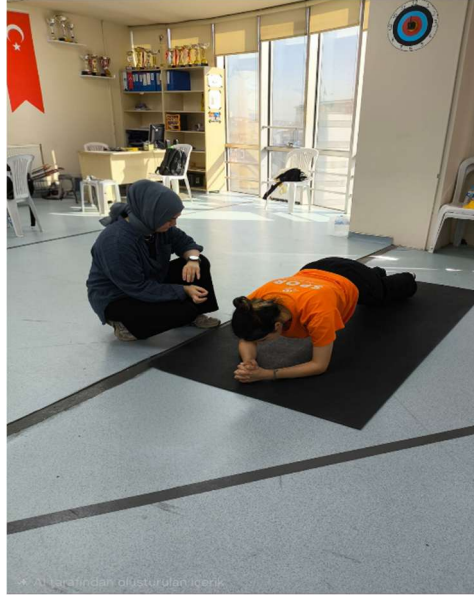
bölgenin nötralliğini koruyarak karnını içeri çekmesi istendi. Bütün egzersizler sırasında 360 derece nefes kullanımı istendi.



Şekil 3.3: 360° Solunum Egzersizi

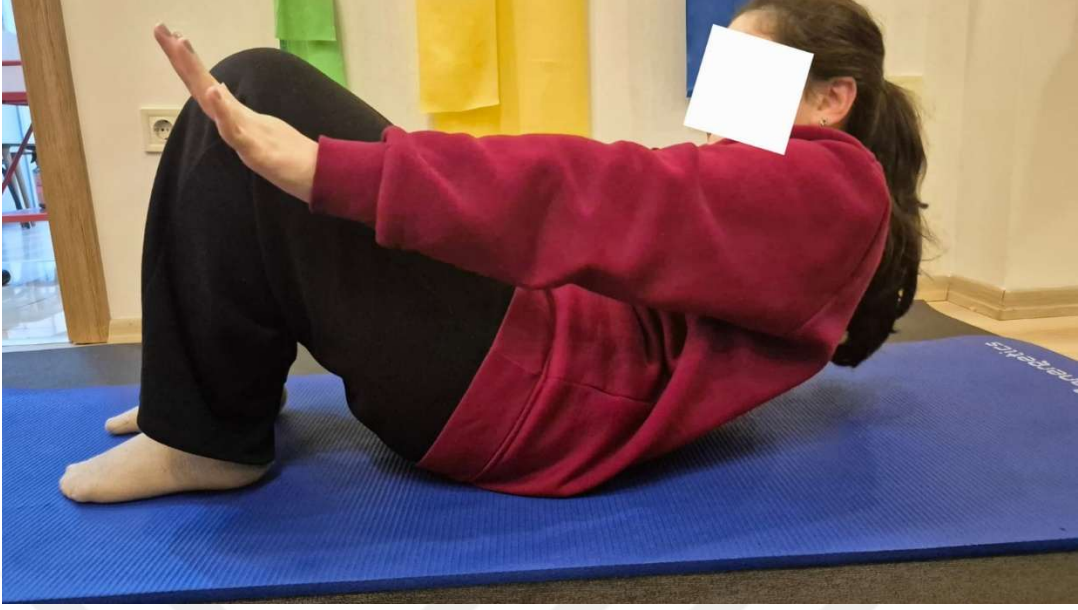
Plank egzersizi: Sporcu, mat üzerinde yüzüstü pozisyonda, dirsekler omuz ekleminin tam altında (90° fleksiyonda) ve ön kollar birbirine paralel olacak şekilde yerleştirildi. Ayak parmak uçları zeminle temas halinde ve ayaklar kalça genişliğinde açık konumlandırıldı.

Egzersiz sırasında sporcudan, vücut ağırlığını ön kollar ve ayak parmak uçlarına aktararak gövdesini zeminden kaldırılması istendi. Baş, omuz, kalça, diz ve ayak bileği aynı düzlem üzerinde doğrusal bir hat oluşturacak şekilde nötral omurga pozisyonu korundu. Katılımcının lumbal bölgede hiperekstansiyona veya anterior pelvik tilte gitmesini önlemek amacıyla; abdominal kasları gluteal kasları aktive etmesi yönünde sözel komutlar verildi. Pozisyon, belirlenen süre boyunca izometrik kontraksiyon ile korundu. Egzersiz her biri 10 saniye süreli ve 10 tekrar şeklinde uygulandı (Rogério de Oliveira vd. 2021).



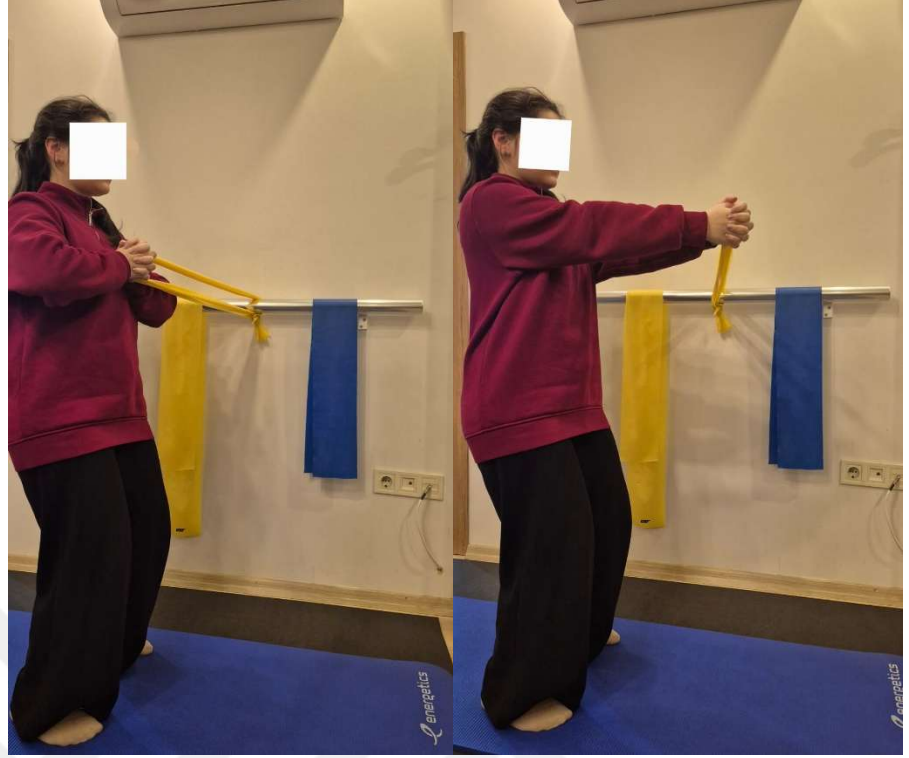
Şekil 3.4: Plank egzersizi

- **Mekik egzersizi:** Sporcu, mat üzerinde sırtüstü pozisyonda, dizler 90° fleksiyonda ve ayak tabanları zeminle tam temas edecek şekilde (kalça genişliğinde açık) konumlandırıldı. Servikal bölgeye binen yükü azaltmak amacıyla eller başın arkasında, parmaklar kenetli olmayacak şekilde veya kulak hizasında yerleştirildi. Egzersiz sırasında sporcudan, 360 nefes alması ve nefesi vererek baş ve sırt kısmını yerden kaldırması istendi. Hareket skapulaların alt ucunun yerden teması kesilene kadar devam ettirildi. Tepe noktada 1 saniye izometrik kasılma bekledikten sonra, kontrollü bir şekilde başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi. Uygulama boyunca sporcunun lumbal lordozunu koruması, çenesini göğsüne aşırı yaklaştırmaması, tamamen abdominal kas kuvvetiyle gerçekleştirmesi konusunda sözel geri bildirimler verildi. Her bir katılımcı 10 tekrar olarak egzersizi uyguladı (Rogério de Oliveira et al. 2021).



Şekil 3.5: Mekik Egzersizi

- **Gövde Anti- rotasyonu:** Sporcu, elastik direnç bandının sabitlendiği noktaya dik olacak şekilde, ayaklar omuz genişliğinde açık ve dizler hafif fleksiyonda konumlandırıldı. Pelvisin nötral pozisyonunu koruması ve *Gluteus Maximus* aktivasyonunu sürdürmesi sağlandı. Direnç bandı, her iki el ile kavranarak göğüs hizasında ve vücuda yakın bir noktada gerginliği hissedilecek şekilde tutuldu. Sporcudan, gövde rotasyonuna, lateral fleksiyona veya omuz elevasyonuna izin vermeden, nefes vererek ellerini göğüs hizasından tam ekstansiyona doğru itmesi istendi. Hareketin en uç noktasında, direnç bandının oluşturduğu rotasyonel kuvvete karşı koyarak 1-2 saniye izometrik kasılma beklendi ve nefes alarak kontrollü bir şekilde başlangıç pozisyonuna dönüldü. Egzersiz, gövde stabilizörlerinin aktivasyonunu sağlamak amacıyla her iki yön için de eşit sayıda 10'ar tekrar şeklinde uygulandı (Rogério de Oliveira vd. 2021).



Şekil 3.6:3 Gövde Antirotasyonu

- **Köprü Egzersizi:** Sporcu, sert bir zemin üzerinde sırtüstü yatış pozisyonunda, dizler yaklaşık 90° fleksiyonda ve ayak tabanları omuz genişliğinde açık olacak şekilde yerleştirildi. Kollar gövdenin yanında ve avuç içleri zemine bakacak şekilde konumlandırılarak destek yüzeyi sağlandı. Egzersiz sırasında sporcudan, lumbal lordozu aşırı artırmadan ve pelvisin nötral pozisyonunu koruyarak; ayak tabanlarından aldığı destekle kalçasını yukarı doğru kaldırması istendi. Hareket, omuz, kalça ve diz eklemleri aynı düzlem üzerinde doğrusal bir hat oluşturana kadar devam ettirildi. Tepe noktada 2-3 saniye izometrik kasılma beklendikten sonra, omurga segmentleri sırasıyla temas edecek şekilde kontrollü bir inişle başlangıç pozisyonuna dönüldü 10 tekrar şeklinde uygulandı (Rogério de Oliveira vd. 2021)

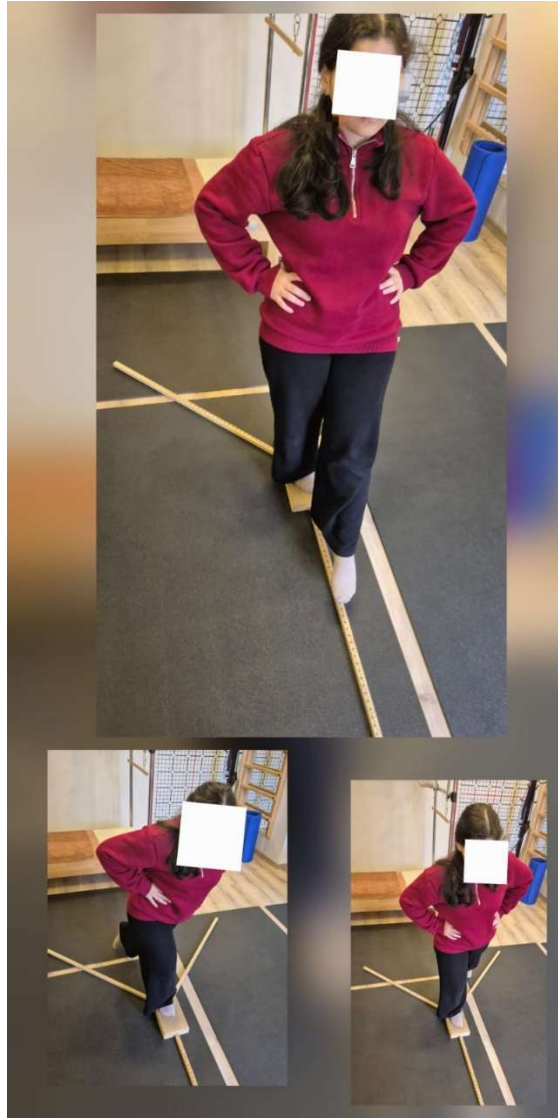


Şekil 3.7: Köprü

3.4 DEĞERLENDİRME

3.4.1. Y Denge Testi

Testten önce sporcular ayakkabılarını çıkardılar ve Y Denge Testi alanının ortasındaki ayak plakasının üzerinde durdular. Daha sonra bireylere karşı bacakla mümkün olduğunca uzağa uzanırken tek bacak duruşunu korumaları ve dengeyi kaybetmeden başlangıç pozisyonuna dönmeleri talimatı verildi. Testte, sporcuların her bacak için 3 denemeye izin verilerek 3 yönde (anterior, posteromedial ve posterolateral) maksimum mesafeye ulaşması istendi. Her deneme mesafesi kaydedildi (Öztürk et al. 2020).



