



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



DOKTORA TEZİ

**TAKTİK ATLETLERDE DENGİ, FONKSİYONEL KUVVET ve ZİHİNSEL
ANTRENMAN MODELLERİNİN TABANCA ATIŞ PERFORMANSINA ETKİSİ**

İsmail DUT

DANIŞMAN
Prof. Dr. Osman ATEŞ

Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı

Hareket ve Antrenman Bilimleri, Doktora Programı

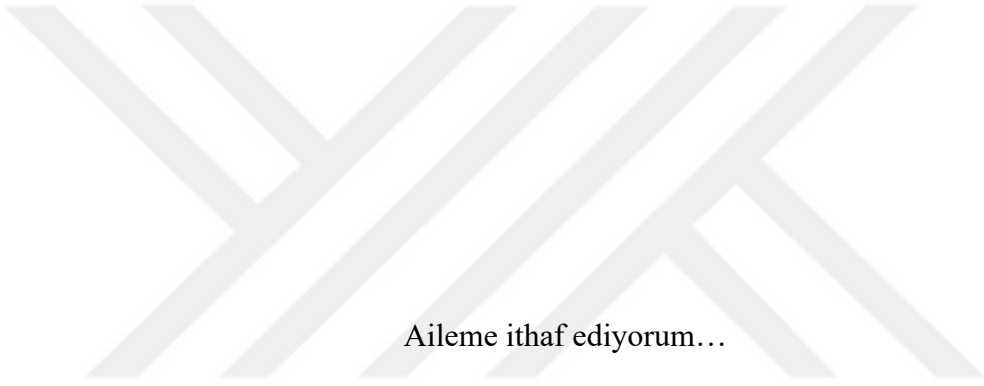
Şubat, 2025

TEZ KABUL VE ONAYI

İsmail DUT tarafından, **Prof. Dr. Osman ATEŞ** danışmanlığında hazırlanan " **TAKTİK ATLETLERDE DENGİ, FONKSİYONEL KUVVET ve ZİHİNSEL ANTRENMAN MODELLERİNİN TABANCA ATIŞ PERFORMANSINA ETKİSİ** " başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından **28/02/2025** tarihinde yapılan sınav sonucunda **oy birliğı** ile başarılı bulunarak **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

	İmza	Sonuç
DANIŞMAN	Prof. Dr. Osman ATEŞ	☒
	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	Kabul
	Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı	☐ Ret
ÜYE	Prof. Dr. Bilge DONUK	☒
	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	Kabul
	Spor Yönetim Bilimleri Anabilim Dalı	☐ Ret
ÜYE	Doç. Dr. Mehmet SOYAL	☒
	Gelişim Üniversitesi	Kabul
	Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı	☐ Ret
ÜYE	Dr. Öğr. Üyesi Serdar Orkun PELVAN	☒
	Marmara Üniversitesi	Kabul
	Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı	☐ Ret
ÜYE	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ŞAHİN	☒
	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	Kabul
	Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı	☐ Ret



BÜTÇE DESTEKLERİ

TAKTİK ATLETLERDE DENGİ, FONKSİYONEL KUVVET ve ZİHİNSEL ANTRENMAN MODELLERİNİN TABANCA ATİŞ PERFORMANSINA ETKİSİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteğı alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanması ve tamamlanmasında emeği geçen, katkı sağlayan tüm kişi ve kurumlara en içten teşekkürlerimi sunarım.

Öncelikle, bilgi ve deneyimleriyle bana rehberlik eden, değerli görüşleriyle çalışmama yön veren ve akademik yolculuğum boyunca desteğini esirgemeyen danışmanım **Prof. Dr. Osman ATEŞ** hocama şükranlarımı sunarım.

Doktora eğitimim süresince, bilgi ve tecrübeleriyle akademik bakış açımı genişleten, bana yeni ufuklar açan değerli hocalarıma ve tez jürisi üyelerine teşekkür ederim.

Araştırmamın uygulanma sürecinde gönüllü olarak destek veren arkadaşlarıma, istatistiksel analiz süreçlerinde kıymetli katkılar sunan **Doç. Dr. Orkun AKKOÇ** hocama, ayrıca çalışmamın çeşitli aşamalarında değerli fikirleri ve yardımlarıyla katkıda bulunan tüm meslektaşlarıma minnettarlığımı ifade etmek isterim.

Ayrıca, uzun yıllar birlikte görev yaptığım, aynı değerleri paylaştığım ve omuz omuza mücadele verdiğim **SAT Komutanlığı'nda görev yapmış tüm meslektaşlarıma** gönülden teşekkür ederim. Onlarla edindiğim tecrübeler, disiplin ve kararlılık, bu akademik sürecin her aşamasında bana rehberlik etmiştir.

Bu zorlu süreci benimle paylaşan, bana sabır ve anlayış gösteren sevgili aileme, özellikle kızlarım **Irmak ve Ada'ya** sonsuz teşekkür ederim. Onların sevgisi ve desteği, bu akademik yolculukta en büyük motivasyon kaynağım olmuştur.

Son olarak, bilimsel bilgiye katkı sağlama amacıyla gerçekleştirdiğim bu çalışmanın, ilerleyen dönemlerde yapılacak araştırmalara ve uygulamalara ışık tutmasını temenni ederim.

Şubat 2025

İsmail DUT

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ KABUL VE ONAYI	ii
BÜTÇE DESTEKLERİ	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ.....	x
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	2
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	2
1.3. ARAŞTIRMANIN PROBLEM CÜMLESİ.....	3
1.3.1. Araştırmanın Hipotezleri	3
1.4. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI.....	3
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	4
2.1. TAKTİK ATLET	4
2.2. TAKTİK ATLETLERDE ATEŞLİ SİLAH KULLANIMI.....	5
2.2.1. Ateşli Silahların Tarihçesi	5
2.2.2. Ateşli Silahların Genel Sınıflandırılması.....	8
2.2.2.1. Tabancanın Tarihsel Gelişimi	8
2.2.2.2. Tabanca Çalışma Prensibi ve Parçaları	11
2.2.2.3. Tabanca Mühimmat ve Özellikleri	12
2.2.3. Taktik Atletlerde Atıcılık.....	12
2.2.3.1. Nişancılık.....	13
2.2.3.2. Atış Teknikleri.....	13
2.2.4. Ateşli Silahlar ile Sportif Atıcılık.....	15
2.2.4.1. IDPA ve IPSC: Genel Bakış	15
2.3. TAKTİK ATLETLERDE FİZİKSEL VE BİYOMOTOR ÖZELLİKLER.....	16
2.3.1. Antropometrik Ölçümler ve Önemi.....	16
2.3.2. Kuvvet ve Güç	17
2.3.2.1. Fonksiyonel Kuvvet ve Güç Geliştirme Metotları	18
2.3.3. Merkez (Core) Stabilizasyon ve Kuvvet	19
2.3.4. Denge.....	20
2.3.4.1. Statik Denge.....	21
2.3.4.2. Dinamik Denge.....	21
2.3.5. Kardiyovasküler Göstergeler	22
2.3.5.1. Kalp Atım Hızı (KAH).....	22

2.3.5.2. Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD)	22
2.3.6. Zihinsel Antrenman ve Önemi	25
2.3.6.1. Taktik Atletler İçin Zihinsel Antrenmanın Rolü.....	26
3. YÖNTEM	27
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	27
3.2. ARAŞTIRMA GRUBU	27
3.3. ETİK KURUL ONAYI	27
3.4. VERİLERİN TOPLANMASI.....	27
3.4.1. Araştırma Uygulama Yeri	27
3.4.2. Araştırma Akışı.....	27
3.4.3. Araştırma Test ve Ölçüm Süreci	28
3.5. KATILIMCILARIN SEÇİMİ	29
3.5.1. Katılımcıların Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	30
3.5.2. Katılımcıların Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri	31
3.6. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	31
3.6.1. Antropometrik Ölçümler	31
3.6.2. İzometrik Kuvvet Test Ölçümleri.....	31
3.6.2.1. El Kavrma Kuvvet Testi.....	31
3.6.2.2. Omuz Fleksiyon Kuvvet Testi	32
3.6.2.3. Gövde Rotasyon Kuvvet Testi	33
3.6.3. Kalp Atım Hızı (KAH _{din}) ve Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD)	34
3.6.4. Dinamik Denge Ölçümü.....	35
3.6.5. Atış Performans Ölçümü	37
3.6.5.1. 5x5 Classifier Atış Test Protokolü.....	37
3.6.5.2. Atış Performans Ölçüm Sistemi ve Değerlendirme Yöntemleri.....	40
3.6.6. Zihinsel Odaklanma Egzersizi.....	42
3.6.6.1. Grid Kart (Concentration Grid) Mobil Uygulaması	42
3.7. ANTRENMAN UYGULAMA SÜRECİ.....	43
3.8. ARAŞTIRMA GİDERLERİ VE BÜTÇESİ	45
3.9. İSTATİKSEL ANALİZ	45
4. BULGULAR.....	46
5. TARTIŞMA.....	64
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
KAYNAKLAR.....	76
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI	87

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Barutun kullanıldığı ilk ateşli silah olan “Ateş Mızrağı”.....	5
Şekil 2.2: <i>Belli Fortis</i> (1400), kızgın demirle ateşlenen erken dönem topu.....	6
Şekil 2.3. 14. Yüzyılda Tek Başına Bir El Topu Kullanan Avrupalı Asker.....	7
Şekil 2.4: İlk tüfeklerden “arkebüz”ün 1800’lerde çizilmiş bir tasviri.....	7
Şekil 2.5: Mekanik ateşleme sistemli ilk tabanca, Augsburg, 16 yy.....	8
Şekil 2.6: Metropolitan Müzesi’nde sergilenen 16. yy. ait bir tabanca.....	8
Şekil 2.7: 17.yüzyılın sonlarından kalma İspanyol Wheel-Lock tabanca.....	8
Şekil 2.8: İlk Otomatik Tabanca.....	9
Şekil 2.9: İlk Şarjörlü Otomatik Tabanca.....	10
Şekil 2.10: Günümüz Modern Tabanca.....	10
Şekil 2.11: Fişegin Bölümleri: Kapsül, Kovan, Barut, Çekirdek.....	12
Şekil 2.12: Otonom sinir sistemi ve HRV.....	23
Şekil 3.1: Çalışma Planı ve Süreç Şeması.....	28
Şekil 3.2: Test ve Ölçüm Süreç Planı.....	29
Şekil 3.3: G-Power Güç Analizi ile Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi.....	30
Şekil 3.4: Vald Dinamometre ile El kavrama Kuvvet ölçümü.....	32
Şekil 3.5: Vald Dinamometre ile Omuz Fleksiyon Kuvvet ölçümü.....	33
Şekil 3.6: Vald Dinamometre Uygulama Ekranı.....	33
Şekil 3.7: Vald Dinamometre ile Gövde Rotasyon Kuvvet ölçümü.....	34
Şekil 3.8: KAH_{din} ve $KAHD$ ölçümleri.....	35
Şekil 3.9: Elite HRV Mobil Uygulama Ekranı.....	35
Şekil 3.10: Togu MFT Challenge ile Dinamik Denge ölçümleri.....	36
Şekil 3.11: Togu MFT Challenge Skor Kartı.....	36
Şekil 3.12: Togu MFT Challenge Uygulama Ekranı.....	37
Şekil 3.13: IDPA 5x5 Classifier Atış Testi Uygulama Mesafesi ve IDPA Hedef Kağıdı.....	38
Şekil 3.14: IDPA 5x5 Classifier Atış Test Uygulaması.....	39
Şekil 3.15: Mantis X10 Elite Atış Performans Ölçüm Sistemi Mobil Ekranı.....	40
Şekil 3.16: Sportif Atış Tabancası.....	40
Şekil 3.17: CED 7000 Elektronik Atış Atım Ölçer.....	40
Şekil 3.18: Atış Testi Uygulama Protokolünde Atım Ölçer ve Mantis Cihaz Kullanımı.....	41
Şekil 3.19: 6x6 ve 9x9 Grid Kart Uygulama Ekran Örnekleri.....	42

Şekil 3.20: Haftalık Antrenman Programı.....	43
Şekil 3.21: Denge Antrenman Programı.....	44
Şekil 3.22: Fonksiyonel Kuvvet Antrenman Programı.....	44
Şekil 3.23: Zihinsel Antrenman Programı.....	45
Şekil 3.24: Kontrol Grup Programı.....	45
Şekil 4.1: Katılımcıların Demografik ve Fiziksel Özellikleri.....	46
Şekil 4.2: Çalışma Gruplarının Kalp Atım Hızı (KAH_{din}) Ortalama Değerleri.....	48
Şekil 4.3: Çalışma Gruplarının Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD) Ortalama Değerleri.....	49
Şekil 4.4: Çalışma Gruplarının İlk Atış Hızındaki Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.....	57
Şekil 4.5: Çalışma Gruplarının Toplam Atış Süresindeki Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.....	57
Şekil 4.6: Çalışma Gruplarının Odaklanma Süresindeki Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.....	58
Şekil 4.7: Çalışma Gruplarının Geri Tepme Yüksekliğinin Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.....	58
Şekil 4.8: Çalışma Gruplarının Geri Tepme Genişliğinin Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.....	59

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 4.1: Katılımcıların Demografik ve Fiziksel Özelliklerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler.....	46
Tablo 4.2: Çalışma Gruplarının Kalp Atım Hızı (KAH_{din}) Değişimleri Ve İstatistiksel Analizi	47
Tablo 4.3: Çalışma Gruplarının Kalp Atım Hızı Değişkenliği ($KAHD$) Değişimleri ve İstatistiksel Analizi.....	48
Tablo 4.4: Çalışma Gruplarının İzometrik Kuvvet Değerlerinin Karşılaştırmalı İstatistiksel Analizi	49
Tablo 4.5: Çalışma Gruplarının Dinamik Denge Değerlerinin Karşılaştırmalı İstatistiksel Analizi.....	52
Tablo 4.6: Çalışma Gruplarının Atış Performans Değerlerinin Karşılaştırmalı İstatistiksel Analizi.....	54
Tablo 4.7: Atış Performansı Değişkenleri ile Kuvvet ve Dinamik Denge Arasındaki Korelasyon Analizi.....	59
Tablo 4.8: Çalışma Gruplarının Performans Parametrelerine İlişkin İstatistiksel Analiz.....	62

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
mm	: Milimetre
Kg	: Kilogram
cm	: Santimetre
sn	: Saniye
(°)	: Derece

Kisaltmalar	Açıklama
IDPA	: International Defensive Pistol Association
IPSC	: International Practical Shooting Confederation
NCAA	: National Collegiate Athletic Association
KAH	: Kalp Atım Hızı
KAH _{din}	: Dinlenik Kalp Atım Hızı
KAHD	: Kalp Atım Hızı Değişkenliği
APFT	: Army Physical Fitness Test
BW	: Body Weight
OSCT	: Oscillation Training
HHD	: Hand Held Dynamometer
MST	: Mental Skills Training
OSS	: Otonom Sinir Sistemi
PSS	: Parasempatik Sinir Sistemi
SSS	: Sempatik Sinir Sistemi

ÖZET

[DOKTORA TEZİ]

[TAKTİK ATLETLERDE DENGİ, FONKSİYONEL KUVVET ve ZİHİNSEL ANTRENMAN MODELLERİNİN TABANCA ATIŞ PERFORMANSINA ETKİSİ]

[İsmail DUT]

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı

Hareket ve Antrenman Bilimleri, Doktora Programı

[Danışman: Prof. Dr. Osman ATEŞ]

Amaç: Bu araştırma, taktik atletlerin tabanca atış performansını optimize etmek amacıyla denge, fonksiyonel kuvvet ve zihinsel antrenman modellerinin etkilerini incelemektedir. Taktik atletler, yüksek stres altında hızlı karar verme, hassas motor becerileri sergileme ve fiziksel dayanıklılığı en üst düzeye çıkarma zorunluluğuna sahiptir. Atış performansı yalnızca mekanik bir beceri değil, aynı zamanda bilişsel, nörofizyolojik ve psikomotor unsurların etkileşimiyle şekillenen karmaşık bir süreçtir. Bu bağlamda, çalışmada farklı antrenman yöntemlerinin atış performansı üzerindeki bütüncül etkileri değerlendirilerek, taktik atletler için en etkili hazırlık stratejilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 22-40 yaş aralığında, en az dört yıl antrenman geçmişine sahip 40 erkek taktik atlet katılmıştır. Katılımcılar, denge (n=10), fonksiyonel kuvvet (n=10), zihinsel antrenman (n=10) ve kontrol (n=10) gruplarına rastgele atanmıştır. 8 hafta süresince çalışma grupları özel antrenman programlarını uygularken, kontrol grubu yalnızca mevcut fiziksel aktivitelerine devam etmiştir. Çalışmamızda izometrik kuvvet testleri (el kavrama, omuz fleksiyon, gövde rotasyon kuvveti), dinamik denge ölçümleri, kalp atım hızı değişkenliği (KAHD) analizleri ve 5x5 Classifier Atış Test Protokolü ile atış performansı değerlendirilmiştir. Veriler SPSS 28.0 yazılımında ANOVA ve Tukey post-hoc testi kullanılarak analiz edilmiştir (p<0,05).

Bulgular: Fonksiyonel kuvvet antrenmanı, izometrik üst ekstremité kuvvetinde anlamlı bir artış sağlamıştır (p<0,005). Denge antrenmanı, dinamik denge performansını (p<0,05), zihinsel antrenman ise atış sırasında odaklanma süresini anlamlı düzeyde geliştirmiştir (p<0,005). Atış performansı açısından, ilk atış ve toplam atış süreleri çalışma gruplarında önemli ölçüde düşüş göstermiştir (p<0,05). Ayrıca, geri tepme yüksekliği ve genişliği fonksiyonel kuvvet ve denge antrenman gruplarında da belirgin şekilde düşüş göstermiştir (p<0,01). Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.

Sonuç: Bu çalışma, denge, fonksiyonel kuvvet ve zihinsel antrenman modellerinin taktik atletlerde tabanca atış performansını önemli ölçüde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Bulgular, fiziksel ve bilişsel bileşenlerin entegrasyonunun, özellikle stres altındaki motor beceri performansını optimize etmek için kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Fonksiyonel kuvvet antrenmanının izometrik kuvveti artırdığı, denge antrenmanının postüral stabiliteyi geliştirdiği ve zihinsel antrenmanın bilişsel odaklanmayı güçlendirdiği tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, taktik atletlerin eğitim süreçlerinde fiziksel ve bilişsel antrenmanların bütünleşik ele alınması gerektiği önerilmektedir.

Şubat 2025, 110 sayfa.

Anahtar kelimeler: [Taktik Atlet, Tabanca Atış Performansı, Fonksiyonel Kuvvet, Zihinsel Antrenman, Denge]



ABSTRACT

[Ph.D. THESIS]

[THE EFFECTS OF BALANCE, FUNCTIONAL STRENGTH, AND MENTAL
TRAINING MODELS ON PISTOL SHOOTING PERFORMANCE IN TACTICAL
ATHLETES]

[İsmail DUT]

İstanbul University-Cerrahpaşa

Institute of Graduate Studies

Department of Movement and Training Sciences

Movement and Training Sciences, Ph.D. Program

[Supervisor: Prof. Dr. Osman ATEŞ]

[Aim: This study examines the effects of balance, functional strength, and mental training models on optimizing pistol shooting performance in tactical athletes. Tactical athletes are required to make rapid decisions under high stress, demonstrate precise motor skills, and maximize physical endurance. Shooting performance is not just a mechanical skill but a complex process shaped by the interaction of cognitive, neurophysiological, and psychomotor elements. In this context, the study aims to evaluate the holistic effects of different training methods on shooting performance and to determine the most effective preparation strategies for tactical athletes.

Materials and Methods: The study included 40 male tactical athletes between the ages of 22 and 40 each with at least four years of training experience. Participants were randomly assigned to one of four groups: balance (n=10), functional strength (n=10), mental training (n=10), and control (n=10). Over eight weeks, the experimental groups followed their specific training programs, while the control group continued their regular physical activities. Shooting performance was assessed using isometric strength tests (grip strength, shoulder flexion, and trunk rotation strength), dynamic balance measurements, heart rate variability (HRV) analyses, and the 5x5 Classifier Shooting Test Protocol. Data were analyzed using ANOVA and Tukey post-hoc tests in SPSS 28.0 ($p<0.05$).

Results: Functional strength training significantly increased isometric upper extremity strength ($p<0.005$). Balance training improved dynamic balance performance ($p<0.05$), while mental training significantly enhanced focus duration during shooting ($p<0.005$). In terms of shooting performance, initial shot time and total shooting times significantly reduced in the experimental groups ($p<0.05$). Additionally, recoil height and width showed a significant reduction in both the functional strength and balance training groups ($p<0.01$). No statistically significant changes were observed in the control group.

Conclusion: This study demonstrates that balance, functional strength, and mental training models significantly improve pistol shooting performance in tactical athletes. The results highlight the critical role of integrating physical and cognitive components, particularly for optimizing motor skill performance under stress. Functional strength training improves isometric strength, balance training improves postural stability, and mental training improves cognitive focus. Based on these findings, it is recommended that physical and cognitive training be integrated into the training process of tactical athletes.

Keywords: Tactical Athletes, Pistol Shooting Performance, Functional Strength, Mental Training, Balance]

February 2025, 110 pages.



1. GİRİŞ

Taktik atletler, yüksek stres altında fiziksel ve zihinsel dayanıklılığın yanı sıra operasyonel becerilerin kritik olduğu görevlerde çalışan profesyonellerdir. Bu kavram, ilk olarak 2000'li yıllarda ABD Askeri Özel Operasyon Kuvvetleri tarafından benimsenen insan performansı programlarıyla ortaya çıkmıştır. NCAA 1. Lig sporcuları ve profesyonel atletik programlardan ilham alınarak geliştirilen bu yaklaşım, askerler, polis memurları, ilk müdahale ve itfaiye ekipleri gibi bireylerin fiziksel uygunluk ve zihinsel dayanıklılıklarını üst seviyeye taşımayı hedeflemiştir. Zamanla bu terim, benzer yoğunlukta ve işlevsel fitness rejimlerini tanımlayan bireyleri de kapsayacak şekilde genişlemiştir (Scofield ve Kardouni, 2015; Myers, 2023).

Bir taktik atlet, kuvvet, hız, çeviklik, dayanıklılık ve esneklik gibi fiziksel özellikleri sergileyebilmenin yanı sıra, teknik ve taktik becerilerini desteklemek amacıyla fiziksel hazırlığa ihtiyaç duyan birey olarak tanımlanır. Ayrıca, bu bireylerin yüksek stresli durumlarla başa çıkabilme kapasiteleri, görevlerinin başarı oranını doğrudan etkiler. Bu bağlamda, modern insan performansı programları yalnızca fiziksel uygunluğu değil, aynı zamanda zihinsel dayanıklılık ve stres yönetimi gibi bütüncül yaklaşımları da içermektedir. Ancak birçok program, hâlâ "taktik atlet" perspektifi ile sınırlı kalarak, insan performansının tam potansiyeline ulaşmasını engelleyebilmektedir (Gnacinski ve diğ., 2015).

Fiziksel kapasite, taktik atletlerin görevlerini etkin bir şekilde yerine getirmeleri için temel bir unsurdur. Genel Fiziksel Hazırlık (GPP), dayanıklılık, kuvvet, çeviklik ve hız gibi temel unsurları geliştirmek amacıyla tasarlanmış bir eğitim modelidir. GPP, taktik atletlerin operasyonel etkinliklerini artırırken, teknik ve taktik becerilerse (T/TS) görevlerin spesifik gerekliliklerini yerine getirmede kritik bir rol oynar. Martinescu-Bădălan ve Macovei (2023), GPP ve T/TS uyumunun, operasyonel başarıyı artırmada belirleyici bir faktör olduğunu vurgulamaktadır.

Fonksiyonel kuvvet, operasyon sırasında fiziksel dayanıklılığı ve stabiliteyi destekleyen bir diğer kritik unsurdur. Kor kas gruplarını güçlendiren antrenman programları, dengeyi artırarak sakatlanma riskini azaltır ve dayanıklılığı optimize eder. Özellikle tabanca atışı gibi

görevlerde, kuvvet ve denge unsurlarının bir arada ele alınması, atış doğruluğunu artırırken görev verimliliğini de optimize eder (Gnacinski ve diğ., 2015; Myers, 2023).

Zihinsel dayanıklılık, yüksek stres altında çalışan taktik atletlerin odaklanma, karar verme ve operasyonel başarı becerilerinde önemli bir rol oynar. Modern zihinsel antrenman yaklaşımları, stres yönetimi ve bilişsel odaklanmayı geliştiren stratejiler içermektedir. Bu stratejiler, bireylerin uzun vadeli performansını artırmaya ve zorlu operasyonel koşullara daha etkili bir şekilde uyum sağlamalarına olanak tanır. Wise ve Trigg (2020), bu yaklaşımların, bireylerin fiziksel kapasitelerini desteklemekle kalmayıp zihinsel dayanıklılıklarını da güçlendirdiğini ifade etmektedir.

Araştırmalar, denge, kuvvet ve zihinsel hazırlık unsurlarının bir arada değerlendirilmesinin taktik atletlerin operasyonel performanslarını optimize ettiğini göstermektedir (Simas ve diğ., 2022). Myers (2023), fiziksel ve zihinsel gereksinimlerin bir arada ele alınmasının, bireylerin karşılaşılabileceği zorluklara uyum sağlamalarını kolaylaştırdığını belirtmektedir.

1.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Bu çalışmanın temel amacı, denge, fonksiyonel kuvvet ve zihinsel hazırlık gibi unsurların tabanca atış performansı üzerindeki etkilerini bir arada incelemektir. Literatürde bu faktörlerin bireysel etkilerine yönelik çalışmalar bulunmasına rağmen, bu unsurların sinerjik etkilerini değerlendiren araştırmalar sınırlıdır. Bu çalışmada elde edilecek verilerin, taktik atletlerin eğitim programlarının bilimsel temellerle geliştirilmesine katkı sağlayacağı ve atış performansını optimize edecek antrenman programlarının oluşturulmasına yardımcı olacağı öngörülmektedir.

Ayrıca, bu çalışma sonuçlarının, ülkemizde taktik atletlere yönelik sınırlı sayıdaki literatüre katkı sağlayarak, operatörlerin görev başarılarını artırmada önemli bir role sahip olacağı değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, çalışma yalnızca bilimsel bilgi birikimine değil, aynı zamanda pratik uygulamalara da değerli bir katkı sunmayı hedeflemektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Taktik atletlerde denge, fonksiyonel kuvvet ve zihinsel antrenman modellerinin tabanca atış performansına etkilerinin incelenmesidir.

1.3. ARAŞTIRMANIN PROBLEM CÜMLESİ

Taktik atletlerde denge, fonksiyonel kuvvet ve zihinsel antrenman programlarının tabanca atış performansı üzerinde etkisi var mıdır?

1.3.1. Araştırmanın Hipotezleri

H1: Denge antrenmanlarının atış performansı üzerine etkisi vardır?

H0: Denge antrenmanlarının atış performansı üzerine etkisi yoktur?

H2: Fonksiyonel kuvvet antrenmanlarının atış performansı üzerine etkisi vardır?

H0: Fonksiyonel kuvvet antrenmanlarının atış performansı üzerine etkisi yoktur?

H3: Zihinsel antrenmanların atış performansı üzerine etkisi vardır?

H0: Zihinsel antrenmanların atış performansı üzerine etkisi yoktur?

H4: Kalp atım hızı değişkenliğinin (KAHD) atış performansı üzerine etkisi vardır?

H0: Kalp atım hızı değişkenliğinin (KAHD) atış performansı üzerine etkisi yoktur?

1.4. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Araştırmanın örneklem grubu, antrenman yaşı en az 4 yıl olan ve 22-40 yaş aralığındaki, İstanbul bölgesinde bulunan yalnızca erkek taktik atletlerle sınırlandırılmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. TAKTİK ATLET

Taktik atlet; asker, polis, itfaiye ve kurtarma operasyonları gibi alanlarda çalışan, hem zorlu görevlerde fiziksel olarak hazır olmayı gerektiren hem de çeşitli çevresel ve insan riskleriyle başa çıkabilecek taktik ve teknik becerilere sahip bireydir (Loveless ve diğ., 2023). Bu personellerin her koşulda görev yapma zorunluluğunun olması ve görev sürelerinin belirsizliği sebebiyle fiziksel performansları hayati önem taşımaktadır (Dennis ve Joseph, 2015; Alvar ve diğ., 2017). Bu yüzden taktik atletlerin performansını iyileştirmek, araştırmaların odak noktası haline gelmiştir. Bu doğrultuda elde edilen verilere göre ileri düzey eğitim programları hazırlanmakta ve mevcut programların verimliliği incelenmektedir (Kristina, 2022; Rasteiro, 2023).

Taktik atletler görevleri sırasında birçok ekipman taşımak zorundadır. Kullanılan ekipman ve teçhizat personel üzerinde ekstra yük artışına sebep olduğu için görev esnasında kuvvet, çeviklik, sürat ve denge gibi fiziksel yeteneklerindeki düşüş, mesleki risklerin artmasına sebep olabilmektedir (Carlton ve Orr, 2014).

Taktik atlet olarak kabul edilen asker ve kolluk kuvvetlerinin performansı, genellikle mesleki pratikte yer alan uygulamalar ve fiziksel uygunluk standartları ile belirlenir (Elliott, 2021). Personelin mesleğini iyi yapabilmesi için dayanıklılık, güç, hız, çeviklik ve esneklik gibi fiziksel niteliklere sahip olması çok önemlidir (Crawley, 2016). Günümüzde operatör olarakta adlandırılan bu personellerin yaptıkları iş gereği atış performanslarını geliştirmeleri, her zaman her ortamda isabetli ve güvenli atışlar yapmaları istenmektedir. Bu operatörler görev esnasında kendilerini veya başkalarını koruma amacıyla silahlarını kullanmaya karar verdiklerinde, nişan alma doğruluğu hayati öneme sahip olacaktır (Beck ve diğ., 2015; Robin ve diğ., 2021; Nestler ve diğ., 2019).

Taktik atletler stres altında kritik ve önemli kararlar vermek zorundadırlar. Bunlardan biri, tehdit ile tehdit olmayan durumu hızlı bir şekilde analiz edip, ateş edip etmeme kararını vermektir (Julie Cantelon, 2021). Stres, kaygı ve zaman baskısı altında ateşli silah kullanmak zorunda kalan operatörlerin nişan alma becerilerinin olumsuz etkilenebileceği ve bu durumda hem operatörün hem de sivillerin zarar görmesine yol açabileceği değerlendirilmektedir.

Dallas, Las Vegas ve New York Polis Departmanları'na ait verilerde (Donner ve diğ., 2019; Gillespie, 2012; Lombardo, 2016; Rostker ve Diğ., 2008) polis memurlarının nişan alma doğruluğunun düşük olduğunu ve hedefi ıskalama oranlarının da yüksek olduğu gözlenmektedir.

Bu nedenle, asker ve kolluk kuvvetleri, görev sırasında karşılaşılabilecekleri tüm olumsuz durumlar için fiziksel, zihinsel ve mesleki yönden yeterli standartlarda olmalarını destekleyecek ve atış becerilerinin geliştirilmesini sağlayacak farklı acil durum senaryolarını simüle ederek gerçekleştirmeleri önerilmektedir (Muirhead ve diğ., 2019; Simas ve diğ.,2022).

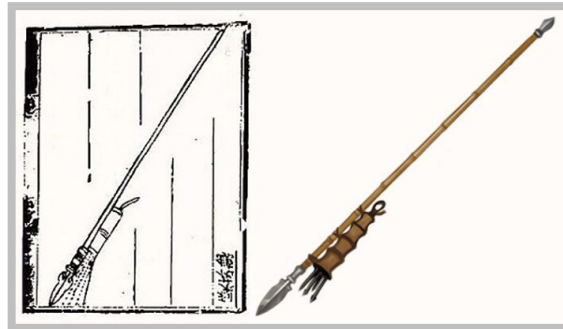
2.2. TAKTİK ATLETLERDE ATEŞLİ SİLAH KULLANIMI

2.2.1. Ateşli Silahların Tarihçesi

Çoğu buluş gibi ateşli silahlar da zaman içerisinde birçok gelişime ve değişime uğramışlardır. Gelişen teknoloji, farklı ihtiyaçların ortaya çıkması, bu değişimleri hızlandırmış ve şekillendirmiştir. İlk tabancalar da bu değişim süreci içerisinde ortaya çıkmışlar ve günümüze dek pek çok değişime uğramışlardır.

