



**FARKLI BECERİ SEVİYESİNDEKİ HAVALI
TABANCA ATICILARININ BASKI ALTINDA VE
KONTROL DURUMUNDA SERGİLEDİKLERİ
GÖZ TAKİP STRATEJİLERİ VE FİZYOLOJİK
PATERN**

Yüksek Lisans Tezi

Gülçin GÜLER

Eskişehir 2023

**FARKLI BECERİ SEVİYESİNDEKİ HAVALI TABANCA ATICILARININ
BASKI ALTINDA VE KONTROL DURUMUNDA SERGİLEDİKLERİ GÖZ
TAKİP STRATEJİLERİ VE FİZYOLOJİK PATERN**

Gülçin GÜLER

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Deniz ŞİMŞEK

(İkinci Danışman: Doç. Dr. Seçkin TUNCER)

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Haziran 2023

Bu tez çalışması BAP Komisyonu tarafından kabul edilen 22LÖT294 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Gülçin GÜLER'in FARKLI BECERİ SEVİYESİNDEKİ HAVALI TABANCA ATICILARININ BASKI ALTINDA VE KONTROL DURUMUNDA SERGİLEDİKLERİ GÖZ TAKİP STRATEJİLERİ VE FİZYOLOJİK PATERN başlıklı çalışması 23/06/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvan Adı Soyadı

İmza

Üye

: Doç. Dr. Deniz ŞİMŞEK

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Elvin ONARICI
GÜNGÖR

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Erdem ATALAY

Prof. Dr. Semra KURAMA

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DANIŞMAN ONAYI

DaniŐmanlıđını yurttuğuğum Yukek Lisans oğrencisi Gulcin GULER, FARKLI BECERİ SEVİYESİNDEKİ HAVALI TABANCA ATICILARININ BASKI ALTINDA VE KONTROL DURUMUNDA SERGİLEDİKLERİ GÖZ TAKİP STRATEJİLERİ VE FİZYOLOJİK PATERN başlıklı tez çalışmasını tamamlamıştır. Hazırlamış olduğu tez tarafımca incelenmiş ve oğrencinin tez savunma sınavına alınması bilimsel ve etik açıdan uygun görülmüştür.

Tez DaniŐmanı

Doç. Dr. Deniz ŞİMŞEK

ÖZET

FARKLI BECERİ SEVİYESİNDEKİ HAVALI TABANCA ATICILARININ BASKI ALTINDA VE KONTROL DURUMUNDA SERGİLEDİKLERİ GÖZ TAKİP STRATEJİLERİ VE FİZYOLOJİK PATERN

Gülçin GÜLER

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Haziran 2023

Danışman: Doç. Dr. Deniz ŞİMŞEK

(İkinci Danışman: Doç. Dr. Seçkin TUNCER)

Atıcılık, bakış davranışının ön planda olduğu, fizyolojik, psikolojik ve teknik bileşenlerden etkilenen, ince motor beceriyi gerektiren statik bir spordur. Mevcut çalışmada farklı beceri seviyesindeki havalı tabanca atıcılarının baskı ve kontrol durumlarında gerçekleştirdikleri atışlar sırasında cilt iletkenlikleri (Cİ), kalp atım hızları (KAH) ve göz takip stratejilerinin nasıl değiştiğini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışmaya 32 havalı tabanca atıcısı (n=9 Elit, n=11 orta, n=12 acemi) gönüllü olarak katılmışlardır. Dingin göz (DG) süresi, pupil çapı, Cİ ve KAH: (i) kontrol durumu (10 atış) ve baskı durumu (10 atış); (ii), 8 puan ve altı, 9 puan ve 10 puanlık atışlar ve tüm atışlar; (iii) dört faz (bazal, hazırlık, nişan alma ve dinlenme) açısından değerlendirilmiştir. Gruplar arasında skorlar, KAH ve DG süresi açısından anlamlı farklılık olduğu ($p<.05$) tespit edilirken, Cİ değerlerinde farklılık tespit edilememiştir ($p>.05$). Üç grupta da baskı durumunda kontrol durumuna kıyasla tüm fazlarda Cİ ve KAH'larının yükseldiği tespit edilmiştir ($p<.05$). Orta ve acemi grupta 10 puanlık atışların KAH'larının diğer atışlara kıyasla daha düşük KAH değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Tüm gruplarda fazlar arasında Cİ ve KAH değerlerinde anlamlı değişiklikler olduğu tespit edilmiş olmakla birlikte elit grupta diğer iki gruba kıyasla nişan alma fazında daha fazla kardiyak yavaşlama olduğu tespit edilmiştir. Üç grupta da DG süresi boyunca kaydedilen pupil çapında genişleme olduğu tespit edilmiştir ($p<.05$). Sonuç olarak, antrenman programlarında uzun süreli kardiyo egzersizlerine yer verilmesi ve ayrıca acemi sporcular için DG süresinin geliştirilmesine yönelik görsel odaklanma antrenmanlarının yaptırılması önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Dingin Göz, Cilt İletkenliği, Kalp Atım Hızı, Pupil Çapı, Atıcılık Spor.