Şekil 3.8: Alt Ekstremitte Y Denge Testi

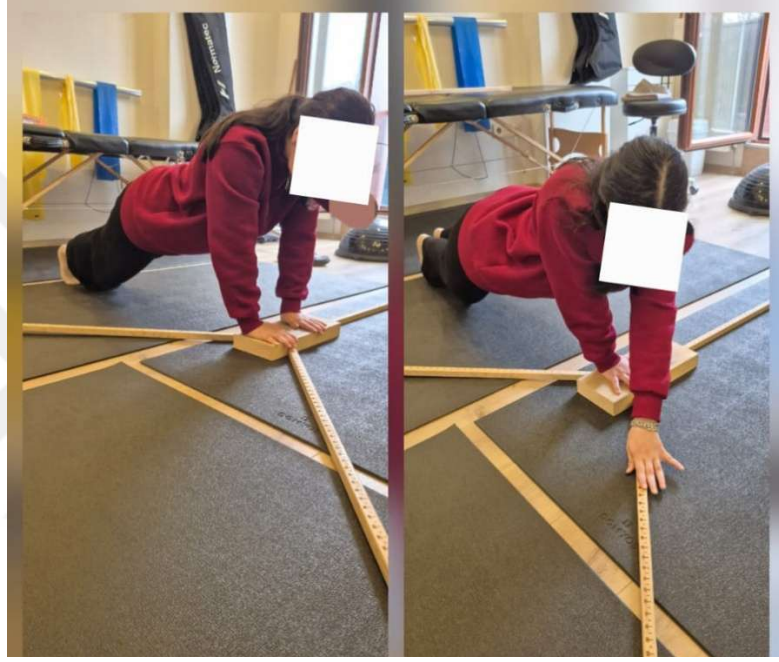
$$YDT = \frac{(anterior + posterolateral + posteromedial) \times 100}{3 \times \text{bacak boyu uzunluğu}}$$

3.4.2. Üst Ekstremitte Y Denge Testi

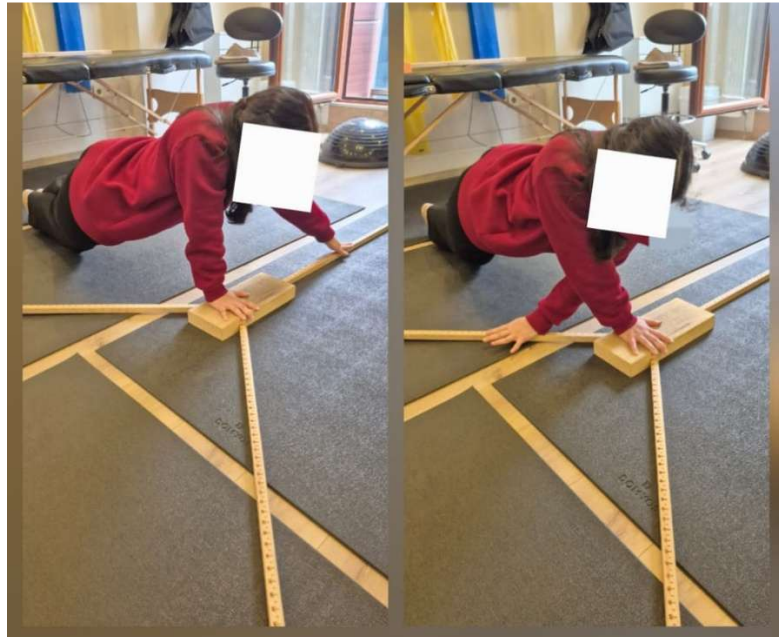
Üst ekstremitte dinamik dengesini ve fonksiyonelliğini değerlendirmede kullanılan üst ekstremitte Y denge testine kollar omuz genişliğinde açık olarak sınav pozisyonunda başlandı. Sporculardan dominant olmayan kol ile medial, inferolateral ve superiolateral yönlerde ulaşabilecekleri en uzak noktalara dokunması istendi. Daha sonra test dominant taraf için aynı sıralama ile tekrarlandı. Dokunulabilen en uzak mesafe cm olarak kaydedildi. Her yön için 3 tekrar yaptırıldı. Üst ekstremitte uzunluğu anatomik pozisyonda 90° abduksiyondaki kolun 3.

parmak ucu ile C7 vertebra arası mesafe cm cinsinden kaydedilerek hesaplandı. Üst Ekstremité Y Denge Testi'nin üst ekstremité dinamik stabilitesi ve fonksiyonel performansın değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu literatürde rapor edilmiştir (Büyüктаş vd. 2020).

$$UEYDT = \frac{(medial + inferolateral + superolateral) \times 100}{3 \times kol \text{ uzunluğu}}$$

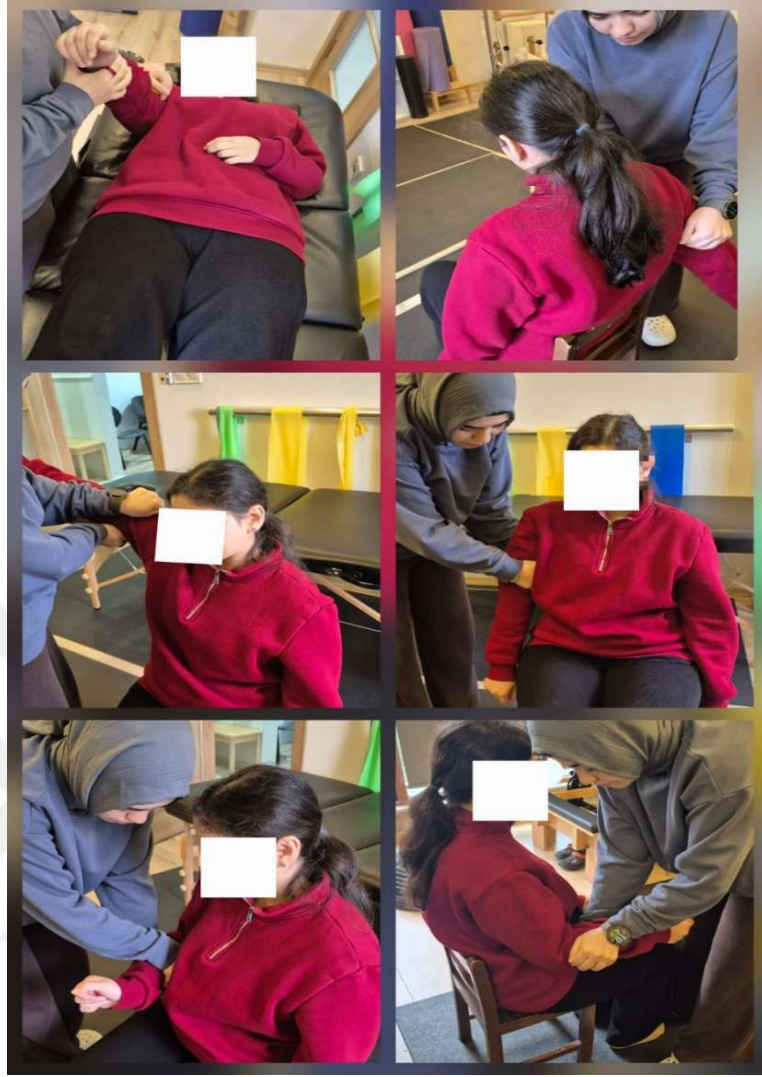


Şekil 3.9: Üst Ekstremité Y Denge Testi



3.4.3.Omuz Çevresi Kas Kuvveti Değerlendirme

Omuz kas kuvveti değerlendirmeleri, taşınabilir el dinamometresi MicroFET 2 (Hoggan Scientific LLC, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler sırasında sporcular, omuz fleksiyon kas kuvvet ölçümü için sedyede sırt üstü yatırılarak pozisyonlanmıştır. Omuz ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, internal rotasyon ve eksternal rotasyon kas kuvvet ölçümleri için gövde dik ve sırtı destekli oturur pozisyonda konumlandırılmış; ayakların yerle tam temas etmesi sağlanmıştır. Ölçüm süresince kompensatuvar hareketleri önlemek amacıyla gövde ve skapular stabilizasyon sözel uyarılarla kontrol altına alınmıştır. El dinamometresi, test edilen hareket yönüne karşı distal humerus bölgesine yerleştirilmiş ve sporculardan maksimum izometrik kuvvet uygulamaları istenmiştir. Her ölçüm 10 saniyelik dinlenme aralığı verilerek 3 tekrar şeklinde uygulanmış, elde edilen değerler Newton (N) cinsinden kaydedilmiş ve üç deneme arasından elde edilen en yüksek değer istatistiksel değerlendirmeye dâhil edilmiştir (Borhannudin Abdullah And Juzaily Mohd Nasiruddın et al 2023).



Şekil 3.10: Omuz Çevresi Kas Kuvvet Ölçümü

3.4.4. El Kavrama Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Sporcular, ölçümler sırasında sırtı destekli bir sandalyede oturur pozisyonda konumlandırılmış; ayakların yerle tam temas etmesi sağlanmıştır. Üst ekstremité ölçümleri sırasında omuz eklemleri 90° addüksiyonda, dirsek eklemleri 90° fleksiyonda, ön kol nötral pozisyonda tutulmuştur. Bu standart pozisyon, ölçüm süresince kompensatuvar hareketleri en aza indirmek ve kas aktivasyonunu izole etmek amacıyla tüm katılımcılar için aynı şekilde uygulanmıştır. Ölçümler, el dinamometresi (CAMRY EH101, Camry Scale, Çin) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her katılımcı için ölçümler 10 saniyelik dinlenme aralığı verilerek 3 tekrar şeklinde uygulanmış, elde edilen sonuçlar kilogram (kg) cinsinden kaydedilmiş ve üç deneme

arasından elde edilen en yüksek değer istatistiksel değerlendirmeye dâhil edilmiştir (Sánchez-Aranda et al. 2025).



şekil 3.11: El Kavrama Kuvveti Ölçümü

3.4.5. El Reaksiyon Zamanı Değerlendirme

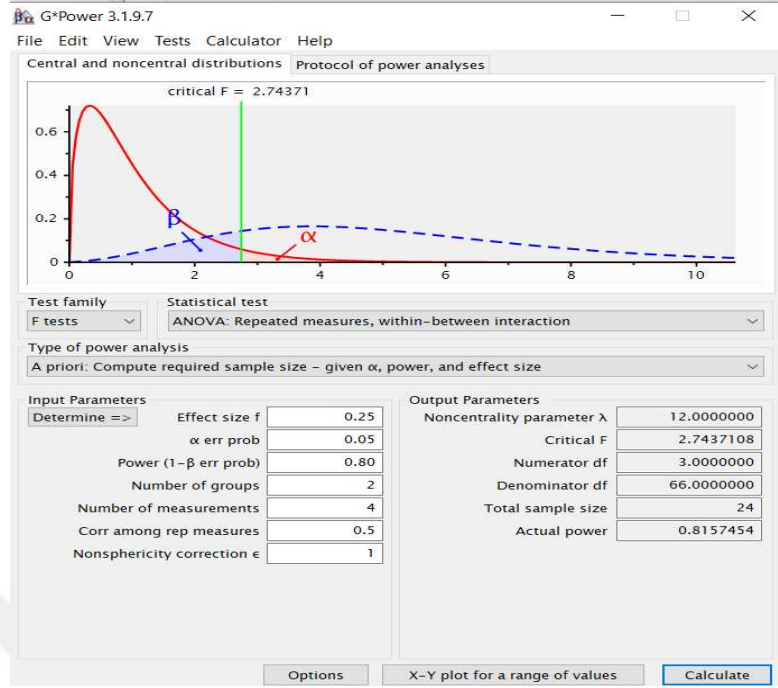
Değerlendirme sırasında, düz bir masa üzerine dört adet pod, aralarındaki mesafe eşit olacak şekilde sabitlenmiştir. Pod yerleşimi, tüm katılımcılar için standartlaştırılmış ve ölçümler boyunca değiştirilmemiştir. Sporcular, masa önünde ayakta durur pozisyonda konumlandırılmış; ayakların hafifçe yanlara açık olması sağlanarak denge ve postüral stabilite korunmuştur. Test öncesinde her sporcu için tek bir renk belirlenmiş ve yalnızca bu renkte yanan podlara müdahale etmeleri istenmiştir. “Başla” komutu ile podlar rastgele sıralarla yanmış ve sporculardan, yanan ışığa en kısa sürede dokunarak söndürmeleri talep edilmiştir. Test süresi 30 saniye olarak belirlenmiş olup bu süre boyunca sporcuların görsel uyarana yanıt verme hızları, reaksiyon zamanı ve performansları değerlendirilmiştir. Her sporcuya en fazla iki deneme hakkı tanınmış; denemeler arasında yeterli dinlenme süresi verilerek yorgunluğun performans üzerindeki etkisi en aza indirilmiştir. Değerlendirme sonucunda elde edilen performans çıktıları, cihazın yazılımı aracılığıyla otomatik olarak kaydedilmiş ve analiz edilmiştir. BlazePod™ sisteminin görsel reaksiyon zamanı, bilişsel işlem hızı ve el-göz koordinasyonu ölçümlerinde geçerli ve güvenilir bir araç olduğu daha önceki çalışmalarda rapor edilmiştir (Oliveira et al., 2021; Irawan et al. 2024).



Şekil 3.12: El Reaksiyon Zamanı Ölçümü

3.5 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tüm analizlerde anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edildi ve istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak %95 güven aralığı kullanıldı. İstatistiksel analizler “IBM SPSS 20.0” programı kullanılarak yapıldı. Ayrıca çalışmanın örneklem sayısı belirlenirken G*Power programı kullanıldı. Demografik bilgilerin karşılaştırılması için normal dağılım durumuna uygun olarak Independent Sample T Test veya Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Yüzde ve frekans değerleri için ki-kare testi ile karşılaştırma yapıldı. Verilerin normal dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile analiz edilmiştir. Grup içi değişimler Repeated Measure ANOVA testi ile belirlenirken, gruplar arası parametrelerin GrupxZaman değişimleri mixed ANOVA testi ile hesaplanmıştır.