Silahların tarihi insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanoğlu ilk zamanlar avlanmak ve yaban hayvanlarına karşı savunma amaçlı kesici, delici aletler yapmışlar ancak sonra bu aletleri kişisel savunma amaçlı da kullanmaya başlamışlardır.

Ateşli silahların tarihi 9. yy.'da Çin'de, barutun icadıyla başlamıştır (Kinard, 2004). Barut, bir grup Çinli simyacının “gençlik iksiri” bulma amacıyla yaptıkları deneylerde tesadüfi bulunmuştur. Başta eğlence amaçlı havai fişeklerde kullanılsa da yaratabileceği gücün potansiyeli görülmüş ve kısa süre içerisinde silah haline getirilmiştir. Kayıtlara geçen ilk barutlu silah Çin'de yapılan ve “ateş mızrağı” olarak adlandırılan bir silahtır. Ateş mızrağı; bir mızrağın ucuna bağlanan metal kovanın içine, barutla birlikte konulan kesici ve delici materyalleri 3-5 metre gibi kısa mesafelere fırlatabilen namlusuz bir silahtı (Hogg, 2006).



Şekil 2.1: Barutun kullanıldığı ilk ateşli silah olan “Ateş Mızrağı”.

Barutun savaş alanında ne kadar etkili olduğu görülmüş, barutlu silahları geliştirmek için çalışmalar yapılmış ve ilk namlulu ateşli silahlar 10. yüzyılda yine Çin’de ortaya çıkmıştır. Bunlar, düz boru şeklinde, basit namlulu, biraz büyük ve ağır ilkel ateşli silahlardı. Namlu ile ateşli silahların menzili uzamış, isabetleri artmıştır.



Şekil 2.2: *Belli Fortis* (1400), kızgın demirle ateşlenen erken dönem topu.

Barut, 13. yy.'da İpek Yolu'yla Avrupa'ya ulaşmış ve Çin'de kullanılan basit, hantal toplar Avrupa'da da kullanılmaya başlanmıştır. Her ne kadar barutun Avrupa'da ilk ortaya çıkışı tam olarak bilinmese de 13. yy.'ın ortalarından itibaren formülünün İngiltere'de yazılan bazı kitaplarda yer aldığı görülmekte; 14. yy.'ın ilk çeyreğinde de Çin'de kullanılan topların dizaynına benzeyen çizimleri ihtiva eden kitapların yazıldığı bilinmektedir. Çin'de, yönetici sınıfa yönelik bir tehdit arz edebileceği düşüncesiyle toplar yasaklanırken, Avrupalılar barutun içeriğini düzenleyerek güçlendirmişler ve daha az miktarda barutla daha çok güç elde edebilmişlerdir. Böylece Çin'den gelen top hafifleyip küçültülmüş ve tek kişi tarafından kullanılabilecek kişisel silah haline getirilmiştir. Avrupalılar bu silahlara “el topu” demişlerdir. Günümüzde İngilizce 'de tabancaların hala “handgun” (el silahı) olarak adlandırılmasının sebebi de budur (Hogg, 2006).



Şekil 2.3. 14. Yüzyılda Tek Başına Bir El Topu Kullanan Avrupalı Asker.

Kişisel ateşli silahların gelişimi el topu ile sınırlı kalmamış, insanlar daha kolay kullanılabilen ve taşınabilen bir silah tasarımı üzerinde çalışmaya devam etmişlerdir. Bu sebeple el topları evrimini iki farklı yönde sürdürmüştür. Bunlardan biri, el toplarına dipçik ve tetik mekanizması gibi bölümler eklenerek ve daha ufak mühimmatlar kullanılmaya başlanarak, piyade kullanımı için tasarlanan, omuza yaslanılarak ateşlenen tüfeklerdir.



Şekil 2.4: İlk tüfeklerden “arkebüz”ün 1800’lerde çizilmiş bir tasviri.

Ancak ateşlemenin zor, gövde ağırlığının ve uzunluğunun fazla olduğu ilk tüfekler (*arkebüz: İlk fitilli tüfek*) at üzerinde kullanılmaya uygun değillerdi. Bu nedenle süvarilerinde tek elle kullanılabileceği daha kompakt bir silaha ihtiyaç duyulmuş, sonuç olarak "tabancalar" ortaya çıkmaya başlamıştır (Hogg, 2006).

2.2.2. Ateşli Silahların Genel Sınıflandırılması

2.2.2.1. Tabancanın Tarihsel Gelişimi

Bilinen ilk tabanca 1500 yılları civarında Nürnberg'de şehir savunması için tasarlanmıştı. Bu silahta, tetik çekildiğinde dönen metal bir diskin çakmak taşına sürtünmesiyle kıvılcım ortaya çıkmakta ve ateşleme bu şekilde başlamaktaydı.



Şekil 2.5: Mekanik ateşleme sistemli ilk tabanca, Augsburg, 16 yy.

Yaklaşık 30 cm uzunluğunda olan ve literatürde **wheel lock** olarak da adlandırılan çarklı kilit mekanizmasına sahip tabanca, tek elle ateş edilebilme özelliğiyle dikkat çekmişti. Bu özellik, söz konusu tabancayı özellikle süvariler için son derece kullanışlı bir silah haline getirmişti.



Şekil 2.6: Metropolitan Müzesi'nde sergilenen 16. yy. ait bir tabanca.



Şekil 2.7: 17.yüzyılın sonlarından kalma İspanyol Wheel-Lock tabanca.

İlk tabancalar, yapı itibarıyla dönemin tüfeklerinin minyatür bir versiyonu olarak tasarlanmıştı. Hazır mühimmatın henüz icat edilmemiş olması, barutun ve merminin manuel olarak ayrı ayrı doldurulmasını zorunlu kılıyordu. Ancak 17. yüzyılın başlarında Çin'deki Ming Hanedanlığı döneminde, elle doldurma yönteminin yerini hazır mühimmat kullanımı almaya başladı. Bu yenilik, ateşli silahların gelişiminde köklü bir dönüşüm yarattı. Hazır mühimmatın kullanımıyla birlikte, ilk olarak 2-3 namlulu ve her bir namluya yerleştirilen mühimmat kadar atış yapabilen tabancalar geliştirildi. Bu ilerlemeyi takiben, 1835 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk toplu tabanca üretildi. Bu tabancalar, tek bir namluya sahip olmalarına rağmen, yeniden doldurma işlemi yapılmadan, yalnızca tetik çekilerek tambur kapasitesi kadar arka arkaya atış yapma özelliğine sahipti (Wills, 2014).

Bu gelişme, tabancalar için bir dönüm noktası niteliğindedir. Üst üste atış yapabilme yeteneği, kullanıcıya sahada önemli bir avantaj sağlıyordu. Bu yenilikle birlikte tabancalar, ordularda önce subayların, ardından diğer personelin standart silahı haline gelmeye başladı. Aynı zamanda, sivil bireyler de günlük yaşamlarında savunma amaçlı tabanca taşımaya yöneldiler.

Ateşli silahların gelişimi, genellikle askeri saha tecrübeleri, analizler ve sonuçlarla doğrudan bağlantılı olmuştur. Toplu tabancaların, artan atış kapasitesi, ateşleme sıklığı ve hızlı yeniden doldurma kabiliyeti sahada büyük bir avantaj sağlasa da bu alandaki yenilikler hız kesmemiştir. Daha yüksek atış hızı ve yeniden doldurma kolaylığı sağlamak amacıyla, 1892 yılında ilk yarı otomatik tabanca tasarlanmıştır. Bu silah, Newton'un "Üçüncü Hareket Yasası" olarak bilinen, "Her kuvvete karşılık eşit ve zıt bir tepki kuvveti vardır" ilkesine dayanarak geliştirilmiştir. Silahın çalışma mekanizması, "geri tepme operasyonu" adı verilen prensiple çalışmaktadır.

Bu tasarım, aynı zamanda geri tepme prensibinin tabancalarda ilk kez uygulanmasını temsil ediyordu. Günümüzde kullanılan şarjörlü tabancaların büyük bir kısmı, bu temel prensibe dayalı olarak çalışmaktadır (Hogg, 2006).



Şekil 2.8: İlk Otomatik Tabanca.

İlk otomatik tabancanın ayrı bir şarjörü yoktu ve fişekler kendi bünyesindeki bir hazneye yerleştiriliyordu. Bir yıl sonra 1893'te ilk "şarjörlü" yarı otomatik tabanca yapıldı. Şarjörün silahtan ayrı olması, yedek şarjör sayesinde daha hızlı yeniden yükleme imkânı sağlıyordu.



Şekil 2.9: İlk Şarjörlü Otomatik Tabanca.

Birinci Dünya Savaşı, tabancaların o zamana kadar en yoğun kullanıldığı dönem olmuş ve bu silahların savaş alanındaki önemi belirgin şekilde artmıştır. Bu süreçte, şarjörlü ve yarı otomatik tabancalar gelişimini sürdürmüş ve günümüzdeki modern tasarımlarına ulaşmıştır. Zaman içerisinde, horozlu ve iğne ateşlemeli mekanizmalar, tek hareketli ve çift hareketli çalışma sistemleri, çelik veya polimer gövde gibi farklı özelliklere sahip tabancalar üretilmiştir. Teknolojinin ilerlemesi ve kullanıcıların değişen ihtiyaçları doğrultusunda, tabancaların geliştirilmesine yönelik çalışmalar halen devam etmektedir (Wills, 2014).



Şekil 2.10: Günümüz Modern Tabancası- Canik TT Combat.

2.2.2.2. Tabanca Çalışma Prensibi ve Parçaları

Tabancaların çalışma prensibi, geri tepme kuvvetine dayanır. Ateşleme sırasında, barutun yanması sonucu oluşan gaz basıncı, mermiyi namlu boyunca iterken kapak takımını da geriye doğru hareket ettirir. Bu geri hareket, boş kovanın tahliye edilmesini ve irca yayının gerilmesini sağlar. Kapak takımının geri hareketi sonunda, irca yayının enerjisi serbest kalır ve kapak takımını ileriye doğru iter, bu da şarjörden bir sonraki fişğin atım yatağına sürülmesini sağlar. Böylece, tabanca otomatik olarak bir sonraki atış için hazır hale gelir ve döngü, tetiğin her çekilmesiyle tekrar eder. Tüm bu süreç, tabancanın güvenilir bir şekilde çalışması için mekanik bileşenlerin uyum içinde olmasını gerektirir.

Tabancalar, modüler yapıda tasarlanan ve sökülebilir parçalardan oluşan ateşli silahlardır. Temel olarak dört ana bölümden meydana gelirler: gövde, namlu, kapak takımı ve irca yayı kompleksi. Bu bölümler, tabancanın düzgün çalışmasını sağlamak amacıyla birbiriyle uyum içinde tasarlanmış mekanik parçalardır.

Gövde, tabancanın ana yapısını oluşturan bölümdür ve üzerinde çeşitli işlevsel bileşenleri barındırır. Bu bileşenler arasında; arka kabza, fişek atacağı kompleksi, şarjör kilidi, sürgü tutucular, namlu kilidi ve tetik mekanizması gibi kritik parçalar yer alır. Gövde ayrıca, tabancanın emniyet ve tetik kasası gibi diğer önemli bileşenleri de içerir.

Namlu, ateşli silahların en kritik parçalarından biri olarak, ateşlenen fişğin hedefe doğru yönlendirilmesini sağlar. Namlu, iç kısmındaki yivli veya yivsiz yapı sayesinde fişeğe hız kazandırarak, atışın istenilen doğrulukta gerçekleştirilmesine katkıda bulunur. Namlu yapısının silindirik formu, atışın stabilitesini artırmak için özel olarak tasarlanmıştır.

Kapak Takımı, tabancanın atış mekanizmasının bir parçasıdır ve üzerinde çeşitli fonksiyonel bileşenler barındırır. Tırnak, iğne kompleksi, gez ve arpacık gibi parçalar, kapak takımının üzerinde yer alır. Bu bileşenler, fişğin ateşlenmesi ve boş kovanın tahliye edilmesi sürecinde kritik rol oynar.

İrca Mili Kompleksi, barut gazının geri tepmesiyle oluşan basıncı kontrol eden ve kapak takımının geri gelmesini sağlayan önemli bir mekanizmadır. İrca mili, bu geri tepme enerjisini dengeleyerek, kapak takımının düzgün bir şekilde ileri geri hareket etmesini sağlar. Bu mekanizma, tabancanın otomatik yükleme sürecinin sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesine olanak tanır.

Şarjör, tabancanın fişek besleme sistemini oluşturan düzenektir. Şarjör tüpü, şarjör yayı, gerdel ve alt kapak grubundan oluşan bu sistem, ateşlenmemiş fişeklerin depolanmasını ve her atıştan sonra namluya sırasıyla sürülüp beslenmesini sağlar. Şarjörün düzgün çalışması, tabancanın

otomatik olarak yeniden yüklenmesi ve atış döngüsünün devamlılığı açısından büyük öneme sahiptir.

2.2.2.3. Tabanca Mühimmat ve Özellikleri

Mühimmat, herhangi bir silah sisteminden ateşlenen, patlayıcı, delici malzemedir. Günümüzde çok çeşitli ateşli silah mühimmatı bulunmaktadır. Bu mühimmatların çoğu kapsül, kovan, barut, çekirdekten oluşan yapıda üretilir ve bu yapının bütününe fişek denir.

Silahın iğnesi fişegin kapsülüne vurduğunda, kapsül içerisindeki patlayıcılar sıkışarak alev alır. Bu alev, kovan içerisindeki baruta temas ederek barutu patlatır. Patlayan barut, çekirdeği namludan dışarıya fırlatır. Her tabanca belli bir çap ve boydaki fişegi ateşlemek üzere üretilir. Örneğin, namlusunda 9x19 mm yazan bir tabanca sadece bu mühimmatla kullanılır. Günümüzde en yaygın kullanılan tabanca fişegi olan 9x19 milimetrede 9 mm namlunun iç çapında iki set arasındaki mesafeyi, 19 mm ise kovan boyunu ifade etmektedir.



Şekil 2.11: Fişegin bölümleri : Kapsül, Kovan, Barut, Çekirdek.

2.2.3. Taktik Atletlerde Atıcılık

Asker ve polis gibi yüksek riskli görevlerde bulunan taktik atletler, atıcılık yeteneklerini sadece bir spor dalı olarak değil, aynı zamanda hayati kararların merkezinde yer alan bir beceri olarak geliştirmek zorundadır. Taktik atıcılık, bu profesyonellerin gerçek dünya operasyonlarında karşılaştıkları ani tehditlere hızlı ve isabetli bir şekilde yanıt verebilme kabiliyetini ifade eder. Bu alanda başarılı olmak, teknik becerilerin yanı sıra stres yönetimi, zihinsel dayanıklılık ve yüksek baskı altında doğru karar verebilme yeteneğini gerektirir. Askeri ve polis operasyonlarında kullanılan gerçeğe dayalı senaryo eğitimleri, taktik atletlerin stres altında verdikleri tepkileri geliştirmekte ve operasyonel başarılarını artırmaktadır. Böylelikle, atıcılık becerileri, sahada güvenliği sağlama ve görev başarısını garanti altına alma noktasında kritik bir rol oynamaktadır.

2.2.3.1. Nişancılık

Nişancılık, taktik atletler için yalnızca hedefe ulaşma değil, aynı zamanda kritik anlarda doğru karar verebilme yeteneğiyle iç içe geçmiş bir beceridir. Bu süreç, fizyolojik ve zihinsel kontrol gerektiren çok katmanlı bir performans alanıdır. Taktik nişancılar, genellikle hızlı değişen koşullarda, kısa sürede hedefi analiz ederek en doğru atışı yapma sorumluluğunu taşır. Özellikle ani çatışma ya da tehlikeli durumlarda, hedefe isabetli bir atış yapabilmek için stres yönetimi ve dikkat toplama yetenekleri devreye girer.

Nişancılıkta, çevresel koşulların değerlendirilmesi büyük önem taşır. Rüzgâr, mesafe ve hareketli hedefler gibi faktörler, atışın başarısını etkileyebilir. Taktik atletler, bu koşullara adapte olmayı öğrenerek, her atışın stratejik önemini kavrar. Bu nedenle, nişancılık sadece bir fiziksel beceri değil, aynı zamanda taktik bir zekayı ve anlık analiz yapabilme yetisini de gerektirir. Gerçeğe yakın eğitimlerde bu unsurların geliştirilmesi, operasyonlarda isabet oranını artırarak başarıya katkı sağlar. Bunlara ek olarak, taktik nişancılar için zamanlama da hayati bir önem taşır. En uygun atış anını belirlemek ve bu süreçte sabırlı kalabilmek, hedefin etkili bir şekilde vurulması için gereklidir. Bu nedenle, taktik nişancılıkta her atış, operasyonun genel başarısına stratejik bir katkı sağlama potansiyeline sahiptir.

2.2.3.2. Atış Teknikleri

Atış teknikleri, özellikle askeri ve emniyet personeli gibi taktiksel görevlerde bulunan bireyler için, güvenli ve etkili bir atışın temelini oluşturur. Etkili bir atış tekniği sadece hedefi vurmayı amaçlamakla kalmaz, aynı zamanda operasyonel süreçte hız, güvenlik ve verimlilik gibi unsurların da başarıyla yönetilmesine katkıda bulunur. Bu teknikler, eğitim süreçlerinde detaylı bir şekilde ele alınmakta olup, gerçekçi senaryolarla pekiştirilerek operasyonel etkinliği artırmayı hedefler.

Tetik Kontrolü

Atış tekniklerinin en kritik unsurlarından biri olan tetik kontrolü, isabet oranı üzerinde doğrudan etkili olan bir faktördür. Tetiğin ani bir şekilde çekilmesi, genellikle isabet oranını düşürmekte ve silahın dengesini bozarak hedefin vurulmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, tetik çekme işleminin yavaş ve kontrollü bir şekilde yapılması büyük önem taşır. Bu teknik, silahın nişan alınan hedef doğrultusunda sabit kalmasını sağlarken, vuruş hassasiyetini de artırır. Tetik parmağının pozisyonu kontrol için hayati öneme sahiptir; tetik parmağının orta kısmının tetikte yer alması, daha dengeli bir sıkma hareketi sağlar ve atış sırasında silahın sağa-sola kaymasını engeller. Bu pozisyon, eğitim süreçlerinde sıkça uygulanan bir tekniktir ve isabet oranını artırmaya yönelik standart bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Nefes Kontrolü

Nefes kontrolü, nişancının atış sırasında beden stabilitesini sağlamada önemli bir rol oynar. Nefes alışverişi esnasında vücut doğal olarak hafif hareket eder; bu durum ise silahın küçük de olsa yer değiştirmesine sebep olabilir ve bu da isabet oranını düşürebilir. Dolayısıyla, nefes kontrolü yapılırken nişancının rahat bir nefes aldıktan sonra kısa süreliğine nefesini tutarak atışı gerçekleştirmesi önerilir. Bu teknik, atış sırasında vücudun sabit kalmasını sağlayarak hedefin daha isabetli vurulmasına olanak tanır. Özellikle uzun menzilli atışlarda nefes kontrolü, isabet oranını ciddi şekilde artıran bir faktördür.

Vücut Pozisyonu ve Kavrama Teknikleri

Vücut duruş pozisyonu, silahın geri tepme etkisiyle başa çıkabilmek ve atış isabetini artırmak açısından kritik öneme sahiptir. Nişancıların ayakta, diz çökmüş ya da yatay pozisyonda bulunmaları gerekebilir; her bir pozisyon, kendine özgü denge ve kontrol teknikleri gerektirir. Özellikle ayakta yapılan atışlarda, ayakların omuz genişliğinde açılması ve dizlerin hafif bükülmesi, dengeyi artırarak geri tepme etkisini daha iyi yönetmeye yardımcı olur. Nişancı, vücut ağırlığını hafifçe öne vererek, geri tepme anında silahın kontrolünü daha kolay sağlar. Ayrıca, silahın uygun şekilde kavranması da nişan alma sürecini hızlandırır ve isabetliliği artırır. Silahın kabzasının sıkı ancak rahat tutulması, atış sırasında gereksiz el hareketlerini önleyerek vuruş doğruluğunu olumlu etkiler.

Hedef Takibi ve Nişan Alma Teknikleri

Hedef takibi, özellikle hareketli hedefler söz konusu olduğunda nişancıyı en zorlayıcı anlardan biridir. Sabit hedeflerde, nişan almak daha fazla sabır ve kontrol gerektiren bir süreçtir; ancak hareketli hedeflerde, nişancı hedefin hızı ve yönünü doğru bir şekilde analiz ederek atış anını doğru bir zamanlamayla gerçekleştirmelidir. Bu bağlamda, “önden nişan alma” olarak bilinen teknik, nişancının hedefin ilerleyeceği yöne nişan alarak mermi ve hedefin aynı noktada buluşmasını sağlamaya yönelik bir yöntemdir. Hedef takibi esnasında göz, el ve beyin koordinasyonunun etkili bir şekilde sağlanması, hareketli hedeflerin vurulması açısından büyük önem taşır. Bu teknik, özellikle taktik operasyonlarda sıklıkla uygulanmakta ve gerçekçi senaryolar eşliğinde eğitim süreçlerinde geliştirilmektedir.

Pratik ve Eğitim Senaryoları

Atış teknikleri, teorik bilgi ile sınırlı olmayıp pratikle desteklenmesi gereken beceriler bütünüdür. Eğitim süreçlerinde, gerçekçi senaryolar ve zorlu koşullar altında yapılan tatbikatlar, nişancıların reflekslerini ve tekniklerini geliştirmelerine olanak tanır. Nişancılar, her bireyin kendi fizyolojik ve psikolojik durumu göz önünde bulundurularak oluşturulan eğitim

programları aracılığıyla, kişisel becerilerini artırabilirler. Bu süreçte, nişancıların stres altındaki performanslarını artırmak amacıyla farklı simulasyon teknikleri ve senaryolu eğitimlerle atış tekniklerinin etkinliği artırılmaktadır.

2.2.4. Ateşli Silahlar ile Sportif Atıcılık

Ateşli silahlarla sportif atıcılık, nişancının bireysel performansını, becerilerini ve teknik yeteneklerini sınavan, uluslararası düzeyde rekabetçi bir spor dalıdır. Bu spor, sadece nişancılık becerilerini geliştirmekle kalmayıp, atıcının hız, isabet, güvenlik ve dayanıklılık gibi farklı yeteneklerini de test eder. Geniş bir yelpazede farklı disiplinleri kapsayan ateşli silahlarla sportif atıcılık, olimpiik ve olimpiik olmayan kategorilerde düzenlenen yarışmalarda dünya genelinde popülerliğini artırmıştır. Özellikle son yıllarda gelişen teknolojiler ve spor bilimi, bu alandaki performans gelişimini hızlandırmıştır.

Sportif atıcılığın kökenleri, askeri eğitimlerde kullanılan nişancılık tekniklerinin zamanla sivil alana taşınmasına dayanmaktadır. İlk modern olimpiyatlardan itibaren, ateşli silahlarla yapılan atıcılık yarışmaları, büyük ilgi görmüş ve dünya genelinde hızla yayılan bir spor dalı haline gelmiştir. Modern olimpiyat oyunları çerçevesinde yer alan sportif atıcılık, disiplinler arası farklılıklar gözetilerek çeşitli kategorilerde yarışmalar düzenlemektedir.

Olimpiik disiplinlerin yanı sıra, atıcılık sporu daha taktiksel ve gerçek dünya senaryolarına dayalı varyantlarla da gelişim göstermiştir. Bu gelişimle birlikte, nişancıların sadece statik hedeflere yönelik atış becerileri değil, aynı zamanda hareketli ve taktiksel senaryolarda da başarı sağlayabilmeleri gerekmektedir. Uluslararası Savunma Tabanca Birliği (*International Defensive Pistol Association, IDPA*) ve Uluslararası Pratik Atış Konfederasyonu (*International Practical Shooting Confederation, IPSC*) gibi uluslararası kuruluşlar, sportif atıcılığı bu anlamda daha geniş bir perspektifle ele almış ve atış sporuna yeni boyutlar kazandırmıştır.

2.2.4.1. IDPA ve IPSC: Genel Bakış

IDPA (*International Defensive Pistol Association*), 1996 yılında ABD’de kurulmuş olup, bireylerin kendilerini savunma esnasında ne kadar etkili olabileceklerini test eden bir organizasyon olarak faaliyet göstermektedir. Bu disiplin, günlük hayatta karşılaşılabilecek olası tehditler karşısında, bireyin savunma becerilerini geliştirmeyi ve gerçekçi senaryolar üzerinde pratik yapmayı amaçlamaktadır. IDPA yarışmalarında, nişancılar günlük hayatlarında kullanabilecekleri tabancalar ve aksesuarlar ile çeşitli savunma senaryolarına karşı performans

gösterirler. Bu yarışmalar, nişancıların stres altında hızlı ve güvenli kararlar vermelerini ve bu kararlara uygun atışlar gerçekleştirmelerini gerektirir (Ayoob, 2012).

IPSC (*International Practical Shooting Confederation*) ise, taktiksel atış sporları arasında en geniş katılıma sahip disiplinlerden biri olarak kabul edilmektedir. 1976 yılında kurulan IPSC, nişancılara hız, isabet ve güç faktörlerini birleştirerek parkur bazlı atış yapma imkânı sunar. IPSC yarışmaları, nişancıların sabit, hareketli ve çeşitli engellerle dolu hedeflere atış yapmalarını ve hız ile isabet faktörlerini dengelemelerini gerektirir. IPSC, bu bağlamda, "dünyadaki en kapsamlı ve zorlu atış sporlarından biri" olarak tanımlanmakta ve hızla gelişen bir nişancılık kültürü yaratmaktadır.

Her iki disiplin de, rekabetçi atıcılığa yeni bir bakış açısı kazandırmış, sportif atıcılığı taktiksel uygulamalarla birleştirerek nişancılara zengin bir deneyim sunmuştur. IDPA ve IPSC, sadece atış tekniklerini değil, aynı zamanda karar verme becerilerini, stres yönetimini ve stratejik düşünmeyi de geliştiren disiplinler olarak öne çıkmaktadır (Ayoob, 2012).

2.3. TAKTİK ATLETLERDE FİZİKSEL VE BİYOMOTOR ÖZELLİKLER

2.3.1. Antropometrik Ölçümler ve Önemi

"Antropometrik" kelimesi, Yunanca "anthropos" (insan) ve "metikos" (ölçüm) kelimelerinden türemiş olup "insan ölçümü" anlamına gelir. Antropometri, insan vücudunun boyutlarını ve oranlarını inceleyen bir bilim dalıdır. Bu ölçümler, spor bilimlerinde sporcuların performansını değerlendirmek ve iyileştirmek açısından büyük bir öneme sahiptir.

Vücut kompozisyonu, birçok spor dalında performansı doğrudan etkileyen kritik bir faktör olarak kabul edilir. Sporcularda vücut kompozisyonunun doğru bir şekilde belirlenmesi, antrenman performanslarının izlenmesi ve optimize edilmesinde temel unsurdur. Daha iyi bir vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar uyumluluk ve kas gücünde artışlarla ilişkilendirilmiştir (Hogstrom ve diğ., 2012; Silva ve diğ., 2010).

Antropometrik ölçümler, sporcuların vücut kompozisyonlarını değerlendirirken sıkça kullanılan yöntemlerden biridir. Vücut kompozisyonu, yağ oranı, boy, kilo, deri kalınlığı, çevre ölçümleri, vücut yağ oranını ve kas kütlesini değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Meyer ve diğ., 2013). Bu yöntemler, sporcuların vücut kompozisyonunu sürekli izlemeye ve değişiklikleri takip etmeye olanak tanır.

Sporcularda optimal performansı sağlamak amacıyla, vücut kompozisyonu antrenman süreçlerinde düzenli olarak izlenmeli ve bireysel ihtiyaçlara göre optimize edilmelidir. Sezon boyunca ve spor kariyeri boyunca meydana gelen değişiklikler göz önünde bulundurularak, her

sporcuya özel bireyselleştirilmiş ve periyodize edilmiş vücut kompozisyonu hedefleri belirlenmelidir (Thomas ve diğ., 2016). Bu yaklaşım, antrenman verimliliğini artırırken, aşırı yağlanma veya kas kaybı gibi performansı olumsuz etkileyebilecek riskleri minimize eder ve aynı zamanda sakatlanma riskini azaltmaya katkı sağlar.

2.3.2. Kuvvet ve Güç

Kuvvet, bir nesneye uygulanan direnç veya karşı koyma kapasitesi olarak tanımlanır ve bu durum, kas sisteminin maksimal eforuyla doğrudan ilişkilidir. Fizyolojik bakımdan kuvvet; kas kuvveti, kas kasılması ya da belirli bir kas grubunun maksimal efor sonucu ürettiği direnç karşı koyma kapasitesi olarak ele alınabilir (Fox ve diğ., 2012). Bu bağlamda, kuvvet hem bir dirence karşı koyma hem de direnç karşısında dayanıklılık gösterme yetisi olarak tanımlanabilir.

Fiziksel anlamda kuvvet, nesnelerin itme, çekme veya döndürme gibi eylemlerle konumunu ya da hareket durumunu değiştirme kapasitesi olarak açıklanır. Bu, bir nesnenin hareketini başlatma, durdurma, hızını artırma, yavaşlatma ya da yönünü değiştirme şeklinde ortaya çıkar (Cardinale ve diğ., 2011; McGinnis, 2013).

Sporda kas kuvvetinin seviyesi ile sportif başarı arasında doğrudan bir ilişki olduğu vurgulanmaktadır. Özellikle futbol, basketbol, voleybol, güreş gibi branşlarda, yüksek kuvvet seviyelerinin başarıyla ilişkili olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Bu nedenle kas kuvveti, sportif performansın temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Neredeyse tüm spor dallarında, kuvvet antrenmanlarının temel amacı, sinir-kas sisteminin etkinliğini artırarak spordaki performansı yükseltmektir (Bompa ve Haff, 2009; Bompa, 2013).

Güç ise, yapılan işin zamanla olan oranı olarak tanımlanır ($\text{güç} = \text{iş/zaman}$) ve bir sporcunun maksimal kuvvetini ortaya koyma yeteneği ile ilişkilidir (Stone ve diğ., 2003). Sporcularda maksimal kuvvet ve gücün etkin şekilde geliştirilmesi, antrenörler açısından büyük öneme sahiptir. Çünkü birçok spor dalındaki başarı, genellikle bir objeye (top, yer, ekipman gibi) ne kadar güç uygulanabildiğiyle doğru orantılıdır (Newton ve Kraemer, 1994). Kısa sürede yapılan sportif hareketlerde başarı, sporcunun güç üretme kapasitesine bağlıdır (Baker, 2001; Newton ve Dugan, 2002).

Güç, tek bir kuvvet unsurundan ziyade, çok yönlü kuvvet özellikleriyle tanımlanır. Özellikle hızlı bir şekilde yüksek kuvvet üretme yeteneği ve yüksek hızda bu kuvveti sürdürebilme becerisi, gücü maksimal düzeye çıkarmak için kritik önemdedir (Newton ve Kraemer, 1994). Gücü değerlendirmek için izoinertial, izometrik ve izokinetik yöntemler

kullanılmaktadır (Cronin ve Sleivert, 2005). Bu yöntemler, sporcunun güç gelişimini farklı açılardan analiz etmek ve spesifik güç parametrelerini belirlemek amacıyla uygulanır.

2.3.2.1. Fonksiyonel Kuvvet ve Güç Geliştirme Metotları

Fonksiyonel antrenman, bireyin günlük yaşam aktivitelerine veya sportif performansına yönelik fiziksel gereksinimlerini karşılamak amacıyla, bu aktiviteleri simüle eden hareketler ve egzersizlerle gerçekleştirilen bir antrenman türüdür. Bu yaklaşım, çok yönlü hareketler ve denge egzersizleri aracılığıyla vücudun nöromüsküler kontrolünü ve verimliliğini artırmayı hedefler. Fonksiyonel antrenman, vücudu farklı hareket düzlemlerinde çalıştırarak, bireyin gerçek yaşamın ihtiyaçlarına uygun adaptasyonlar geliştirmesini sağlar (Gambetta ve Clark, 1998).