ABSTRACT

EYE TRACKING STRATEGIES AND PHYSIOLOGICAL PATTERN OF AIR PISTOL SHOOTERS WITH DIFFERENT SKILL LEVELS UNDER PRESSURE AND CONTROL

Gülçin GÜLER

Department of Physical Education and Sport

Programme in Physical Education and Sport

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, June 2023

Supervisor: Assoc. Prof. Deniz ŞİMŞEK

(Co-Supervisor: Assoc. Prof. Seçkin TUNCER)

Shooting is a static sport in which gaze behavior is at the forefront, affected by physiological, psychological and technical components, and requires fine motor skills. The main objectives of this study were to investigate how skin conductance (SC), heart rate (HR) and eye tracking strategies changed during shooting of air pistol shooters under pressure and control situations. 32 air pistol shooters (n=9 elite, n=11 intermediate, n=12 novice) voluntarily participated in the study. Quiet eye (QE) duration, pupil diameter, SC and HR evaluated in terms of: (i) control (10 shots) and pressure situation (10 shots); (ii) 8-score and less, 9-score and 10-score shots and total shots; (iii) four phases (basal, preparation, aiming and resting). There was a significant difference between the groups in scores, HR and QE duration ($p < .05$), however, no difference was found in SC values ($p > .05$). In all groups, SC and HR increased in the pressure situation compared to the control situation ($p < .05$). The HR of the 10-score shots had lower HR values compared to the other shots in the intermediate and novice groups. Although significant changes were detected in SC and HR values between phases in all groups, there was more cardiac deceleration in the aiming phase in the elite group compared to the other groups. In all groups, dilation of the pupil diameter during the QE duration was found ($p < .05$). Finally, it is recommended to include long-term cardio exercises in training programs and QE training may be beneficial for novice shooters to improve their performance.

Keywords: Quiet Eye Duration, Skin Conductance, Heart Rate, Pupil Size, Shooting Sport.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca bana her konuda destek olan, tüm bilgi ve tecrübesini benimle paylaşan, akademik kariyerim için bana ışık tutan ve amansız sorularımı sabırla dinleyip bana her daim yol gösteren ve vakit ayıran çok kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Deniz ŞİMŞEK'e, kıymetli vaktini bana ayırıp tüm tecrübesini ve bilgi birikimini bana aktaran, her zaman beni destekleyen ve kafamdaki soruları sabırla dinleyip hiç bıkmadan bana cevap veren değerli ikinci danışman hocam Doç. Dr. Seçkin TUNCER'e sonsuz teşekkür ederim.

Lisans ve Lisansüstü eğitimim boyunca her konuda beni aydınlatıp yardımını esirgemeyen ve her zaman destek olan kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Zekiye ÖZKAN'a, başta atıcılık olmak üzere bana her konuda destek olan ve tecrübelerini benden esirgemeyen değerli hocam Daniel MON-LÓPEZ'e, tüm Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonu camiasına ve Milli Takım Antrenörü kıymetli hocam Veli Can Çalhan'a desteklerinden ötürü teşekkür ederim.

Her koşulda bana destek olan, yardımını asla esirgemeyen, yaşadığım tüm zorluklar ve mutlulukları benimle paylaşan sevgili hayat arkadaşım Alper Şeref GÜLER'e teşekkürler.