Şekil 3.13: Tahmini Örneklem Büyüklüğü Analizi

Tahmini örneklem büyüklüğü “G*Power” programı ile grup interaksyonu için %80 güç, 0.05 hata payı ve iki gruba ikişer ölçüm için en az 24 katılımcı dahil edilmeli olarak belirlenmiştir (Faul vd. 2007).

4.BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve spor yaşı gibi demografik özellikleri incelendiğinde; Tablo 4.1 demografik özellikler de Müdahale ve Kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 4.1: Demografik Özellikleri

*p> 0,05; X: Ortalama; SS: Standart Sapma

	Müdahale Grubu (n=21) X ± SS	Kontrol Grubu (n=21) X ± SS	Minimum	Maximum	p
Yaş(yıl)	12,90 ± 2,49	13,19 ±3,39	9	18	0,757
Boy(cm)	158,02 ± 9,52	157,62 ±14,67	134	179	0,916
Kilo(kg)	54,42 ±14,55	51,75 ±14,01	31,7	79	0,549
Dominant Taraf Sağ	21(%100)	21(%100)			
Spor Yılı	2,71 ± 1,32	3,07 ±1,49	1	6	0,415

Tablo 4.2: Dominant ve Non-Dominant Alt Ekstremitte Y Denge Testi Skorlarının Karşılaştırılması

Yön	Grup	Ön Test (Ort ± SS)	Son Test (Ort ± SS)	Grup İçi Değişim			Gruplar arası değişim		
				<i>p</i>	F	ηp2	<i>p</i>	F	ηp2
DOMİNANT AYAK									
Anterior (Normalize %)	Müdahale	72,77 ± 17,10	74,29 ± 19,46	0,486	0,505	0,025	0,801	0,065	0,002
	Kontrol	73,56 ± 17,54	76,17 ± 16,51	0,211	1,666	0,077			
Posteromedial (Normalize %)	Müdahale	60,57 ± 14,31	72,36 ± 19,09	<,001*	19,631	0,495	0,637	0,226	0,006
	Kontrol	58,38 ± 17,17	69,77 ± 18,74	<,001*	17,449	0,466			
Posterolateral (Normalize %)	Müdahale	67,57 ± 14,13	72,77 ± 17,45	0,046	4,520	0,184	0,988	0,001	0,001
	Kontrol	64,22 ± 19,84	75,96 ± 18,06	< 0,001*	18,984	0,487			
NON-DOMİNANT AYAK									
Anterior (Normalize %)	Müdahale	73,49 ± 17,15	73,34 ± 18,06	0,017	6,718	0,251	0,651	0,208	0,05
	Kontrol	72,84 ± 16,29	76,22 ± 14,80	0,003	11,311	0,361			
Posteromedial (Normalize %)	Müdahale	63,18 ± 15,54	72,58 ± 17,65	0,003	11,755	0,370	0,498	0,467	0,012
	Kontrol	58,26 ± 17,48	70,83 ± 18,28	< 0,001*	21,430	0,517			
Posterolateral (Normalize %)	Müdahale	68,45 ± 15,39	72,39 ± 18,22	0,006	9,627	0,325	0,770	0,087	0,002
	Kontrol	65,41 ± 19,46	74,52 ± 17,52	< 0,001	31,107	0,609			

**p> 0,05; X: Ortalama; SS: Standart Sapma

Tablo 4.2’de dominant ve non-dominant ayakta anterior, posteromedial ve posterolateral yönlerde normalize uzanma mesafelerine ait ön test–son test karşılaştırmaları sunulmuştur.

Dominant ayakta anterior yönde her iki grupta grup içi değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (müdahale: p=0,486; kontrol: p=0,211) ve gruplar arası fark saptanmamıştır (p=0,801). Posteromedial yönde hem müdahale hem kontrol grubunda grup içi artış istatistiksel olarak anlamlıdır (her iki grup için p<0,001), ancak gruplar arası değişim anlamlı değildir (p=0,637). Posterolateral yönde müdahale grubunda (p=0,046) ve kontrol grubunda (p<0,001) anlamlı artış saptanmış, gruplar arası fark bulunmamıştır (p=0,988).

Non-dominant ayakta anterior yönde her iki grupta grup içi değişim istatistiksel olarak anlamlıdır (müdahale: $p=0,017$; kontrol: $p=0,003$), ancak gruplar arası fark saptanmamıştır ($p=0,651$). Posteromedial yönde müdahale grubunda ($p=0,003$) ve kontrol grubunda ($p<0,001$) anlamlı artış görülmüş, gruplar arası fark bulunmamıştır ($p=0,498$). Posterolateral yönde her iki grupta grup içi artış istatistiksel olarak anlamlıdır (müdahale: $p=0,006$; kontrol: $p<0,001$) ve gruplar arası değişim anlamlı değildir ($p=0,770$).

Tablo 4.3: Dominant ve Non-Dominant Üst Ekstremité Y Denge Testi Skorlarının Karşılaştırılması

Yön	Grup	Ön Test (Ort ± SS)	Son Test (Ort ± SS)	Grup İçi Değişim			Gruplar arası değişim		
				<i>p</i>	F	η2	<i>p</i>	F	η2
DOMİNANT (SAĞ) UZANIM									
Medial <i>(Normalize %)</i>	Müdahale	51,94 ± 14,08	57,96 ± 14,96	0,038	4,921	0,197	0,190	1,779	0,043
	Kontrol	57,63 ± 18,53	66,35 ± 23,63	0,004	10,512	0,345			
Infero-Lateral <i>(Normalize %)</i>	Müdahale	76,35 ± 15,88	79,19 ± 16,88	0,166	2,065	0,094	0,643	0,219	0,005
	Kontrol	80,02 ± 14,14	79,93 ± 18,49	0,978	0,001	0,001			
Supero-Lateral <i>(Normalize %)</i>	Müdahale	40,66 ± 10,37	47,33 ± 8,79	<0,001*	45,257	0,694	0,081	3,196	0,074
	Kontrol	43,60 ± 14,03	49,49 ± 14,68	<0,001*	21,381	0,517			
NON-DOMİNANT (SOL) UZANIM									
Medial <i>(Normalize %)</i>	Müdahale	59,32 ± 18,94	61,40 ± 18,34	0,351	0,912	0,044	0,179	1,868	0,045
	Kontrol	66,26 ± 15,98	68,30 ± 15,03	0,366	0,855	0,041			
Infero-Lateral <i>(Normalize %)</i>	Müdahale	64,35 ± 14,20	68,22 ± 15,80	0,071	3,631	0,154	0,581	0,310	0,008
	Kontrol	67,12 ± 16,10	69,50 ± 15,90	0,031	5,367	0,212			
Supero-Lateral <i>(Normalize %)</i>	Müdahale	50,87 ± 12,40	59,41 ± 13,50	<0,002	12,141	0,378	0,480	0,509	0,013
	Kontrol	54,20 ± 13,80	61,10 ± 14,20	<0,001*	33,441	0,626			

** $p>0,05$; X: Ortalama; SS: Standart Sapma

Tablo 4.3'te dominant (sağ) ve non-dominant (sol) uzanım yönlerinde normalize denge mesafelerine ait ön test–son test karşılaştırmaları sunulmuştur.

Dominant (sağ) uzanımda medial yönde müdahale grubunda ($p=0,038$) ve kontrol grubunda ($p=0,004$) grup içi artış istatistiksel olarak anlamlıdır; gruplar arası fark saptanmamıştır ($p=0,190$). İnfero-lateral yönde her iki grupta grup içi değişim anlamlı değildir (müdahale: $p=0,166$; kontrol: $p=0,978$) ve gruplar arası fark bulunmamıştır ($p=0,643$). Supero-lateral yönde ise müdahale ve kontrol gruplarında grup içi artış istatistiksel olarak anlamlıdır (her iki grup için $p<0,001$), ancak gruplar arası değişim anlamlı değildir ($p=0,081$).

Non-dominant (sol) uzanımda medial yönde her iki grupta grup içi değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir (müdahale: $p=0,351$; kontrol: $p=0,366$) ve gruplar arası fark saptanmamıştır ($p=0,179$). İnfero-lateral yönde müdahale grubunda anlamlı değişim gözlenmezken ($p=0,071$), kontrol grubunda grup içi artış anlamlıdır ($p=0,031$); gruplar arası fark bulunmamıştır ($p=0,581$). Supero-lateral yönde hem müdahale grubunda ($p<0,002$) hem kontrol grubunda ($p<0,001$) anlamlı artış saptanmış, gruplar arası değişim anlamlı değildir ($p=0,480$).

Tablo 4.4 ve Tablo 4.5'te fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, addüksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon değişkenlerine ait ön test–son test karşılaştırmaları sunulmuştur. Her iki tabloda da fleksiyon, abduksiyon, addüksiyon, iç rotasyon ve dış rotasyon değişkenlerinde müdahale ve kontrol gruplarında grup içi değişimlerin büyük çoğunluğunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Tablo 4.5'te yalnızca fleksiyon değişkeninde müdahale grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır ($p=0,013$). Tablo 4.4'te ise ekstansiyon değişkeninde kontrol grubunda anlamlı artış belirlenmiştir ($p=0,022$). Her iki tabloda incelenen tüm değişkenler için gruplar arası değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.4: Grupların Dominant Omuz Kas Kuvveti Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Müdahale Öncesi (Ort ± SS)	Müdahale Sonrası (Ort ± SS)	Grup İçi Değişim			Gruplar arası Değişim		
				<i>p</i>	<i>F</i>	η^2	<i>p</i>	<i>F</i>	η^2
Fleksiyon	Müdahale	24,54 ± 9,10	21,80 ± 11,02	0,410	4,764	0,192	0,346	0,911	0,022
	Kontrol	26,28 ± 11,97	25,91 ± 9,71	0,837	0,044	0,002			
Ekstansiyon	Müdahale	24,13 ± 6,93	25,10 ± 9,52	0,534	0,400	0,020	0,331	0,996	0,24
	Kontrol	24,86 ± 9,67	28,89 ± 9,24	0,022	6,178	0,236			
Abdüksiyon	Müdahale	21,69 ± 6,97	21,53 ± 10,03	0,911	0,013	0,001	0,126	2,441	0,058
	Kontrol	26,08 ± 10,55	25,64 ± 9,28	0,730	0,122	0,006			
Addüksiyon	Müdahale	20,53 ± 7,14	18,88 ± 7,97	0,250	1,405	0,066	0,135	2,322	0,055
	Kontrol	23,67 ± 8,44	22,26 ± 7,51	0,409	0,711	0,034			
İç Rotasyon	Müdahale	18,60 ± 5,62	18,80 ± 7,36	0,834	0,045	0,002	0,204	1,665	0,040
	Kontrol	20,80 ± 7,68	21,85 ± 7,66	0,464	0,559	0,027			
Dış Rotasyon	Müdahale	16,51 ± 3,84	16,97 ± 5,15	0,689	0,165	0,008	0,457	0,563	0,014
	Kontrol	17,13 ± 5,26	18,21 ± 4,74	0,368	0,847	0,041			

***p* > 0,05; X: Ortalama; SS: Standart Sapma

Tablo 4.5: Grupların Non-Dominant Omuz Kas Kuvveti Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Ön Test (Ort $\pm$ SS)	Son Test (Ort $\pm$ SS)	Grup İçi Değişim			Gruplar arası Değişim		
				P	F	η^2	p	F	η^2
Fleksiyon	Müdahale	22,06 $\pm$ 9,42	22,43 $\pm$ 11,81	0,013	7,502	0,273	0,054	3,942	0,090
	Kontrol	28,53 $\pm$ 11,16	29,05 $\pm$ 11,69	0,138	2,387	0,107			
Ekstansiyon	Müdahale	23,76 $\pm$ 5,61	26,90 $\pm$ 10,65	0,093	3,122	0,135	0,247	1,379	0,033
	Kontrol	26,70 $\pm$ 7,68	29,06 $\pm$ 7,03	0,117	2,682	0,118			
Abdüksiyon	Müdahale	21,95 $\pm$ 7,71	20,68 $\pm$ 9,23	0,367	0,851	0,041	0,054	3,948	0,090
	Kontrol	27,42 $\pm$ 10,40	26,73 $\pm$ 11,77	0,614	0,263	0,013			
Addüksiyon	Müdahale	18,19 $\pm$ 5,08	19,17 $\pm$ 8,49	0,416	0,690	0,033	0,107	2,719	0,064
	Kontrol	22,70 $\pm$ 8,26	20,69 $\pm$ 7,58	0,229	1,543	0,072			
İç Rotasyon	Müdahale	17,24 $\pm$ 5,78	19,73 $\pm$ 9,44	0,212	1,660	0,77	0,142	2,239	0,053
	Kontrol	20,20 $\pm$ 6,09	21,51 $\pm$ 6,70	0,340	0,954	0,046			
Dış Rotasyon	Müdahale	15,59 $\pm$ 3,67	16,91 $\pm$ 5,88	0,319	1,043	0,050	0,175	1,908	0,046
	Kontrol	18,52 $\pm$ 6,85	17,57 $\pm$ 3,79	0,509	0,452	0,022			