Antrenman planlamaları, spor dalının fizyolojik gereksinimleri ve sporun doğasına uygun aktiviteler göz önünde bulundurularak yapılır (Henry, 2011). Spora özgü egzersizler, oyun sırasında meydana gelen belirli aksiyonları ve bu aksiyonlar sırasında kasların kasılması, açığa çıkan kuvvet ve diğer dinamikler göz önünde bulundurularak gerçekleştirilir. Kuvvet antrenmanlarının temel amacı, atletik performansı artırmanın yanı sıra kas kitlesini korumaktır. Bu kapsamda fonksiyonel egzersizler, çeviklik, kapalı kinetik zincir egzersizleri, balistik hareketler ve denge egzersizlerini içerir. Fonksiyonel antrenman, fizyolojik ve nöromüsküler sistemleri hedefleyerek daha az motor hareket gerektiren, ancak daha verimli sonuçlar elde etmeyi amaçlayan bir egzersiz biçimidir (Ives ve Shelley, 2003).

Fonksiyonel antrenmanın amacı, bireyin sadece fiziksel gücünü artırmakla kalmayıp, bilişsel becerilerini de geliştirmektir. Geleneksel antrenmanlar genellikle yalnızca fiziksel bileşenlere odaklanırken, fonksiyonel antrenman bilişsel süreçleri de içermelidir. Bu süreçte dikkat, niyet ve zihinsel çaba gibi unsurlar devreye sokularak daha etkili ve spor spesifik adaptasyonlar sağlanır (Ives ve Shelley, 2003). Dolayısıyla, bu antrenman modeli sadece fiziksel performansı değil, aynı zamanda zihinsel performansı da güçlendirerek bireyin spor veya günlük yaşamda daha etkili bir performans göstermesine katkıda bulunur (Helsen ve Starkes, 1999).

Salınım Kuvvet Antrenmanı

Salınım kuvvet antrenmanı (Oscillation Strength Training) kasların eksantrik, izometrik ve konsantrik fazlar arasında hızlı geçiş yapma yeteneğini geliştiren bir antrenman yöntemidir. Bu teknik, kasların 7-10 santimetrelik küçük bir hareket aralığında hızla kasılıp gevşemesini sağlayarak çalıştırılmasını içerir (Van Dyke, 2015). Salınım antrenmanında, hareketin özellikle takılma veya zorlanma noktası olarak bilinen sticking point bölgesi hedef alınır ve bu bölgedeki

tekrarlar hızlı bir şekilde uygulanır (Coburn ve Malek 2004; Kompf ve Arandjelović, 2016). Bu yaklaşım, kasların hızla kasılma ve gevşeme yeteneğini geliştirir, bu sayede kuvvet, çeviklik, patlayıcılık ve hız artışına katkıda bulunur, dolayısıyla spor performansını önemli ölçüde iyileştirir (Van Dyke, 2015).

Salınımlı kasılmalar, yüksek hız bileşenini korumak amacıyla, genellikle maksimum tekrar (1RM) kapasitesinin %25-55 aralığındaki hafif yüklerle gerçekleştirilir. Bu antrenman yöntemi, kasların hızla hareket etme ve yön değiştirme yeteneğini güçlendirir, bu sayede hem kuvvet üretimi hem de kas kontrolü üzerinde önemli etkileri vardır. Ayrıca, doğru teknik kullanımıyla sportif yaralanmaların önlenmesine de katkı sağlar (Kompf ve Arandjelović, 2016).

Fonksiyonel İzometrik Kuvvet Antrenmanı

Fonksiyonel izometrik kuvvet antrenmanı, izometrik kasılmaların eklem açısına özgü özelliklerinden yararlanarak maksimum kuvvet üretimini hedefleyen bir yöntemdir. Bu tür antrenmanlarda kas, dış bir harekete neden olmadan kasılır ve bu sayede belirli bir eklem açısında kuvvet geliştirilir. İzometrik kasılmalar, özellikle optimum eklem açılarına ulaşıldığında konsantrik ve eksantrik kasılmalardan daha fazla kuvvet üretme kapasitesine sahiptir (Kubo ve diğ., 2017).

Bu yöntemin temel amacı, kasın zorlandığı noktalarda maksimum kuvvet üretmesini sağlamaktır. İzometrik antrenmanlar, yalnızca çalışılan eklem açısında değil, farklı açılarda da kuvvet artışına yol açarak genel kuvvet kapasitesini artırabilir (Kitai ve Sale, 1988; Weir ve diğ., 1994). Ayrıca, tendon sertliğini geliştirerek gerilme-kısalma döngüsü sırasında elastik enerjinin daha verimli bir şekilde depolanmasını sağlar ve bu da patlayıcı kuvvet performansını iyileştirir (Harris ve diğ., 2000).

Sonuç olarak, fonksiyonel izometrik kuvvet antrenmanı, sporcuların patlayıcı ve dinamik hareketlerde daha yüksek performans sergilemeleri için önemli bir araçtır (Juneja ve diğ.2010). Antrenman, kasılma süresi, yoğunluğu ve eklem pozisyonu gibi değişkenlere bağlı olarak kuvvet gelişimini optimize edebilir ve dinamik egzersizlerle birleştirildiğinde, spor performansını daha da artırabilir.

2.3.3. Merkez (Core) Stabilizasyon ve Kuvvet

Merkez bölgesi (core), spor bilimleri ve fizyolojide, vücudun hareketlerinde stabilizasyon ve güç aktarımında kilit rol oynayan önemli bir yapıdır. Pelvis, omurga, abdominal boşluk, sinir, kas ve iskelet dokularını içeren bu bölge, vücudun postürünü

koruyarak sportif performansı artırmakta ve sakatlık riskini azaltmaktadır (McGill, 2010; Willardson, 2018). Abdominal, paraspinal ve gluteal kaslar gibi merkez bölge kaslarının dengeli çalışması, üst ve alt ekstremiteler arasında etkili bir güç transferini mümkün kılarak fonksiyonel hareketlerin verimliliğini artırmaktadır (Boyacı ve Tutar, 2018). Aynı zamanda, bu bölgedeki kasların dengesi omurgayı destekleyerek kas-iskelet sistemi yaralanmalarını önler (Kibler ve diğ., 2006; Abdelraouf ve Abdel, 2016).

Başlangıçta rehabilitasyon amaçlı kullanılan merkez bölge egzersizleri, sportif performansı artırıcı etkileriyle dikkat çekmiştir (Egesoy ve diğ., 2018). Bu egzersizler, koşma, atlama, fırlatma ve ani yön değiştirme gibi hareketlerde verimliliği artırırken, denge ve stabiliteyi geliştirerek sporcuların performansına katkı sağlamaktadır (Takatani, 2012). Spinal kolon stabilitesini güçlendiren merkez kasları, omurgayı hareket sırasında koruyucu bir destek sağlamaktadır (Huxel-Bliven ve Anderson, 2013). Ayrıca, bu antrenmanlar günlük yaşam aktivitelerinde dengenin korunmasını sağlarken, yaşlı bireylerde denge problemlerini azaltmada da etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Hsu ve diğ., 2018).

Merkez bölge kuvveti, kasların hareket sırasında direnç gösterme ve bu direnci etkili bir şekilde aktarma yeteneği ile tanımlanır. Merkez stabilizasyonu ile bağlantılı olsa da, kuvvet bu stabilizasyonun temelini oluşturan bir unsurdur. Haftada iki kez uygulanan merkez bölge antrenmanlarının, sporcularda kas gücünü artırarak yaralanma riskini azalttığı ve sportif performansı geliştirdiği literatürde vurgulanmaktadır (Axel ve diğ., 2018). Özellikle serbest ağırlıklar ve dinamik ekipmanlarla yapılan çalışmalar, dengesiz kuvvetlere karşı koyabilme becerisini artırarak hareketin doğruluğunu ve gücünü desteklemektedir (Willardson, 2014).

Taktik atletler için merkez bölge kuvveti, yüksek dayanıklılık ve denge gerektiren görevlerde kritik bir öneme sahiptir. Dengesiz zeminlerde yada ani hareket gerektiren operasyonlarda, güçlü merkez kasları hızlı ve kontrollü bir hareket kabiliyeti sağlayarak yaralanma riskini azaltır. Aynı zamanda yük taşıma, uzun süreli hareket ve güç gerektiren operasyonlarda dayanıklılığı artırarak görev performansını optimize eder (Vining ve diğ., 2018; Sax ve diğ., 2022).

2.3.4. Denge

Denge, vücudun sabit bir durumu koruma ya da yerçekimine karşı direnç göstererek kararlı hareketler sergileme yeteneği olarak tanımlanır (Kirchner, 2001). Daneshjoo ve diğ. göre (2012), denge, vücudun en az salınımla sabit kalabilme ve bu pozisyonu korurken bir görevi yerine getirebilme becerisidir. Denge, hareket aktivitesini etkileyen kapalı kinetik

zincirdeki önemli unsurlardan biri olup, atletik yeteneğin gelişimini de etkiler (Blackburn ve diğ., 2000). Bu nedenle, denge becerisi, sporcuların performanslarında önemli bir yer tutar. Kişinin boyu, kilosu, cinsiyeti ve yaptığı spor gibi etkenler denge performansını etkilemektedir (Hrysomallis, 2011).

Denge, tabanca atış performansında önemli bir rol oynar. Atıcıların hedefe odaklanmasını sağlayarak isabet oranlarını artırır. Statik ve dinamik denge, atış sırasında vücut pozisyonunun korunmasında büyük öneme sahiptir. Araştırmalar, denge antrenmanlarının atıcıların performansını artırdığını göstermektedir (Mon ve diğ., 2014; Lang ve Zhou, 2021). Statik denge, sabit pozisyonlardaki vücut kontrolünü sağlarken, dinamik denge ise hareket halindeki kontrolü sağlar.

2.3.4.1. Statik Denge

Statik denge, vücudun hareketsiz bir pozisyonda yerçekimine karşı duruşunu koruyabilme yeteneği olarak tanımlanır (Kurt, 2007; Hazar ve Taşmektepligil, 2008). Statik denge, dinlenme halinde vücudun yerçekimi merkezini muhafaza eder ve bu sabit pozisyonu devam ettirir (Baltacı ve diğ., 2003). Statik denge aynı zamanda sportif rehabilitasyon süreçlerinde, özellikle sakatlık sonrası dönemde, sporcuların tedavisinde kullanılabilir (Hrysomallis, 2011).

Statik denge, atıcıların sabit bir pozisyonda vücutlarını dengede tutmalarını sağlar. Atış pozisyonunda statik dengeyi korumak, isabetliliği doğrudan etkiler ve hedefe daha iyi odaklanmayı sağlar. Statik denge kaybı, atıcının performansını olumsuz etkileyebilir (Mon ve diğ., 2014). Statik denge antrenmanlarının, vücut kontrolünü artırarak atıcıların daha stabil bir pozisyonda kalmalarını sağladığı ve isabet oranlarını yükselttiği görülmüştür (Lang ve Zhou, 2021). Tek ayak üzerinde durma, denge tahtası kullanımı gibi antrenmanlar dengeyi geliştirmekte etkilidir (Mon-López ve diğ., 2019).

2.3.4.2. Dinamik Denge

Dinamik denge, hareket sırasında pozisyonunu koruma, sürdürme ya da yeniden sağlama yeteneğidir (Arslanoğlu ve ark 2010). Dinamik denge, vücutta meydana gelen eksantrik kuvvetlerin kaslar ve eklemler çevresindeki yumuşak dokular tarafından dengelenmesi ile sağlanan denge durumu olarak tanımlanabilir (Nichols ve diğ., 1995). Diğer bir deyişle dinamik denge, kişinin hareket sırasında postür stabilitesini koruyabilme yeteneğidir.

Dinamik denge, yürüme, ağırlık taşıma, merdiven çıkma gibi günlük aktivitelerde ve sportif hareketlerde önemli bir rol oynar (Chaudhari ve Andriacchi, 2006). Sporcular, aniden yön değiştirme veya hızlanma gibi durumlarda dinamik dengeyi sürdürmek zorundadırlar ve bu durum onların performanslarını doğrudan etkiler (Lockie ve diğ., 2016). Sportif performanslarda hem statik hem de dinamik dengenin sağlanması, doğru postüral duruş ve hareketlerin yapılmasını destekler ve sporcuların başarılarını artırır (Sucan ve diğ., 2005).

Dinamik denge, atıcıların hareket halindeyken vücutlarını kontrol edebilme becerisidir. Bu denge türü, özellikle hareket ederken hedefe odaklanmayı ve atış isabetliliğini sürdürmeyi sağlar (Cheng ve diğ., 2017). Dinamik denge antrenmanları, zıplama, koşma ve yön değiştirme gibi hareketleri içerir ve atıcıların hareket halindeyken dengeyi koruma yeteneğini geliştirir (Mon ve diğ., 2014). Araştırmalar, dinamik denge antrenmanlarının da atış performansını artırmada önemli bir rol oynadığını göstermiştir (Kayihan ve diğ., 2013).

2.3.5. Kardiyovasküler Göstergeler

2.3.5.1. Kalp Atım Hızı (KAH)

Kalp atım hızı (KAH), kalbin bir dakikadaki atım sayısı olarak tanımlanır ve bireyin yaşı, cinsiyeti, fizyolojik durumu ve çevresel faktörler gibi çeşitli etmenlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Doğumda yaklaşık 130 olan kalp atım hızı, yetişkinlikte 70-80 civarına iner ve bu değerler dinlenme sırasında erkeklerde ortalama 70, kadınlarda ise 75 olarak kaydedilir (Ergen ve diğ., 2002; Fox, 1999). KAH, medulla oblongata'daki kardiyak merkezden kaynaklanan sempatik ve parasempatik sinir sistemlerinin etkisi altında düzenlenir. Sempatik aktivite kalp hızını artırırken, parasempatik aktivite kalp hızını azaltır ve bu iki sistem arasındaki denge, kalp atım hızı değişkenliğini (KAHD) belirler (Grässler ve diğ., 2021).

Kalp atım hızı, dolaşım fonksiyonlarının izlenmesinde önemli bir gösterge olup, günlük aktiviteler, heyecan durumu ve fiziksel aktiviteyle önemli ölçüde değişir. Kalp döngüsü, bir kalp atımıyla bir sonraki kalp atımı arasındaki olayları kapsar ve bu döngünün dakikadaki atım oranı kalp atım hızı veya nabız olarak değerlendirilir. KAH'nin ölçümü, bireyin fizyolojik ve psikolojik durumunu değerlendirmede ve spor psikolojisi gibi alanlarda önemli bir fizyolojik belirteç olarak kullanılmaktadır (Guyton ve Hall, 1996). Özellikle sporcularda stres yönetimi ve performans takibi açısından parasempatik sistemi aktif hale getirebilmek büyük önem taşır.

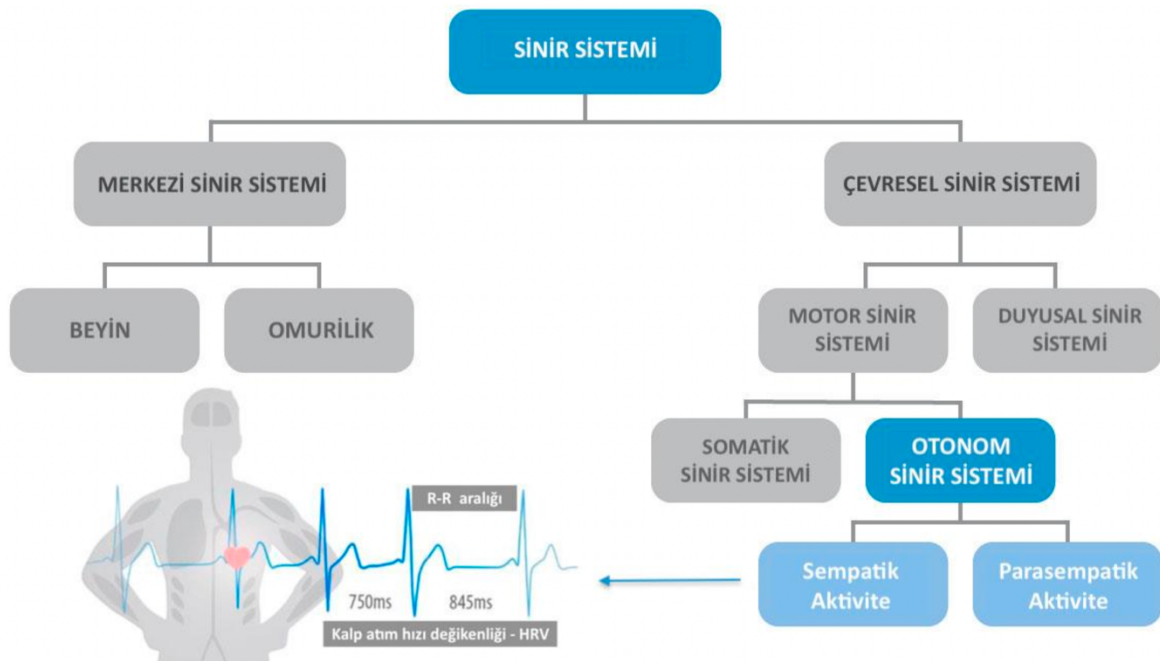
2.3.5.2. Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD)

Kalp atım hızı değişkenliği (KAHD), kalbin ardışık atımları arasındaki süre farklılıkları tanımlayan önemli bir biyolojik göstergedir. Bu değişkenlik, otonom sinir sistemi (OSS)

tarafından düzenlenerek, çevresel ve psikolojik zorluklara karşı vücudun uyum yeteneğini gösterir. KAHD, kardiyovasküler sistem ile OSS etkileşimlerinin invazif olmayan bir ölçümü olarak işlev görür. OSS, sempatik (SSS) ve parasempatik (PSS) sistemlerden oluşur ve kalp hızını dengeleyerek vücudun stres, egzersiz ve duygusal tepkilerine uyum sağlamasını sağlar (Boudoulas ve diğ., 2014; Luque-Casado ve diğ., 2013).

KAHD'nin değerlendirilmesi genellikle elektrokardiyografi (EKG) ile yapılır. Bu analizler, zaman bağımlı ve frekans bağımlı yöntemlerle gerçekleştirilir. EKG kayıtları sırasında ardışık R-R aralıklarının uzunlukları ölçülerek, kalp hızındaki varyasyon belirlenir. KAHD'nin artışı genellikle parasempatik aktivitenin, azalması ise sempatik aktivitenin artışı yansıtır (Schmitt ve diğ., 2015; Kasaoka ve diğ., 2010). KAHD, kısa ve uzun süreli ölçümlerle analiz edilebilir. Kısa süreli ölçümler genellikle birkaç dakika içinde yapılırken, uzun süreli ölçümler 24 saat boyunca OSS'nin etkinliğini inceler (Freeman ve diğ., 2006).

KAHD, özellikle spor ve egzersiz psikolojisinde önemli bir fizyolojik belirteçtir. Egzersiz sırasında ve sonrasında KAHD, vücudun fiziksel ve zihinsel streslere karşı uyum sağlama kapasitesini yansıtır. Yüksek KAHD seviyeleri, dayanıklılık ve uyum yeteneğinin göstergesi olarak kabul edilirken, düşük KAHD seviyeleri patolojik durumlara veya kronik strese işaret edebilir (McCraty ve Shaffer, 2015; Thayer ve diğ., 2009).



Şekil 2.12: Otonom sinir sistemi ve HRV (Alvurdu, 2023)

Zaman Alanı Analizleri

KAHD'nin analizinde en yaygın yöntemlerden biri zaman alanı analizidir. Zaman alanı analizleri, EKG üzerinde ölçülen ardışık RR dalgası arasındaki zaman değişimlerini değerlendirir. Bu yöntemle kullanılan ölçütler şunlardır:

SDNN (RR Aralıklarının Standart Sapması): Genellikle 24 saatlik bir süre boyunca hesaplanır ve toplam varyasyonu ifade eder.

SDANN (Ortalama RR Aralıklarının Standart Sapması): Genellikle 5 dakikalık aralıklarla hesaplanır.

RMSSD (Ardışık Farkların Karekök Ortalama Değeri): Ardışık RR aralıkları arasındaki farkların karelerinin ortalamasının karekökü olarak hesaplanır.

SDSD (Ardışık Farkların Standart Sapması): Ardışık RR aralıkları arasındaki farkların standart sapmasını ölçer.

NN50: Ardışık RR aralıkları arasında >50 ms fark olan çiftlerin sayısını ifade eder.

pNN50: NN50'nin toplam RR sayısına bölünmesiyle elde edilen orandır.

NN20: Ardışık RR aralıkları arasında >20 ms fark olan çiftlerin sayısını ifade eder.

pNN20: NN20'nin toplam RR sayısına bölünmesiyle elde edilen orandır (Task Force, 1996).

KAHD, atletik bireylerde yorgunluk ve toparlanma süreçlerinin takibi için kısa süreli (1-5 dakika) veya ultra kısa süreli (60 saniye) ölçümlerle değerlendirilebilir (Alvurdu, 2023). Sporcu performansının izlenmesinde lnRMSSD en sık kullanılan HRV parametrelerinden biri olup, güvenilirliği ve kısa sürede ölçülebilmesi nedeniyle tercih edilmektedir (Buchheit, 2014).

Frekans Alanı Analizleri

Frekans alanı analizleri, KAHD'yi değerlendirmenin bir diğer yöntemidir. Bu analizler, belirli frekans bantlarının tanımlanması ve bu bantlara uyan RR aralıklarının sayısının hesaplanmasını içerir. Genellikle 2-5 dakikalık kısa süreli kayıtlar için üç ana frekans bandı tanımlanmıştır:

Çok Düşük Frekans (VLF): <0.04 Hz

Düşük Frekans (LF): 0.04 – 0.15 Hz

Yüksek Frekans (HF): 0.15 – 0.4 Hz

Daha uzun süreli, 24 saatlik kayıtlar için **Ultra Düşük Frekans (ULF):** 0.003–0.04 Hz bandı da tanımlanabilir. KAHD'nin bu frekans bantları üzerinden değerlendirilmesi, otonom sinir sisteminin farklı bileşenlerinin katkılarını ayırt etmede önemli bilgiler sunar. Task Force

çalışmasında, kalp ritmi osilasyonlarını bu dört frekans bandına ayırmış ve analizin 5 dakikalık segmentler halinde gerçekleştirilmesini önermiştir (Task Force, 1996).

2.3.6. Zihinsel Antrenman ve Önemi

Zihinsel antrenman, sporcuların performanslarını artırmak ve yarışmalara en iyi şekilde hazırlanmalarını sağlamak için kullanılan temel psikolojik ilkelerden biridir. Pozitif düşünme, hayal etme ve hedef belirleme gibi stratejiler, bu süreçte sporculara önemli avantajlar sağlar. Zihinsel antrenman, psikolojik süreçlerin performans üzerindeki doğrudan etkisine odaklanır ve sporcuların odaklanma, motivasyon, zihinsel dayanıklılık ve rekabet hazırlığı gibi yeteneklerini geliştirmeye yönelik bir süreçtir (Vealey, 2007; Boughattas ve ark., 2022).

Bu antrenman biçimi, sporcuların mevcut yeteneklerini geliştirerek, daha sağlıklı ve olumlu bir spor felsefesi benimsemelerine yardımcı olur. Kişinin zihinsel becerilerini ve tutumunu geliştirmesi, sınırlayıcı inançlarını tespit etmesiyle başlar. Zihnin, vücudun gerçekleştirmek istediği eylemleri desteklemesi ile bireyin zihinsel gücü artar. Selk (2009) bu durumu, bireyin düşüncelerini kontrol edip istediği sonuçlara ulaşmasına yardımcı olması olarak açıklar. Bu bağlamda, motivasyon, güven, yoğunluk, odaklanma, zihin durumu ve konsantrasyon gibi altı temel zihinsel gücün geliştirilmesi, sporcuların performansına doğrudan katkıda bulunur (Altıntaş ve Akalan, 2008).

Sporcularda zihinsel antrenmanın rolü, fiziksel performansın yanı sıra psikolojik becerilerin de geliştirilmesini sağlamaktır. Motive olma, dikkat, odaklanma, kendine güven, olumlu düşünme ve duygusal kontrol gibi becerilerin sistemli bir süreç içinde kazanılması, sporcuların yüksek performansa ulaşmaları açısından kritik bir öneme sahiptir (Neff, 2007). Ayrıca, stres ve yüksek kaygı düzeyinin performansı olumsuz etkilediği çalışmalarla kanıtlanmış olup, kaygıyı yönetmek ve performansı artırmak için zihinsel antrenman uygulamaları büyük önem taşır (Woodman ve diğ., 2011).

Sonuç olarak, sporcuların hedefledikleri yüksek performansa ulaşabilmeleri için yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda zihinsel olarak da güçlü olmaları gerekmektedir. Zihinsel dayanıklılık, sporculara başarı yolunda önemli bir avantaj sağlasa da, bu süreç fiziksel ve teknik çalışmalarla desteklenmeli, bu iki bileşen birlikte düzenli ve istikrarlı bir şekilde yürütülmelidir (Jones ve ark., 2002; Edger, 2011; Urfa ve Aşçı, 2018). Zihinsel antrenman, sporcuların sadece fiziksel kapasitelerini değil, aynı zamanda zihinsel kapasitelerini de geliştirerek onları başarıya ulaştırmada vazgeçilmez bir araçtır.

2.3.6.1. Taktik Atletler İçin Zihinsel Antrenmanın Rolü

Taktik atletler için zihinsel antrenmanlar hem fiziksel hem de psikolojik dayanıklılığı artırmak adına kritik bir öneme sahiptir. Taktik atletler için tasarlanan Zihinsel Beceri Eğitim Programları (Mental Skills Training, MST), yoğun stres altında dahi operasyonel performanslarını sürdürebilmeleri için gerekli olan becerileri geliştirmelerine olanak tanır. Taktik atletlerin karşılaştığı sürekli yüksek düzeydeki fiziksel ve psikolojik baskılar, dikkat dağınıklığına, bilişsel işlevlerde azalmaya ve operasyonel başarısızlıklara yol açabilmektedir. (Jensen ve diğ., 2020).

Jensen ve diğ. (2020) çalışmasında, MST'nin taktik atletlerin stres tepkilerini yönetme ve bilişsel performanslarını iyileştirme üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada, General Mental Skills Training (GMST) ve Mindfulness-Based Mind Fitness Training (MMFT) programları karşılaştırılmış ve her iki programın da operasyonel görevlerde ve dikkat, reaksiyon süresi gibi bilişsel performans ölçümlerinde önemli iyileşmelere yol açtığı görülmüştür. Bu programlar, özellikle karmaşık ve yüksek stresli görevler sırasında daha hızlı ve doğru bilgi işlemeyi sağlayarak, atletlerin performansını önemli ölçüde artırmıştır. Ayrıca, MST gruplarında plazma kortizol seviyelerinin düşüşü gözlemlenmiş, bu da bu programların askerlerin fizyolojik stres tepkilerini azalttığını ortaya koymuştur (Birrer ve Morgan, 2010).

Diğer taraftan, Meyer'in (2018) çalışmasında da spor psikolojisinin askerler için uygulandığı eğitimlerin, askerlerin fiziksel performanslarını iyileştirdiği ve APFT (Army Physical Fitness Test) başarı oranlarını artırdığı belirtilmiştir. Askerlerin, spor psikolojisi ilkelerine dayanan hedef belirleme, zihinsel canlandırma ve olumlu öz konuşma gibi becerileri günlük fiziksel eğitim programlarına entegre ederek, sadece fiziki dayanıklılıklarını değil, aynı zamanda zihinsel dayanıklılıklarını da geliştirdikleri görülmüştür (Colin ve diğ., 2014). Bu tür antrenmanlar, stresle başa çıkma ve zor görevler sırasında daha iyi karar verme yeteneklerini güçlendirmiştir (Simas ve Diğ.,2022).

Özetle, spor psikolojisi ve zihinsel antrenman, askerler için sadece fiziksel performansı artıran bir araç olmaktan çok, zorlu görevler sırasında psikolojik dayanıklılığı ve karar verme yetilerini güçlendiren hayati bir eğitim metodudur. Bu programlar, askerlerin operasyonel başarısını artırmakta ve savaş ortamında hayatta kalma yeteneklerini güçlendirmektedir.

3. YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu çalışmamızda, deneysel araştırma modeli uygulanmıştır. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu gerçek deneysel model temel alınarak tasarlanmıştır. Katılımcılar, rastgele (randomize) seçim yöntemiyle gruplara ayrılmış ve çalışma grupları (Fonksiyonel Kuvvet Antrenman Grubu, n=10; Denge Antrenman Grubu, n=10; Zihinsel Antrenman Grubu, n=10) ile kontrol grubu (n=10) oluşturulmuştur.

3.2. ARAŞTIRMA GRUBU

Çalışmanın evreni İstanbul'da yaşayan, en az 4 yıl sportif atıcılık sporu ile ilgilenmiş, 22-40 yaş arası gönüllü 40 sporcudan (n=40) oluşmuştur.

3.3. ETİK KURUL ONAYI

Helsinki Bildirgesine uygun olarak yürütülen bu çalışma İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 19.04.2023 tarihli 2023/157 sayılı yazısı ile onaylanmıştır (EK-Etik Kurul Onayı)

3.4. VERİLERİN TOPLANMASI

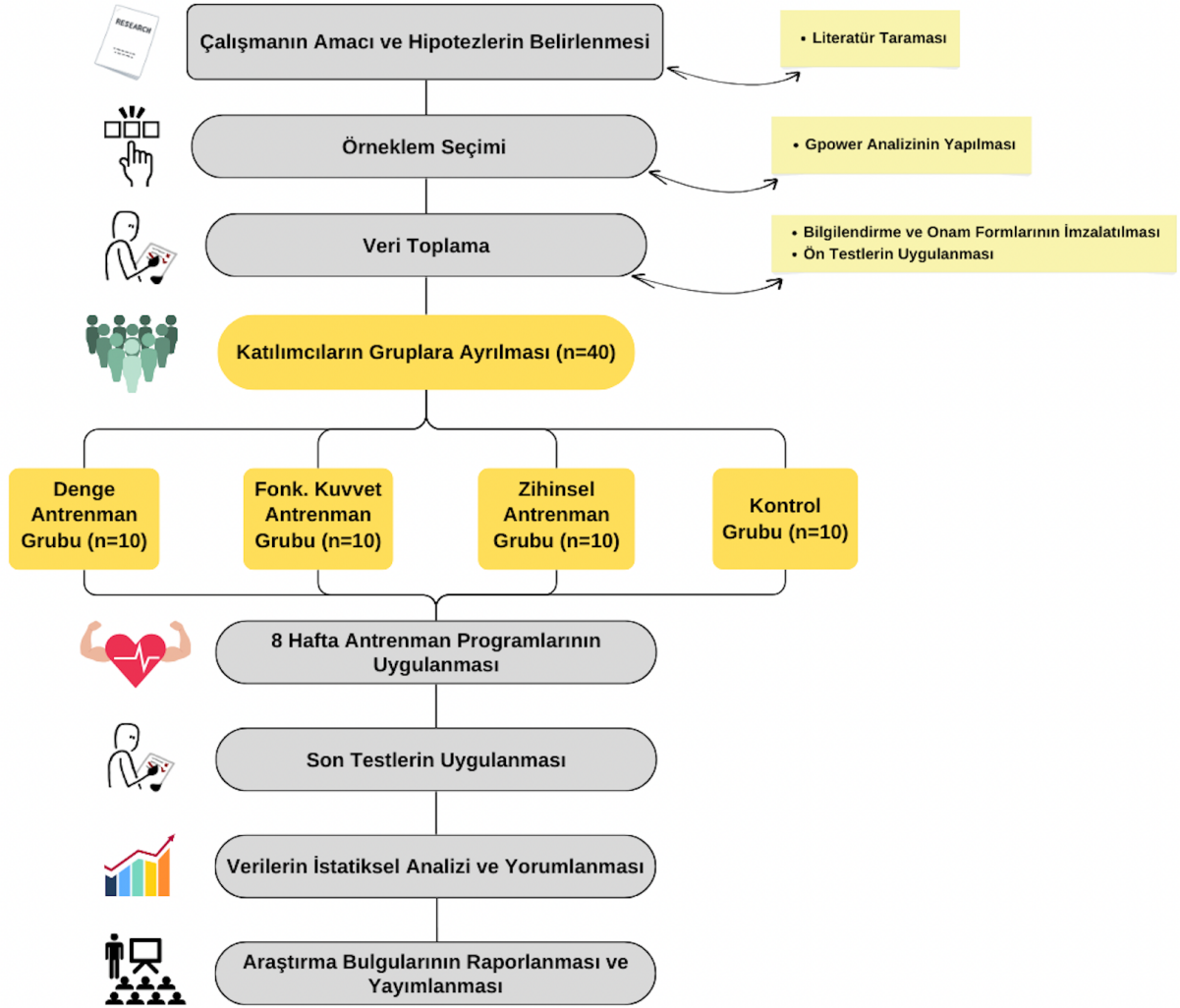
3.4.1. Araştırma Uygulama Yeri

Bu çalışmada yapılan test ve ölçümler, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Spor Bilimleri Fakültesi Performans Laboratuvarı ile Türkiye İçişleri Bakanlığı tarafından onaylı, 6136 sayılı kanuna uygun işletme belgesine sahip özel atış poligonunda gerçekleştirilmiştir.