Gülçin GÜLER

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Gülçin GÜLER

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI.....	I
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	II
DANIŞMAN ONAYI.....	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR	VI
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	XI
GÖRSELLER DİZİNİ	XIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem	3
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Araştırmanın Hipotezleri.....	5
1.5. Araştırmanın Varsayımları	6
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.7. Tanımlar.....	7
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1. Atıcılık Sporü Genel Bilgileri	8
2.1.1. Atış Poligonu Genel Bilgileri	8
2.1.2. Havalı Tabanca Genel Bilgileri	8
2.1.3. Havalı Tabanca Hedef Bilgileri.....	8
2.1.4. Havalı Tabanca Müsabaka Bilgileri	9
2.2. Havalı Tabanca Atış Tekniğı.....	9
2.2.1. Duruş/Pozisyon	9

2.2.2. Kabza Kavrama.....	10
2.2.3. Nefes Kontrol	10
2.2.4. Nişan Alma.....	10
2.2.5. Tetiğin Serbest Bırakılması	10
2.2.6. Nişana Devam	11
2.3. Atıcılık Sporunda Atış Performansını Etkileyen Fizyolojik Faktörler	11
2.3.1. Otonom Sinir Sistemi.....	11
2.3.2. Cilt İletkenliği (Cİ)	12
2.3.2.1. Cilt İletkenliği (Cİ) ve Yapılan Çalışmalar.....	14
2.3.3. Kalp Atım Hızı (KAH).....	17
2.3.3.1. Kalp Atım Hızı (KAH) ve Yapılan Çalışmalar.....	18
2.4. Görsel Odaklanma	20
2.4.1. Gözün Yapısı ve Görme.....	20
2.4.2. Göz Hareketleri ve Bakış Kontrolü.....	21
2.4.3. Görsel Odaklanma/Dingin Göz (DG) ve Yapılan Çalışmalar	23
2.4.4. Pupil Çapı ve Yapılan Çalışmalar.....	25
3. YÖNTEM.....	27
3.1. Katılımcılar	27
3.2. Veri Toplama Araçları.....	27
3.2.1. Göz Takip Sistemi.....	27
3.2.2. Brain Products Bütünleşik Veri Toplama Sistemi	29
3.3. Veri Toplama ve Analizler.....	30
3.3.1. Atış Performansı.....	31
3.3.2. Fazlar ve Nişan Alma Süresi	31
3.3.3. Dingin Göz Süresi ve Pupil Çapı.....	31
3.3.4. Cilt İletkenliği (Cİ) ve Kalp Atım Hızı (KAH)	32
3.4. Ölçüm Protokolü	33
3.5. İstatistiksel Analiz.....	34
4. BULGULAR	35
4.1. Gruplar Arası Karşılaştırmalar	35
4.1.1. Atış Skorları.....	35
4.1.2. Cilt İletkenliği ve Kalp Atım Hızı Sonuçları.....	35