**p> 0,05; X: Ortalama; SS: Standart Sapma

Tablo 4.6: Grupların El Kavrama Kuvveti Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Grup	Ön Test (Ort $\pm$ SS)	Son Test (Ort $\pm$ SS)	Grup İçi Değişim			Gruplar arası değişim		
				p	F	η^2	p	F	η^2
Dominant El (kg)	Müdahale	22,79 $\pm$ 5,73	19,29 $\pm$ 5,16	0,004*	10,265	0,339	0,331	0,967	0,024
	Kontrol	24,93 $\pm$ 4,51	22,04 $\pm$ 4,68	0,001*	13,613	0,405			
Non-Dominant El (kg)	Müdahale	20,69 $\pm$ 5,30	17,76 $\pm$ 4,64	0,010*	7,984	0,285	0,174	1,912	0,046
	Kontrol	23,36 $\pm$ 4,02	21,02 $\pm$ 4,05	0,004*	10,293	0,340			

**p> 0,05; X: Ortalama; SS: Standart Sapma

Tablo 4.7: Dominant ve Non-Dominant Üst Ekstremitte Reaksiyon Hızı (Blazepod) Skorlarının Karşılaştırılması

Parametre	Grup	Ön Test (Ort ± SS)	Son Test (Ort ± SS)	Grup İçi Değişim			Gruplar arası değişim		
				<i>p</i>	F	η^2	<i>p</i>	F	η^2
Reaksiyon Zamanı (<i>ms</i>)	Müdahale	542,28 ± 71,57	505,83 ± 75,24	<0,001*	23,123	0,536	0,388	0,761	0,019
	Kontrol	530,90 ± 67,02	482,38 ± 59,23	<0,001*	17,141	0,462			
Tıklama Sayısı (<i>adet</i>)	Müdahale	51,02 ± 6,50	55,26 ± 7,60	<0,001*	20,995	0,512	0,347	0,907	0,022
	Kontrol	52,73 ± 7,08	57,47 ± 6,59	<0,001*	37,972	0,655			

***p* > 0,05; X: Ortalama; SS: Standart Sapma

Tablo 4.6’da dominant ve non-dominant el kavrama kuvvetine ait ön test–son test karşılaştırmaları sunulmuştur. Dominant el kavrama kuvvetinde hem müdahale grubunda (*p*=0,004) hem kontrol grubunda (*p*=0,001) grup içi değişim istatistiksel olarak anlamlıdır. Non-dominant el kavrama kuvvetinde de müdahale grubunda (*p*=0,010) ve kontrol grubunda (*p*=0,004) anlamlı grup içi değişim saptanmıştır. Ancak her iki elde de gruplar arası değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (dominant: *p*=0,331; non-dominant: *p*=0,174).

Tablo 4.7’de reaksiyon performansı analiz edildiğinde, reaksiyon zamanı ve tıklama sayısı parametrelerinde zamanın ana etkisinin istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir (*p* < 0,001). Hem müdahale hem de kontrol grubunda çalışma süreci sonunda reaksiyon sürelerinin anlamlı düzeyde kısaldığı ve tıklama sayılarının arttığı saptanmıştır (*p* < 0,001).

Gruplar arası karşılaştırmalarda, hem reaksiyon zamanı hem de tıklama sayısı açısından grup etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (*p* > 0,05).

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı okçularda kor stabilizasyon egzersizlerinin denge ve üst ekstremité performansına akut etkisini incelemektir. Çalışmamıza katılan okçuları kor egzersizi ve ısınma egzersizi uygulanan müdahale grubu ve sadece ısınma egzersizi uygulanan kontrol grubu olarak iki gruba ayrıldı. Çalışmaya katılan tüm okçuların egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası değerlendirmeleri yapıldı. Elde edilen bulgularla çalışmamızın sonucunda iki grupta da; denge ve reaksiyon sürelerinde iyileşmeler görülürken, el kavrama kuvvetinde test sürecine performans düşüşü saptanmıştır.

Okçularda dengenin önemini inceleyen çalışmalarda, okçuluğun statik denge gerektiren bir spor olmasına rağmen yay çekiş sırasında dinamik dengenin performansı etkileyen önemli bir faktör olduğu ve okçuluk başarı puanı ile dinamik denge arasında pozitif korelasyon bulunduğu bildirilmiştir. Dinamik denge puanı arttıkça okçuluk başarı puanının da arttığı, statik denge ile hedefteki isabetler arasında doğrudan korelasyon bulunmamasına karşın statik denge başarısı ile dinamik denge başarısı arasında orta ve yüksek düzeyde korelasyon olduğu ve bu nedenle statik dengenin başarı skorunu dolaylı olarak etkileyebileceği gösterilmiştir (Kesilmiş, Söğüt, ve Çömelekoğlu 2024a). Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada, okçularda geleneksel egzersizler, yoga egzersizleri ve TRX egzersizlerinden oluşan üç farklı egzersiz programının sekiz hafta boyunca haftada üç gün uygulanması sonucunda tüm egzersiz türlerinin denge performansını geliştirdiği ve bu gelişimin kor kas kuvvetindeki artışla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Dinç ve Ergin 2019). Ayrıca Prasetyo ve ark. (2023) tarafından yapılan çalışmada, BOSU topu ile uygulanan devre antrenmanlarının aynı gün içinde yapılan ön test–son test değerlendirmelerinde dahi denge ve atış isabet oranlarını anlamlı şekilde geliştirdiği bulunmuştur. Bu bulgular, dinamik denge performansının kısa süreli egzersiz uyaranlarına dahi yanıt verebilen modifiye edilebilir bir performans bileşeni olabileceğini göstermektedir (Prasetyo vd. 2023). Literatürdeki bu bulgular doğrultusunda çalışmamızda da dinamik denge performansının okçuluk performans artışında etkili olacağı düşünülmüştür. Bulgular incelendiğinde özellikle posteromedial ve posterolateral uzanım yönlerinde hem müdahale hem de kontrol grubunda anlamlı artışlar gözlenmiştir. Posteromedial uzanımda etki büyüklüğü değerlerinin orta-yüksek seviyede olması bu yönlerdeki değişimin klinik açıdan da dikkate

değer olduğunu düşündürmektedir. Benzer şekilde posterolateral uzanım yönünde de zaman içi değişim anlamlı bulunmuş ve etki büyüklükleri nöromüsküler adaptasyonun performans üzerindeki etkisini desteklemiştir. Ayrıca Kesilmiş ve ark.'nın bulgularına paralel olarak dinamik denge ile performans arasında pozitif ilişki olduğu ve atış sırasında yayı destekleyen sol ayağın dengesinin performans açısından önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir (Kesilmiş, Söğüt, and Çömelekoğlu 2024). Gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmaması, kor stabilitesi ve postüral kontrol gelişimi için gerekli nöromüsküler adaptasyonların zaman gerektirmesi ile açıklanabilir. Literatüre göre postüral stabilitenin gelişimi sinir-kas bağlantılarının güçlenmesi ve denge sistemi koordinasyonunun artmasıyla ilişkili olup genellikle uzun süreli antrenman gerektirir (Sarro, Viana, ve De Barros 2021b). Ayrıca kısa sürede gövde kaslarının güçlenmesi ve denge yeteneklerinin belirgin şekilde artması, alışılmış hareket kalıplarının değiştirilmesini ve yeni motor alışkanlıkların kazanılmasını gerektirmektedir. Bu nedenle kor stabilitenin kısa sürede belirgin şekilde gelişmesi beklenmemektedir ve sürdürülebilir gelişim için düzenli ve sürekli antrenman yapılması gerektiği düşünülmektedir. Sonuç olarak elde edilen bulgular, dinamik denge performansında zamanın ana etkisinin belirgin olduğunu ve özellikle posteromedial ile posterolateral yönlerde anlamlı gelişmeler meydana geldiğini göstermektedir. Bu bulgular, okçular ve atıcı sporcular üzerinde yapılan çalışmalarda bildirilen dinamik denge ilişkileri ile uyum göstermektedir. Literatürde, üst ekstremité fonksiyonel stabilitesinin artışı ile kor stabilizasyon egzersizleri arasında ilişki olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda, Safari Zanjani ve ark. (2022) tarafından amatör okçular üzerinde yürütülen çalışmada, 6 haftalık kor stabilite egzersizlerinin üst ekstremité fonksiyonel stabilitesi (UQYBT) ve omuz iç rotator kas kuvvetinde anlamlı iyileşmeler sağladığı gösterilmiş ve bu bulgular gövde stabilizasyonunun hem rehabilitasyon hem performans programlarında kritik rol oynadığını desteklemiştir (Safari Zanjani vd. 2022). Benzer şekilde Liao ve ark. (2022), 8 haftalık kor stabilite eğitiminin sporcularda postüral stabiliteyi anlamlı biçimde geliştirdiğini bildirmiş ve kor bölgesinin proksimal stabilitesinin, üst ekstremitenin fonksiyonel görevleri sırasında distal hareketliliği ve dengeyi destekleyen temel bir unsur olduğunu vurgulamıştır. Bu durum, fonksiyonel stabilitenin yalnızca ilgili eklemlerle sınırlı olmadığını, gövde kaslarının bu sürece aktif katkı sağladığını göstermektedir (Liao vd. 2022). Nuhmani (2022) tarafından üniversite düzeyindeki erkek sporcularla yapılan korelasyonel çalışmada ise McGill kor stabilite testleri ve Üst Ekstremité Y-Denge Testi sonuçları incelendiğinde, gövde kas dayanıklılığı yüksek bireylerin üst ekstremité stabilite skorlarının da anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuş ve kor

bölgesinin proksimal stabilitesinin hem yaralanma önleme hem fonksiyonel kapasite açısından belirleyici olduğu belirtilmiştir (Nuhmani 2022). Bu literatür bulgularına dayanarak, çalışmamızda okçulara uygulanan kor stabilizasyon egzersizlerinin üst ekstremité performansını artıracakı düşünölmüştür. Bulgular incelendiğinde, özellikle supero-lateral uzanım yönünde her iki grupta da belirgin grup içi gelişmeler olduğu görölmektedir. Dominant ve non-dominant tarafta supero-lateral yönde elde edilen yüksek etki büyüklüğü değeri, bu gelişimin yalnızca istatistiksel değil aynı zamanda fonksiyonel açıdan da anlamlı olduğunu göstermektedir. Okçulukta atış sırasında üst ekstremité stabilitesi, skapulotorasik kontrol ve kapalı kinetik zincir postüral denge performansın temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Elit okçular üzerinde yapılan çalışmalar, skapular stabilitenin artmasının hedef salınımını azalttığını ve performans tutarlılığını artırdığını göstermektedir (Spratford and Campbell 2017). Çalışmamızda özellikle lateral ve diagonal uzanım yönlerinde gözlenen gelişimin, skapular kontrol ve nöromüsküler koordinasyondaki iyileşme ile ilişkili olabileceğı düşünölmektedir. Literatürde üst ekstremité stabilitesi ve propriyosepsiyonun okçuluk performansı üzerindeki olası etkilerine odaklanan güncel çalışmalardan biri de Kısa ve Kaya (2023) tarafından yapılmıştır. Elit genç okçular üzerinde yürütölen söz konusu çalışmada, atış sırasında alt trapezius kas aktivasyonunu desteklemek amacıyla uygulanan kinezyolojik bantlamanın, omuz propriyosepsiyon duyusunu ve okçuluk isabet skorlarını olumlu yönde etkileyebileceğı bulunmuş. Araştırmacılar, omuz kuşaaındaki hedeflenen kas aktivasyonunun ve artan propriyoseptif geri bildirimin, hedef stabilitesi ve atış tutarlılığına katkı sağlayabileceğine dikkat çekmiştir (Kısa ve Kaya 2023). Literatürdeki bu veriler, çalışmamızda üst ekstremitéde (özellikle yay kolunda) gözlenen propriyoseptif gelişimin ve nöromüsküler adaptasyonların, sporcuların atış hassasiyetini ve stabilizasyon stratejilerini destekleyebileceğı yönündeki düşöncemizle paralellik göstermektedir. Dominant tarafta medial uzanım yönünde elde edilen orta düzey etki büyüklüğü, frontal düzlemde omuz stabilitesinde gelişim olduğunu düşöndürmektedir. Buna karşın infero-lateral yönde sınırlı değışim gözlenmesi, üst ekstremité Y denge testinde yön-spesifik adaptasyonların ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Literatürde kapalı kinetik zincir üst ekstremité denge görevlerinin yönlere göre farklı nöromüsküler talepler oluşturduğu ve özellikle lateral yönlerin skapular kas aktivasyonu ile daha güçlü ilişkili olduğu bildirilmektedir (Teyhen vd. 2014). Gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmaması ise her iki grubun zaman içinde benzer sensörimotor adaptasyonlar geliştirdiğini düşöndürmektedir. Nitekim tekrarlı kapalı kinetik zincir denge görevlerinin motor öğrenmeyi artırabildiğı ve kısa süreli uygulamalarda dahi performans gelişimi sağlayabildiğı rapor