3.4.2. Araştırma Akışı

Bu çalışmada, araştırma süreci sistematik bir şekilde ve bilimsel yöntemlere uygun olarak tasarlanmış, belirli aşamalar doğrultusunda yürütülmüştür. Sürecin detayları ve aşamalar arasındaki ilişkiler, Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.

Çalışma Planı ve Süreci



Şekil 3.1: Çalışma Planı ve Süreç Şeması.

3.4.3. Araştırma Test ve Ölçüm Süreci

Bu çalışmanın ön ve son testleri, 2024 yılı Haziran ve Ağustos ayları arasında, iki ayrı test günü olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Her bir test günü arasında 24 saatlik dinlenme süresi verilmiş ve testler, aşağıda belirtilen ölçüm sırası ve program dahilinde uygulanmıştır.

TEST ve ÖLÇÜM SÜREÇLERİ			
	1.GÜN		2. GÜN
ÖN TESTLER 1. Hafta Saat: 10:00	-Kalp atım sayısı -Kalp atım hızı değişkenliği ölçümü -Antropometrik ölçümler -Dinamik Denge testi • Çift Ayak • Sağ Ayak • Sol Ayak -İzometrik Kuvvet Testleri • El Kavrama Kuvveti • Omuz Fleksiyon Kuvveti • Gövde Rotasyon Kuvveti	24 Saat Dinlenme	-Tabanca atış performans testi
SON TESTLER 8. Hafta Saat: 10:00	-Kalp atım sayısı -Kalp atım hızı değişkenliği ölçümü -Antropometrik ölçümler -Dinamik Denge testi • Çift Ayak • Sağ Ayak • Sol Ayak -İzometrik Kuvvet Testleri • El Kavrama Kuvveti • Omuz Fleksiyon Kuvveti • Gövde Rotasyon Kuvveti		-Tabanca atış performans testi

Şekil 3.2: Test ve ölçüm süreç planı.

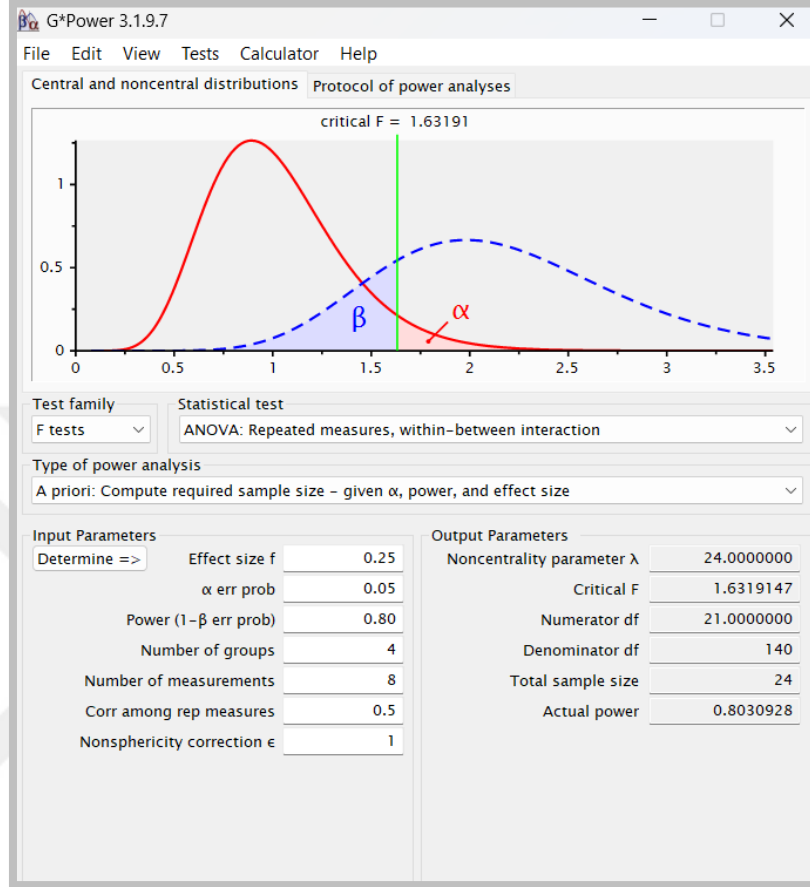
Testler öncesi katılımcılardan yemeklerini en az 2-3 saat önce yemeleri ve uyarıcı olabilecek kahve, kola gibi kafein içeren içecekleri tüketilmemesi istenmiştir.

3.5. KATILIMCILARIN SEÇİMİ

Sportif Atıcılık branşında aktif sporcu olan 40 kişi ile örneklem grubu oluşturulmuştur. Örneklem seçiminde G.Power-3.1.9.7 programı ile güç (power) analizi yapılmış olup; tip 1 hata oranı $\alpha=0.05$ olarak ve testin gücü $1-\beta=0.8$ alınarak hesaplanmıştır. Buna göre, araştırma grubuna en az 24 kişinin katılabileceği belirlenmiştir. Güç analizi sonucunda çıkan minimum 24 katılımcı sayısı, çalışmadan ayrılmak isteyebilecek katılımcılarında olabileceği değerlendirilerek 40 kişinin katılabileceği şekilde düzenlenip, planlanmıştır (Şekil 3.2).

Örneklem grubu 22-40 yaşında herhangi bir sağlık sorunu olmayan, en az 4 yıldır sporcu olan ve bölgesel-ulusal müsabakalara katılmış olan sporculardan seçilmiştir. Araştırmada gönüllü olarak yer alan katılımcılara çalışmanın içeriği hakkında bilgi verilerek, gönüllü

katıldıklarını gösteren yazılı onam belgeleri alınmıştır. (EK 1). Araştırmaya etik kurul onayı alındıktan sonra başlanmıştır.



Şekil 3.3: G-Power Güç Analizi ile Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi.

3.5.1. Katılımcıların Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

Katılımcıların araştırmaya dahil edilebilmesi için aşağıdaki koşulların sağlanması gerekmektedir:

- Katılımcıların 40 yaşını doldurmamış olması.
- “Sağlık açısından spor yapmasına engel yoktur” ibaresini içeren geçerli bir sağlık raporuna sahip olmaları.
- En az 4 yıl sportif atıcılık antrenman geçmişine sahip olmaları.
- Sigara veya düzenli alkol kullanımı olmaması.
- Performans artırıcı ilaç veya besin takviyesi kullanmamaları.
- Düzenli bir uyku alışkanlığına sahip olmaları ve bunu çalışma süresince sürdürebilmeleri.

- Orta-yüksek düzeyde fiziksel aktivite geçmişine sahip olmaları.

3.5.2. Katılımcıların Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri

Araştırmaya dahil edilen katılımcıların araştırmadan çıkarılmasına neden olabilecek durumlar şunlardır:

- Antrenman veya ölçüm süreci sırasında herhangi bir sağlık problemi ile karşılaşmaları ve çalışmaya devam etmelerinin sağlık açısından risk oluşturması,
- Katılımcıların sorumluluklarını yerine getirme konusunda isteksiz davranmaları,
- Ölçümler esnasında herhangi bir sebeple çalışmayı kendi isteğiyle bırakmaları.

3.6. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

3.6.1. Antropometrik Ölçümler

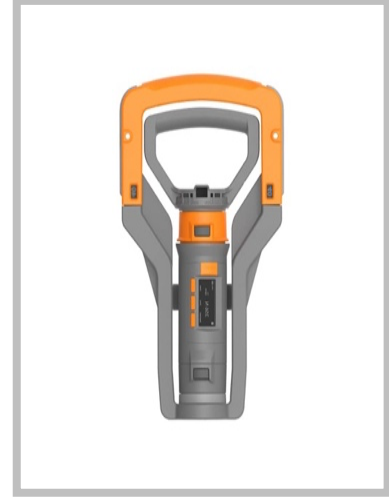
Katılımcıların fiziksel özelliklerini belirlemek için 0,01 hassas aralıklı boy çizelgesinde ayak topukları bitişik, baş yukarıda ve dik, gözler ise karşıya bakar durumdayken boy ölçümü cm cinsinden, vücut ağırlık ölçümleri ise çıplak ayakla üzerlerinde sadece iç çamaşırı varken hassaslık derecesi 0,1 kg olan dijital tartı (SECA, Germany) ile kg cinsinden ölçülmüştür. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından bireylerin kilo durumlarını değerlendirmek amacıyla kullanılan vücut kitle indeksi (VKİ) ise; vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun karesine (m²) bölünmesiyle hesaplanmıştır (WHO, 2000).

$$VKİ = \text{Vücut Ağırlığı (kg)} / \text{Boy (m)}^2$$

3.6.2. İzometrik Kuvvet Test Ölçümleri

3.6.2.1. El Kavrama Kuvvet Testi

Katılımcıların el kavrama kuvveti hem sağ hem de sol el için dijital dinamometre (Vald Performance, Brisbane, Avustralya) kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümler sırasında, kollar vücutlarına değmeyecek şekilde ayakta, baskın elleriyle dinamometreyi kavrayarak en az üç saniye boyunca maksimal güç uygulamaları istenmiştir. Daha sonra aynı işlem baskın olmayan elleriyle de gerçekleştirilmiş, her iki elle de üç deneme turu sonunda en iyi sonuçlar 0,1 kg hassasiyetle kaydedilmiştir (Can, 2018). Çalışmaya katılan tüm bireylerin sağ elini baskın olarak kullandığı tespit edilmiştir.



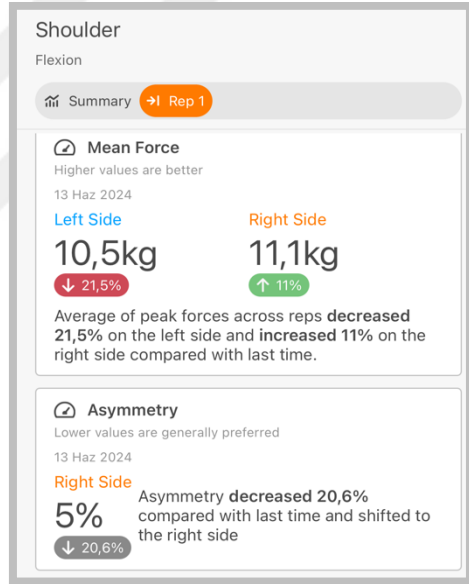
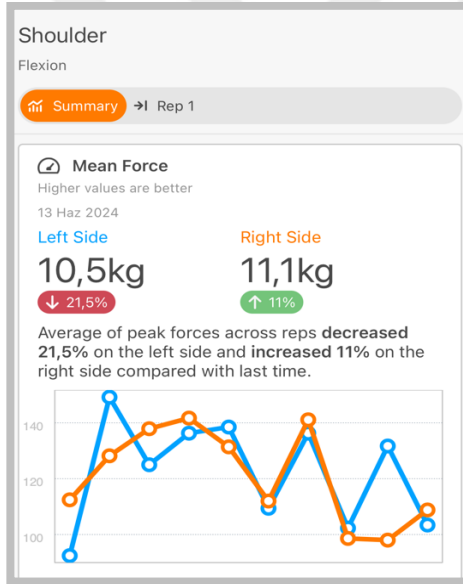
Şekil 3.4: Vald Dinamometre ile El kavrama Kuvvet ölçümü.

3.6.2.2. Omuz Fleksiyon Kuvvet Testi

Omuz izometrik fleksiyon kuvvet ölçümü, Vald marka dinamometre kullanılarak yapılmıştır (Vald Performance, Brisbane, Avustralya). Ölçü birimi kilogram (Kg) olarak kaydedilmiştir. Ölçümler, katılımcıların test prosedürünü öğrenmeleri ve yorgunluklarını önleyebilmek için sağ-sol omuz fleksiyon hareketleri arasında randomize olarak yapılmıştır. Her bir omuz için ölçümler arasında 20 saniye (sn) dinlenme periyotları verilerek üçer ölçüm yapılmıştır. Ölçümler sırasında katılımcılar ayakta ve test edilen kol 90 derece omuz fleksiyonunda, dirsek tam uzatılmış ve ön kol pronasyonda olacak pozisyonda yapılmıştır. Katılımcılar elinde bir el bağlantısı bulunur ve cihaz dikey konumda iken, bir ucu bu bağlantıya, diğer ucu katılımcının kolunun altındaki sabit bir yüzeye bağlıdır. Katılımcıya ‘yukarı çek’ komutu verilerek 5 saniye (sn) boyunca yukarı doğru maksimal kuvvet uygulaması istenmiştir. Bu şekilde üçer ölçüm yapılarak dominant ve nondominant ekstremitelerin en iyi değerleri kaydedilmiştir.



Şekil 3.5: Vald Dinamometre ile Omuz Fleksiyon Kuvvet ölçümü.



Şekil 3.6: Vald Dynamo Mobil Uygulama Ekranı.

3.6.2.3. Gövde Rotasyon Kuvvet Testi

Gövde rotasyon kuvvet ölçümü, Vald marka dinamometre (Vald Performance, Brisbane, Avustralya) kullanılarak yapılmıştır. Ölçü birimi kilogram (Kg) olarak kaydedilmiştir. Ölçümler, katılımcıların test prosedürünü öğrenmeleri ve yorgunluk oluşumunu en aza indirebilmek amacıyla, sağa ve sola rotasyon hareketleri arasında randomize olarak yapılmıştır. Katılımcılar, ayakta, gövde sabitlenmiş ve ayaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde konumlandırılmıştır. Vald dinamometre, gövdenin rotasyon hareketine en uygun pozisyonda yerleştirilmiştir. Katılımcılar, elleriyle dinamometreye bağlı tutamakları kavrayarak, maksimum rotasyonel kuvveti uygulamak için hazırlanmıştır. Katılımcılara "dön"

komutu verildikten sonra, merkez bölge kasları ile dirsekleri bükmeden rotasyonel harekete başlayarak 5 saniye boyunca maksimal kuvvet uygulamaları istenmiştir. Bu şekilde üçer ölçüm yapılarak dominant ve nondominant rotasyon yönlerinin en iyi değerleri kaydedilmiştir (Maly ve diğ.,2024).



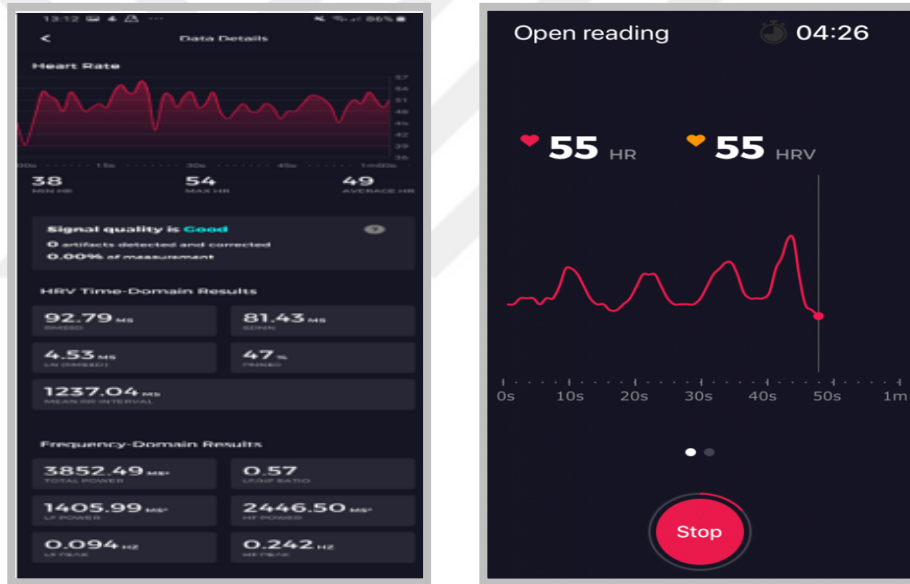
Şekil 3.7: Vald Dinamometre ile Gövde Rotasyon Kuvvet ölçümü.

3.6.3. Kalp Atım Hızı (KAH_{din}) ve Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD)

Atış performanslarının ölçümünden önce sporcuların KAH_{din} ve KAHD verileri Polar H10 marka göğüs bantı (Polar Electro, 2022, Kempele, Finland) ile kaydedilmiştir. Katılımcılar, önce karanlık ve sessiz bir ortamda, hiç bir aktivite yapmadan, yatar pozisyonda 15 dk. dinlendirilmiştir. Katılımcılardan metronom ile düzenli ritimde 4 saniyede nefes alıp, 6 saniyede nefes vermeleri istenmiştir. Son 5 dakika içinde elde edilen KAH_{din} ve KAHD verileri Elite HRV mobil uygulamasında kayıt altına alınmıştır.



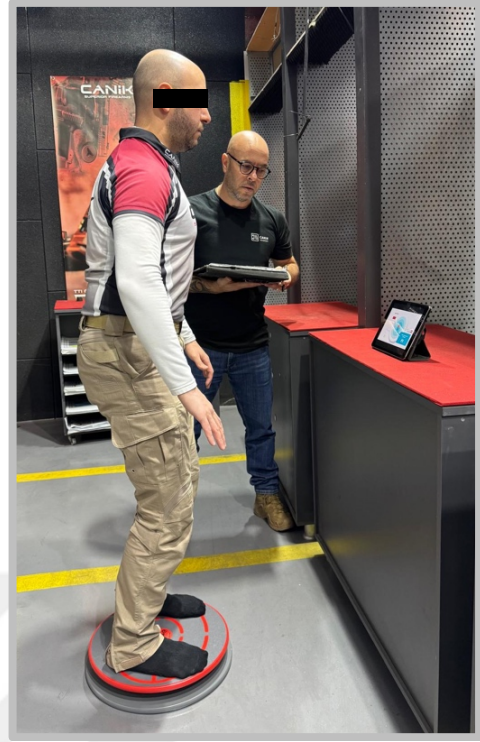
Şekil 3.8: KAH_{din} ve KAHD ölçümleri.



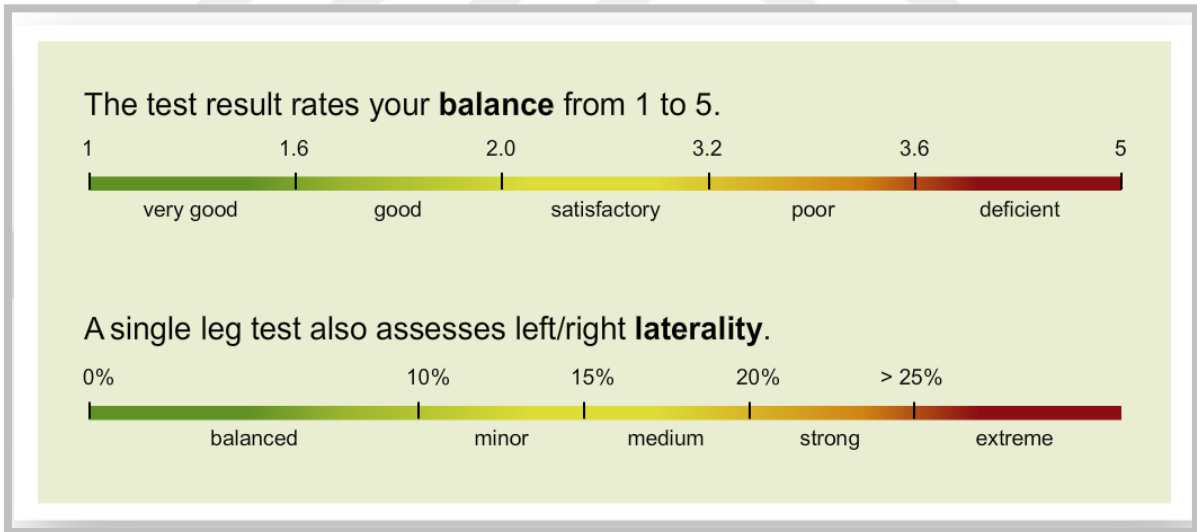
Şekil 3.9: Elite HRV Mobil Uygulama Ekranı.

3.6.4. Dinamik Denge Ölçümü

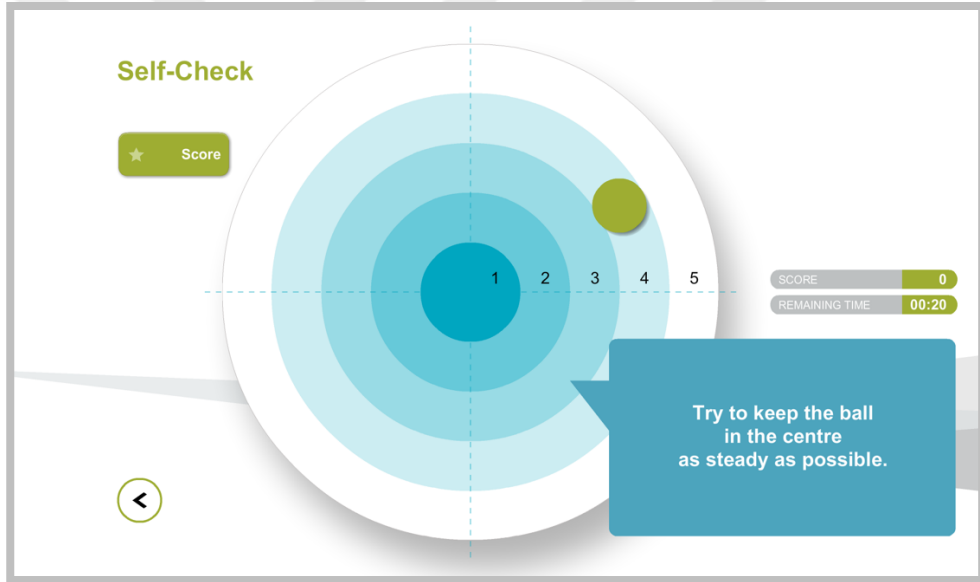
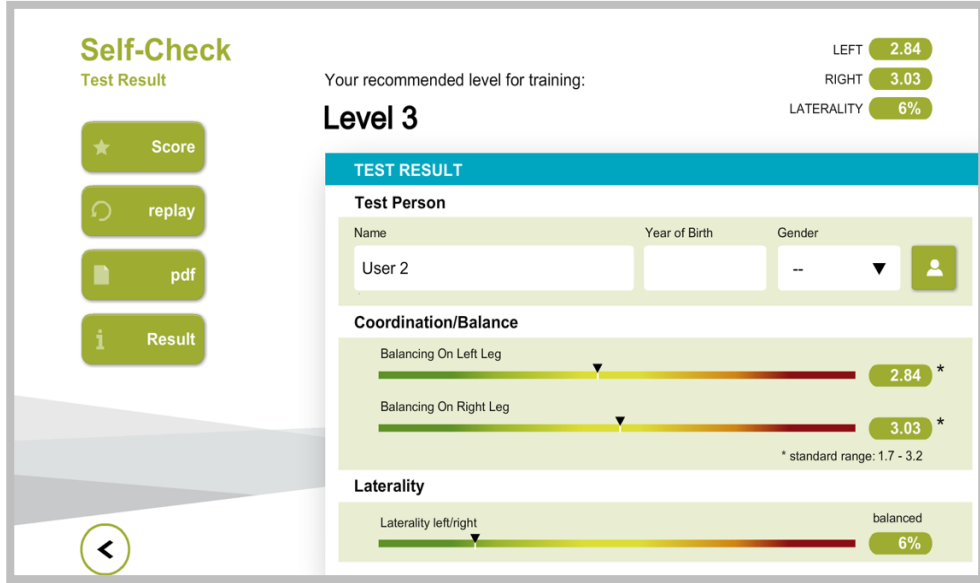
Katılımcıların dinamik denge ölçümleri, taşınabilir Togu MFT Challenge Disc (Challenge Disc, TCD006, Togu, Germany) denge ve antrenman platformu kullanılarak yapılmıştır. Test protokolü kapsamında katılımcılardan platform üzerinde 30 saniye boyunca ayakkabısız üç farklı pozisyonda (sağ, sol ve çift ayak) dengede durmaları istenmiştir. Üçer ölçüm yapılarak, elde edilen en iyi değerler Togu MFT Challenge Disc uygulaması ile tablet üzerinden kaydedilmiştir (Ertürk ve Diğ., 2022).



Şekil 3.10: Togu MFT Challenge ile Dinamik Denge ölçümleri.



Şekil 3.11: Togu MFT Challenge Skor Kartı.



Şekil 3.12: Toğu MFT Challenge Uygulama Ekranı.

3.6.5. Atış Performans Ölçümü

Tabanca atış performansı Uluslararası Savunma Tabanca Birliği (*International Defensive Pistol Association, IDPA*) atıcı seviye sınıflandırması için kullanılan 5x5 Sınıflandırma (Classifier Test) atış test protokolü uygulanmıştır.

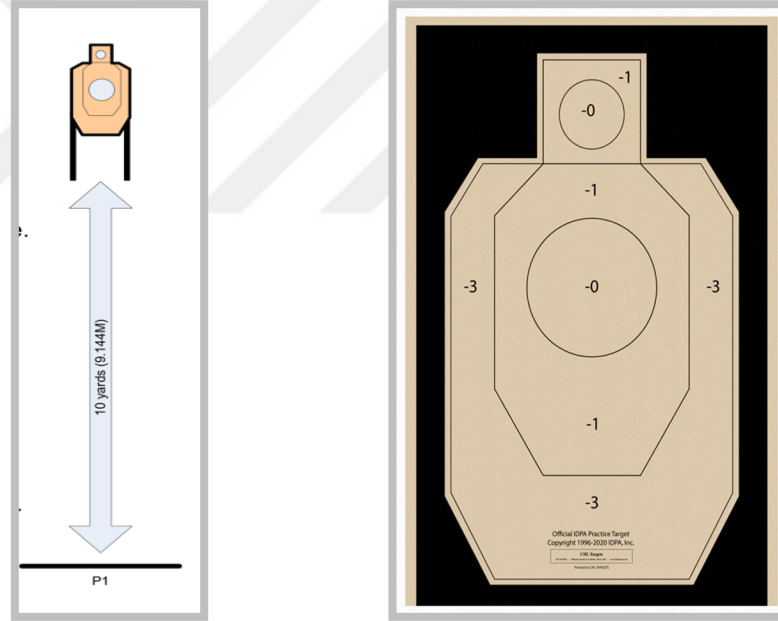
3.6.5.1. 5x5 Classifier Atış Test Protokolü

IDPA tarafından geliştirilen 5x5 Classifier Test Protokolü, atıcıların hız, doğruluk ve silah kullanım becerilerini objektif kriterlerle değerlendirmeyi amaçlayan bir sınıflandırma testidir. Bu test, belirli bir mesafede ve standart hedeflerle gerçekleştirilmekte olup, puanlama sistemi aracılığıyla atıcıların yetenek seviyeleri belirlenmektedir.

Atıcılık sporlarında performans değerlendirmesi, atıcının yetkinlik seviyesinin belirlenmesi ve gelişiminin izlenmesi açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu sınıflandırma testi, atıcıların hem hız hem de doğruluk gibi unsurlardaki performanslarını, stres altındaki becerileriyle birlikte değerlendirerek kapsamlı bir yetkinlik analizi sunmaktadır.

Uygulama ve Değerlendirme Yöntemi:

5x5 Classifier Testi'nde standart IDPA hedefleri kullanılmaktadır. Bu hedefler, puanlama bölgeleri olarak "0", "-1" ve "-3" değerleri ile işaretlenmiştir. Test, atıcının 9,14 metre mesafe ve 1,52 metre yüksekliğindeki hedefe atışıyla gerçekleştirilir. Atışlar, polimer gövdeli CANiK marka sportif atış tabancası SFx RIVAL (SYS, 2022, Samsun-TÜRKİYE) modeli ile gerçekleştirilmiş (Resim 1) Atıcının kullandığı tabanca ve kılıfı IDPA kurallarına uygun olarak seçilmiş ve atıcı, silahını kılıfında tutarak başlangıç pozisyonu almıştır. Test sırasında her bir katılımcı toplam 25 adet 115 grain 9x19 mm fişek (Sterling, Turaç, 2024, Ankara-Türkiye) kullanmış ve zaman ölçümü her aşamada elektronik atış atım ölçer ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.13: IDPA 5x5 Classifier Atış Testi Uygulama Mesafesi ve IDPA Hedef Kağıdı.



Şekil 3.14: IDPA 5x5 Classifier Atış Test Uygulaması.

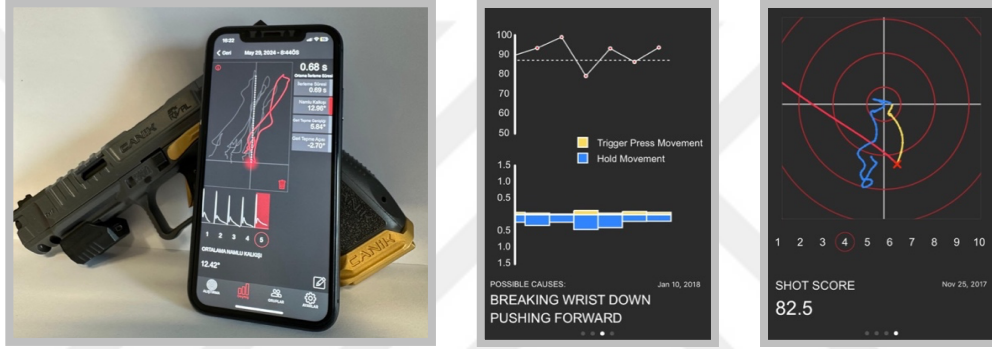
Testin Aşamaları: *İlk aşamada* atıcı, sinyal sesi ile birlikte kılıftan tabancasını çekerek atış pozisyonuna gelir ve çift eliyle silahı tutarak hedefe beş atış gerçekleştirir. Bu aşamada süre ve hedef puanı ölçülerek toplam atış zamanına dahil edilir. *İkinci aşamada* atıcı, sinyal sesinden sonra sadece tek el ile baskın elini kullanarak beş atış yapar. Diğer el vücuttan uzaklaştırılır ve bu aşamada da süre ve hedef puanı ölçülür. *Üçüncü aşamada* atıcı, sinyal sesi ile birlikte toplamda on atış yapar; ilk beş atıştan sonra bir acil şarjör değişimi yapılır ve kalan son beş atış gerçekleştirilir. Bu aşamada atışlarda çift el kullanılır ve süre ölçülerek puanlama yapılır. *Dördüncü ve son aşamada* ise atıcı sinyal sesinden hedefin gövdesine 4 atış, baş bölgesine ise 1 atış gerçekleştirerek toplamda 5 atış yapar. Elde edilen zaman ve hedef puanı ölçülerek toplam atış süresi bulunur.

Değerlendirme: Değerlendirme, hedefteki isabetlere göre yapılır. Hedefin merkezindeki "0" bölgesi en yüksek puanı temsil ederken, "-1" ve "-3" bölgeleri atıcının isabet doğruluğuna göre puan kaybına neden olur. Iskalanen her atış için 5 saniye ceza eklenir. Atıcının genel puanı, tüm aşamalarda kaydedilen zamanların ve puanların toplamından elde edilir. Bu puan, atıcının IDPA'daki sınıflandırmasını belirleme de kullanılır. Örneğin; tüm atışlarını 10 saniyede "-0" bölgesinde tamamlayan bir atıcının toplam atış süresi 10 saniye olarak kaydedilirken, diğer taraftan tüm atışlarını 9 saniyede ve atışlarından birisini "-2" bölgesinde tamamlayan diğer bir atıcı 2 saniye ceza puanı alarak toplam atış süresi 11 saniye

olarak hesaplanıp kaydedilmiştir. Sonuç olarak ikinci atıcı daha hızlı atış yapmasına rağmen performans olarak daha kötü bir dereceye sahip olacaktır (<https://www.idpa.com/>).