4.1.2.1. Kontrol Durumu.....	35
4.1.2.2. Baskı Durumu.....	37
4.1.3. Göz Sonuçları.....	38
4.1.3.1. Kontrol Durumu.....	38
4.1.3.2. Baskı Durumu.....	39
4.2. Grup İçi Karşılaştırmalar.....	40
4.2.1. Kontrol ve Baskı Durumlarının Karşılaştırılması.....	40
4.2.1.1. Kontrol Ve Baskı Durumlarındaki Atış Skorları.....	40
4.2.1.2. Kontrol Ve Baskı Durumlarındaki Cilt İletkenliği – Kalp Atım Hızı Sonuçları.....	40
4.2.1.3. Kontrol ve Baskı Durumlarındaki Göz Sonuçları.....	45
4.2.2. Skorlara Göre Karşılaştırmalar.....	46
4.2.2.1. Skorlara Göre Cilt İletkenliği – Kalp Atım Hızı Sonuçları.....	46
4.2.2.2. Skorlara Göre Göz Sonuçları.....	52
4.2.3. Fazlara Göre Cilt İletkenliği – Kalp Atım Hızı Değişimi.....	54
4.2.4. Pupil Değişimi.....	55
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	57
5.1. Cilt İletkenliği (Cİ) Sonuçlarının Yorumlanması.....	57
5.2. Kalp Atım Hızı (KAH) Sonuçlarının Yorumlanması.....	59
5.3. Göz Bulgularının Yorumlanması.....	60
5.3.1. Dingin Göz (DG) Süresi.....	60
5.3.2. Pupil Çapı.....	62
5.4. Sonuç.....	64
5.5. Öneriler.....	64
KAYNAKÇA.....	66
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. 10 m havalı tabanca hedef ölçüleri	8
Tablo 2.2. Sempatik ve parasempatik sistem ve etkileri.....	12
Tablo 3.1. Katılımcıların tanımlayıcı verileri	27
Tablo 4.1. Grupların kontrol ve baskı durumundaki skorları ve analiz sonuçları.....	35
Tablo 4.2. Grupların kontrol durumundaki tanımlayıcı fizyolojik verileri.....	35
Tablo 4.3. Grupların baskı durumundaki tanımlayıcı fizyolojik verileri.....	37
Tablo 4.4. Grupların pupil verileri ile DG ve nişan alma süreleri.....	38
Tablo 4.5. Grupların DG, pupil ve nişan alma süreleri	39
Tablo 4.6. Acemi grubun baskı ve kontrol durumundaki değerleri ve karşılaştırılması	40
Tablo 4.7. Orta grubun baskı ve kontrol durumundaki değerleri ve karşılaştırılması	42
Tablo 4.8. Elit grubun baskı ve kontrol durumundaki değerleri ve karşılaştırılması	44
Tablo 4.9. Acemi grubun kontrol ve baskı durumundaki göz parametreleri	45
Tablo 4.10. Orta grubun kontrol ve baskı durumundaki göz parametreleri.....	46
Tablo 4.11. Elit grubun kontrol ve baskı durumundaki göz parametreleri.....	46
Tablo 4.12. Acemi grubun kontrol durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırılması	46
Tablo 4.13. Acemi grubun baskı durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırılması	48
Tablo 4.14. Orta grubun kontrol durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırılması	49
Tablo 4.15. Orta grubun baskı durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırılması	50
Tablo 4.16. Elit grubun kontrol durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırılması	51
Tablo 4.17. Elit grubun baskı durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırılması	51
Tablo 4.18. Acemi grubun skorlara göre göz parametreleri	52
Tablo 4.19. Orta grubun skorlara göre göz parametreleri.....	53
Tablo 4.20. Elit grubun skorlara göre kontrol durumundaki göz parametreleri	53

Tablo 4.21. Acemi grubun kontrol ve baskı durumundaki fizyolojik parametrelerinin fazlara göre	değişimi
Tablo 4.22. Orta grubun kontrol ve baskı durumundaki fizyolojik parametrelerinin fazlara göre değişimi.....	54
Tablo 4.23. Elit grubun kontrol ve baskı durumundaki fizyolojik parametrelerinin fazlara göre değişimi	55
Tablo 4.24. Acemi grubun pupil tanımlayıcı verileri	55
Tablo 4.25. Orta grubun pupil tanımlayıcı verileri.....	56
Tablo 4.26. Elit grubun pupil tanımlayıcı verileri.....	56
Tablo 4.27. Grupların DG süresi boyunca gerçekleştirdikleri pupil değişimi	56

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 2.1. Kalbin ileti sistemi (Hall, 2011)	18
Görsel 2.2. Gözün Yapısı.....	21
Görsel 3.1. Göz takip sisteminin gözlük ünitesi.....	28
Görsel 3.2. Göz takip sisteminin kayıt ünitesi	29
Görsel 3.3. Göz takip sisteminin kalibrasyon kartı	29
Görsel 3.4. BrainProducts veri toplama sistemi (Cİ, KAH, vücut sıcaklığı, solunum frekansı).....	30
Görsel 3.5. Örnek Cİ sensör ve parmak fotopiletismografi yerleşimi	30
Görsel 4.1. Grupların kontrol durumundaki KAH'larının karşılaştırılması.....	37
Görsel 4.2. Grupların baskı durumundaki KAH'larının karşılaştırılması	38
Görsel 4.3. Grupların DG sürelerinin karşılaştırılması.....	40
Görsel 4.4. Acemi grubun kontrol ve baskı durumlarındaki KAH değerleri ve karşılaştırılması	41
Görsel 4.5. Acemi grubun kontrol ve baskı durumlarındaki Cİ değerleri ve karşılaştırılması	42
Görsel 4.6. Orta grubun kontrol ve baskı durumlarındaki KAH değerleri ve karşılaştırılması	43
Görsel 4.7. Orta grubun kontrol ve baskı durumlarındaki Cİ değerleri ve karşılaştırılması	43
Görsel 4.8. Elit grubun kontrol ve baskı durumlarındaki KAH değerleri ve karşılaştırılması	45
Görsel 4.9. Elit grubun kontrol ve baskı durumlarındaki KAH değerleri ve karşılaştırılması	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DG	: Dingin Göz
Cİ	: Cilt İletkenliği
KAH	: Kalp Atım Hızı
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
PSS	: Periferik Sinir Sistemi
OSS	: Otonom Sinir Sistemi
EDA	: Elektrodermal Aktivite
KAHD	: Kalp Atım Hızı Değişkenliği
EEG	: Elektroensefalografi
EKG	: Elektrokardiyografi
KD	: Kontrol Durumu
BD	: Baskı Durumu
ms	: Milisaniye
μ S	: microsiemens
IZOF	: Individual Zones of Optimal Functioning (Bireysel Optimal Fonksiyon Alanı)
SA	: Sinoatriyal
AV	: Atriyoventriküler
mm	: Milimetre
m	: Metre