edilmiştir (Pontillo, Sennett, ve Bellm 2020). Bu durum, elde edilen gelişmelerin yalnızca müdahale etkisiyle değil, aynı zamanda motor öğrenme süreçleriyle de ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak, üst ekstremité dinamik denge performansının okçulukta önemli bir fonksiyonel bileşen olduğu ve atış sırasında omuz kuşağı ile skapular stabilitenin korunmasının performans sürekliliğini desteklediği bilinmektedir. Çalışmamızda özellikle supero-lateral yönde elde edilen yüksek etki büyüklükleri, üst ekstremité nöromüsküler kontrolündeki gelişimin performans açısından anlamlı olabileceğini düşündürmektedir. Okçular ve atıcılık sporcularında üst ekstremité fonksiyonel performansının değerlendirilmesinde kas kuvveti kritik bir parametre olmakla birlikte, bu kuvvetin ne ölçüde verimli kullanılabildiği ve stabilizasyonla desteklenebildiği de performans açısından belirleyicidir. Bu nedenle literatürde yalnızca maksimal kuvvet çıktıları değil, kas aktivasyon paternleri ve nöromüsküler kontrol süreçleri de performansın temel bileşenleri olarak ele alınmaktadır. Lin ve ark. (2010), okçuluk gibi yüksek hassasiyet gerektiren görevlerde omuz kuşağı kaslarının aktivasyon modelleri ve kas tremorunun performans üzerinde belirleyici rol oynadığını göstermiştir. Çalışmada özellikle atışın tutma fazında omuz kaslarının yalnızca statik kuvvet üretmediği, aynı zamanda eklem stabilitesini korumaya yönelik karmaşık bir nöromüsküler kontrol mekanizması yürüttüğü belirtilmiştir. Supraspinatus ve deltoid kasları arasındaki sinerjik aktivasyonun glenohumeral stabiliteyi artırdığı ve hedefleme sırasında oluşan mikro-titremeleri azalttığı vurgulanmıştır. Bu bulgular, üst ekstremitéde performansın yalnızca kas kuvvetiyle değil, aktivasyon kalitesi ve stabilizasyon kapasitesiyle ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Üst ekstremité stabilizasyonunun statik güç üretiminden ziyade çevresel taleplere uyum sağlayan dinamik bir süreç olduğu da bildirilmektedir (Lin vd. 2010). Bu doğrultuda Loh ve ark. (2024), eğitim ve simüle müsabaka ortamları arasında kas aktivasyon paternlerini karşılaştırmış ve hassas atış görevlerinde özellikle deltoid ve extensor digitorum kaslarının aktivasyonunun stres koşullarında dahi belirli bir stabilite eşiğini koruması gerektiğini göstermiştir. Araştırma, performans sürdürülebilirliğinin maksimal kuvvetten çok düşük frekanslı salınımları kontrol edebilme yeteneğine bağlı olduğunu ve distal-proksimal kas grupları arasındaki ko-aktivasyonun fonksiyonel stabilitenin temel mekanizması olduğunu desteklemektedir (Loh et al. 2024). Bu çerçevede çalışmamızda elde edilen üst ekstremité kas kuvveti verileri incelendiğinde, müdahale grubunda ölçüm öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, kontrol grubunda yalnızca ekstansiyon kuvvetinde anlamlı artış saptanmıştır. Literatürde omuz kuşağı kas kuvveti, omuz stabilitesi ve postüral kontrolün okçuluk performansı ile yakından ilişkili olduğu bildirilmiştir. Fan ve ark.

(2025), rekabetçi okçular üzerinde yaptıkları çalışmada üst ekstremitte kuvvet parametreleri ile postüral kontrol arasında anlamlı ilişkiler olduğunu ve özellikle omuz ekstansiyon ile addüksiyon kuvvetindeki artışların atış skorlarını desteklediğini göstermiştir(Fan, Liao, ve Hsu 2025d).Çalışmamızda kontrol grubunda ekstansiyon kuvvetindeki artış, düzenli antrenman sürecine bağlı motor öğrenme ve branşa özgü kas yüklenmelerinin sonucu olabilir. Ayrıca müdahale uygulanmasa dahi teknik tekrarların postüral stabilite stratejilerini geliştirebildiği görülmektedir (Amara et al. 2024). Okçuluk antrenmanının doğasında bulunan skapular stabilizasyon gereksinimi, kontrol grubunda dahi posterior omuz kaslarında dayanıklılık gelişimi oluşturmuş olabileceği düşünülmektedir. Dominant (çekiş kolu) ve non-dominant (yay kolu) omuz kuvvet parametreleri birlikte değerlendirildiğinde, değişkenlerin çoğunda grup içi değişimlerin sınırlı olduğu, ancak bazı parametrelerde küçük–orta düzey etki büyüklükleri bulunduğu görülmektedir. Dominant kolda istatistiksel anlamlılık saptanmamasına rağmen fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde küçük–orta etki düzeyinde etkiler göstermesi, nöromüsküler adaptasyonun yalnızca maksimal kuvvet artışıyla açıklanamayacağını düşündürmektedir. Non-dominant kolda fleksiyon parametresinde gözlenen anlamlı artış ise kısa süreli nöromüsküler müdahalelerin denge ve stabiliteyi etkileyebildiğini bildiren çalışmalarla paralellik göstermektedir. Amara ve ark. (2024), kısa süreli statik germenin vücut ağırlık merkezinin salınım hızını azaltarak dinamik dengeyi akut olarak iyileştirebildiğini bildirmiştir(Amara vd. 2024). Bu doğrultuda yay kolunda gözlenen artış, teknik antrenman ile germe uygulamalarının birlikte oluşturduğu propriyoseptif adaptasyonla açıklanabilir. Destekleyici ekstremitenin postüral kontrol görevlerinde daha yüksek duyuşsal adaptasyon kapasitesi gösterebildiği de literatürde belirtilmektedir(Ertan et al. 2003a; Kabak et al. 2020). Okçulukta çekiş kolu ve yay kolu farklı biyomekanik roller üstlenmektedir: çekiş kolu dinamik kuvvet üretimi ve yay geriliminin kontrolünden sorumluyken, yay kolu hedef stabilizasyonunu sağlayan izometrik bir destek görevi görmektedir. Bu fonksiyonel ayrım iki ekstremitte arasında farklı adaptasyonlar oluşmasına neden olmaktadır. Üst ekstremitte sporlarında segmentler arası görev paylaşımının kas kuvvetinden çok koordinasyon ve stabilite stratejileriyle ilişkili olduğunu belirtmektedir (Kibler, Press, ve Sciascia 2012b). Bu nedenle dominant kolda belirgin maksimal kuvvet artışı görülmemesi, çekiş kolu performansının izole kuvvet ölçümleriyle tam olarak açıklanamayacağını düşündürmektedir. Buna karşılık yay kolunda fleksiyon kuvvetindeki artış, uzun süreli izometrik stabilizasyon gereksiniminin nöromüsküler adaptasyonu tetiklediğini göstermektedir. Destekleyici ekstremitenin postüral kontrol görevlerinde daha yüksek propriyoseptif hassasiyet geliştirebildiği ve bunun kuvvet ölçümlerine

yansıyabildiği de rapor edilmiştir (Paillard 2017). Hedefleme stabilitesinin büyük ölçüde yay kolunun segmental kontrolüne bağlı olduğu dikkate alındığında, bu bulgu performans açısından anlamlı kabul edilebileceği düşünülmektedir. Gruplar arası farkın anlamlı bulunmaması, her iki grubun da düzenli teknik antrenmanlarını sürdürmesine bağlı olabilir. Spor branşına özgü tekrarlı motor örüntülerin spesifik müdahalelerden bağımsız olarak nöromüsküler adaptasyon oluşturabildiği bilinmektedir. Güncel motor kontrol yaklaşımları atletik performansta maksimal kuvvetten ziyade kas aktivasyon zamanlaması, ko-kontraksiyon kapasitesi ve sensörimotor entegrasyonun belirleyici olduğunu vurgulamaktadır (Behm vd. 2016). Bu nedenle omuz kuvvet parametrelerindeki sınırlı değişimler, okçuluğun yüksek hassasiyet gerektiren motor kontrol yapısıyla uyumlu görüldüğü düşünülmektedir. Son olarak bazı değişkenlerde küçük–orta düzey etki büyüklükleri elde edilmesi, örneklem büyüklüğünün artırılması veya müdahale süresinin uzatılması durumunda daha belirgin farkların ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir. Spor bilimlerinde yalnızca p değerine odaklanmanın yorumları sınırlayabileceği, etki büyüklüğünün klinik ve fonksiyonel anlam açısından kritik olduğu bilinmektedir (Lakens 2013). Bu bağlamda bulgularımız, omuz kuvvetinin okçuluk performansında tek başına belirleyici olmadığını; stabilize, koordinasyon ve proprioseptif kontrol ile değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Okçuluk performansında kavrama kuvveti, yalnızca maksimal kas gücünü değil nöromüsküler kontrol ve stabilizasyon kapasitesini yansıtan kritik bir performans göstergesidir, bu değişken yalnızca maksimal kas gücünü değil aynı zamanda ince motor kontrol, kas içi koordinasyon ve stabilizasyon stratejilerini de yansıtan çok boyutlu bir ölçüt olarak kabul edilmektedir (Ertan vd. 2003a; Poonam 2025). Bu nedenle literatürde kavrama kuvvetindeki değişimlerin performans yorumlanırken tek başına değerlendirilmemesi gerektiği, nöromüsküler durum ve yorgunluk düzeyiyle birlikte ele alınmasının daha doğru sonuçlar sağlayacağı vurgulanmaktadır. Nitekim tekrarlı atışlara bağlı lokal kas yorgunluğunun ön kol fleksör ve ekstansör kaslarında geçici kuvvet kaybına yol açabileceği ve bunun kısa süreli ölçümlerde belirginleşebileceği bildirilmiştir (Simsek et al. 2019). Ayrıca okçuluk performansının yalnızca periferik kuvvete bağlı olmadığı; omuz kuşağı stabilitesi, postüral kontrol, proprioseptif geri bildirim ve sensörimotor entegrasyon gibi çoklu sistemlerin birlikte rol oynadığı ifade edilmektedir (Spratford and Campbell 2017). Bu çerçevede doğrultusunda çalışmamızın bulguları incelendiğinde, dominant ve non-dominant el kavrama kuvveti sonuçlarının her iki grupta da zamanın ana etkisi açısından istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Ön test ve son test karşılaştırmalarında hem müdahale hem de kontrol grubunda

kavrama kuvvetinde azalma saptanmıştır. Etki büyüklüğü değerleri dominant elde büyük düzeyde, non-dominant elde ise orta-büyük aralığında bulunmuştur. Buna karşın gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmaması, gözlenen değişimin uygulanan egzersiz protokolüne özgü olmadığını düşündürmektedir. Bu durumun ölçüm sürecine bağlı akut nöromüsküler yorgunluk, tekrar eden maksimal kasılmalar veya test kaynaklı adaptif yanıtlarla ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir. Okçulukta yayı tutan kol ile kirişi çeken kol farklı biyomekanik ve nöromüsküler görevler üstlenmektedir. Bu nedenle her iki ekstremitenin yüklenme karakteristiği ve yorgunluk yanıtı da farklılık gösterebilir (T. Ahmed 2013). Çalışmamızda her iki grupta benzer yönlü kuvvet azalmasının gözlenmesi, kavrama kuvvetinin akut yüklenmelere duyarlı bir parametre olduğunu ve performans değişkenlerinden bağımsız biçimde nöromüsküler yorgunluk göstergesi olarak değerlendirilebileceğini desteklemektedir. Sonuç olarak elde edilen bulgular, kavrama kuvvetindeki azalmanın doğrudan performans düşüşü anlamına gelmeyebileceğini; bunun yerine kas aktivasyon stratejilerinin yeniden organizasyonu ve enerji ekonomisine yönelik adaptif bir yanıtı yansıtabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, üst ekstremitte kuvvet parametrelerinin tek başına yorumlanmasının sınırlı kalabileceğini ve okçularda performans değerlendirmesinin nöromüsküler yorgunluk, motor kontrol ve stabilite bileşenlerini kapsayan bütüncül bir yaklaşım ile ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır (Hikosaka ve Aramaki 2021).