3.6.5.2. Atış Performans Ölçüm Sistemi ve Değerlendirme Yöntemleri

Atış performans testi sırasında verilerin toplanması ve analiz sürecinde Mantis X10 Elite (Mantis Tech 2022, Oswego, USA) cihazı kullanılmıştır. 13 gram ağırlığındaki bu cihaz atıcıların atış becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış bir atış performans sistemidir. Sistem, atışlarınızı analiz etmek ve size gerçek zamanlı geri bildirim sağlamak için bir dizi sensör ve algoritma kullanmaktadır. Bu geri bildirim, nişangah tutma, tetik çekme ve geri tepme kontrolü gibi alanlarda performans gelişimine yardımcı olabilmektedir (<https://mantisx.com/>) (Juha, 2023).



Şekil 3.15: Mantis X10 Elite Atış Performans Ölçüm Sistemi Mobil Ekranı.

Ayrıca, atış performans ölçümleri için CED 7000 NON-RF (Competitive Edge Dynamics, 2022, Bethlehem, USA) marka atım ölçer cihazı kullanılmıştır. Cihaz profesyonel atıcılık sporlarında zamanlama ve performans analizi için kullanılan, kompakt ve yüksek hassasiyetli bir elektronik zamanlayıcıdır. Sistem, milisaniye hassasiyetinde tetik çekme sürelerini ölçerek, birçok atış serisini kaydedebilir ve farklı modlarda atıcıların antrenmanlarını optimize etmesine yardımcı olabilir (<https://www.cedhk.com/> ; Biggs, 2021).



Şekil 3.16: Sportif Atış Tabancası.



Şekil 3.17: CED 7000 Elektronik Atış Atım Ölçer.



Şekil 3.18: Atış Testi Uygulama Protokolünde Atım Ölçer ve Mantis Cihaz Kullanımı.

İlk Atış Hızı: İlk sinyal sesinden, ilk merminin namluyu terk etmesine kadar geçen süredir. Saniye veya milisaniye cinsinden ölçülür. İlk atış hızı, atıcının reaksiyon süresini ve silah üzerindeki kontrolünü değerlendirmek için kritik bir parametredir.

Toplam Atış Süresi: Her aşamada gerçekleşen atışların başlangıç sinyalinden son atışın tamamlanmasına kadar geçen ve aldığı ceza puanlarının eklenmesi ile elde edilen toplam süredir. Tüm aşamalardaki atış süresi ve ceza puanının eklenmesiyle toplanan süreyi ifade eder. Bu ölçüm, atıcının hızını, karar verme becerisini ve hedeflere odaklanma kapasitesini değerlendirir. Yarışmalarda elde edilen bu sonuç sporcunun performansını ve sıralamasını belirler.

Odaklanma Süresi: Atıcının her bir atış arasında hedefe nişan almak için harcadığı süredir. Daha kısa ve etkili bir odaklanma süresi, atıcının hedefe daha hızlı nişan almasını ve hassasiyetini artırmasını sağlar. Bu parametre, atıcının nişan alma becerisini ve verimliliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır.

Geri Tepme Yüksekliği: Tabanca ateşlendikten sonra, merminin namludan çıkışı sırasında oluşan geri tepme kuvvetinin etkisiyle namlunun yukarı doğru hareket ettiği maksimum mesafedir. Bu mesafe, genellikle açısal veya doğrusal bir ölçümle ifade edilir. Geri tepme yüksekliği, silahın ergonomisi ve atıcının silah üzerindeki kontrol becerisi (recoil management) açısından kritik bir parametredir. Yüksek geri tepme hareketi, atıcının hedefe odaklanmasını ve seri atışların gerçekleştirme süresini olumsuz etkileyebilir. Özellikle hızlı ve

seri atış gerektiren durumlarda, namlunun yukarı doğru fazla hareket etmesi isabet oranını düşürebilir. Düşük geri tepme yüksekliği de atıcının silahı daha stabil bir şekilde kontrol etmesini sağlar, böylece seri atışları daha hızlı ve isabetli şekilde yapılabilmesine olanak sağlar.

Geri Tepme Genişliği: Silah ateşlendikten sonra yatay düzlemde gerçekleşen hareket mesafesidir. Bu ölçüm, namlunun yan hareketlerini ve atıcının tutuş beceri performansını değerlendirmede kullanılır. Yatay sapmanın düşük olması, atışların istikrarını artırarak özellikle seri atışlarda doğruluğu sağlar.

3.6.6. Zihinsel Odaklanma Egzersizi

3.6.6.1. Grid Kart (Concentration Grid) Mobil Uygulaması

Grid Kart mobil uygulaması, zihinsel odaklanmayı geliştirmeye yönelik bir egzersizdir. Zihinsel odaklanma çalışmaları, uzun süredir antrenörler ve spor psikolojisi uzmanları tarafından sporcuların performansını değerlendirmek ve artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Uygulamanın temel hedefi, rastgele yerleştirilmiş sayıların, bir kare tablo içinde sırasıyla ve doğru bir şekilde seçilmesidir. Bu egzersiz, performans zamanlı olup, yüksek düzeyde odaklanma ve konsantrasyon gerektirmektedir. Uygulamadaki rakam sayısı, seviye ve haftalık antrenman programlarına göre düzenlenmektedir. Kullanıcılar, '1' sayısından başlayarak, artan sırayla sayıları en kısa sürede bulmak üzerine tasarlanmıştır (Singh, 2023).

Concentration Grid Uygulama Ekran Örnekleri

CONCENTRATION GRID					
COMPLETED					
9	5	20	21	34	13
32	29	12	23	22	8
25	33	30	31	15	16
19	7	27	24	35	26
3	10	1	4	14	36
28	18	6	11	17	2

77	70	47	52	28	54	71	40	51
23	49	25	6	15	43	79	56	45
73	65	46	81	8	27	59	55	57
39	72	18	24	14	19	33	62	1
74	63	31	64	2	68	60	78	21
4	53	10	66	69	37	35	38	42
61	36	29	17	3	12	67	5	7
30	44	16	32	58	11	34	50	13
41	9	20	22	75	48	76	26	80

Şekil 3.19: 6x6 ve 9x9 Grid Kart Uygulama Ekran Örnekleri.

3.7. ANTRENMAN UYGULAMA SÜRECİ

- Çalışma boyunca katılımcılar random olarak 4 çalışma grubuna ayrılmıştır.
- Bu çalışmada dört farklı grup üzerinde uygulanan antrenmanların etkileri incelenmiştir. Birinci grup, "Denge Antrenman Grubu" (DAG) olarak adlandırılmış ve yalnızca denge antrenmanlarını uygulamıştır. İkinci grup, "Fonksiyonel Kuvvet Antrenman Grubu" (FKAG) olarak adlandırılmış ve fonksiyonel kuvvet antrenmanlarını uygulamıştır. Üçüncü grup ise "Zihinsel Antrenman Grubu" (ZAG) olarak belirlenmiş ve odaklanma egzersizlerini içeren zihinsel antrenman programına katılmıştır. Dördüncü grup, "Kontrol Grubu" (KG) olarak görev almış ve herhangi bir özel antrenman programı uygulamadan standart günlük aktivitelerine devam etmiştir.
- Bu grupların her biri, ilgili antrenman protokollerine uygun şekilde çalışarak, programın belirlediği sürede ve yoğunlukta görevlerini yerine getirmiştir.
- Tüm çalışma grupları, antrenman protokollerine ek olarak, haftalık 200 mühimmat kullandığı standart atış eğitimlerine düzenli bir şekilde devam etmişlerdir.

Araştırmada Uygulanacak Haftalık Antrenman Programı

HAFTA	PAZARTESİ	SALI	ÇARŞAMBA	PERŞEMBE	CUMA	CUMARTESİ	PAZAR
1-8	DAG	Dinlenme	DAG	Dinlenme	DAG	Dinlenme	Dinlenme
	FKAG		FKAG		FKAG		
	ZAG		ZAG		ZAG		

Şekil 3.20: Haftalık Antrenman Programı.

1. Program Denge Antrenman Grubu-(DAG)

DAG Programı				
Hareket Adı	1-2 Hafta	3-4 Hafta	5-6 Hafta	7-8 Hafta
Single-Leg Balance on BOSU (BOSU Üzerinde Tek Bacak Denge Egzersizi)	3 set 10 sn. (Din. 60 sn)	3 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 20 sn. (Din. 60 sn)
Single-Leg Balance with Weighted Ball on BOSU (BOSU Üzerinde Ağırlık Topu ile Tek Bacak Denge Egzersizi)	3 set 10 sn. (Din. 60 sn)	3 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 20 sn. (Din. 60 sn)
Back Bridge on Yoga Ball (Yoga Topunda Köprü Egzersizi)	3 set 10 sn. (Din. 60 sn)	3 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 20 sn. (Din. 60 sn)
Single-Leg Back Bridge on Yoga Ball (Yoga Topunda Tek Bacak Köprü Egzersizi)	3 set 10 sn. (Din. 60 sn)	3 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 20 sn. (Din. 60 sn)
Back Bridge on Yoga Ball with Weighted Ball (Yoga Topunda Ağırlık Topu ile Köprü Egzersizi)	3 set 10 sn. (Din. 60 sn)	3 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 20 sn. (Din. 60 sn)
Banded Bosu Ball Glute Bridges (Bant ile BOSU Üzerinde Köprü Egzersizi)	3 set 10 sn. (Din. 60 sn)	3 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 15 sn. (Din. 60 sn)	4 set 20 sn. (Din. 60 sn)

Şekil 3.21: Denge Antrenman Grup Programı.

2. Program Fonksiyonel Kuvvet Antrenman Grubu-(FKAG)

FKAG Programı				
Hareket Adı	1-2 Hafta	3-4 Hafta	5-6 Hafta	7-8 Hafta
İsometric Push-Ups (İzometrik Şınav)	3 set 10 sn. (Din. 45 sn.) BW	3 set 15 sn. (Din. 60 sn.) BW	3 set 20 sn. (Din. 60 sn.) BW	4 set 20 sn. (Din. 60 sn.) BW
İsometric Standing Cable Crossover (İzometrik Ayakta Kablolu Göğüs Egzersizi)	3 set 10 sn. (Din. 45 sn.) %75	3 set 15 sn. (Din. 60 sn.) %75	3 set 20 sn. (Din. 60 sn.) %75	4 set 20 sn. (Din. 60 sn.) %75
İsometric Bodyweight Squat (İzometrik Vücut Ağırlığı ile Çömelme Egzersizi)	3 set 10 sn. (Din. 45 sn.) BW	3 set 15 sn. (Din. 60 sn.) BW	3 set 20 sn. (Din. 60 sn.) BW	4 set 20 sn. (Din. 60 sn.) BW
Oscillatory Pallof Press (Salınımlı Pallof Pres Egzersizi)	3 set 15 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %40	4 set 15 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %50	4 set 20 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %50	4 set 20 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %50
Oscillatory Standing One Arm Cable Front Raises (Salınımlı Kablolu Öne Omuz Kaldırma Egzersizi)	3 set 15 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %40	4 set 15 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %50	4 set 20 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %50	4 set 20 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %50
Oscillatory Core Rotation Exercise (Salınımlı Gövde Rotasyon Egzersizi)	3 set 15 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %40	4 set 15 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %50	4 set 20 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %50	4 set 20 tek. (4 OSCT+1) (Din. 90 sn.) %50

Şekil 3.22: Fonksiyonel Kuvvet Antrenman Grup Programı.

3. Program Zihinsel Antrenman Grubu-(ZAG)

ZAG Programı				
Antrenman	1-2 Hafta	3-4 Hafta	5-6 Hafta	7-8 Hafta
Concentration Grid Mobil Uygulaması	6X6 Grid Çalışma süresi 10 dk	8x8 Grid Çalışma Süresi 15 dk	10x10 Grid Çalışma Süresi 20 dk	14x14 Grid Çalışma Süresi 20 dk

Şekil 3.23: Zihinsel Antrenman Grup Programı.

4. Kontrol Grubu-(KG)

KG Programı				
Antrenman	1-2 Hafta	3-4 Hafta	5-6 Hafta	7-8 Hafta
Bu gruptaki katılımcılar günlük standart atış ve fiziksel eğitim programlarını değiştirmeden devam etmiştir.				

Şekil 3.24: Kontrol Grup Programı.

3.8. ARAŞTIRMA GİDERLERİ VE BÜTÇESİ

Bu araştırmanın yürütülmesi sırasında ortaya çıkan tüm gider ve masraflar tez yürütücüsü tarafından karşılanmıştır.

3.9. İSTATİKSEL ANALİZ

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 28.0 ile analiz edildi. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı varyasyon katsayısı, basıklık çarpıklık değerleri, histogram, Shapiro Wilk testi ve detrended Q-Q plot testler ile değerlendirildi. 5 testten 3'ü normal dağılım kurallarını karşıladığından değerlerin normal dağılım gösterdiği tespit edildi. Katılımcıların kavrama kuvvetleri, kalp atım sayıları, atletik özellikleri ve atış performansları arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Gruplar arası fark ANOVA tek yönlü varyans analizi ile grupların birbiri ile olan farkı Tukey testi ile, grupların ön test son test farkı ise eşleştirilmiş örneklem t testi ile tespit edilmiştir. Anlamlılık $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

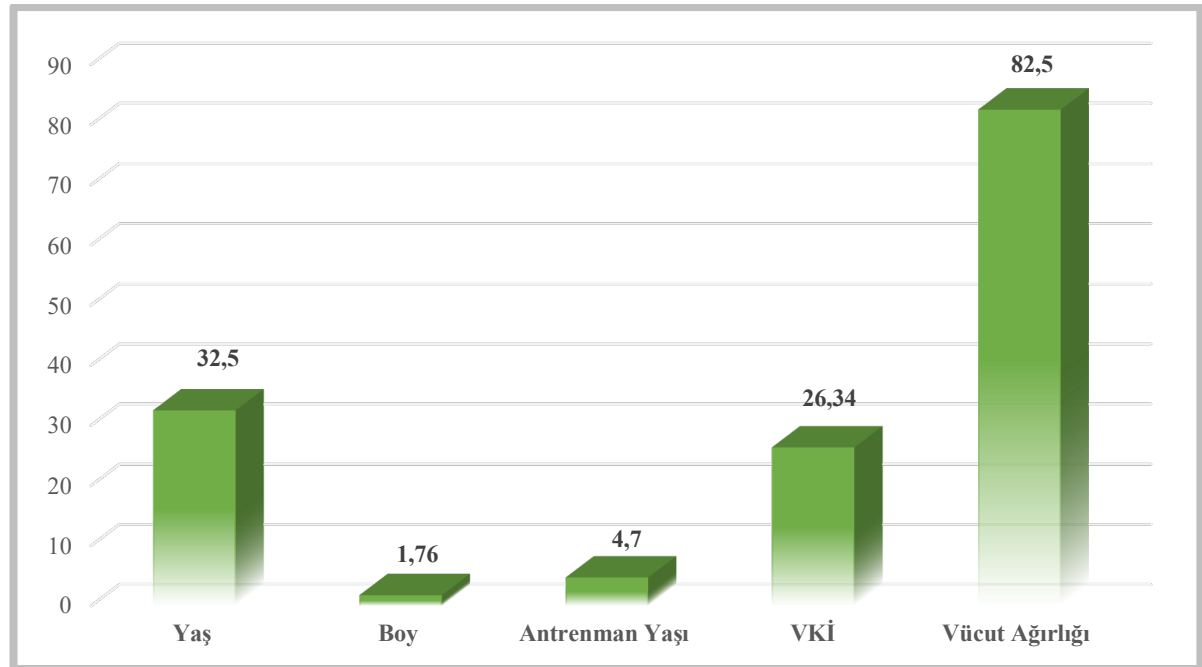
4. BULGULAR

Tablo 4.1. Katılımcıların Demografik ve Fiziksel Özelliklerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler.

Değişken	n	Min	Maks	Ort.	Std. Sapma
Yaş (yıl)	40	22,00	40,00	32,50	4,64
Boy (m)	40	1,67	1,95	1,76	,049
Vücut Ağırlığı (kg)	40	56,00	100,00	82,50	10,34
Antrenman Yaşı (yıl)	40	4,00	6,00	4,70	0,85
Vücut Kitle İndeksi (VKİ)	40	20,00	32,00	26,34	2,83

n: Kişi sayısı, Min: Minimum, Maks: Maksimum, Std: Standard, m: metre, kg: Kilogram,

Katılımcıların boy uzunlukları ortalaması $1,76 \pm 0,049$ m, vücut ağırlıkları ortalaması $82 \pm 10,34$ kg, yaş ortalaması $32 \pm 4,64$ yıl, antrenman yaşlarının ortalaması $4,70 \pm 0,85$ yıl, vücut kitle indeksi ortalaması ise $26 \pm 2,83$ olarak bulunmuştur. Detaylı bilgi tablo 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Katılımcıların Demografik ve Fiziksel Özellikleri.

Tablo 4.2. Çalışma Gruplarının Kalp Atım Hızı (KAH_{din}) Değişimleri ve İstatistiksel Analizi.

		n	Ort.	Std. Sapma	z	p
FKAG	Ön Test	10	76,60	10,78	-1,785 ^b	0,074
	Son Test	10	72,20	10,92		
DAG	Ön Test	10	76,50	11,07	-2,809 ^b	0,005*
	Son Test	10	70,20	9,87		
ZAG	Ön Test	10	87,60	11,29	-2,805 ^d	0,005*
	Son Test	10	75,60	11,94		
KG	Ön Test	10	83,80	11,26	-1,786 ^b	0,074
	Son Test	10	79,30	8,38		

*p<0,05

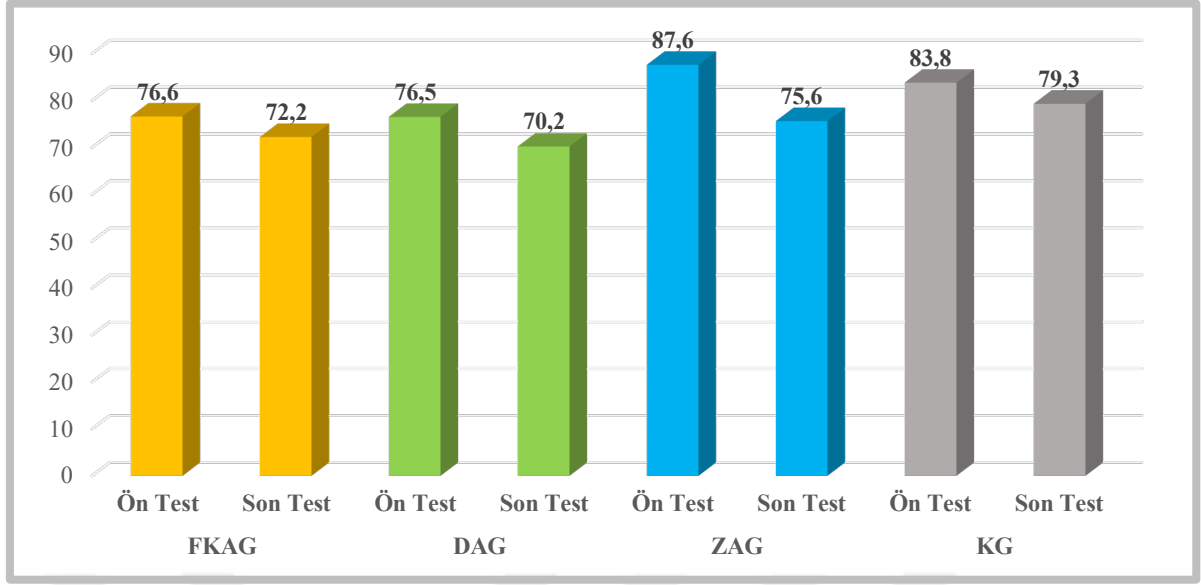
Tablo 4.2’de katılımcıların dinlenik kalp atım hızı (KAH_{din}) değerleri incelenmiş ve ön test ile son test arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

FKAG’unda, KAH_{din} ortalaması ön testte 76,60±10,78 atım/dk, son testte ise 72,20±10,92 atım/dk olarak ölçülmüştür. Bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,074).

DAG’unda, ön testte 76,50±11,07 atım/dk olarak ölçülen KAH_{din} ortalaması, son testte 70,20±9,87 atım/dk’ya düşmüştür. Bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olarak değerlendirilmiştir (p=0,005).

ZAG’ unda, KAH_{din} değerleri ön testte 87,60±11,29 atım/dk olarak kaydedilmiş, son testte bu değer 75,60±11,94 atım/dk’ ya gerilemiştir. Bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,005).

KG’unda ise, ön testte 83,80±11,26 atım/dk olarak ölçülen KAH_{din} ortalaması, son testte 79,30±8,38 atım/dk olarak tespit edilmiştir. Ancak, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,074).



Şekil 4.2. Çalışma Gruplarının Dinlenik Kalp Atım Hızı (KAH_{din}) Ortalama Değerleri.

Tablo 4.3. Çalışma Gruplarının Kalp Atım Hızı Değişkenliği ($KAHD$) Değişimleri ve İstatistiksel Analizi.

		n	Ort.	Std. Sapma	z	p
FKG	Ön Test	10	53,20	10,29	-2,710 ^c	0,007*
	Son Test	10	60,10	5,82		
DG	Ön Test	10	49,20	10,77	-2,710 ^c	0,007*
	Son Test	10	59,80	4,15		
ZG	Ön Test	10	50,60	4,42	-2,807 ^c	0,005*
	Son Test	10	59,70	2,98		
KG	Ön Test	10	54,50	6,90	-,873 ^c	0,383
	Son Test	10	55,50	3,86		

*p<0,05

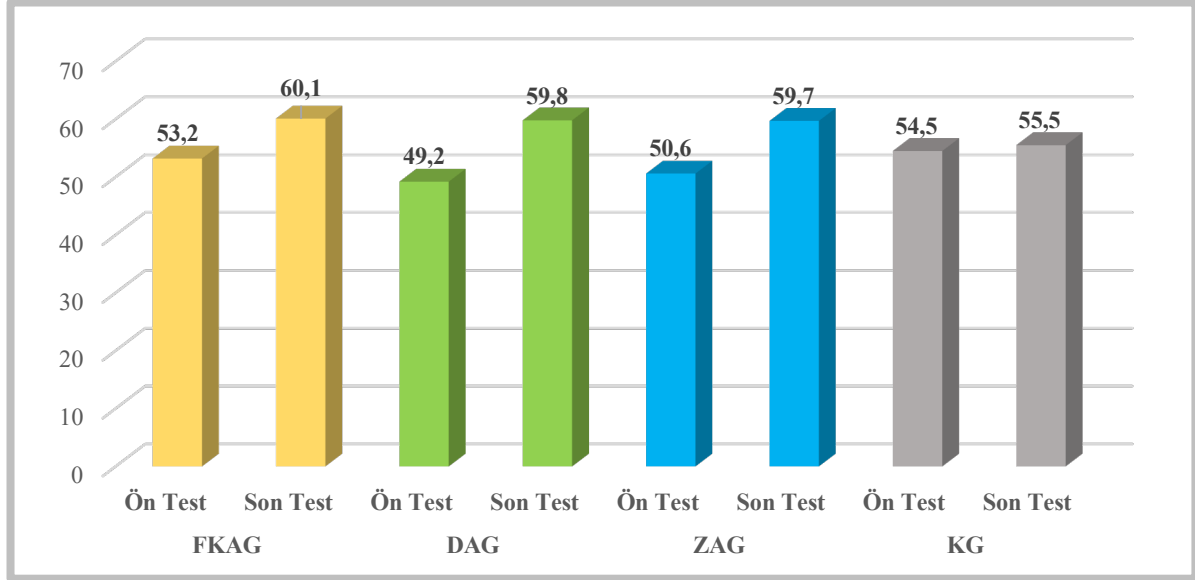
Tablo 4.3'te, antrenman gruplarının kalp atım hızı değişkenliği ($KAHD$) değerleri incelenmiş ve ön test ile son test arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

FKAG'unda, $KAHD$ ortalaması ön testte $53,20 \pm 10,29$ olarak ölçülmüş, son testte bu değer $60,10 \pm 5,82$ 'ye yükselmiştir. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,007$).

DAG'unda, ön testte $49,20 \pm 10,77$ olarak kaydedilen $KAHD$ ortalaması, son testte $59,80 \pm 4,15$ 'e yükselmiştir. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,007$).

ZAG'unda, $KAHD$ değerleri ön testte $50,60 \pm 4,42$ iken, son testte bu değer $59,70 \pm 2,98$ olarak ölçülmüştür. Bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$).

KG grubunda ise, ön testte $54,50 \pm 6,90$ olarak ölçülen KAHD ortalaması, son testte $55,50 \pm 3,86$ 'ya yükselmiştir. Ancak, bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,383$).



Şekil 4.3. Çalışma Gruplarının Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD) Ortalama Değerleri.

Tablo 4.4. Çalışma Gruplarının İzometrik Kuvvet Değerlerinin Karşılaştırmalı İstatistiksel Analizi.

				n	Ort.	Std. Sapma	z	p
FKAG	Omuz Fleksiyon Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	12,27	2,84	-2,809 ^c	0,005*
			Son Test	10	14,40	2,55		
		Sol	Ön Test	10	12,54	3,12	-2,807 ^c	0,005*
			Son Test	10	13,93	2,96		
	El Kavrama Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	58,82	10,75	-2,814 ^c	0,005*
			Son Test	10	62,42	11,27		
		Sol	Ön Test	10	55,97	13,07	-2,810 ^c	0,005*
			Son Test	10	60,04	12,92		
DAG	Gövde Rotasyon Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	18,20	5,68	-2,803 ^c	0,005*
			Son Test	10	20,87	4,89		
		Sol	Ön Test	10	18,25	5,78	-2,448 ^c	0,014*
			Son Test	10	19,84	4,96		
DAG	Omuz Fleksiyon Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	12,34	1,88	-1,604 ^c	0,109
			Son Test	10	12,54	1,68		
		Sol	Ön Test	10	12,12	1,72	-,868 ^c	0,386
			Son Test	10	12,33	1,34		

Tablo 4.4 (devam): Çalışma Gruplarının İzometrik Kuvvet Değerlerinin Karşılaştırmalı İstatistiksel Analizi.

				n	Ort.	Std. Sapma	z	p
DAG	El Kavrama Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	59,52	12,24	-1,224 ^c	0,221
			Son Test	10	59,73	11,79		
		Sol	Ön Test	10	56,40	11,84	-1,432 ^c	0,152
			Son Test	10	57,09	11,61		
	Gövde Rotasyon Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	15,15	4,99	-2,821 ^c	0,005*
			Son Test	10	16,41	4,72		
		Sol	Ön Test	10	16,83	4,97	-2,807 ^c	0,005*
			Son Test	10	17,73	4,73		
ZAG	Omuz Fleksiyon Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	12,12	2,68	-2,818 ^c	0,005*
			Son Test	10	12,85	2,68		
		Sol	Ön Test	10	12,20	3,32	-1,632 ^c	0,103
			Son Test	10	12,49	2,63		
	El Kavrama Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	53,20	5,41	-1,888 ^c	0,059
			Son Test	10	54,45	5,34		
		Sol	Ön Test	10	52,63	7,95	-1,785 ^c	0,074
			Son Test	10	54,10	6,89		
	Gövde Rotasyon Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	13,59	5,23	,000 ^b	1,000
			Son Test	10	13,54	4,50		
		Sol	Ön Test	10	13,79	4,62	-,238 ^d	0,812
			Son Test	10	13,74	4,32		
KG	Omuz Fleksiyon Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	11,98	1,90	-1,786 ^c	0,074
			Son Test	10	11,62	1,83		
		Sol	Ön Test	10	11,55	1,76	-2,677 ^c	0,007*
			Son Test	10	12,04	1,56		
	El Kavrama Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	55,97	7,32	-,051 ^b	0,959
			Son Test	10	52,73	5,36		
		Sol	Ön Test	10	54,48	8,15	-1,224 ^c	0,221
			Son Test	10	53,22	7,40		
	Gövde Rotasyon Kuvveti (Kg)	Sağ	Ön Test	10	14,89	1,95	-1,010 ^c	0,313
			Son Test	10	12,89	1,98		
		Sol	Ön Test	10	15,45	2,94	-,568 ^c	0,570
			Son Test	10	13,08	2,86		

*p<0,05

Tablo 4.4'te, çalışma gruplarının izometrik kuvvet değerleri incelenmiş ve ön test ile son test sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

FKAG'unda yapılan ölçümlerde;

Sağ Omuz Fleksiyon Kuvveti, ön testte $12,27 \pm 2,84$ kg, son testte $14,40 \pm 2,55$ kg., Sol Omuz Fleksiyon Kuvveti ise, ön testte $12,54 \pm 3,12$ kg, son testte $13,93 \pm 2,96$ kg olarak ölçülmüş ve bu artışlar anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$; $p=0,005$).

Sağ El Kavrama Kuvveti, ön testte $58,82 \pm 10,75$ kg, son testte $62,42 \pm 11,27$ kg., Sol El Kavrama Kuvvetinde ise ön testte $55,97 \pm 13,07$ kg, son testte $60,04 \pm 12,92$ kg olarak ölçülmüş ve bu artışlar anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$; $p=0,005$).

Sağ Gövde Rotasyon Kuvveti, Ön testte $18,20 \pm 5,68$ kg, son testte $20,87 \pm 4,89$ kg., Sol Gövde Rotasyon Kuvvetinde ise ön testte $18,25 \pm 5,78$ kg, son testte $19,84 \pm 4,96$ kg olarak ölçülmüş ve bu artışlar anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$; $p=0,014$).

DAG'unda yapılan ölçümlerde;

Sağ Omuz Fleksiyon Kuvveti, ön testte $12,34 \pm 1,88$ kg, son testte $12,54 \pm 1,68$ kg., Sol Omuz Fleksiyon Kuvvetinde ise ön testte $12,12 \pm 1,72$ kg, son testte $12,33 \pm 1,34$ kg olarak ölçülmüş, ancak bu farklar anlamlı bulunmamıştır ($p=0,109$; $p=0,386$).

Sağ El Kavrama Kuvveti, ön testte $59,52 \pm 12,24$ kg, son testte $59,73 \pm 11,79$ kg., Sol El Kavrama Kuvvetinde ise, ön testte $56,40 \pm 11,84$ kg, son testte $57,09 \pm 11,61$ kg olarak ölçülmüş, ancak bu farklar anlamlı bulunmamıştır ($p=0,22$; $p=0,152$).

Sağ Gövde Rotasyon Kuvveti, ön testte $15,15 \pm 4,99$ kg, son testte $16,41 \pm 4,72$ kg., Sol Gövde Rotasyon Kuvvetinde ise, ön testte $16,83 \pm 4,97$ kg, son testte $17,73 \pm 4,73$ kg. olarak ölçülmüş ve bu artışlar da anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$; $p=0,005$).

ZAG'unda yapılan ölçümlerde;

Sağ Omuz Fleksiyon Kuvveti, ön testte $12,12 \pm 2,68$ kg, son testte $12,85 \pm 2,68$ kg olarak ölçülmüş ve bu artış anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$). Sol Omuz Fleksiyon Kuvveti, ön testte $12,20 \pm 3,32$ kg, son testte $12,49 \pm 2,63$ kg olarak ölçülmüş, ancak bu fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,103$).

Sağ El Kavrama Kuvveti, ön testte $53,20 \pm 5,41$ kg, son testte $54,45 \pm 5,34$ kg., Sol El Kavrama Kuvvetinde ise, ön testte $52,63 \pm 7,95$ kg, son testte $54,10 \pm 6,89$ kg olarak ölçülmüş, ancak bu farklar anlamlı bulunmamıştır ($p=0,059$; $p=0,074$).

Sağ Gövde Rotasyon Kuvveti, ön testte $13,59 \pm 5,23$ kg, son testte $13,54 \pm 4,50$ kg., Sol Gövde Rotasyon Kuvvetinde ise, ön testte $13,79 \pm 4,62$ kg, son testte $13,74 \pm 4,32$ kg. olarak ölçülmüş ancak bu farklar anlamlı bulunmamıştır ($p=1,000$; $p=0,812$).

KG'unda yapılan ölçümlerde;

Sağ Omuz Fleksiyon Kuvveti, ön testte $11,98 \pm 1,90$ kg, son testte $11,62 \pm 1,83$ kg olarak ölçülmüş, ancak bu fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,074$). Sol Omuz Fleksiyon Kuvveti, ön testte $12,11 \pm 1,76$ kg, son testte $12,04 \pm 1,56$ kg olarak ölçülmüş, bu fark anlamlı bulunmuştur ($p=0,007$).

Sağ El Kavrama Kuvveti, ön testte $55,97 \pm 7,32$ kg, son testte $52,73 \pm 5,36$ kg., Sol El Kavrama Kuvvetinde ise, ön testte $54,48 \pm 8,15$ kg, son testte $53,22 \pm 7,40$ kg olarak ölçülmüş, ancak bu farklar anlamlı bulunmamıştır ($p=0,959$; $p=0,221$).