Hedefe yönelik atış sporlarında reaksiyon performansı, görsel bilgi işleme, motor planlama, postüral stabilite ve kas aktivasyon zamanlamasının eş zamanlı entegrasyonunu gerektiren temel performans bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle literatürde reaksiyon zamanı ve yanıt doğruluğu gibi parametrelerin, sporcunun nöromotor verimliliğini ve performans sürekliliğini yansıtan kritik göstergeler olduğu vurgulanmaktadır (Ertan vd. 2003a; Lochhead vd. 2024; Spratford ve Campbell 2017a). Nitekim elit okçuların reaksiyon zamanı ve dikkat sürekliliği açısından daha verimli nöromotor stratejiler sergilediği bildirilmiş, tekrarlı hedefleme görevlerinin merkezi sinir sisteminde sinaptik verimliliği artırarak motor yanıt hızını geliştirebildiği ve kısa süreli uygulamalarda dahi ölçülebilir performans değişiklikleri oluşturabildiği gösterilmiştir (Baifa, Xinglong, ve Dongmei 2023; Kim vd. 2025b; Na, Ryu, ve Ko 2024). Ayrıca reaksiyon performansının atış skorlarıyla ilişkisini inceleyen çalışmalar, daha kısa reaksiyon süresinin atış tutarlılığı ile pozitif ilişkili olduğunu ve bu ilişkinin postüral stabilite ile çekiş kuvveti gibi değişkenlerle birlikte ortaya çıktığını bildirmektedir (Fan, Liao, ve Hsu 2025d; Spratford ve Campbell 2017a). Bu doğrultuda çalışmamızın bulguları incelendiğinde, reaksiyon performansına ilişkin

parametrelerde zamanın ana etkisinin her iki grupta da yüksek düzeyde anlamlı olduğu görülmektedir. Müdahale ve kontrol gruplarında reaksiyon süresinin kısalması ve tıklama sayısının artması, ölçüm süreci boyunca sensörimotor yanıt hızında gelişme olduğunu göstermektedir. Etki büyüklüğü değerleri reaksiyon zamanı için büyük düzeyde, tıklama sayısı için ise büyük ile çok büyük aralıkta bulunmuş olup bu değişimlerin yalnızca istatistiksel değil aynı zamanda performans açısından da anlamlı olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı fark saptanmaması, gözlenen gelişimin spesifik egzersiz protokolünden ziyade tekrar eden test uygulamalarına bağlı öğrenme etkisi ve nöromotor adaptasyonla ilişkili olabileceğine işaret etmektedir. Reaksiyon zamanındaki kısalma, hedefe yönelik nöromotor uyumun artmasıyla ilişkili bir adaptasyon olarak yorumlanabilir. Benzer şekilde tıklama sayısındaki artış, tekrar eden motor görevler sırasında sinir-kas bağlantılarının verimliliğini artıran öğrenme süreçlerinin bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Bu tür görev özgül tekrarların motor planlama doğruluğunu artırdığı ve dinamik stabilite ile atış başarı oranına katkı sağlayabildiği bildirilmektedir. Dolayısıyla çalışmamızda her iki grupta gözlenen iyileşmelerin, sensörimotor öğrenme mekanizmaları ve görev özgül tekrar etkisiyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Gruplar arası farkın anlamlı bulunmaması, her iki grubun da ölçümler arasında benzer adaptasyon süreçlerinden geçmiş olabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, kısa süreli müdahalelerin reaksiyon performansı üzerindeki etkisinin sınırlı olabileceğini ortaya koymakta ve uzun vadeli, branşa özgü nöromotor antrenmanların önemini vurgulamaktadır. Sonuç olarak reaksiyon zamanı ve tıklama sayısı parametrelerinde gözlenen gelişmeler, okçuluk gibi hassasiyet temelli spor dallarında sinir-kas entegrasyonu ve sensörimotor kontrolün etkinliğinin arttığını göstermektedir. Bu bulgular, performans odaklı antrenman programlarının reaksiyon temelli motor becerilerini geliştirmede etkili olabileceğini desteklemekte olup, uzun süreli müdahaleleri inceleyen kontrollü çalışmaların literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2 ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI

Bu çalışmada okçularda uygulanan müdahalenin el reaksiyon zamanı, el kavrama kuvveti, omuz kuşağı kas kuvveti ile üst ve alt ekstremiteler dinamik denge parametreleri üzerindeki akut etkileri değerlendirilmiş olup, müdahalelerin uzun dönem etkilerine ilişkin herhangi bir izlem

yapılmamıştır. Katılımcılar 21'er kişilik kontrol ve müdahale grupları olmak üzere toplam 42 kişiden oluşmuş, değerlendirmeler aynı gün içerisinde ön test-son test yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu durum, elde edilen bulguların zamana bağlı kalıcılığına ilişkin yorum yapılmasını sınırlandırmaktadır. Çalışmada her iki gruba da standart bir ısınma protokolü uygulanmış, müdahale grubuna ek olarak kor stabilizasyon egzersizleri yaptırılmıştır. Ancak müdahale süresinin kısa olması ve uygulamaların yalnızca akut etkiler üzerinden değerlendirilmesi, kor stabilizasyon egzersizlerinin uzun vadeli etkilerinin ortaya konulamamasına neden olmuştur. Çalışmaya genç ve ergen yaş grubundaki okçuların dahil edilmesi, büyüme ve gelişim süreçlerine bağlı fizyolojik ve nöromüsküler farklılıkların sonuçlar üzerindeki olası etkilerinin tam olarak kontrol edilememesine yol açmış olabilir. Ayrıca değerlendirmelerin katılımcıların günün farklı saatlerinde gerçekleştirilmiş olması ve bazı katılımcıların değerlendirme sürecinde yarışma dönemine hazırlık aşamasında bulunmaları, bireylerin yorgunluk ve antrenman yoğunluğu gibi faktörlerinin ölçüm sonuçları üzerindeki etkilerinin tam olarak kontrol edilememesine neden olmuş olabilir. Bununla birlikte, müdahale öncesinde bireylere özgü ayrıntılı değerlendirmeler doğrultusunda kişiselleştirilmiş uygulama protokollerinin oluşturulmaması ve tüm katılımcılara standart bir müdahale yaklaşımının uygulanması, çalışmanın diğer sınırlılıkları arasında yer almaktadır

5.3.SONUÇ

Bu çalışma, okçularda uygulanan akut ısınma ve kor stabilizasyon egzersizlerinin alt ve üst ekstremitelerde denge, omuz kas kuvveti, el kavrama gücü ve el reaksiyon performansı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bulgulara göre, hem alt hem de üst ekstremitelerde Y denge testlerinde ve omuz kas kuvveti ile el kavrama ölçümlerinde grup içi bazı gelişmeler gözlenmiş, bazı yönlerde istatistiksel olarak anlamlı artışlar kaydedilmiştir. El reaksiyon performansı (reaksiyon zamanı ve tıklama sayısı) ölçümlerinde de grup içi gelişmeler gözlenmiş olsa da, gruplar arası tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgular, uygulanan akut ısınma ve kor stabilizasyon protokolünün, kontrol grubuna kıyasla denge, kas kuvveti ve el performansı üzerinde artış sağlamadığını göstermektedir. Sonuç olarak, kısa süreli uygulanan bu egzersizlerin okçuların performansı üzerinde anlamlı bir akut etkisi bulunmamaktadır; grup içi bazı yönlerde gözlenen gelişmeler, protokolün daha uzun süreli veya tekrarlı uygulanmasının etkilerini araştırarak çalışmalar için temel oluşturabileceği düşünülmektedir

5.4.ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, okçularda performansın ve fonksiyonel kapasitenin desteklenmesi amacıyla uygulanacak egzersiz programlarının bütüncül bir yaklaşımla planlanması önerilmektedir. Bu kapsamda, bireylerin yaşı, gelişim düzeyi, antrenman geçmişi ve sportif gereksinimleri dikkate alınarak tedavi ve egzersiz programlarının kişiye özgü olarak yapılandırılması önem taşımaktadır. Okçuluk sporunda üst ve alt ekstremiteler performansının yanı sıra postüral kontrol ve gövde stabilitesinin de önemli rol oynadığı göz önünde bulundurulduğunda, standart ısınma protokollerine ek olarak kor stabilizasyon egzersizlerinin egzersiz programlarına dahil edilmesi kişiye bağlı olarak önerilebilir. Bununla birlikte, bu çalışmada müdahalelerin akut etkilerinin değerlendirilmiş olması nedeniyle, gelecekte yapılacak çalışmalarda kor stabilizasyon egzersizlerinin uzun dönemli etkilerinin farklı yaş gruplarında, branşlara özgü alt gruplar oluşturularak ve daha uzun süreli takiplerle incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca kontrol grubuna yalnızca ısınma protokolünün uygulandığı tasarımların yanı sıra, farklı egzersiz yaklaşımlarının karşılaştırıldığı çalışmaların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

1. Ahmed, Sohel, Avi Saraswat, ve Vandana Esht. 2021. “Correlation of core stability with balance, agility and upper limb power in badminton players: a cross-sectional study”. *Sport Sciences for Health* 2021 18:1 18(1): 165-69. doi:10.1007/S11332-021-00789-W.

2. Ahmed, Taghread. 2013. "The Effect of Upper Extremity Fatigue on Grip Strength and Passing Accuracy in Junior Basketball Players". *Journal of Human Kinetics* 37(1): 71. doi:10.2478/hukin-2013-0027.
3. Amara, Samiha, Badriya Al-Hadabi, Heba El-Ashkar, Nabil Gmada, Hamdi Habacha, ve Bessem Mkaouer. 2024. "Does dynamic balance affect cube mental rotation task in badminton vs. volleyball female players?" *BMC Psychology* 2024 12:1 12(1): 131-. doi:10.1186/s40359-024-01589-w.
4. Baifa, Zhang, Zhou Xinglong, ve Luo Dongmei. 2023. "Muscle coordination during archery shooting: A comparison of archers with different skill levels". *European Journal of Sport Science* 23(1): 54-61. doi:10.1080/17461391.2021.2014573;WGROU:STRING:PUBLICATION.
5. Behm, David G., Anthony J. Blazevich, Anthony D. Kay, ve Malachy McHugh. 2016. "Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review". *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme* 41(1): 1-11. doi:10.1139/APNM-2015-0235.
6. BORHANNUDIN ABDULLAH¹, SHAMSULARIFFIN SAMSUDIN², ve JUZAILY MOHD NASIRUDDIN⁴. 2023. "A reliability study of isometric shoulder internal and external rotation strength in young badminton players using a hand-held dynamometry". *Journal of Physical Education and Sport*. https://www.researchgate.net/profile/Qais-Gasibat/publication/372792722_A_reliability_study_of_isometric_shoulders_internal_and_external_rotation_strength_in_young_badminton_players_using_a_hand-held_dynamometry/links/64c8f8db4ce9131cd57d2330/A-reliability-study-of-isometric-shoulder-internal-and-external-rotation-strength-in-young-badminton-players-using-a-hand-held-dynamometry.pdf (12 Şubat 2026).
7. Büyüktaş, Bilgihan, Barışcan Öztürk, Çukurova Üniversitesi, Antrenman Bilimleri, Anabilim Dalı, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor, vd. 2020. "Alt Ekstremit ve Kalça Merkezi Sabit Tutularak Uygulanan Üst Ekstremit Y Dinamik Denge Testi Güvenirlik Çalışması". *Spor Bilimleri Dergisi* 31(2): 45-53. doi:10.17644/sbd.679479.
8. Carrillo, Andres E., Vasilios X. Christodoulou, Yiannis Koutedakis, ve Andreas D. Flouris. 2011. "Autonomic nervous system modulation during an archery

- competition in novice and experienced adolescent archers”. *Journal of Sports Sciences* 29(9): 913-17. doi:10.1080/02640414.2011.568514;WGROUP:STRING:PUBLICATION.
9. Dar, Gali, Alon Yehiel, Kerith Aginsky, Yossi Blayer, Maya Calé-Benzoor, Gali Dar, Alon Yehiel, vd. 2025. “Abdominal and Multifidus Muscle Morphology and Function, Trunk Clinical Tests, and Symmetry in Young Elite Archery Athletes”. *Journal of Clinical Medicine* 2025, Vol. 14, 14(17). doi:10.3390/JCM14175974.
 10. Dinç, Nurten, ve Esin Ergin. 2019. “The effect of 8-week core training on balance, agility and explosive force performance”. *Universal Journal of Educational Research* 7(2): 550-55. doi:10.13189/UJER.2019.070227.
 11. “Disciplines | World Archery”. <https://www.worldarchery.sport/sport/disciplines> (31 Aralık 2025).
 12. Ertan, H., B. Kentel, S. T. Tümer, ve F. Korkusuz. 2003a. “Activation patterns in forearm muscles during archery shooting”. *Human Movement Science* 22(1): 37-45. doi:10.1016/S0167-9457(02)00176-8.
 13. Ertan, H., B. Kentel, S. T. Tümer, ve F. Korkusuz. 2003b. “Activation patterns in forearm muscles during archery shooting”. *Human Movement Science* 22(1): 37-45. doi:10.1016/S0167-9457(02)00176-8.
 14. Fan, Chun Hao, Chien Nan Liao, ve Wei Hsiu Hsu. 2025a. “Associations of Scoring Accuracy with Postural Stability and Strength Measures in Archers on a Standard Archery Site”. *Sports* 2025, Vol. 13, 13(9). doi:10.3390/SPORTS13090310.
 15. Fan, Chun Hao, Chien Nan Liao, ve Wei Hsiu Hsu. 2025b. “Associations of Scoring Accuracy with Postural Stability and Strength Measures in Archers on a Standard Archery Site”. *Sports* 2025, Vol. 13, 13(9). doi:10.3390/SPORTS13090310.
 16. Fan, Chun Hao, Chien Nan Liao, ve Wei Hsiu Hsu. 2025c. “Associations of Scoring Accuracy with Postural Stability and Strength Measures in Archers on a Standard Archery Site”. *Sports* 13(9): 310. doi:10.3390/SPORTS13090310/S1.
 17. Fan, Chun Hao, Chien Nan Liao, ve Wei Hsiu Hsu. 2025d. “Associations of Scoring Accuracy with Postural Stability and Strength Measures in Archers on a Standard Archery Site”. *Sports* 13(9): 310. doi:10.3390/SPORTS13090310/S1.

18. Faul, Franz, Edgar Erdfelder, Albert Georg Lang, ve Axel Buchner. 2007. "G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences". *Behavior research methods* 39(2): 175-91. doi:10.3758/BF03193146.
19. Hikosaka, Mikito, ve Yu Aramaki. 2021. "Neuromuscular Fatigue in Unimanual Handgrip Does Not Completely Affect Simultaneous Bimanual Handgrip". *Frontiers in Human Neuroscience* 15: 763580. doi:10.3389/fnhum.2021.763580.
20. *Intermediate Level ARCHERY ANATOMY, WARM-UP, and PHYSICAL CONDITIONING Module FITA Coach's Manual.*
21. "Indoor archery | World Archery". <https://www.worldarchery.sport/sport/disciplines/indoor-archery> (28 Mayıs 2025).
22. Irawan, Roma, Ronni Yenes, Deby Tri Mario, Anton Komaini, Jerónimo García-Fernández, Bekir Erhan Orhan, ve Novadri Ayubi. 2024. "Design of a sensor technology-based hand-eye coordination measuring tool: Validity and reliability". *Retos* 56: 966-73. doi:10.47197/RETOS.V56.103610.
23. Jacquot, Raphaël, Khairiddine Ben Mansour, Kévin Bouillet, Jean Philippe Jehl, ve Gérôme Gauchard. 2025. "A multi-parameter investigation of elite archery: distinguishing individual and shared performance strategies during the aiming and follow-through phases". *Frontiers in Sports and Active Living* 7: 1650300. doi:10.3389/FSPOR.2025.1650300/BIBTEX.
24. KABAK, Banu, Tuğba KOCAHAN, Bihter AKINOĞLU, ve Adnan HASANOĞLU. 2020. "Okçularda Tutuş ve Çekme Kollarının Omuz Eklemi Kas Kuvveti, Esneklik ve Propriosepsiyon Duyusunun Karşılaştırılması". *Spor Bilimleri Dergisi* 31(1): 20-28. doi:10.17644/sbd.538393.
25. Kesilmiş, İnci, Fatma Söğüt, ve Ülkü Çömelekoğlu. 2024a. "Shooting performance in archery: a perspective of dynamic-static balance". *Sport Sciences for Health* 20(4): 1271-80. doi:10.1007/S11332-024-01203-X/FIGURES/4.
26. Kesilmiş, İnci, Fatma Söğüt, ve Ülkü Çömelekoğlu. 2024b. "Shooting performance in archery: a perspective of dynamic-static balance". *Sport*

- Sciences for Health* 2024 20:4 20(4): 1271-80. doi:10.1007/S11332-024-01203-X.
27. Kesilmiş, İnci, Fatma Söğüt, ve Ülkü Çömelekoğlu. 2024c. "Shooting performance in archery: a perspective of dynamic-static balance". *Sport Sciences for Health* 2024 20:4 20(4): 1271-80. doi:10.1007/S11332-024-01203-X.
28. Kibler, W. Ben, Joel Press, ve Aaron Sciascia. 2012a. "The Role of Core Stability in Athletic Function". *Sports Medicine* 2006 36:3 36(3): 189-98. doi:10.2165/00007256-200636030-00001.
29. Kibler, W. Ben, Joel Press, ve Aaron Sciascia. 2012b. "The Role of Core Stability in Athletic Function". *Sports Medicine* 2006 36:3 36(3): 189-98. doi:10.2165/00007256-200636030-00001.
30. Kim, Kitae, Jinkyung Cho, Hokyung Choi, ve Junkyung Song. 2025a. "Bow stability and postural sway during aiming and shooting in elite compound archery". *Sports Biomechanics* 24(8): 2205-18. doi:10.1080/14763141.2024.2446172;WGROU:STRING:PUBLICATION.
31. Kim, Kitae, Jinkyung Cho, Hokyung Choi, ve Junkyung Song. 2025b. "Bow stability and postural sway during aiming and shooting in elite compound archery". *Sports Biomechanics* 24(8): 2205-18. doi:10.1080/14763141.2024.2446172;WGROU:STRING:PUBLICATION.
32. Kim, Kitae, Jinkyung Cho, Hokyung Choi, ve Junkyung Song. 2025c. "Bow stability and postural sway during aiming and shooting in elite compound archery". *Sports biomechanics* 24(8): 2205-18. doi:10.1080/14763141.2024.2446172.
33. Kisa, Eylül Pinar, ve Begum Kara Kaya. 2023. "Does Taping Have an Immediate Effect on Shooting the Target?" *Perceptual and Motor Skills* 130(4): 1609-23. doi:10.1177/00315125231174080.
34. Kuniki, Masahiro, Yoshitaka Iwamoto, ve Nobuhiro Kito. 2022. "Effects of core stability on shoulder and spine kinematics during upper limb elevation: A sex-specific analysis". *Musculoskeletal Science and Practice* 62: 102621. doi:10.1016/J.MSKSP.2022.102621.

35. Lakens, Daniël. 2013. "Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs". *Frontiers in Psychology* 4(NOV): 62627. doi:10.3389/fpsyg.2013.00863.
36. Leroyer, P., J. Van Hoecke, ve J. N. Helal. 1993. "Biomechanical study of the final push-pull in archery". *Journal of Sports Sciences* 11(1): 63-69. doi:10.1080/02640419308729965;JOURNAL:JOURNAL:RJSP20;REQUEST EDJOURNAL:JOURNAL:RJSP20;PAGE:STRING:ARTICLE/CHAPTER.
37. Liao, Chien Nan, Chun Hao Fan, Wei Hsiu Hsu, Chia Fang Chang, Pei An Yu, Liang Tseng Kuo, Bo Ling Lu, ve Robert Wen Wei Hsu. 2022. "Twelve-Week Lower Trapezius-Centred Muscular Training Regimen in University Archers". *Healthcare* 2022, Vol. 10, 10(1). doi:10.3390/healthcare10010171.
38. Lin, Jiu Jenq, Cheng Ju Hung, Ching Ching Yang, Hsing Yu Chen, Feng Ching Chou, ve Tung Wu Lu. 2010. "Activation and tremor of the shoulder muscles to the demands of an archery task". *Journal of Sports Sciences* 28(4): 415-21. doi:10.1080/02640410903536434.
39. Lochhead, Liam, Jiren Feng, Daniel M. Laby, ve Lawrence G. Appelbaum. 2024. "Training vision in athletes to improve sports performance: a systematic review of the literature". *International Review of Sport and Exercise Psychology*. doi:10.1080/1750984X.2024.2437385.
40. Loh, Suan K., Jolene Z. Lim, Jing Wen Pan, Luqman Aziz, Marcus Lee, ve Pui W. Kong. 2024. "Air pistol shooting: upper limb muscle activation between training and simulated competition". *Sports Biomechanics* 23(10): 1726-37. doi:10.1080/14763141.2021.1975812.
41. Martin, Philip E., William L. Siler, ve Dean Hoffman. 1990a. "Electromyographic analysis of bow string release in highly skilled archers". *Journal of Sports Sciences* 8(3): 215-21. doi:10.1080/02640419008732147;WGROU:STRING:PUBLICATION.
42. Martin, Philip E., William L. Siler, ve Dean Hoffman. 1990b. "Electromyographic analysis of bow string release in highly skilled archers". *Journal of sports sciences* 8(3): 215-21. doi:10.1080/02640419008732147.
43. Na, Jae Young, Donghyun Ryu, ve Ji Hyun Ko. 2024. "Anticipatory postural adjustments during an archery performance". *European Journal of Sport Science* 24(4): 458-65. doi:10.1002/ejsc.12099.

44. Nuhmani, Shibili. 2022. "Correlation between Core Stability and Upper-Extremity Performance in Male Collegiate Athletes". *Medicina* 2022, Vol. 58, 58(8). doi:10.3390/medicina58080982.
45. ÖZTÜRK, Cenab TÜRKERİ- Bilgihan BÜYÜKTAŞ - Barışcan. 2020. "Alt Ekstremitte Y Dinamik Denge Testi Güvenirlik Çalışması". *Journal of Turkish Studies* Volume 15 Issue 2(Volume 15 Issue 2): 1439-51. doi:10.29228/turkishstudies.41683.
46. Paillard, Thierry. 2017. "Plasticity of the postural function to sport and/or motor experience". *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 72: 129-52. doi:10.1016/j.neubiorev.2016.11.015.
47. Pontillo, Marisa, Brian J. Sennett, Ve Eric Bellm. 2020. "USE OF AN UPPER EXTREMITY FUNCTIONAL TESTING ALGORITHM TO DETERMINE RETURN TO PLAY READINESS IN COLLEGIATE FOOTBALL PLAYERS: A CASE SERIES". *International Journal Of Sports Physical Therapy* 15(6): 1141. Doi:10.26603/IJSPT20201141.
48. Poonam, Poonam. 2025. "Analysis of the relationship between anthropometric Characteristics and archery performance". *Journal of Advances and Scholarly Researches in Allied Education* 22(2): 118-28. doi:10.29070/n5sb1e49.
49. Prasetyo, Heru, Siswantoyo, Yudik Prasetyo, ve Amri Hartanto. 2023. "Circuit training bosu ball: Effect on balance and accuracy of archery athletes". *Pedagogy of Physical Culture and Sports* 27(3): 229-34. doi:10.15561/26649837.2023.0307.
50. Rogério de Oliveira, Márcio, Leticia Fernanda Fabrin, Andre Wilson de Oliveira Gil, Guilherme Henrique Benassi, Mariana Zingari Camargo, Rubens Alexandre da Silva, ve Romerio Ribeiro de Lima. 2021. "Acute effect of core stability and sensory-motor exercises on postural control during sitting and standing positions in young adults". *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 28: 98-103. doi:10.1016/j.jbmt.2021.07.021.
51. Safari Zanjani, Farhad, Ali Haghani, Seyyed Hossein Mousavi, Hooman Safari Zanjani, ve Sürhat Müniroglu. 2022. "The Role of Core Stability Exercises on Internal Rotator Cuff Muscles Strength and its Motor Function in Amateur Archers". *Physical Treatments - Specific Physical Therapy Journal* 12(2): 93-102. doi:10.32598/PTJ.12.2.527.1.

52. Sánchez-Aranda, Lucía, Javier Fernández-Ortega, Isabel Martín-Fuentes, Angel Toval, Gregor Jurak, Jonatan R. Ruiz, Tamás Csányi, ve Francisco B. Ortega. 2025. "Reliability and Concurrent Validity of a Low-Cost Handgrip Dynamometer: The Camry". *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association* 79(5). doi:10.5014/AJOT.2025.051072.
53. Santos, João, Joana Barreto, Tiago Atalaia, ve Pedro Aleixo. 2025. "Relationship Between Shooting Performance and Biomechanical Parameters Associated with Body Stability in Archery: A Systematic Review". *Biomechanics (Switzerland)* 5(3). doi:10.3390/BIOMECHANICS5030048.
54. Santos, João, Joana Barreto, Tiago Atalaia, Pedro Aleixo, João Santos, Joana Barreto, Tiago Atalaia, ve Pedro Aleixo. 2025a. "Relationship Between Shooting Performance and Biomechanical Parameters Associated with Body Stability in Archery: A Systematic Review". *Biomechanics* 2025, Vol. 5, 5(3). doi:10.3390/BIOMECHANICS5030048.
55. Santos, João, Joana Barreto, Tiago Atalaia, Pedro Aleixo, João Santos, Joana Barreto, Tiago Atalaia, ve Pedro Aleixo. 2025b. "Relationship Between Shooting Performance and Biomechanical Parameters Associated with Body Stability in Archery: A Systematic Review". *Biomechanics* 2025, Vol. 5, 5(3). doi:10.3390/BIOMECHANICS5030048.
56. Sarro, Karine Jacon, Thaynã De Castro Viana, ve Ricardo Machado Leite De Barros. 2021a. "Relationship between bow stability and postural control in recurve archery". *European Journal of Sport Science* 21(4): 515-20. doi:10.1080/17461391.2020.1754471;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:T EJS20.
57. Sarro, Karine Jacon, Thaynã De Castro Viana, ve Ricardo Machado Leite De Barros. 2021b. "Relationship between bow stability and postural control in recurve archery". *European Journal of Sport Science* 21(4): 515-20. doi:10.1080/17461391.2020.1754471.
58. Sarro, Karine Jacon, Thaynã De Castro Viana, ve Ricardo Machado Leite De Barros. 2021c. "Relationship between bow stability and postural control in recurve archery". *European Journal of Sport Science* 21(4): 515-20.

doi:10.1080/17461391.2020.1754471;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:T
EJS20.

59. Scarzella, Fiammetta. 2022a. "Archery". *Epidemiology of Injuries in Sports*: 1-6. doi:10.1007/978-3-662-64532-1_1.
60. Scarzella, Fiammetta. 2022b. "Archery". *Epidemiology of Injuries in Sports*: 1-6. doi:10.1007/978-3-662-64532-1_1.
61. Schneider, Margaret, Genevieve Fridlund Dunton, ve Dan M. Cooper. 2008. "Physical activity and physical self-concept among sedentary adolescent females: An intervention study". *Psychology of Sport and Exercise* 9(1): 1-14. doi:10.1016/j.psychsport.2007.01.003.
62. Shin, Ho-Jin, Jin-Hwa Jung, Sung-Hyeon Kim, Suk-Chan Hahm, Hwi-young Cho, Ho-Jin Shin, Jin-Hwa Jung, vd. 2020. "A Comparison of the Transient Effect of Complex and Core Stability Exercises on Static Balance Ability and Muscle Activation during Static Standing in Healthy Male Adults". *Healthcare* 2020, Vol. 8, 8(4). doi:10.3390/HEALTHCARE8040375.
63. Simonelli, Carlo, Alessio Rossi, Giampiero Merati, Ivan Malagoli Lanzoni, ve Federico Nigro. 2024. "Acute Effects of Different Warm-Up Protocols on Jump Performance in Elite Male Italian Handball Players". *Applied Sciences* 2024, Vol. 14, 14(23). doi:10.3390/app142311000.
64. Simsek, D., A. O. Cerrah, H. Ertan, ve A. R. Soylu. 2019. "A comparison of the ground reaction forces of archers with different levels of expertise during the arrow shooting". *Science and Sports* 34(2): e137-45. doi:10.1016/J.SCISPO.2018.08.008.
65. Spratford, Wayne, ve Rhiannon Campbell. 2017a. "Postural stability, clicker reaction time and bow draw force predict performance in elite recurve archery". *European Journal of Sport Science* 17(5): 539-45. Doi:10.1080/17461391.2017.1285963;WEBSITE:WEBSITE:TFOPB;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION.
66. Spratford, Wayne, ve Rhiannon Campbell. 2017b. "Postural stability, clicker reaction time and bow draw force predict performance in elite recurve archery". *European journal of sport science* 17(5): 539-45. doi:10.1080/17461391.2017.1285963.