Sağ Gövde Rotasyon Kuvveti, ön testte $14,89 \pm 1,95$ kg, son testte $12,89 \pm 1,98$ kg., Sol Gövde Rotasyon Kuvvetinde ise, ön testte $15,45 \pm 2,94$ kg, son testte $13,08 \pm 2,86$ kg olarak ölçülmüş, ancak bu farklar anlamlı bulunmamıştır ($p=0,313$; $p=0,570$).

Tablo 4.5. Çalışma Gruplarının Dinamik Denge Değerlerinin Karşılaştırmalı İstatistiksel Analizi.

			n	Ort.	Std. Sapma	z	p
FKAG	Çift Ayak	Ön Test	10	3,66	0,59	-,889 ^b	0,374
		Son Test	10	3,50	0,48		
	Sağ Ayak	Ön Test	10	3,47	0,43	-,837 ^b	0,403
		Son Test	10	3,39	0,49		
	Sol Ayak	Ön Test	10	3,63	0,66	-,255 ^c	0,799
		Son Test	10	3,63	0,60		
DAG	Çift Ayak	Ön Test	10	3,94	1,05	-2,448 ^b	0,014*
		Son Test	10	2,62	0,59		
	Sağ Ayak	Ön Test	10	3,24	0,71	-2,705 ^b	0,007*
		Son Test	10	2,91	0,58		
	Sol Ayak	Ön Test	10	3,39	0,65	-2,708 ^b	0,007*
		Son Test	10	3,07	0,58		

Tablo 4.5 (devam): Çalışma Gruplarının Dinamik Denge Değerlerinin Karşılaştırmalı İstatistiksel Analizi.

			n	Ort.	Std. Sapma	z	p
ZAG	Çift Ayak	Ön Test	10	3,81	0,43	-1,988 ^d	0,047*
		Son Test	10	3,54	0,29		
	Sağ Ayak	Ön Test	10	3,76	0,45	-1,836 ^d	0,066
		Son Test	10	3,59	0,38		
	Sol Ayak	Ön Test	10	3,81	0,42	-2,552 ^d	0,011*
		Son Test	10	3,64	0,43		
KG	Çift Ayak	Ön Test	10	3,86	0,41	-2,346 ^b	0,019*
		Son Test	10	3,65	0,47		
	Sağ Ayak	Ön Test	10	3,56	0,38	-2,193 ^b	0,028*
		Son Test	10	3,41	0,28		
	Sol Ayak	Ön Test	10	3,45	0,49	-,561 ^b	0,575
		Son Test	10	3,37	0,49		

*p<0,05

Tablo 4.5’te, çalışma gruplarının dinamik denge değerleri incelenmiş ve ön test ile son test sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

FKAG’unda yapılan ölçümlerde; Çift ayak, ön testte $3,66 \pm 0,59$, son testte $3,50 \pm 0,48$; Sağ ayak ön testte $3,47 \pm 0,43$, son testte $3,39 \pm 0,49$; Sol ayak için de ön test ve son testte $3,63 (\pm 0,66$ ve $\pm 0,60)$ olarak bulunmuş ve bu ölçümler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,374$; $p=0,403$; $p=0,799$).

DAG’unda yapılan ölçümlerde; Çift ayak, ön test $3,94 \pm 1,05$, son testte $2,62 \pm 0,59$; Sağ Ayak ön testte $3,24 \pm 0,71$, son testte $2,91 \pm 0,58$; Sol Ayak için de ön test $3,39 \pm 0,65$, son testte $3,07 \pm 0,58$ olarak bulunmuş ve bu ölçümler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p= 0,014$; $p=0,007$; $p=0,007$).

ZAG’unda yapılan ölçümlerde; Çift Ayak, ön testte $3,81 \pm 0,43$, son testte $3,54 \pm 0,29$; Sol Ayak ön test $3,81 \pm 0,42$, son testte $3,64 \pm 0,43$ olarak ölçülmüş ve bu farklar anlamlı bulunmuştur ($p=0,047$; $p=0,011$). Sağ Ayak için ise ön testte $3,76 \pm 0,45$, son testte $3,59 \pm 0,38$ olarak ölçülmüş, ancak bu fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,066$).

KG’unda yapılan ölçümlerde ise; Çift ayak, ön testte $3,86 \pm 0,41$, son testte $3,65 \pm 0,47$; Sağ ayak ön test $3,56 \pm 0,38$, son testte $3,41 \pm 0,28$ olarak ölçülmüş ve bu farklar anlamlı bulunmuştur ($p=0,019$; $p=0,028$). Sol ayak için de Ön testte $3,45 \pm 0,49$, son testte $3,37 \pm 0,49$ olarak ölçülmüş, ancak bu fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,575$).

Tablo 4.6. Çalışma Gruplarının Atış Performans Değerlerinin Karşılaştırmalı İstatistiksel Analizi

			n	Ort.	Std. Sapma	z	p
FKAG	İlk Atış Hızı (sn)	Ön Test	10	2,21	0,21	-2,703 ^b	0,007*
		Son Test	10	1,82	0,11		
	Toplam Atış Süresi (sn)	Ön Test	10	34,84	5,38	-2,701 ^b	0,007*
		Son Test	10	27,23	3,42		
	Odaklanma Süresi (sn)	Ön Test	10	0,59	0,17	-,357 ^b	0,721
		Son Test	10	0,58	0,13		
	Geri Tepme Yüksekliği (°)	Ön Test	10	13,55	2,12	-2,803 ^b	0,005*
		Son Test	10	11,59	1,76		
	Geri Tepme Genişliği (°)	Ön Test	10	6,34	1,30	-2,090 ^b	0,037*
		Son Test	10	5,25	0,88		
DAG	İlk Atış Hızı (sn)	Ön Test	10	2,20	0,18	-2,705 ^b	0,007*
		Son Test	10	2,00	0,12		
	Toplam Atış Süresi (sn)	Ön Test	10	37,24	6,41	-2,701 ^b	0,007*
		Son Test	10	31,45	4,37		
	Odaklanma Süresi (sn)	Ön Test	10	0,66	0,20	-,614 ^b	0,539
		Son Test	10	0,64	0,14		
	Geri Tepme Yüksekliği (°)	Ön Test	10	12,56	2,20	-1,580 ^b	0,114
		Son Test	10	11,82	1,83		
	Geri Tepme Genişliği (°)	Ön Test	10	5,77	1,64	-,764 ^b	0,445
		Son Test	10	5,57	1,50		
ZAG	İlk Atış Hızı (sn)	Ön Test	10	2,31	0,46	-2,143 ^d	0,032*
		Son Test	10	2,17	0,28		
	Toplam Atış Süresi (sn)	Ön Test	10	37,98	6,48	-2,703 ^d	0,007*
		Son Test	10	32,86	5,02		
	Odaklanma Süresi (sn)	Ön Test	10	0,88	0,24	-2,803 ^d	0,005*
		Son Test	10	0,72	0,11		
	Geri Tepme Yüksekliği (°)	Ön Test	10	16,85	3,26	-,102 ^d	0,919
		Son Test	10	16,58	2,30		
	Geri Tepme Genişliği (°)	Ön Test	10	7,54	2,62	-,969 ^d	0,333
		Son Test	10	7,36	2,40		

Tablo 4.6 (devam): Çalışma Gruplarının Atış Performans Değerlerinin Karşılaştırmalı İstatistiksel Analizi.

			n	Ort.	Std. Sapma	z	p
KG	İlk Atış Hızı (sn)	Ön Test	10	2,25	0,52	-,306 ^c	0,759
		Son Test	10	2,42	0,47		
	Toplam Atış Süresi (sn)	Ön Test	10	37,00	5,85	-,663 ^b	0,508
		Son Test	10	37,59	4,52		
	Odaklanma Süresi (sn)	Ön Test	10	0,77	0,30	-,102 ^b	0,919
		Son Test	10	0,94	0,16		
	Geri Tepme Yüksekliği (°)	Ön Test	10	14,70	3,42	-,764 ^b	0,445
		Son Test	10	15,70	2,46		
	Geri Tepme Genişliği (°)	Ön Test	10	6,78	1,79	-,178 ^c	0,859
		Son Test	10	7,56	1,41		

*p<0,05

Tablo 4.6’da, çalışma gruplarının atış performans ölçütleri "*ilk atış hızı, toplam atış süresi, odaklanma süresi, geri tepme yüksekliği ve genişliği*" incelenmiş ve ön test ile son test değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

FKAG’unda yapılan ölçümlerde;

İlk atış hızında ön testte $2,21 \pm 0,21$ saniye olan değer, son testte $1,82 \pm 0,11$ saniyeye düşmüş ve bu fark anlamlı bulunmuştur ($p=0,007$). Toplam atış süresinde ön testte $34,84 \pm 5,38$ saniye olan süre, son testte $27,23 \pm 3,42$ saniyeye azalmış ve anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,007$). Odaklanma süresinde ön testte $0,59 \pm 0,17$ saniye olan süre, son testte $0,58 \pm 0,13$ saniye olarak ölçülmüş, ancak bu fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,721$). Geri tepme yüksekliğinde ön testte $13,55 \pm 2,12$ derece olan yükseklik, son testte $11,59 \pm 1,76$ derece olarak ölçülmüş ve anlamlı bir düşüş gözlenmiştir ($p=0,005$). Geri tepme genişliğinde ise ön testte $6,34 \pm 1,30$ derece olan değer, son testte $5,25 \pm 0,88$ derece olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,037$).

DAG’unda yapılan ölçümlerde;

İlk atış hızında ön testte $2,20 \pm 0,18$ saniye, son testte $2,00 \pm 0,12$ saniye olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,007$). Toplam atış süresinde ön testte $37,24 \pm 6,41$ saniye olan süre, son testte $31,45 \pm 4,37$ saniyeye düşmüş ve anlamlı bir azalma bulunmuştur ($p=0,007$). Odaklanma süresinde ön testte $0,66 \pm 0,20$ saniye olan süre, son testte $0,64 \pm 0,14$ saniye olarak ölçülmüş, ancak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,539$). Geri tepme yüksekliğinde ön testte $12,56 \pm 2,20$ derece olan yükseklik, son testte $11,82 \pm 1,83$ derece olarak ölçülmüş, ancak bu fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,114$). Geri tepme genişliğinde ise ön testte $5,77 \pm 1,64$ derece olan

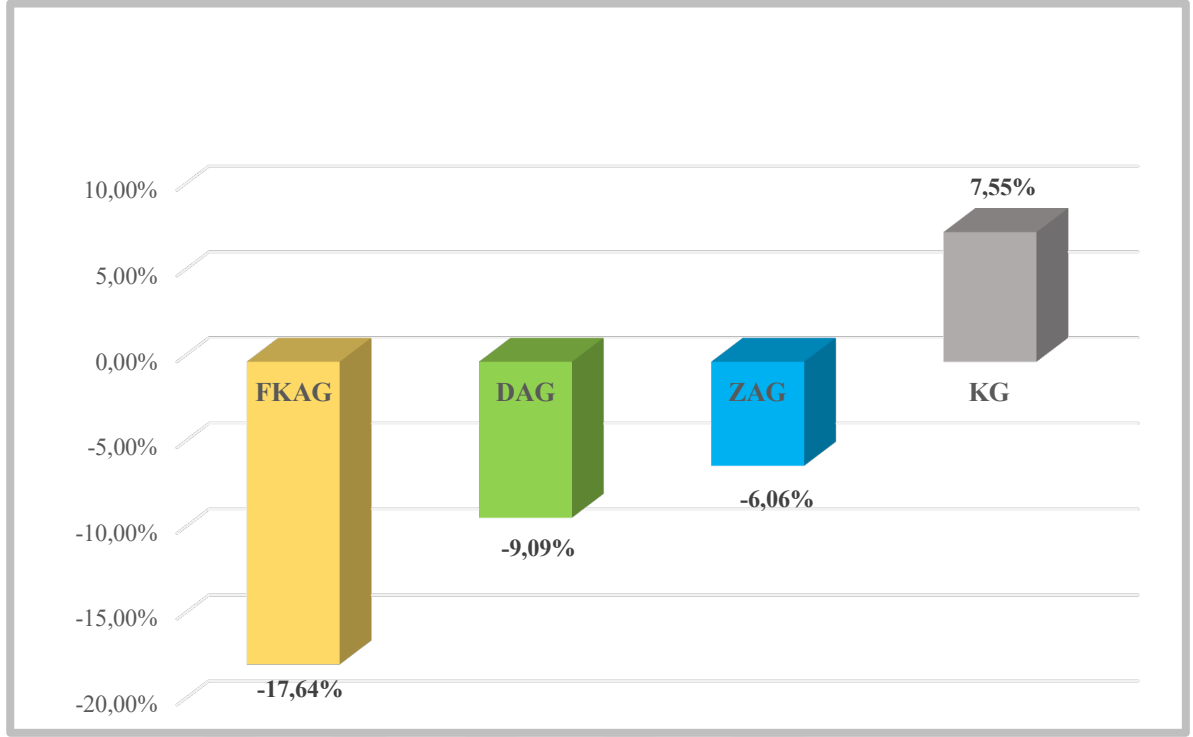
genişlik, son testte $5,57\pm1,50$ derece olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,445$).

ZAG'unda yapılan ölçümlerde;

İlk atış hızında ön testte $2,31\pm0,46$ saniye, son testte $2,17\pm0,28$ saniye olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,032$). Toplam atış süresinde ön testte $37,98\pm6,48$ saniye olan süre, son testte $32,86\pm5,02$ saniyeye düşmüş ve anlamlı bir azalma bulunmuştur ($p=0,007$). Odaklanma süresinde ön testte $0,88\pm0,24$ saniye olan süre, son testte $0,72\pm0,11$ saniye olarak ölçülmüş ve bu fark anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$). Geri tepme yüksekliğinde ön testte $16,85\pm3,26$ derece olan yükseklik, son testte $16,58\pm2,30$ derece olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,919$). Geri tepme genişliğinde ön testte $7,54\pm2,62$ derece olan genişlik, son testte $7,36\pm2,40$ derece olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,333$).

KG'unda yapılan ölçümlerde;

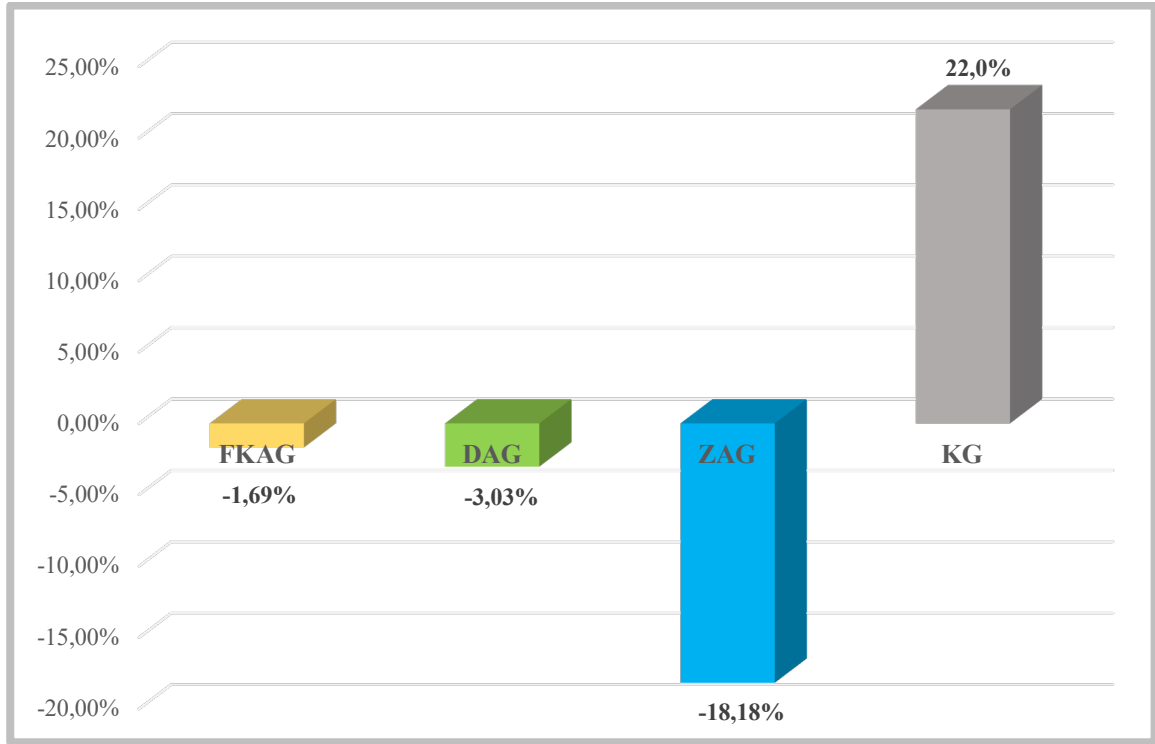
İlk atış hızında ön testte $2,25\pm0,52$ saniye, son testte $2,42\pm0,47$ saniye olarak ölçülmüş, ancak bu fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0,759$). Toplam atış süresinde ön testte $37,00\pm5,85$ saniye, son testte $37,59\pm4,52$ saniye olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,508$). Odaklanma süresinde ön testte $0,77\pm0,30$ saniye, son testte $0,94\pm0,16$ saniye olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,919$). Geri tepme yüksekliğinde ön testte $14,70\pm3,42$ derece olan yükseklik, son testte $15,70\pm2,46$ derece olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,445$). Geri tepme genişliğinde ön testte $6,78\pm1,79$ derece olan genişlik, son testte $7,56\pm1,41$ derece olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,859$).



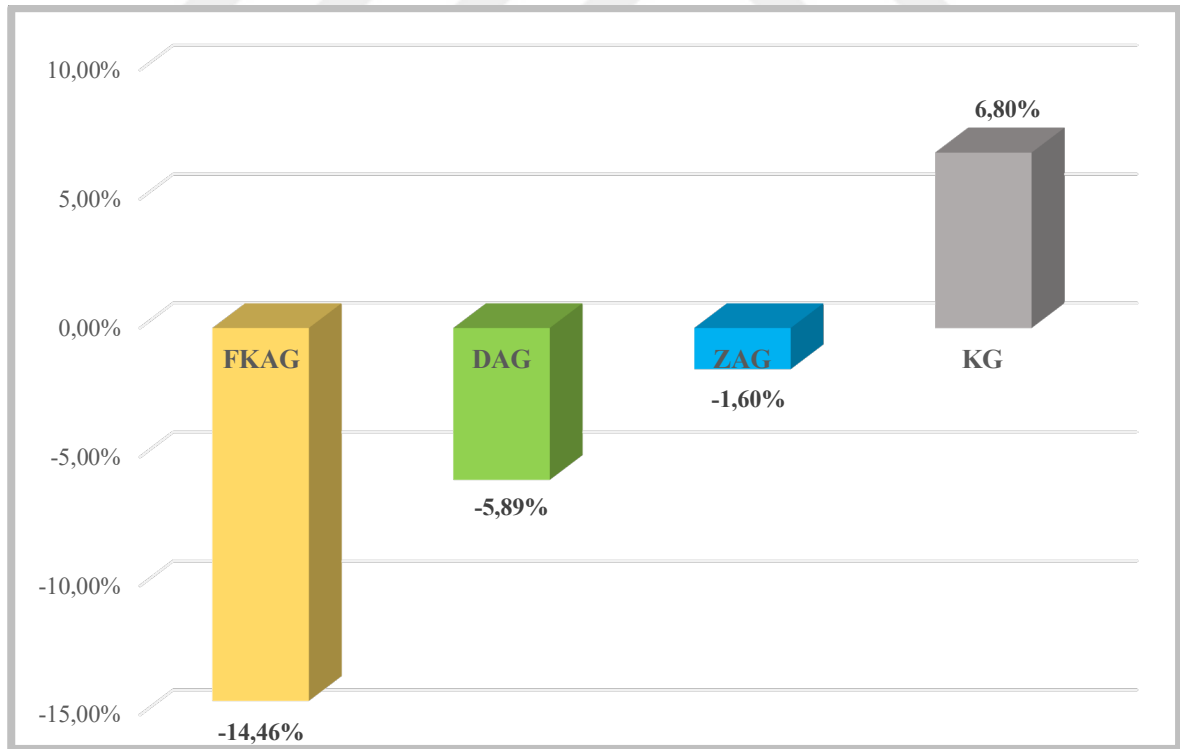
Şekil 4.4. Çalışma Gruplarının İlk Atış Hızındaki Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.



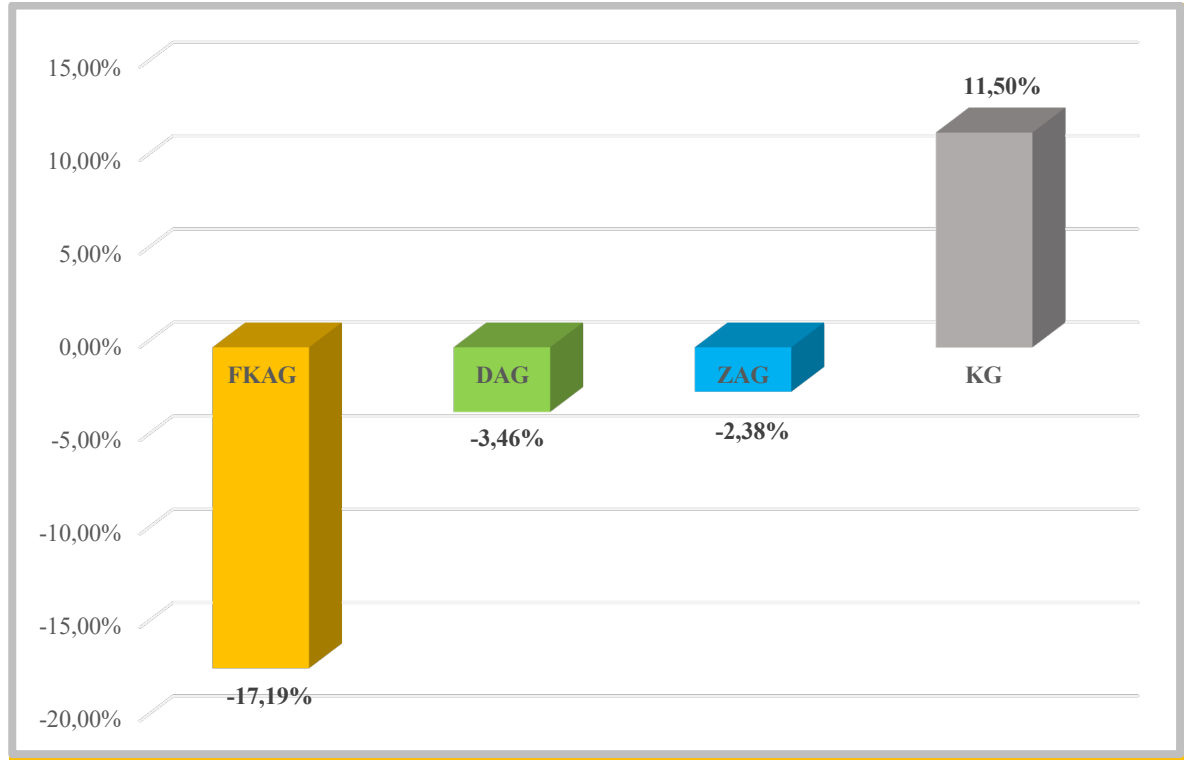
Şekil 4.5. Çalışma Gruplarının Toplam Atış Süresindeki Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.



Şekil 4.6. Çalışma Gruplarının Odaklanma Süresindeki Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.



Şekil 4.7. Çalışma Gruplarının Geri Tepme Yüksekliğinin Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.



Şekil 4.8. Çalışma Gruplarının Geri Tepme Genişliği Ön-Son Test Değişim Yüzdeleri.

Tablo 4.7. Atış Performansı Değişkenleri ile Kuvvet ve Dinamik Denge Arasındaki Korelasyon Analizi.

		İlk Atış Hızı	Toplam Atış Süresi	Odaklanma Süresi	Geri Tepme Yüksekliği	Geri Tepme Genişliği
Sol Omuz Fleksiyon Kuvveti	Correlation Coefficient	-0,274	-0,305	-0,277	-,508**	-,460**
	Sig. (2-tailed)	0,088	0,056	0,084	0,001*	0,003*
	N	40	40	40	40	40
Sağ Omuz Fleksiyon Kuvveti	Correlation Coefficient	-,336*	-,431**	-,371*	-,543**	-,468**
	Sig. (2-tailed)	0,034*	0,006*	0,019*	0,000*	0,002*
	N	40	40	40	40	40
Sol El Kavrama Kuvveti	Correlation Coefficient	-0,278	-,355*	-,363*	-0,213	-0,234
	Sig. (2-tailed)	0,083	0,025*	0,021*	0,187	0,147
	N	40	40	40	40	40
Sağ El Kavrama Kuvveti	Correlation Coefficient	-,455**	-,522**	-,476**	-,447**	-,510**
	Sig. (2-tailed)	0,003*	0,001*	0,002*	0,004*	0,001*
	N	40	40	40	40	40
Sol Gövde Rotasyon Kuvveti	Correlation Coefficient	-,509**	-,539**	-,612**	-,547**	-,452**
	Sig. (2-tailed)	0,001*	0,000*	0,000*	0,000*	0,003*
	N	40	40	40	40	40
Sağ Gövde Rotasyon Kuvveti	Correlation Coefficient	-,468**	-,596**	-,512**	-,486**	-,387*
	Sig. (2-tailed)	0,002*	0,000*	0,001*	0,001*	0,014*
	N	40	40	40	40	40

Tablo 4.7 (devam): Atış Performansı Değişkenleri ile Kuvvet ve Dinamik Denge Arasındaki Korelasyon Analizi.

		İlk Atış Hızı	Toplam Atış Süresi	Odaklanma Süresi	Geri Tepme Yüksekliği	Geri Tepme Genişliği
Dinamik Denge Çift Ayak	Correlation Coefficient	0,056	0,074	0,194	0,198	0,244
	Sig. (2-tailed)	0,730	0,651	0,231	0,222	0,129
	N	40	40	40	40	40
İlk Atış Hızı	Correlation Coefficient	1,000	,731**	,598**	,534**	,538**
	Sig. (2-tailed)		0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
	N	40	40	40	40	40
Toplam Atış Süresi	Correlation Coefficient	,731**	1,000	,569**	,556**	,579**
	Sig. (2-tailed)	0,000*		0,000*	0,000*	0,000*
	N	40	40	40	40	40
Odaklanma Süresi	Correlation Coefficient	,598**	,569**	1,000	,522**	,561**
	Sig. (2-tailed)	0,000*	0,000*		0,001*	0,000*
	N	40	40	40	40	40
Geri Tepme Yüksekliği	Correlation Coefficient	,534**	,556**	,522**	1,000	,850**
	Sig. (2-tailed)	0,000*	0,000*	0,001*		0,000*
	N	40	40	40	40	40
Geri Tepme Genişliği	Correlation Coefficient	,538**	,579**	,561**	,850**	1,000
	Sig. (2-tailed)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
	N	40	40	40	40	40

*p<0,05

Tablo 4.7'de, atış performansı değişkenleri ile kuvvet ve dinamik denge arasındaki korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde,

Sol Omuz Fleksiyon Kuvveti; geri tepme yüksekliği (p=0,01) ve geri tepme genişliği (p=0,03) ile anlamlı negatif korelasyon bulunmuştur (p<0,05). İlk atış hızı (p=0,088), toplam atış süresi (p=0,056) ve odaklanma süresi (p=0,084) ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05).

Sağ Omuz Fleksiyon Kuvvetinde; İlk atış hızı (p=0,034), toplam atış süresi (p=0,006), odaklanma süresi (p=0,019), geri tepme yüksekliği (p=0,000) ve geri tepme genişliği (p=0,002) ile anlamlı negatif korelasyonlar bulunmuştur (p<0,05).

Sol El Kavrama Kuvvetinde; Toplam atış süresi (p=0,025) ve odaklanma süresi (p=0,021) ile anlamlı negatif korelasyonlar bulunmuştur (p<0,05). İlk atış hızı (p=0,081), geri tepme yüksekliği (p=0,187) ve geri tepme genişliği (p=0,147) ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05).

Sağ El Kavrama Kuvvetinde; İlk atış hızı (p=0,003), toplam atış süresi (p=0,001), odaklanma süresi (p=0,002), geri tepme yüksekliği (p=0,004) ve geri tepme genişliği (p=0,001) ile anlamlı negatif korelasyonlar bulunmuştur (p<0,05).

Sol Gövde Rotasyon Kuvvetinde; İlk atış hızı ($p=0,01$), toplam atış süresi ($p=0,000$), odaklanma süresi ($p=0,000$), geri tepme yüksekliği ($p=0,000$) ve geri tepme genişliği ($p=0,003$) ile anlamlı negatif korelasyonlar bulunmuştur ($p<0,05$).

Sağ Gövde Rotasyon Kuvvetinde; İlk atış hızı ($p=0,002$), toplam atış süresi ($p=0,000$), odaklanma süresi ($p=0,001$), geri tepme yüksekliği ($p=0,001$) ve geri tepme genişliği ($p=0,014$) ile anlamlı negatif korelasyonlar bulunmuştur ($p<0,05$).

Dinamik Denge Çift Ayakta; İlk atış hızı ($p=0,730$), toplam atış süresi ($p=0,651$), odaklanma süresi ($p=0,231$), geri tepme yüksekliği ($p=0,222$) ve geri tepme genişliği ($p=0,129$) ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

İlk Atış Hızında; toplam atış süresi ($p=0,000$), odaklanma süresi ($p=0,000$), geri tepme yüksekliği ($p=0,000$) ve geri tepme genişliği ($p=0,000$) ile anlamlı pozitif korelasyonlar bulunmuştur ($p<0,05$).

Toplam Atış Süresinde; ilk atış hızı ($p=0,000$), odaklanma süresi ($p=0,000$), geri tepme yüksekliği ($p=0,000$) ve geri tepme genişliği ($p=0,000$) ile anlamlı pozitif korelasyonlar bulunmuştur ($p<0,05$).

Odaklanma Süresinde; ilk atış hızında ($p=0,000$), toplam atış süresinde ($p=0,000$), geri tepme yüksekliği ($p=0,001$) ve geri tepme genişliği ($p=0,000$) ile anlamlı pozitif korelasyonlar bulunmuştur ($p<0,05$).

Geri Tepme Yüksekliği; ilk atış hızında ($p=0,000$), toplam atış süresinde ($p=0,000$), odaklanma süresinde ($p=0,001$) ve geri tepme genişliği ($p=0,000$) ile anlamlı pozitif korelasyonlar bulunmuştur ($p<0,05$).

Geri Tepme Genişliğinde ise; ilk atış hızında ($p=0,000$), toplam atış süresinde ($p=0,000$), odaklanma süresinde ($p=0,000$) ve geri tepme yüksekliğinde ($p=0,000$) ile anlamlı pozitif korelasyonlar bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.8. Çalışma Gruplarının Atış Performans Parametrelerine İlişkin İstatistiksel Analiz.