67. Spratford, Wayne, ve Rhiannon Campbell. 2017c. "Postural stability, clicker reaction time and bow draw force predict performance in elite recurve archery". *European journal of sport science* 17(5): 539-45. doi:10.1080/17461391.2017.1285963.
68. "Temel Bilgiler | 12 Adımda Okçuluk". <https://12adimdaokculuk.com/tr/temel-bilgiler> (02 Ocak 2026).
69. Teyhen, Deydre S., Scott W. Shaffer, Chelsea L. Lorensen, Moshe D. Greenberg, Shay M. Rogers, Christina M. Koreerat, Sarah L. Villena, vd. 2014. "Clinical measures associated with dynamic balance and functional movement". *Journal of strength and conditioning research* 28(5): 1272-83. doi:10.1519/JSC.0000000000000272.
70. Tinazci, Cevdet. 2011. "Shooting dynamics in archery: A multidimensional analysis from drawing to releasing in male archers". *Procedia Engineering* 13: 290-96. doi:10.1016/J.PROENG.2011.05.087.
71. Vendrame, Eleonora, Valeria Belluscio, Luigi Truppa, Lorenzo Rum, Aldo Lazich, Elena Bergamini, ve Andrea Mannini. 2024. "Performance assessment in archery: a systematic review". *Sports biomechanics* 23(12): 2444-66. doi:10.1080/14763141.2022.2049357.
72. "Where do I begin? - Jager Archery Products". <https://jagerarchery.com/where-do-i-begin/> (11 Ocak 2026).
73. Yachsie, Betrix Teofa Perkasa Wibafied Billy, Doni Pranata, Galih Dewanti, Putri Famelia, ve Zhanneta Kozina. 2024. "Validity and reliability of archery sport arm muscle endurance training program based on body weight training". *Retos* 60: 477-82. doi:10.47197/RETOS.V60.105803.

7. EKLER

EK- 1 İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI



Sayfa 1 / 70 - Kapak Sayfası

Gönderi Kimliği trnoid::1:3502037418

Ayşe Nur Ertürk

Okçularda Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Üst Ekstremité Fonksiyonel Performansı Üzerine Akut Etkisi

Quick Submit

Quick Submit

Istanbul Atlas Üniversitesi

Belge Ayrıntıları

Gönderi Kimliği
trnoid::1:3502037418

Gönderi Tarihi
9 Mar 2026 12:23 GMT+3

İndirme Tarihi
9 Mar 2026 12:28 GMT+3

Dosya Adı
ve_st_Ekstremite_Fonksiyonel_Performans_zerine_Akut_Etkisi_docx

Dosya Boyutu
6.0 MB

65 Sayfa

13.633 Sözcük

94.465 Karakter



Sayfa 1 / 70 - Kapak Sayfası

Gönderi Kimliği trnoid::1:3502037418



Sayfa 2 / 70 - Bütünlük Genel Bakış

Gönderi Kimliği trnoid::1:3502037418

5% Genel Benzerlik

Her veri tabanı için çıkan kaynaklar da dâhil tüm eşleşmelerin kombine toplamı.

Ön Sıradaki Kaynaklar

4% İnternet kaynakları

4% Yayınlar

1% Gönderilen çalışmalar (Öğrenci Makaleleri)

Bütünlük Bayrakları

İnceleme için 0 Bütünlük Bayrağı

Herhangi bir şüpheli metin manipülasyonu belirlenmedi.

Sistemimizin algoritmaları bir belgede, onu normal bir gönderiden ayırtabilecek her türlü kullanımda denetimlere incelen. Tuhaf bir şey fark ederseniz inceleme için bayrak ekleyin.

Bir Bayrak mutlaka bir sorun olduğunu göstermez. Ancak daha fazla inceleme için dikkatinizi vermenizi öneririz.

EK -2

ETİK KURUL

Evrak Tarih ve Sayısı: 27.05.2025-66532



T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : E-22686390-050.99-66532
Konu : 26.05.2025 Tarih ve 05/18 Sayılı Etik
Kurul Kararı

27.05.2025

Sayın Doç. Dr. Hilal DENİZOĞLU KÜLLİ

İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından yapılmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup, Ayşenur Ertürk ile birlikte planladığınız "**Okçularda Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Üst Ekstremitate Fonksiyonel Performansı Üzerine Akut Etkisi**" isimli araştırmanız kurulumuzun 26.05.2025 tarihli ve 05 sayılı toplantısında etik yönden uygun görülmüştür.

Bilgilerinize sunarım.

Prof. Dr. Ayhan BİLİR
Kurul Başkanı

EK-3

KURUM İZNİ



GİRİŞİMSSEL OLMA'AN BİLİMSEL
ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

KURUM İZNİ

İLGİLİ MAKAMA

Sorumlu yürütücüsü olduğum “Okçularda Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Deng Ve Üst Ekstremitte Fonksiyonel Performansı Üzerine Akut Etkisi” isimli çalışma İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'na sunulacaktır.

Bu araştırmanın Fakültemizde/Ana Bilim Dalımızda/Hastanemizde/Kurumumuzda yapılabilmesi için gereken iznin verilmesini arz ederim.

Tarih

İmza

Sorumlu Yürütücü
Doç. Dr. Hilal DENİZ/ÖĞLU KULLI

EK-4 GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

	GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU
---	--

KATILIMCININ/HASTANIN BEYANI

Sayın Fizyoterapist Ayşe Nur Ertürk tarafından İstanbul Sultangazi Spor Kulübünde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimalla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim.). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim.).

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı”olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.



**GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSSEL
ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

Sayın Katılımcı,

Sizi, İstanbul Atlas Üniversitesi tarafından yürütülen Okçularda Kor Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Üst Ekstremité Fonksiyonel Performansı Üzerine Akut Etkisi başlıklı bilimsel araştırmaya gönüllü olarak katılmaya davet ediyoruz. Bu araştırma, okçuluk sporu ile ilgilenen bireylerde yapılan bazı egzersizlerin kısa süreli etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın amacı, yapılan egzersizlerin; denge, el reaksiyonu, el kuvveti ve omuz çevresi kas gücü gibi fiziksel özellikler üzerinde ne gibi değişikliklere yol açtığını anlamaktır. Bu amaçla, çalışmaya katılan bireylerin fiziksel durumları belirli ölçüm araçlarıyla değerlendirilecektir. Bu değerlendirmeler arasında denge testi, kol ve omuz kuvvetini ölçen testler, el sıkma kuvveti testi ve ışıklı uyarılara verilen tepki süresini ölçen uygulamalar yer almaktadır.

Daha sonra size uygun görülen egzersiz uygulamaları fizyoterapist eşliğinde, kontrollü bir ortamda yapılacaktır. Bu egzersizler genellikle sporcularda güvenle kullanılan, vücut kontrolünü ve kor kas grubunu (karnı, bel çevresi gibi) çalıştırmaya yönelik egzersizlerdir. Tüm uygulamalar yalnızca bir gün sürecek şekilde planlanmıştır.

Çalışmaya katılımınızın size doğrudan bir sağlık faydası olmayabilir, ancak yapılan uygulamaların genel olarak zararsız olduğu bilinmektedir. Nadiren kısa süreli kas ağrısı, yorgunluk veya denge kaybı gibi geçici durumlar yaşanabilir. Bu tür durumlar gelişirse, fizyoterapist tarafından gerekli destek sağlanacaktır.

Bu çalışma, okçuluk sporuyla ilgilenen bireyler için daha etkili antrenman yöntemlerinin belirlenmesine katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Çalışma toplamda yaklaşık 30 gönüllü ile gerçekleştirilecektir. Katılımınız tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılmamayı tercih edebilir veya istediğiniz zaman herhangi bir gerekçe göstermeksizin çalışmadan çekilebilirsiniz. Bu durum sizin mevcut ya da gelecekteki spor ve sağlık hizmetlerinizi hiçbir şekilde etkilemeyecektir. Katılımınız için teşekkür ederiz.

DOK.NO:FR-210/11.10.2023/REV.NO-01



**GİRİŞİMSEL OLMAYAN BİLİMSEL
ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasiin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-soyadı: Ayşe Nur Ertürk

İmzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Görevi:

EK-5: KATILIMCI DEĞERLENDİRME / BİLGİ FORMU

KATILIMCI DEĞERLENDİRME / BİLGİ FORMU

Adı-Soyadı:

Yaşı:

Cinsiyeti:

Boy:

Kilo:

BKİ:

Ne zamandır bu sporu yapıyor:

Dominant Taraf:

Varsa Geçirmiş Olduğu Sakatlıklar:

EK-6: EL KAVRAMA KUVVETİ

EL KAVRAMA KUVVETİ

EGZERSİZ ÖNCESİ

1. ÖLÇÜM		2. ÖLÇÜM		3. ÖLÇÜM		EN YÜKSEK SKOR*
SAĞ(KG)	SOL(KG)	SAĞ(KG)	SOL(KG)	SAĞ(KG)	SOL(KG)	

EGZERSİZ SONRASI

1. ÖLÇÜM		2. ÖLÇÜM		3.ÖLÇÜM		EN YÜKSEK SKOR*
SAĞ(KG)	SOL(KG)	SAĞ(KG)	SOL(KG)	SAĞ(KG)	SOL(KG)	

* 3 ölçüm içerisinde elde edilen en yüksek skor

EK-7: OMUZ ÇEVRESİ KAS KUVVETİ DEĞERLENDİRME

OMUZ ÇEVRESİ KAS KUVVETİ DEĞERLENDİRME

EGZERSİZ ÖNCESİ

KASLAR	1. Ölçüm		2.ölçüm		3.ölçüm	
	Sağ	sol	Sağ	sol	Sağ	sol
Omuz Fleksör Kas Kuvveti						
Omuz Ekstansör Kas Kuvveti						
Omuz Abdüktör Kas Kuvveti						
Omuz Adduktör Kas Kuvveti						
Omuz İnternal Rotasyon Kas Kuvveti						
Eksternal Rotasyon Kas Kuvveti						

EGZERSİZ SONRASI

KASLAR	1. Ölçüm		2.ölçüm		3.ölçüm	
	Sağ	sol	Sağ	sol	Sağ	sol
Omuz Fleksör Kas Kuvveti						
Omuz Ekstansör Kas Kuvveti						
Omuz Abdüktör Kas Kuvveti						
Omuz Adduktör Kas Kuvveti						
Omuz İnternal Rotasyon Kas Kuvveti						
Eksternal Rotasyon Kas Kuvveti						

EK-8: ALT EKSTREMİTE Y-DENGE TESTİ

ALT EKSTREMİTE Y-DENGE TESTİ EGZERSİZ ÖNCESİ

Ad Soyad :	SAĞ TARAF			SOL TARAF		
Anterior						
Posteromedial						
Posterolateral						
KOL UZUNLUĞU	...CM	BACAK UZUNLUĞU	...CM			

ALT EKSTREMİTE Y-DENGE TESTİ

EGZERSİZ SONRASI

Ad Soyad :	SAĞ TARAF			SOL TARAF		
Anterior						
Posteromedial						
Posterolateral						
KOL UZUNLUĞU	...CM	BACAK UZUNLUĞU	...CM			

EK-9: ÜST EKSTREMİTE Y- DENGİ TESTİ

EGZERSİZ ÖNCESİ

	SAĞ EKSTREMİTE			SOL EKSTREMİTE					
Medial									
Infero-Lateral									
Supero-Lateral									

EGZERSİZ SONRASI

	SAĞ EKSTREMİTE			SOL EKSTREMİTE					
Medial									
Infero-Lateral									
Supero-Lateral									



EK-10: EL REAKSİYON ZAMANI DEĞERLENDİRME

*Egzersiz öncesi

SÜRE	1. TUR	REAKSİYON SÜRESİ	2. TUR	REAKSİYON SÜRESİ	EN YÜKSEK SKOR
30 SN					

*EGZERSİZ SONRASI

SÜRE	1. TUR	REAKSİYON SÜRESİ	2. TUR	REAKSİYON SÜRESİ	EN YÜKSEK SKOR
30 SN					



8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ayşe Nur Ertürk

Doğum Tarihi ve Yeri:

Öğrenim Durumu: Lisans

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Lisans	Demiroğlu Bilim Üniversitesi /Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	2023
Yüksek Lisans	İstanbul Atlas Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	2026

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Fizyoterapist	Fizyoterapist Ayşe Nur Ertürk Özel Sağlık Meslek Hizmet Birimi	2023

Yayınları (Varsa)

Ödülleri (Varsa)