	FKAG		DAG		ZAG		KG	
	Z	Sig. (2-tailed)	Z	Sig. (2-tailed)	Z	Sig. (2-tailed)	Z	Sig. (2-tailed)
KAH_{din}	-1,785 ^b	0,074	-2,809 ^b	0,005*	-2,805 ^d	0,005*	-1,786 ^b	0,074
KAHD	-2,710 ^c	0,007*	-2,710 ^c	0,007*	-2,807 ^c	0,005*	-,873 ^c	0,383
Sol Omuz Fleksiyon Kuvveti	-2,807 ^c	0,005*	-,868 ^c	0,386	-1,632 ^c	0,103	-2,677 ^c	0,007*
Sağ Omuz Fleksiyon Kuvveti	-2,809 ^c	0,005*	-1,604 ^c	0,109	-2,818 ^c	0,005*	-1,786 ^c	0,074
Sol El Kavrama Kuvveti	-2,810 ^c	0,005*	-1,432 ^c	0,152	-1,785 ^c	0,074	-1,224 ^c	0,221
Sağ El Kavrama Kuvveti	-2,814 ^c	0,005*	-1,224 ^c	0,221	-1,888 ^c	0,059	-,051 ^b	0,959
Sol Gövde Rotasyon Kuvveti	-2,448 ^c	0,014*	-2,807 ^c	0,005*	-,238 ^d	0,812	-,568 ^c	0,570
Sağ Gövde Rotasyon Kuvveti	-2,803 ^c	0,005*	-2,821 ^c	0,005*	,000 ^b	1,000	-1,010 ^c	0,313
Dinamik Denge Çift Ayak	-,889 ^b	0,374	-2,448 ^b	0,014*	-1,988 ^d	0,047*	-2,346 ^b	0,019*
İlk Atış Hızı	-2,703 ^b	0,007*	-2,705 ^b	0,007*	-2,143 ^d	0,032*	-,306 ^c	0,759
Toplam Atış Süresi	-2,701 ^b	0,007*	-2,701 ^b	0,007*	-2,703 ^d	0,007*	-,663 ^b	0,508
Odaklanma Süresi	-,357 ^b	0,721	-,614 ^b	0,539	-2,803 ^d	0,005*	-,102 ^b	0,919
Geri Tepme Yüksekliği	-2,803 ^b	0,005*	-1,580 ^b	0,114	-,102 ^d	0,919	-,764 ^b	0,445
Geri Tepme Genişliği	-2,090 ^b	0,037*	-,764 ^b	0,445	-,969 ^d	0,333	-,178 ^c	0,859

*p<0,05

Tablo 4.8'de FKAG, DAG, ZAG ve KG'ları arasındaki performans parametrelerine ilişkin istatistiksel karşılaştırmaları incelendiğinde;

Kalp atım hızında (KAH_{din}); DAG (p=0,005) ve ZAG'unda (p=0,005) anlamlı azalmalar bulunmuştur (p<0,05). FKAG (p=0,074) ve KG'unda (p=0,074) anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır (p>0,05).

Kalp hızı değişkenliğinde (KAHD); FKAG (p=0,007), DAG (p=0,005) ve ZAG (p=0,005) anlamlı iyileşmeler bulunmuştur (p<0,05). KG'unda ise (p=0,383) anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır (p>0,05).

Sol Omuz Fleksiyon Kuvvetinde; FKAG ($p=0,005$) ve KG'unda ($p=0,007$) anlamlı artışlar bulunmuştur ($p<0,05$). DAG ($p=0,386$) ve ZAG'unda ($p=0,103$) anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$). Sağ Omuz Fleksiyon Kuvvetinde; FKAG ($p=0,005$) ve ZAG'unda ($p=0,005$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$). DAG ($p=0,109$) ve KG'nda ($p=0,074$) anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sol El Kavrama Kuvvetinde; sadece FKAG'unda ($p=0,005$) anlamlı artış bulunmuş ($p<0,05$), diğer gruplarda anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sağ El Kavrama Kuvvetinde de; sadece FKAG'unda ($p=0,005$) anlamlı artış bulunmuş ($p<0,05$), diğer gruplarda anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sol Gövde Rotasyon Kuvvetinde; FKAG ($p=0,014$) ve DAG'unda ($p=0,005$) anlamlı artışlar bulunmuştur ($p<0,05$). ZAG ($p=0,812$) ve KG'unda ($p=0,570$) anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sağ Gövde Kuvvetinde ise; FKAG ($p=0,005$) ve DAG'unda ($p=0,005$) anlamlı artışlar bulunmuştur ($p<0,05$). ZAG ($p=1,000$) ve KG'unda ise ($p=0,313$) anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çift Ayak Dinamik Dengede; DAG ($p=0,014$), ZAG ($p=0,047$) ve KG ($p=0,019$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$). FKAG'unda ise ($p=0,374$) anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

İlk Atış Hızında; FKAG ($p=0,007$), DAG ($p=0,007$) ve ZAG ($p=0,032$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$). KG'unda ($p=0,759$) anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

Toplam Atış Süresinde; FKAG ($p=0,007$), DAG ($p=0,007$) ve ZAG'unda ($p=0,007$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$). KG'unda ise ($p=0,508$) anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

Odaklanma Süresi; sadece ZAG'unda ($p=0,005$) anlamlı bir azalma bulunmuş ($p<0,05$), diğer gruplarda anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

Geri Tepme Yüksekliği; sadece FKAG'unda ($p=0,005$) anlamlı azalma bulunmuş ($p<0,05$), diğer gruplarda anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

Geri Tepme Genişliğinde de, sadece FKAG'unda ($p<0,037$) anlamlı değişiklik bulunmuş ($p<0,05$), diğer gruplarda anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Bu araştırma, taktik atletlerde farklı antrenman modellerinin tabanca atış performansı üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Elde edilen bulgular, literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında taktik atletlerin performans gelişimi için önemli sonuçlar ortaya koymaktadır.

Brown ve Mitchell (2022), askerlerin atış becerilerini geliştirmek için bir puanlama yöntemi geliştirmiş, ancak simülatör sistemlerinin geçerlilik açısından bazı sınırlılıklara sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Özellikle, bu sistemlerin geri tepme gibi dinamikleri gerçek ateş ortamlarının yalnızca %30'unu yansıtması, yöntemin doğruluk ve geçerlilik düzeyini kısıtlamaktadır. Bu nedenle, yöntemin daha gerçekçi bir temele dayanması için gerçek ateş ortamında ek çalışmaların yapılması gerektiği önerilmektedir. Bu yaklaşım, askeri eğitim programlarının etkinliğini artırmanın yanı sıra, katılımcıların performanslarını optimize etmelerine de olanak tanımıştır.

Dinamik atış, taktik atletlerin öngörülemez operasyonel koşullarda hayatta kalma ve kendini koruma becerisini artıran kritik bir unsur olduğu belirtilmiştir (Talarico ve diğ., 2023). Bu bağlamda, çalışmaya katılan bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri üzerine yapılan tanımlayıcı istatistikler, metodolojik geçerliliği desteklemiş ve sonuçların daha iyi yorumlanmasını sağlamıştır.

Katılımcıların yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi (VKİ) ve spor yaşı verileri Tablo 1'de sunulmuş olup, örneklemin fiziksel uygunluk açısından homojen bir grup olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, Kennedy (2009) çalışmasında yaş, cinsiyet, deneyim ve ateşli silah tecrübesinin atış performansı üzerindeki etkisine dikkat çekmiştir. Bu faktörlerin, katılımcıların eğitim sırasında sergiledikleri endişe ve sakinlik düzeylerini doğrudan etkilediği belirtilmiş ve eğitim programlarının bu demografik farklılıklar göz önünde bulundurularak tasarlanmasının önemi dile getirilmiştir.

Fonksiyonel Kuvvet Antrenmanlarının Tabanca Atış Performans Parametrelerine Etkileri

Bu çalışmada, fonksiyonel kuvvet antrenman grubu (FKAG) için uygulanan kuvvet antrenmanlarının tabanca atış performansı üzerindeki etkileri incelenmiş ve elde edilen bulgular

literatürdeki benzer çalışmalarla uyumlu sonuçlar ortaya koymuştur. FKAG'unda, dinamik denge ve odaklanma süresi hariç tüm parametrelerde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir ($p<0,05$). Omuz fleksiyon kuvvetleri ($p<0,05$) ile el kavrama kuvvetlerindeki ($p<0,05$) artışlar, bu antrenman modelinin nöromüsküler adaptasyonlar üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir. Bu bulgular, fonksiyonel antrenmanların omuz stabilitesi ve el kavrama kuvveti üzerindeki etkisini vurgulayan literatür çalışmalarını desteklemektedir (Chen ve Yue, 2023).

Atış performans parametrelerinde, ilk atış hızı ($p<0,05$) ve toplam atış süresindeki ($p<0,05$) anlamlı iyileşmeler, fonksiyonel antrenmanların reaksiyon süresi ve motor kontrol mekanizmalarını optimize ettiğini göstermektedir (Usgu ve diğ., 2020). Ayrıca, tabanca ateşlenmesi sırasında oluşan geri tepme verilerinde; geri tepme yüksekliği ($p<0,05$) ve geri tepme genişliği ($p<0,05$) parametrelerinde gözlenen olumlu azalmalar, bu antrenmanların atış stabilitesini artırarak geri tepme kontrolünü geliştirdiğini kanıtlamaktadır. Araştırmalar, yüksek geri tepmenin nişan alma doğruluğunu ve atış başarısını olumsuz etkileyerek performans kayıplarına yol açtığını göstermiştir. Bu bağlamda, silah tasarımı ve eğitim stratejilerinin geri tepme etkisini azaltacak şekilde optimize edilmesinin büyük önem taşıdığı belirtilmiştir (Morelli ve diğ., 2017). Ayrıca, fonksiyonel kuvvet antrenmanlarının merkez stabiliteyi geliştirerek genel postüral kontrol mekanizmalarını desteklediği ifade edilmektedir (Teixeira ve diğ., 2020).

Odaklanma süresi üzerinde anlamlı bir etki gözlemlenmemesi ($p>0,05$), bu antrenmanların bilişsel süreçler üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Literatürde, fonksiyonel kuvvet antrenmanlarının fiziksel performans üzerindeki etkinliği vurgulanırken, bilişsel süreçlerde ek müdahalelerin gerekliliğine dikkat çekilmektedir.

Nestler ve diğ. (2019), işaret parmağı kaslarındaki yorgunluğun atış performansını olumsuz etkileyebileceğini belirtmiş ve bu durumun, uygun eğitim stratejileri geliştirmek için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini vurgulamıştır.

Vercruyssen ve diğ. (1988), sportif atıcılarda güç ve hassasiyet arasındaki ilişkiyi ele aldıkları çalışmalarında, kavrama ve omuz gücündeki artışın sportif tabanca atış performansı üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca, kuvvet antrenmanı programlarının hem güç hem de hassasiyet parametrelerinde anlamlı iyileşmelere yol açtığını belirterek, bu tür antrenmanların atış sporlarında genel performansı artırmak için etkili bir strateji olarak değerlendirilebileceğini vurgulamışlardır.

Brown ve diğ. (2021) tarafından yürütülen çalışmada, el kavrama kuvvetinin polis memurlarının atış performansını artırdığı belirlenmiştir. Çalışma bulgularına göre, daha yüksek kavrama kuvvetine sahip erkek memurların, kadın memurlara kıyasla daha iyi atış performansı sergilediği tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Dut ve diğ. (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, baskın el kavrama kuvvetinin ateşli tabanca atış performansı üzerinde olumlu etkiler sağladığı ortaya konmuştur. Kavrama kuvveti arttıkça, taktik atletlerin görev sırasında daha isabetli ve seri atışlar yapabildiği ve dolayısıyla performanslarının önemli ölçüde iyileştiği vurgulanmıştır.

Chen ve Yue (2023) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, sekiz haftalık fonksiyonel antrenman programının sportif atıcıların kavrama dengesi, kas stabilitesi ve dayanıklılığı üzerindeki etkileri ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Araştırma bulguları, fiziksel antrenman eksikliğinin stabiliteyi olumsuz etkilediğini göstermiş ve özellikle merkez bölge kaslarını güçlendiren egzersizlerin, performansı artırmada önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

Mon-López ve diğ. (2019), elit atıcılarla yaptıkları çalışmada, fitness antrenmanlarının fiziksel performans ve zihinsel durum üzerindeki önemini belirtmişlerdir. Araştırmada, sporcuların genellikle kuvvet ve dayanıklılık egzersizlerine odaklandığını, ancak toparlanma yöntemleri konusunda standart bir yaklaşım eksikliği bulunmuştur. Bu bulgular, fitness antrenmanlarının ve sistematik toparlanma süreçlerinin atış performansını artırmada kritik bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

Ramezani ve Hosseini (2019) yaptıkları çalışmada, sekiz haftalık direnç antrenmanlarının erkek atıcıların kas yorgunluğunu azaltırken atış doğruluğunu artırdığını göstermiştir. Çalışma, postürlerin atış performansı üzerindeki kritik rolünü vurgulamış ve direnç antrenmanlarının, özellikle uzun süreli ayakta duruş pozisyonlarında, atış performansını iyileştirmede etkili bir strateji olabileceğini belirtmişlerdir.

Taktik atletlerin fiziksel performanslarının değerlendirilmesi, görev etkinliğini artırmak ve operasyonel verimliliği optimize etmek açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu doğrultuda, askeri personelin kuvvet ölçümlerinin yapılması, operasyonel hazırlık seviyelerinin belirlenmesi ve olası yaralanma risklerinin değerlendirilmesi, saha güvenliği ve görev başarısını destekleyen önemli bir uygulama olarak öne çıkmaktadır. Bu tür değerlendirmelerde el dinamometreleri (HHD), düşük maliyetli, taşınabilir ve saha kullanımına uygun bir ölçüm aracı olması nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedir. HHD'nin kullanım kolaylığı ve güvenilirliği, taktik atletlerin fiziksel kapasitelerinin saha koşullarına uygun olarak hızlı ve

etkili bir şekilde ölçülüp, görev performanslarını destekleyen önemli bir değerlendirme yöntemi sunmaktadır (Stark ve diğ., 2011; Tarca ve diğ., 2021; Massey ve diğ., 2024).

Winsters ve diğ. (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, özel kuvvet personelinin yoğun taktik eğitim süreçlerinde maruz kaldığı fiziksel ve fizyolojik değişimleri incelemişlerdir. Çalışmada, alt ekstremit ve gövde stabilitesinin operasyonel yeterlilik açısından kritik bir bileşen olduğu vurgulanmış ve eğitim sürecinin fiziksel performans üzerinde belirgin değişimlere yol açtığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, taktik eğitim sırasında meydana gelen kas-iskelet yaralanmalarının %76,9'unun önlenabilir olduğu ve bu yaralanmaların %75'inin aşırı kullanım kaynaklı olduğu rapor edilmiştir. Bununla birlikte, özel kuvvet personelinin %20,8'inin son bir yıl içinde kas-iskelet sistemi yaralanması yaşadığı belirtilmiştir. Bu bulgular, taktik eğitim süreçlerine kanıta dayalı fiziksel performans programlarının entegre edilmesinin, operasyonel verimliliği artırmada ve yaralanma riskini en aza indirmede önemli bir rol oynayabileceğini ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak, fonksiyonel kuvvet antrenmanlarının motor kontrol, atış hızı ve stabilite gibi kritik performans göstergelerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı belirlenmiştir. Bu bulgular, söz konusu antrenmanların taktik atletlerin operasyonel başarılarını artırmada etkili bir stratejiye sahip olduğunu doğrulamaktadır.

Denge Antrenmanlarının Tabanca Atış Performans Parametrelerine Etkileri

Bu çalışmada, denge antrenmanlarının atış performansı üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, kalp atım hızı değişkenliği ($Z=-2,710$, $p<0,05$), sol ($Z=-2,807$, $p<0,05$) ve sağ ($Z=-2,821$, $p<0,05$) gövde rotasyon kuvvetleriyle dinamik denge ($Z=-2,448$, $p<0,014$) parametrelerinde anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir. Bununla birlikte, geri tepme genişliği, geri tepme yüksekliği ve odaklanma süresi parametrelerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p>0,05$). Özellikle atış performansı açısından, ilk atış hızı ($p<0,05$) ve toplam atış süresi ($p<0,05$) parametrelerindeki iyileşmeler, denge antrenmanlarının motor kontrol ve nöromüsküler koordinasyon üzerindeki olumlu etkilerini desteklemektedir. Bu bulgular, denge antrenmanlarının atış performansını artırmada etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Literatürde, denge antrenmanlarının postüral kontrolü geliştirdiği ve nöromüsküler adaptasyonu artırdığı belirtilmiştir (Brachman ve diğ.,2017). Özellikle sol ve sağ gövde rotasyon kuvvetlerindeki artışlar, denge antrenmanlarının merkez stabiliteyi ve vücut koordinasyonunu desteklediğini göstermektedir (Gebel ve diğ.,2020; Li ve Penk,2024).

İlk atış hızı ve toplam atış süresindeki anlamlı iyileşmeler, denge antrenmanlarının motor öğrenme süreçlerini hızlandırdığına dair önemli kanıtlar sunmaktadır. Denge antrenmanlarının motor kontrol mekanizmalarını optimize ettiği ve bireylerin hassas görevlerde performanslarını artırdığı daha önceki çalışmalarda da belirtilmiştir (Ketterer ve diğ.,2024).

Kounalakis ve diğ. (2023) yaptığı çalışmada, yüklü ve dengesiz yüzeylerin atış performansı üzerindeki etkisi incelenmiş ve dört haftalık denge antrenman programının atış performansı üzerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, katılımcıların denge performansı %76 oranında artmış, atış puanlarında ise %47'lik bir iyileşme gözlemlenmiştir. Özellikle, yük altında ve dengesiz yüzeylerde gerçekleştirilen atışlarda stabilitenin iki katına çıktığı belirtilerek, denge antrenmanlarının atış performansını artırmada etkili bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır.

Benzer bir çalışmada Brown ve Mitchell (2017), askeri personelin atıcılık performansının stabilite ve fiziksel yüklenme durumu ile doğrudan ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında, ağır ekipman kullanımının stabiliteyi azalttığı ve yorgunlukla birlikte atış doğruluğu ve tetik kontrolünün olumsuz etkilendiğini tespit etmişlerdir. Yere yatarak yapılan atışların en yüksek stabiliteyi sağladığı, ayakta yapılan atışların ise en düşük performansı gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle, askeri eğitim programlarında stabiliteyi artırmaya yönelik güç ve denge antrenmanlarının önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Sattlecker ve diğ. (2014), tarafından yürütülen çalışmada, biatlon sporcularında postüral denge ve tüfek stabilitesinin atış performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma bulguları, deneyimli sporcuların daha düşük vücut ve tüfek salınımına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada, başarılı bir atış performansı için denge kontrolünün kritik bir unsur olduğunu vurgulayarak, biatlona özgü denge antrenmanlarının temel eğitim programlarına entegre edilmesi gerektiğini önermişlerdir.

Aydın ve Revan (2020) tarafından yapılan çalışmada, 12 hafta boyunca uygulanan denge topunda yapılan egzersizlerin, kadın ve erkek atıcı deney gruplarında hem statik hem de dinamik dengeyi anlamlı bir şekilde geliştirdiği ve bu iyileşmelerin atış performansı üzerinde olumlu etkiler yarattığı belirlenmiştir.

Xu ve diğ. (2024) tarafından taktik atletlerin fiziksel durumlarını inceleyen çalışmada, dengenin yüksek stresli ve tehlikeli ortamlarda istikrar ve koordinasyonu sağlayarak yaralanma riskini azaltan kritik bir fiziksel yetenek olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada, düzenli olarak yapılan denge ve koordinasyon egzersizlerinin taktik atletlerin fiziksel performanslarını artırdığı vurgulanmıştır. Bu yeteneklerin geliştirilmesi, bireysel ve takım düzeyinde daha etkili

ve güvenli görevlerin yapılmasına katkı sağlayarak operasyonel başarıyı önemli ölçüde artırabileceği ifade edilmiştir.

Martinescu ve Macovei (2023) tarafından yürütülen çalışmada ise , dengenin askerler, polisler ve itfaiyeciler için kritik bir fiziksel yetenek olduğu belirtilmiştir. Araştırmada, dengenin koordinasyonu artırarak kriz anlarında daha etkili yanıt verme kapasitesini güçlendirdiği ve yaralanma riskini azalttığı vurgulanmıştır. Ayrıca, düzenli olarak uygulanan denge egzersizlerinin, taktik atletlerin fiziksel dayanıklılığını ve hareket kabiliyetini geliştirerek çevresel değişimlere hızlı uyum sağlamalarına yardımcı olacağı ve bu doğrultuda operasyonel başarılarını artırabileceğini ifade etmişlerdir.

Salmon ve diğ. (2023) tarafından yürütülen çalışmada, soğuk ortamda fiziksel eforun termojenez artışıyla atış isabetliliği ve taktik performansı iyileştirdiği gözlenmiştir. Çalışma bulguları, çoklu stres faktörlerinin performans ve denge üzerinde karmaşık etkileşimler yaratabileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, taktik eğitim programlarında soğuk koşullara uyumu destekleyen termoregülasyon stratejilerinin geliştirilmesi ve egzersize entegre edilmesi, performans ve denge üzerindeki olumsuz etkileri azaltabilecek önemli bir yaklaşım olarak önerilmektedir.

Sonuç olarak, denge antrenmanlarının motor kontrol ve postüral stabiliteyi geliştirme potansiyeline sahip olduğu ve karmaşık beceriler gerektiren atış performansı üzerinde dolaylı katkılar sağladığı görülmektedir.

Zihinsel Antrenmanların Tabanca Atış Performans Parametrelerine Etkileri

Bu çalışmada zihinsel antrenmanların bilişsel, fizyolojik ve atış performansı üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Analizler, zihinsel antrenmanların özellikle odaklanma süresinde anlamlı iyileşmeler sağladığını ortaya koymuştur. Sağ omuz fleksiyon kuvvetindeki artış ($p<0,05$), zihinsel antrenmanın motor öğrenmeyi ve kas kontrolünü destekleme potansiyelini gösterirken, sol omuz fleksiyon kuvveti ve el kavrama kuvvetlerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemesi ($p>0,05$), fiziksel kuvvet kazanımları üzerindeki etkisinin sınırlı olabileceğini işaret etmektedir. Odaklanma süresi ve bilişsel dayanıklılık üzerindeki gelişmeler, zihinsel antrenmanların dikkat, odaklanma ve reaksiyon sürelerini iyileştirme potansiyelini vurgulamaktadır (Lehrer ve Gevirtz, 2014). Ayrıca, toplam atış süresi ve ilk atış hızındaki iyileşmeler, zihinsel antrenmanların motor planlama süreçlerini optimize ettiğini göstermektedir.

Jamro ve diğ. (2022) çalışması, modern askerlerin bilişsel hazırlığının önemini vurgularken, zihinsel antrenmanların operasyonel başarıda kritik bir rol oynadığını ortaya

koymaktadır. Simas ve diğ. (2022), kolluk kuvvetleri eğitiminde simülasyon ve senaryo tabanlı yöntemlerin stres yönetimi, takım çalışması ve iletişim becerilerini geliştirdiğini vurgulamıştır. Yüksel ve Orhan'ın (2022) araştırması ise, genç sporcularda zihinsel antrenmanın uzun vadeli performans gelişiminde önemli bir etken olduğunu belirtmiştir.

Kazharskaya ve Kondrashikhina (2022), dikkat eğitimlerinin stres yönetimi ve bilişsel stratejilerle desteklendiğinde atış performansını artırabileceğini ve özellikle yüksek stres altında çalışan bireylerin nişan alma ve karar verme becerilerini geliştirdiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, psikolojik eğitimin atış sporcularında dikkat becerilerini optimize etmede kritik bir rol oynadığını belirtmişlerdir.

Ytterbol ve diğ. (2023) Norveç Silahlı Kuvvetleri'nde gerçekleştirdiği çalışmada, zihinsel beceri eğitiminin keskin nişancı kurslarındaki katılımcıların odaklanma ve özgüvenlerini artırarak atış performansını iyileştirdiği bulunmuştur. Ortega ve diğ. (2019) araştırmalarında ise, biyogeribildirim ve zihinsel beceri eğitiminin, atıcıların psikofizyolojik kontrolünü artırarak performansı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Xiao ve diğ. (2023) çalışmasında, farkındalık ve interferans eğitimlerinin stres altındaki atış performansına olumlu katkıları incelenmiş, farkındalık eğitiminin uzun süreli etkileriyle interferans eğitiminin hızlı ancak kısa vadeli etkileri vurgulanmıştır. Singh (2023) ise mobil uygulama tabanlı zihinsel antrenmanların bireysel sporlarda stres yönetimi ve performans artırmada etkili olduğunu göstermiştir.

Jain ve diğ. (2023), zihinsel beceri eğitimlerine stres yönetimi, kendi kendine konuşma ve imgeleme gibi stratejiler eklenerek, sporcuların performanslarını anlamlı düzeyde artırdığını belirtmişlerdir.

Steingraber ve diğ. (2021), Alman askeri ve polis birimlerinde görev yapan personelin stres yönetimi becerilerini geliştirmeye yönelik oluşturulan psikolojik eğitim modelini incelemişlerdir. Araştırma, e-öğrenme, sanal gerçeklik ve göz izleme teknolojileri gibi dijital araçların entegrasyonunun, stres yönetimi eğitimlerinin etkinliğini artırmada kritik bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

Bu bulgular, zihinsel beceri eğitimlerinin yalnızca atış performansını değil, aynı zamanda sporcuların zihinsel dayanıklılıklarını ve stres yönetim kapasitelerini artırarak genel performanslarını destekleyen etkili bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Zihinsel antrenmanların stratejik bir şekilde antrenman programlarına entegre edilmesi, taktik atletlerin operasyonel başarılarını artırmada önemli bir yöntem olarak değerlendirilmektedir.

Kalp Atım Hızı Değişkenliğinin (KAHD) Tabanca Atış Performansına Etkisi

Bu çalışmada, kuvvet, denge ve zihinsel antrenmanların kalp atım hızı değişkenliği (KAHD) üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Fonksiyonel kuvvet antrenmanı gruplarında (FKAG), KAHD'de anlamlı artışlar gözlenmiştir ($p<0,05$). Bu bulgu, kuvvet antrenmanlarının parasempatik sinir sistemini güçlendirerek otonom sinir sistemi düzenlemelerini destekleyerek kardiyovasküler adaptasyonu iyileştirdiğini ortaya koymaktadır (Stanley ve diğ., 2013; Michael ve diğ., 2017).

Denge antrenmanları (DG) da KAHD üzerinde benzer olumlu etkiler sağlamış ($p<0,05$) ve nöromüsküler kontrol mekanizmalarını güçlendirerek bireylerin stres yanıtlarını optimize ettiği belirlenmiştir. Literatürde bu tür antrenmanların kas-sinir etkileşimlerini geliştirdiği ve otonom sinir sistemi üzerinde düzenleyici etkiler sağladığı ifade edilmektedir (Behm ve diğ., 2015; Gebel ve diğ., 2020).

Zihinsel antrenman gruplarında (ZAG) ise KAHD'deki anlamlı artışlar ($p<0,05$), zihinsel antrenmanların vagal tonusunu artırarak stres yönetimi ve kardiyovasküler sistem üzerindeki olumlu etkilerini göstermiştir (Laborde ve diğ., 2018; Lehrer ve Gevirtz, 2014). Bu bulgular, zihinsel antrenmanların stres düzenleme mekanizmalarını güçlendirme potansiyelini vurgulamaktadır. Buna karşın kontrol grubu analizlerinde KAHD üzerinde anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir ($p>0,05$), bu durum literatürde kontrol gruplarında benzer şekilde rapor edilen sonuçlarla uyumludur (Stanley ve diğ., 2013).

Cai ve diğ. (2022) çalışması, KAHD'nin sporcuların fizyolojik ve zihinsel adaptasyonlarını değerlendirmede önemli bir araç olduğunu vurgularken, bireyselleştirilmiş antrenman programlarının stres yönetimi ve otonom sinir sistemi düzenlemesini geliştirerek atış performansını optimize edebileceğini ortaya koymaktadır. Thompson ve diğ. (2015) ise KAHD'nin taktik atış görevlerinde bireylerin performanslarını değerlendirme ve optimize etme potansiyeline dikkat çekmiştir.

Tomes ve diğ. (2020), taktik atletlerin kalp atım hızı değişkenliğiyle fiziksel uygunluğun, operasyonel performans ve mesleki stres arasındaki ilişkisini incelemişlerdir. Elde edilen bulgular, KAHD'nin taktik atletlerde fizyolojik ve psikolojik durumun güvenilir bir göstergesi olabileceğini ve bireylerin toparlanma süreçlerini, dayanıklılıklarını ve bilişsel kapasitelerini değerlendirmek için önemli bir yöntem olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Tomes ve diğ. (2024), yüksek stres ve fiziksel yük altındaki operasyonel görevlerde bulunan SWAT operatörleri üzerinde yaptıkları diğer bir çalışmada, KAHD'nin stres ve

toparlanma süreçlerini değerlendirmede önemli bir fizyolojik gösterge olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma bulgularına göre, daha yüksek anaerobik performans sergileyen personelin daha iyi KAHD seviyelerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun sonucunda KAHD'nin operasyonel hazırlık ve psikofizyolojik yüklenmenin takip edilmesinin önemli bir araç olabileceğini vurgulamışlardır.

Addleman ve diğ. (2024) yaptığı çalışmada, kalp atım hızı değişkenliğinin (KAHD) stres yönetimi ve fizyolojik uyumun değerlendirilmesinde kritik bir araç olarak önemini vurgulamışlardır. Çalışma, KAHD'nin düzenli takibinin, stresin tabanca atış performansı üzerindeki etkisini anlamak için stratejik bir yöntem olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Wang ve diğ. (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, sportif tabanca atıcılarının psikofizyolojik durumuyla atış performansları arasındaki ilişki incelenmiş ve başarılı atış yapan sporcuların atış öncesinde kalp atım hızlarında düşüş, R-R aralıklarında ise artış gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Bu durumun, parasempatik aktivasyonun artışıyla stres yönetiminin iyileşmesine katkı sağladığı vurgulanmıştır. Buna karşılık, başarısız atışlarda kalp atım hızında düzensizlik olduğu ve beyin-kalp senkronizasyonunun optimal seviyeye ulaşmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, KAHD'nin atış öncesi stres ve dikkat düzeylerini objektif olarak değerlendirmek için güvenilir bir fizyolojik gösterge olabileceğini belirtmişlerdir.

Schaffarczyk ve diğ. (2022) bu çalışmamızda da kullanılan Polar H10 sensörlü göğüs bandı ile elektrokardiyogram (EKG) kullanılarak elde edilen KAHD verilerini çeşitli parametreler doğrultusunda karşılaştırmış ve Polar H10 göğüs bandı cihazından elde edilen doğrusal KAHD ölçümlerinin, EKG kayıtlarıyla yüksek derecede uyum gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca benzer bir çalışmada, Hinde ve diğ. (2021), askeri personelin fizyolojik stres seviyelerini ve toparlanma süreçlerini izlemek amacıyla giyilebilir Polar H10 sensörlü göğüs bandı ile uzun süreli KAHD ölçümlerinin doğruluğunu değerlendirmişlerdir. Bunun sonucunda Polar H10 sensörünün, saha ortamlarında yüksek doğrulukla KAHD ölçümü sağlayarak, askerlerin operasyonel hazırlık ve antrenman yüklenmelerinin objektif olarak takip edilmesine olanak tanıdığını tespit etmişlerdir (Stephenson ve diğ., 2021).

Chhetri ve diğ. (2022) Elite HRV gibi akıllı telefon tabanlı uygulamalarının, KAHD'ni güvenilir bir şekilde izleyerek, bireylerin pahalı veya hantal ekipmanlara ihtiyaç duymadan stres, toparlanma ve performanslarını takip etmelerine olanak sağladığı vurgulanmıştır. KAHD ölçümünde kullanılan giyilebilir cihazlar, kullanım kolaylığı, maliyet, veri transferi ve kullanıcı

konforu açısından sağladığı avantajlar nedeniyle birçok bilimsel çalışmada yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmada denge, fonksiyonel kuvvet ve zihinsel antrenman gruplarında gözlemlenen KAHD artışları, bu tür antrenmanların bireylerin otonom sinir sistemleri üzerinde düzenleyici etkiler sağladığını ve stres yönetimi kapasitelerini artırdığını göstermektedir. Bu bulgular, bireyselleştirilmiş antrenman programlarının geliştirilmesi için önemli bir temel oluşturmaktadır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, taktik atletlerde denge, fonksiyonel kuvvet ve zihinsel antrenman modellerinin tabanca atış performansı üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Çalışma bulguları, bu antrenman modelleri sporcuların fiziksel, motor beceri ve bilişsel performanslarına olan katkısını ortaya koyarak, taktik atletlerin operasyonel verimliliklerini artırmaya yönelik önemli bilgiler sağlamaktadır. Çalışma, literatürde sınırlı olarak ele alınmış olan denge, kuvvet ve zihinsel süreçlerin sinerjik etkilerini detaylı bir şekilde inceleyerek özgün bir katkı sunmaktadır.

Sonuçlar, fonksiyonel kuvvet antrenmanlarının artan kas gücü ile geri tepme kontrolü üzerindeki olumlu etkilerini açıkça göstermektedir. Özellikle omuz fleksiyon kuvveti ve el kavrama kuvvetinde kaydedilen anlamlı artışlar, bu antrenmanların kas stabilitesini ve tabanca kullanımındaki nişan alma hassasiyetini artırmaya yönelik faydalarını ortaya koymaktadır. Denge antrenmanları, postüral stabilite ve dinamik dengeyi geliştirmiş, bu da motor kontrol mekanizmalarının daha etkin bir şekilde çalışmasını sağlamıştır. Zihinsel antrenmanlar ise odaklanma ve bilişsel dayanıklılığı artırarak reaksiyon sürelerini kısaltmış ve atış performansında önemli iyileşmelere yol açmıştır. Bu sonuçlar, zihinsel dayanıklılığın operasyonel başarı üzerindeki etkisini vurgulamakta ve sporcuların stres yönetimlerindeki kapasite artışlarını ortaya koymaktadır.

Araştırmada kalp atım hızı değişkenliği gibi fizyolojik göstergelerdeki olumlu iyileşmeler, denge, kuvvet ve zihinsel antrenmanların otonom sinir sistemi üzerinde düzenleyici etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Artan kalp atım hızı değişkenliği değerleri, stres yönetimi ve hızlı toparlanma süreçleri için olumlu bir gösterge olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, ilk atış hızı ve toplam atış süresi gibi performans göstergeleri, bu çalışma gruplarında anlamlı şekilde iyileşmiş, geri tepme kontrolü ve odaklanma süresi de özellikle fonksiyonel kuvvet ve zihinsel antrenmanların etkisiyle gelişmiştir. Kontrol grubunda ise, beklenildiği üzere bu parametrelerde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Bu bulgular, taktik atletlerin eğitim programlarının yalnızca fiziksel dayanıklılığı değil, aynı zamanda bilişsel süreçleri ve psikolojik dayanıklılığı da hedeflemesi gerektiğini açıkça

ortaya koymuştur. Fiziksel ve bilişsel antrenman süreçlerinin entegre edilmesi, operasyonel başarıyı artırmada kritik bir role sahiptir. Bu çalışma, denge, fonksiyonel kuvvet ve zihinsel hazırlık bileşenlerinin yalnızca izole etkilerini değil, aynı zamanda sinerjik etkilerini de ele almıştır. Elde edilen sonuçlar, söz konusu bileşenlerin bir arada uygulanmasının tabanca atış performansını optimize etmek için etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırma bulguları, taktik atletlerin performansını artırmak için uygulanabilecek bütüncül bir yaklaşım sunmaktadır. Eğitim programlarının bireylerin yaş, spor geçmişi ve fizyolojik kapasitelerine göre uyarlanması, performans üzerindeki etkilerini maksimize edilebileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, zihinsel antrenman tekniklerinin stres yönetimi ve odaklanma süreçlerinde kullanılması önerilmektedir. Denge ve motor kontrolü artırmaya yönelik egzersizlerin de, yüksek stresli operasyonel görevlerde daha etkili performans sergilenebileceği değerlendirilmektedir.

Bu çalışma, literatürde sınırlı sayıda ele alınan denge, fonksiyonel kuvvet ve zihinsel süreçlerin sinerjik etkilerini inceleyen az sayıdaki araştırmalardan biridir. Çalışma, taktik atletlerin eğitim programlarının bilimsel temellerle geliştirilmesine olanak tanıyarak hem teorik hem de pratik katkılar sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, taktik atletlerin eğitim programlarının optimize edilerek sınırlı literatüre değerli bir katkı sunmuştur. Ayrıca fiziksel ve bilişsel antrenman süreçlerinin kombine edilmesinin önemini güçlü bir şekilde vurgularken, ileride yapılacak araştırmalar ve uygulamalar için önemli bir temel oluşturacağı değerlendirilmektedir.

ÖNERİLER:

1. *Dinamik Atış Performansı Araştırmaları:* Hareket halindeyken atış performansını etkileyen faktörlere yönelik araştırmalar artırılmalıdır. Hareket hızı, yük taşıma ve biyomekanik değişkenlerin atış doğruluğu üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar, eğitim programlarının iyileştirilmesine katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir.
2. *Gerçek Sahada Uygulamalar:* Askerlerin muharebe ve eğitim alanlarında karşılaştıkları gerçek koşullar altında performanslarını inceleyen çalışmaların gerçekçi operasyonel hazırlığın artırılmasına yönelik önemli bilgiler sunabileceği değerlendirilmektedir.
3. *Zihinsel Antrenman ve Teknoloji Kullanımı:* Zihinsel antrenmanların stres yönetimi ve odaklanma süreçlerindeki etkisini artırmaya yönelik mobil tabanlı teknolojik çözümlerin kullanılmasının faydalı olabileceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdelraouf, O.R. and Abdel-Aziem, A.A., 2016, The relationship between core endurance and back dysfunction in collegiate male athletes with and without nonspecific low back pain, *International journal of sports physical therapy*, 11, 337–344.
- Addleman, J.S., Lackey, N.S., DeBlauw, J.A. and Hajduczuk, A.G., 2024, Heart rate variability applications in strength and conditioning: A narrative review, *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9 (2), 93.
- Altıntaş, A. ve Akalan, C., 2008, Zihinsel antrenman ve yüksek performans, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 39–43.
- Alvurdu, S., 2023, Yorgunluk monitörizasyonunda kalp atım hızı değişikliği ölçümü ve değerlendirilmesi: Geleneksel bir derleme. *ROL Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 336–358.
- Arslanoğlu, E., Aydoğmuş, M., Arslanoğlu, C. ve Şenel, Ö., 2010, Badmintoncularda reaksiyon zamanı ve denge ilişkisi, *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (2), 132–135.
- Asgharifar, S., 2009, The comparison of core stability and agility between female handball players and ballet dancers, Master's Thesis, Hacettepe University Institute of Health Sciences.
- Axel, T.A., Crusemeyer, J.A., Dean, K. and Young, D.E., 2018, Field test performance of junior competitive surf athletes following a core strength training program, *International Journal of Exercise Science*, 11 (6), 696–707.
- Aydın, A.S. and Revan, S., 2020, The effect of balance exercises on success level of air pistol shooters, *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 21 (3), 464–473.
- Ayoob, M., 2012, *Gun Digest's IDPA Gear, Tactical Drills & Handgun Training*, Krause Publications, USA.
- Baker, D., 2001, Acute and long-term power response to power training: Observations on the training of an elite power athlete, *National Strength and Conditioning Association Journal*, 23 (1), 47–56.
- Behm, D.G., Muehlbauer, T., Kibele, A. and Granacher, U., 2015, Effects of strength training using unstable surfaces on strength, power and balance performance across the lifespan: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45(12), 1645–1669.
- Blackburn, T., Guskiewicz, K.M., Petschauer, M.A. and Prentice, W.E., 2000, Balance and joint stability: The relative contributions of proprioception and muscular strength, *Journal of Sport Rehabilitation*, 9, 315–328.
- Bompa, T.O. and Haff, G.G., 2009, Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi (çeviri: Bağırhan T.). *Spor Yayınevi ve Kitabevi*, Ankara.

- Boudoulas, K.D., Paraskevaidis, I.A., Boudoulas, H. and Triposkiadis, F.K., 2014, The left atrium: From the research laboratory to the clinic. *Cardiology*, 129 (1), 1–17.
- Boyacı, A., 2016, 12-14 yaş gurubu çocuklarda merkez bölge (core) kuvvet antrenmanlarının bazı motorik parametreler üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Brachman, A., Kamieniarz, A., Michalska, J., Pawłowski, M. and Juras, G., 2017, Balance training programs in athletes: A systematic review, *Journal of Human Kinetics*, 58 (1), 45–64.
- Brown, A., Baldwin, S., Blaskovits, B. and Bennell, C., 2021, Examining the impact of grip strength and officer gender on shooting performance, *Applied Ergonomics*, 97, 103536.
- Brown, S.A.T. and Mitchell, K.B., 2017, Shooting stability: A critical component of marksmanship performance as measured through aim path and trigger control, *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 61 (1), 1476–1480.
- Brown, S.A.T. and Mitchell, K.B., 2022, Development of a fundamental and operational marksmanship score based on expert and novice marksmanship data, *Training, Education, and Learning Sciences*, 59, 380–389.
- Buchheit, M., 2014, Monitoring training status with HR measures: Do all roads lead to Rome? *Frontiers in Physiology*, 5, 73.
- Cai, Y., Lu, L., Dong, X. and Zhuang, H., 2022, A study of the correlation and calculation between shooting accuracy and heart rate variability data analysis, *2022 IEEE 2nd International Conference on Power, Electronics and Computer Applications (ICPECA)*, 1043–1045.
- Cardinale, M., Newton, R. and Nosaka, K., 2011, *Strength and conditioning: Biological principles and practical applications*, Wiley-Blackwell, UK.
- Chaudhari, A.M. and Andriacchi, T.P., 2006, The mechanical consequences of dynamic frontal plane limb alignment for non-contact ACL injury, *Journal of Biomechanics*, 39 (2), 330–338.
- Chen, T. and Yue, J., 2023, Reflections of functional training on shooters' grip stability, *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 29, e2022–0674.
- Cheng, M.Y., Wang, K.P., Hung, C.L., Tu, Y.L., Huang, C.J., Dirk, K., Schack, T. and Hung, T.M., 2017, Higher power of sensorimotor rhythm is associated with better performance in skilled air-pistol shooters, *Psychology of Sport and Exercise*, 32, 47–53.
- Chhetri, P., Shrestha, L. and Mahotra, N.B., 2022, Validity of Elite-HRV smartphone application for measuring heart rate variability compared to Polar V800 heart rate monitor, *Journal of Nepal Health Research Council*, 19 (4), 809–813.
- Coburn, J. and Malek, M., 2004, NSCA's essentials of personal training (2nd ed.), *Human Kinetics, USA*.

Colin, L., Nieuwenhuys, A., Visser, A. and Oudejans, R.R.D., 2014, Positive effects of imagery on police officers' shooting performance under threat, *Applied Cognitive Psychology*, 28 (1), 115–121.

Cronin, J.B. and Sleivert, G., 2005, Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance, *Sports Medicine*, 35 (3), 213–234.

Daneshjoo, A., Mokhtar, A.H., Rahnema, N. and Yusof, A., 2012, The effects of comprehensive warm-up programs on proprioception, static and dynamic balance in male soccer players, *PLOS ONE*, 7 (12), e51568.

Dut, İ., Ateş, O. ve Akkoç, O., 2024, Taktik atletlerde el kavrama kuvvetinin ateşli tabanca atış performansına etkisi, *Spor Eğitim Dergisi*, 8 (3), 104–112.

Egesoy, H., Alptekin, A., ve Yapıcı, A., 2018, Sporda kor egzersizler, *International Journal of Contemporary Educational Studies*, 4 (1).

Ergen, E., Demirel, H., Güner, R., Turnagöl, H., Başoğlu, Z., Zergeroğlu, A.M. ve Ülker, B., 2002, *Spor fizyolojisi*, Nobel Yayınevi, Ankara, ISBN: 978-605-133-137-9

Eriş, F., 2018, Kadın badminton sporcularında 12 haftalık core kuvveti egzersizlerinin bazı antropometrik değerler, statik denge ve core kuvveti üzerine etkisinin araştırılması, Doktora Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Ertürk, C., Can, İ. ve Bayrakdaroğlu, S., 2022, Havalı tüfek sporcularının bazı fizyolojik ve motor özelliklerinin atış performansları üzerine etkisi, *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (2), 281–293.

Fox, B.F., 1999, *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri* (2. Baskı), Bağırhan Yayınları, Ankara.

Fox, E.L., Bowers, R.W. and Foss, M.L., 2012, *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*, Spor Yayınevi, Ankara.

Freeman, J.V., Dewey, F.E., Hadley, D.M., Myers, J. and Froelicher, V.F., 2006, Autonomic nervous system interaction with the cardiovascular system during exercise, *Progress in Cardiovascular Diseases*, 48 (5), 342–362.

Gambetta, V. and Clark, M., 1998, A formula for function, *Training & Conditioning*, 8 (4), 24–29.

Gebel, A., Prieske, O., Behm, D.G. and Granacher, U., 2020, Effects of balance training on physical fitness in youth and young athletes: A narrative review, *Strength and Conditioning Journal*, 42 (6), 35–44.

Gnacinski, S.L., Meyer, B.B., Cornell, D.J., Mims, J., Zalewski, K.R. and Ebersole, K.T., 2015, Tactical Athletes: An Integrated Approach to Understanding and Enhancing the Health and Performance of Firefighters-In-Training, *International Journal of Exercise Science*, 8 (4), 341–357.

Grässler, B., Thielmann, B., Böckelmann, I. and Hökelmann, A., 2021, Effects of different exercise interventions on heart rate variability and cardiovascular health factors in older adults: A systematic review, *European Review of Aging and Physical Activity*, 18 (1), 24.

Guyton, A.C. and Hall, J.E., 1996, *Textbook of medical physiology*, WB Saunders Company, USA, pp. 215–224.

Harman, E., 2008, Biomechanics of Resistance Exercise, In Beachle, T.R., and Earle, W.R. (Eds.), *Essentials of Strength Training and Conditioning (3rd edition)*, Human Kinetics, USA, pp. 65-92.

Harris, G.R., Stone, M.H., O'Bryant, H.S., Proulx, C.M. and Johnson, R.L., 2000, Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight training methods, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14 (1), 14–20.

Hazar, F. ve Taşmektepligil, M.Y., 2008, Puberte öncesi dönemde denge ve esnekliğin çeviklik üzerine etkilerinin incelenmesi, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5 (1), 9–12.

Helsen, W.F. and Starkes, J.L., 1999, A multidimensional approach to skilled perception and performance in sport, *Applied Cognitive Psychology*, 13 (1), 1–27.

Henry, T., 2011, Resistance training for judo: Functional strength training concepts and principles, *Strength and Conditioning Journal*, 33 (6), 40–49.

Hinde, K., White, G. and Armstrong, N.C., 2021, Wearable devices suitable for monitoring twenty-four-hour heart rate variability in military populations, *Sensors*, 21 (4), 1061.

Hogg, I.V., 2006, *The encyclopedia of weaponry: The development of weaponry from prehistory to 21st-century warfare*, Barnes & Noble Publishing, USA.

Hogstrom, G.M., Pietila, T., Nordstrom, P. and Nordstrom, A., 2012, Body composition and performance: Influence of sport and gender among adolescents, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26 (7), 1799–1804.

Hrysomallis, C., 2011, Balance ability and athletic performance, *Sports Medicine*, 41 (3), 221–232.

Hsu, S.L., Oda, H., Shirahata, S., Watanabe, M. and Sasaki, M., 2018, Effects of core strength training on core stability, *Journal of Physical Therapy Science*, 30 (8), 1014–1018.

Huxel-Bliven, K.C. and Anderson, B.E., 2013, Core stability training for injury prevention, *Sports Health*, 5 (6), 514–522.

Ives, J.C. and Shelley, G.A., 2003, Psychophysics in functional strength and power training: Review and implementation framework, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17 (1), 177–186.

- Jain, N., Sharma, S. and Mishra, P., 2023, Enhancing performance and well-being: Innovative stress management strategies for athletes. *International Journal of Multidisciplinary Research in Arts, Science and Technology*, 1(4), 33.
- Jamro, D., Żurek, G., Dulnik, M., Lachowicz, M. and Lenart, D., 2022, Executive function level in cadets' shooting performance, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (10), Article 6007.
- Jensen, A.E., Bernards, J.R., Jameson, J.T., Johnson, D.C. and Kelly, K.R., 2020, The benefit of mental skills training on performance and stress response in military personnel, *Frontiers in Psychology*, 10, 2964.
- Jones, G., Hanton, S. and Connaughton, D., 2002, What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers, *Journal of Applied Sport Psychology*, 14 (3), 205–218.
- Juneja, H., Verma, S.K. and Khanna, G.L., 2010, Isometric strength and its relationship to dynamic performance: A systematic review, *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 6 (2), 60–69.
- Kayihan, G., Ersöz, G., Özkan, A. ve Koz, M., 2013, Relationship between efficiency of pistol shooting and selected physical-physiological parameters of police, *Policing: An International Journal*, 36 (4), 819–832.
- Kazharskaya, O.N. and Kondrashikhina, O.A., 2022, Psychological training as a method to develop attentional characteristics in high-class athletes in rifle shooting and clay target shooting, *Perspektivy Nauki i Obrazovaniâ*, 58 (4), 508–521.
- Kennedy, K., 2009, Factors influencing police officer marksmanship during qualifying drills, *SPIRAL*.
- Ketterer, J., Gollhofer, A., Ringhof, S., Assländer, L., Granacher, U. and Gehring, D., 2024, Effects of balance training with visual input manipulations on balance performance and sensory integration in healthy young adults: A randomized controlled trial, *Scientific Reports*, 14, Article 28589.
- Kibler, W.B., Press, J. and Sciascia, A., 2006, The role of core stability in athletic function, *Sports Medicine*, 36 (3), 189–198.
- Kinard, J., 2004, *Pistols: An illustrated history of their impact*, ABC-CLIO, USA.
- Kirchner, G., 2001, *Physical education for elementary school children*, W. Brown Publishers.
- Kitai, T.A. and Sale, D.G., 1989, Specificity of joint angle in isometric training, *European Journal of Applied Physiology*, 58 (7), 744–748.
- Kounalakis, S.N., Karagiannis, A. and Kostoulas, I., 2023, Balance training and shooting performance: The role of load and the unstable surface, *Preprints*.

- Kristina, M., Woodford, H.E. and Webb, K., 2022, Marksmanship accuracy and precision after tactical exercises among Special Weapons and Tactics (SWAT) team operators, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 54 (9S), 135–135.
- Kubo, K., Ishigaki, T. and Ikebukuro, T., 2017, Effects of plyometric and isometric training on muscle and tendon stiffness in vivo, *Physiological Reports*, 5 (1), 1–13.
- Laborde, S., Mosley, E. and Thayer, J.F., 2018, Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research: Recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting, *Frontiers in Psychology*, 8, 213.
- Lang, D. and Zhou, A., 2021, Relationships between postural balance, aiming technique and performance in elite rifle shooters, *European Journal of Sport Science*, 22 (11), 1493–1498.
- Lehrer, P.M. and Gevirtz, R., 2014, Heart rate variability biofeedback: How and why does it work? *Frontiers in Psychology*, 5, 756.
- Li, G. and Peng, K., 2024, Core muscle training and its impact on athletes' explosive power, *Deleted Journal*, 1 (3), 88–96.
- Lockie, R.G., Schultz, A.B., Callaghan, S.J. and Jeffriess, M.D., 2016, The relationship between dynamic stability and multidirectional speed, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30 (11), 3033–3043.
- Luque-Casado, A., Zabala, M., Morales, E., Mateo-March, M. and Sanabria, D., 2013, Cognitive performance and heart rate variability: The influence of fitness level, *PLOS ONE*, 8 (2), e56935.
- Maly, T., Hank, M., Verbruggen, F.F., Clarup, C., Phillips, K., Zahalka, F., Mala, L. and Ford, K.R., 2024, Relationships of lower extremity and trunk asymmetries in elite soccer players, *Frontiers in Physiology*, 15.
- Martinescu-Bădălan, F. and Macovei, C.M., 2023, Components of the tactical athlete model, *International Conference Knowledge Based Organization*, 29, 197–202.
- Massey, P.A., Montgomery, C., Paulos, J., Branch, B., Lobrano, C. and Perry, K., 2024, Are luggage scales a viable alternative to hand-held dynamometers for the measurement of shoulder scaption strength? *JSES International*, 8, 212–216.
- McCraty, R.M. and Shaffer, F., 2015, Heart rate variability: New perspectives on physiological mechanisms, assessment of self-regulatory capacity, and health risk, *Global Advances in Health and Medicine*, 4 (1), 46–61.
- McGill, S., 2010, Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32 (3), 33–46.
- Meyer, N.L., Sundgot-Borgen, J., Lohman, T.G., Ackland, T.R., Stewart, A.D., Maughan, R.J. and Muller, W., 2013, Body composition for health and performance: A survey of body composition assessment practice carried out by the Ad Hoc Research Working Group on Body

Composition, Health and Performance under the auspices of the IOC Medical Commission, *British Journal of Sports Medicine*, 47 (16), 1044–1053.

Meyer, V.M., 2018, Sport psychology for the soldier athlete: A paradigm shift. *Military Medicine*, 183 (7-8), e270–e277.

Michael, S., Graham, K.S. and Oam, G.M., 2017, Cardiac autonomic responses during exercise and post-exercise recovery, *Frontiers in Physiology*, 8, 301.

Mon-López, D., Moreira da Silva, F., Calero Morales, S., López-Torres, O. and Lorenzo Calvo, J., 2019, What do Olympic shooters think about physical training factors and their performance? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (23), 4629.

Mon-López, D., Tejero-González, C.M. and Calero, S., 2019, Recent changes in women's Olympic shooting and effects in performance, *PLOS ONE*, 14 (5), e0216390.

Mon, D., Zakythinaki, M.S., Cordente, C.A., Antón, A.M. and Jiménez, D.L., 2014, Validation of a dumbbell body sway test in Olympic air pistol shooting, *PLOS ONE*, 9 (4), e96106.

Morelli, F., Neugebauer, J.M., Haynes, C.A., Fry, T.C., Ortega, S.V., Struve, D.J., LaFiandra, M.E. and Larkin, G.B., 2017, Shooter-system performance variability as a function of recoil dynamics, *Human Factors*, 59 (6), 973–985.

Myers, C., 2023, The tactical athlete, In *The Human Weapon System* (pp. 3–5). Springer Cham
Neff, K.D., Kirkpatrick, K.L. and Rude, S.S., 2007, Self-compassion and adaptive psychological functioning, *Journal of Research in Personality*, 41 (1), 139–154.

Nestler, K., Rohde, U., Witzki, A., Waldeck, S., Becker, B.V. and Leyk, D., 2019, Index finger muscle fatigue and pistol firing failure, *Human Factors*, 61 (7), 1066–1076.

Newton, R.U. and Dugan, E., 2002, Application of strength diagnosis, *Strength and Conditioning Association Journal*, 24 (5), 50–59.

Newton, R.U. and Kraemer, J.W., 1994, Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy, *Strength and Conditioning Association Journal*, 16 (5), 20–31.

Nichols, D.S., Glenn, T.M. and Hutchinson, K.J., 1995, Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults, *Physical Therapy*, 75 (8), 699–706.

Ortega, E. and Wang, C.K.J., 2019, Related data for: Effectiveness of an integrated mental skills and biofeedback training program on sport shooters, *NIE Data Repository*, V1.

Panday, K.R. and Panday, D.R., 2018, Heart Rate Variability (HRV), *Journal of Clinical & Experimental Cardiology*, 9 (583).

- Ramezani, A. and Hosseini, M., 2019, Study of shooting accuracy and fatigue of leg muscles after eight weeks of resistance training in shooters men with an inflatable pistol, *Biomechanics*, 4 (4), 66–77.
- Salmon, O.F., Segovia, M.D., Ugale, C.B. and Smith, C.M., 2023, The impact of cold, hypoxia, and physical exertion on pistol accuracy and tactical performance, *Journal of Thermal Biology*, 113, 103676.
- Sattlecker, G., Buchecker, M., Müller, E. and Lindinger, S. J., 2014, Postural balance and rifle stability during standing shooting on an indoor gun range without physical stress in different groups of biathletes, *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9 (1), 171–184.
- Sax van der Weyden, M., Toczko, M., Fyock-Martin, M. and Martin, J., 2022, Relationship between a maximum plank assessment and fitness, health behaviors, and moods in tactical athletes: An exploratory study, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (12), 12832.
- Schaffarczyk, M., Rogers, B., Reer, R. and Gronwald, T., 2022, Validity of the Polar H10 sensor for heart rate variability analysis during resting state and incremental exercise in recreational men and women, *Sensors*, 22 (17), 6536.
- Scofield, D.E. and Kardouni, J.R., 2015, The Tactical Athlete: A Product of 21st Century Strength and Conditioning, *Strength and Conditioning Journal*, 37 (4), 2–7.
- Seitz, L.B., de Villarreal, E.S. and Haff, G.G., 2014, The temporal profile of postactivation potentiation is related to strength level, *The Journal of Strength and Conditioning Research* 28: 706–715.
- Selk, J., 2009, *10-Minute Toughness: The Mental Training Program for Winning Before the Game Begins*, McGraw-Hill Companies, USA.
- Silva, A.M., Fields, D.A., Heymsfield, S.B. and Sardinha, L.B., 2010, Body composition and power changes in elite judo athletes, *International Journal of Sports Medicine*, 31 (11), 737–741.
- Simas, V., Schram, B., Canetti, E.F.D., Maupin, D. and Orr, R., 2022, Factors influencing marksmanship in police officers: A narrative review, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (21), Article 14236.
- Singh, S., 2023, Maximising athletic performance: Enhancing stress tolerance with the concentration grid, *Indian Journal of Physical Education, Sports and Applied Science*, 13 (3), 19–31.
- Stanley, J., Peake, J.M. and Buchheit, M., 2013, Cardiac parasympathetic reactivation following exercise: Implications for training prescription, *Sports Medicine*, 43 (12), 1259–1277.

Stark, T.W., Walker, B.F., Phillips, J.K., Fejer, R. and Beck, R., 2011, Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: A systematic review, *PM&R*, 3 (5), 472–479.

Steingraber, A.M., Tübben, N., Brinkmann, N., Finkeldey, F., Migutin, S., Bürger, A., Laubstein, A., Abel, B., von Lüdinghausen, N., Herzberg, P. Y., Lorei, C., Hanssen, N. and Gorzka, R.J., 2021, Contributions to operational psychology: Psychological training model in the context of stress management for specialized German military police personnel and specialized police personnel, *Journal of Police and Criminal Psychology*, 1–9.

Stephenson, M.D., Thompson, A.G., Merrigan, J.J., Stone, J.D. and Hagen, J.A., 2021, Applying heart rate variability to monitor health and performance in tactical personnel: A narrative review, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (15), 8143.

Stone, M.H., Sanborn, K., O'Bryant, H.S., Hartman, M., Stone, M.E. and Proulx, C., 2003, Maximum strength-power-performance relationships in college throwers, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17 (4), 739–745.

Sucan, S., Yılmaz, A., Can, Y. ve Süer, C., 2005, Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi, *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14, 36–42.

Takatani, A., 2012, A correlation among core stability, core strength, core power, and kicking velocity in Division II college soccer athletes, Master Thesis, California University of Pennsylvania, USA.

Talarico, M.K., Morelli, F., Yang, J., Chaudhari, A. and Onate, J. A., 2023, Estimating marksmanship performance during walking while maintaining weapon aim, *Applied Ergonomics*, 110, 104096.

Tarca, B.D., Wycherley, T.P., Meade, A., Bennett, P. and Ferrar, K.E., 2021, Validity and reliability of hand-held dynamometry for abdominal flexion muscular assessment, *Journal of Sport Rehabilitation*, 30 (3), 343–346.

Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996, Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use, *Circulation*, 93 (1043–1065).

Teixeira, R.V., Batista, G.R., Mortatti, A.L., Silva Dantas, P.M. and Tinoco Cabral, B.G.A., 2020, Effects of six weeks of high-intensity functional training on physical performance in participants with different training volumes and frequencies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (17), 6058.

Thayer, J.F., Hansen, A.L., Saus-Rose, E. and Johnsen, B.H., 2009, Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: The neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health, *Annals of Behavioral Medicine*, 37 (2), 141–153.

Thomas, D.T., Erdman, K.A. and Burke, L.M., 2016, American College of Sports Medicine joint position statement, Nutrition and athletic performance, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48 (3), 543–568.

Thompson, A.G., Swain, D.P., Branch, J.D., Spina, R.J. and Grieco, C.R., 2015, Autonomic response to tactical pistol performance measured by heart rate variability, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29 (4), 926–933.

Tomes, C., Schram, B. and Orr, R., 2020, Relationships between heart rate variability, occupational performance, and fitness for tactical personnel: A systematic review, *Frontiers in Public Health*, 8, 583336.

Tomes, C., Schram, B., Canetti, E. and Orr, R., 2024, Heart rate variability monitoring in special emergency response team anaerobic-based tasks and training, *Safety*, 10 (4), 84.

Urfa, O. ve Aşçı, F.H., 2018, 10 haftalık psikolojik beceri antrenman programının genç futbolcuların kaygı, özsaygı, güdülenme, dikkat ve şut isabet oranı üzerine etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, 29 (3), 131-146.

Usgu, S., Yakut, Y. and Kudaş, S., 2020, Effects of functional training on performance in professional basketball players, *Turkish Journal of Sports Medicine*, 55 (4), 321–331.

Van Dyke, M., 2015, Does the use of the antagonist facilitated specialization and oscillatory training methods reduce coactivation and improve rate of force development to a greater extent than traditional methods? *Culminating Projects in Kinesiology*, 3.

Vealey, R.S., 2007, Mental skills training in sport, In T. Gershon and R.C. Eklund (Eds.), *Handbook of Sport Psychology* (3rd ed., pp. 287–309). John Wiley and Sons.

Vercruyssen, M., Grose, E.M., Christina, R.W. and Muller, E., 1988, Relationship of strength and precision in shooting activities, *Human Factors*, 32 (18), 1294–1298.

Vining, R., Minkalis, A., Long, C.R., Corber, L., Franklin, C., Gudavalli, M.R., Xia, T. and Goertz, C.M., 2018, Assessment of chiropractic care on strength, balance, and endurance in active-duty U.S. military personnel with low back pain: A protocol for a randomized controlled trial, *Trials*, 19 (1), 671.

Wang, K., Li, Y., Liu, H., Zhang, T. and Luo, J., 2022, Relationship between pistol players' psychophysiological state and shot performance: Activation effect of EEG and HRV, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 33 (1), 84–98.

Willardson, J.M., 2014, *Developing the core*, National Strength & Conditioning Association, USA.

Willardson, J.M., 2018, *Core gelişimi* (1. Baskı.) (çeviri: M. A. Başar, Ç. Bulgan), İstanbul Tıp Kitapevleri, İstanbul.

Wills, C., 2014, *The illustrated history of guns: From first firearms to semiautomatic weapons*, Skyhorse Publishing, USA.

Willson, J.D., Dougherty, C.P., Ireland, M.L. and Davis, I.M., 2005, Core stability and its relationship to lower extremity function and injury, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13 (5), 316–325.

Winters, J.D., Heebner, N.R., Johnson, A.K., Poploski, K.M., Royer, S.D., Nagai, T., Randall, C.A., Abt, J.P. and Lephart, S.M., 2019, Altered physical performance following advanced special operations tactical training, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35 (7), 1809–1816.

Wise, S.R. and Trigg, S.D., 2020, Optimizing Health, Wellness, and Performance of the Tactical Athlete, *Current Sports Medicine Reports*, 19 (2), 70–75.

Woodman, T. and Hardy, L., 2011, The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: A meta-analysis, *Journal of Sports Sciences*, 19 (6), 443–457.

World Health Organization, 2000, Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation on obesity, *Geneva: World Health Organization*, Switzerland.

Xiao, J., Liu, X., Sun, J. and Zhang, T., 2023, Effects of mindfulness training and interference training on competitive shooting performance under stress, *Applied & Educational Psychology*, 4 (3).

Xu, J., Haigney, M.C., Levine, B.D. and Dineen, E.H., 2024, The tactical athlete: Definitions, cardiovascular assessment, and management, and “fit for duty” standards, *Cardiac Electrophysiology Clinics*, 16 (1), 93–105.

Yıldız, S., 2012, *Adölesan kadın voleybol oyuncularında gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin kassal kuvvet, endurans ve denge üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Ytterbol, C.P., Collins, A. and MacPherson, A., 2023, Shooter ready? Integrating mental skills training in an advanced sniper course, *Frontiers in Psychology*, 14, 1198986.

Yüksel, Ö. ve Orhan, Ö., 2022, Assessment of mental training levels of Individual and team athletes in terms of some variables, *Journal of Educational Issues*, 8 (2), 1–15.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

TAKTİK ATLETLERDE DENGE, FONKSİYONEL KUVVET ve ZİHİNSEL ANTRENMAN MODELLERİNİN TABANCA ATIŞ PERFORMANSINA ETKİSİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 13	% 9	% 9	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 2
3	Turhan, Songul. "Yaslılarda Rekreatif Etkinliklerden Core Egzersiz Programının Bazı Fiziksel Uygunluk ve Psikolojik Parametreler üzerine Etkisi", Necmettin Erbakan University (Turkey), 2022 Yayın	% 1
4	dspace.marmara.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	burkonturizm.com İnternet Kaynağı	<% 1
6	www.sporbilim.com İnternet Kaynağı	<% 1

dergipark.org.tr