1. GİRİŞ

Atıcılık, bakış davranışının ön planda olduğu, fizyolojik, psikolojik ve teknik bir dizi bileşenden etkilenen ve ince motor beceriyi gerektiren statik bir spordur. Olsson ve Laaksonen'e (2021) göre nişan alma süresi, tutma stabilitesi, nişan alma doğruluğu, tetik çekmenin kusursuzluğu ve tetik çekme zamanlaması tabanca atışında performansı etkileyen en önemli teknik bileşenlerdir. Tutma stabilitesi ve nişan alma doğruluğu bu bileşenler arasında performansı en çok belirleyen faktörlerdir (Olsson ve Laaksonen, 2021; Pellegrini ve Schena, 2005; Reinkemeier ve Bühlmann, 2013). Nişan alma doğruluğunu etkileyen önemli bir faktör görsel odaklanmadır. Atıcılık sporlarında, odak düzlemine değiştirmek ve görevlere konsantre olmak için sürekli olarak görsel stratejiler kullanmak gerekmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar Dingin Göz (DG) adı verilen bir görsel strateji üzerinde yoğunlaşmışlardır. Vickers, (2007) DG'ü "görsel-motor alanda belirli bir hedef üzerinde maksimum 30 lik görsel açıda en az 100 ms süren son fiksasyon" olarak tanımlamaktadır (Vickers, 2007, s. 11). Vickers, (1996), daha uzun DG süresinin hareket parametrelerinin, uzuv zamanlamalarının ve koordinasyonun ayarlandığı ön programlama süresini uzattığını öne sürmektedir. DG'ün ayrıca, dış dikkat odağını destekleyerek beceri performansını hedeflemek için daha genelleştirilmiş bir fayda sağlayabileceği belirtilmektedir (Vine vd., 2014). DG stratejisinin, artan kaygı altında etkili bir dış dikkat odağı ile uygun fizyolojik durumun (azalan KAH ve kas aktivasyonu) geliştirilmesi ve ayrıca sürdürülmesini sağlayarak dayanıklı performansın elde edilmesine yardımcı olabileceği belirtilmiştir (Vine vd., 2014). Literatürde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, genel olarak beceri seviyesine göre (Janelle vd., 2000; Lee vd., 2009), performansın başarı durumuna göre (Causer vd., 2010; Panchuk ve Vickers, 2006) ve görevin zorluğuna göre (Williams vd., 2002) DG süreleri farklılaşmaktadır. Örneğin, Causer ve diğerleri, (2010), elit atıcıların yüksek kaygı durumu sırasında kontrol koşuluna kıyasla önemli ölçüde daha kısa DG süresi kullandığını bulmuşlar ve yüksek kaygı altında DG sürelerindeki azalmanın, katılımcılar tarafından kullanılan dikkat kontrol süreçlerindeki bir kesintiye yansıtılabileceğini belirtmişlerdir. Ek olarak, DG süresindeki azalmanın performans etkinliği için zararlı olduğunu ve kaygı altında hedefe yönelik dikkatteki azalmadan kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir. Ancak yapılan bazı çalışmalara göre ise (Chia vd., 2017; Lee vd., 2009; Shah vd., 2020) görevin zorluğuna veya performans

durumuna göre DG süresinde farklılık tespit edilememiştir. Shah ve diğerleri, (2020), baskı ve kontrol durumlarında genç atıcılar ile gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda dingin gözün hem baskı durumu ve kontrol durumları arasında hem de iyi ve kötü atışlar arasında anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir.

Beatty, (1982) ve Kahneman, (1973), zihinsel çabadaki değişikliklerin mevcut en iyi fizyolojik indeksinin, pupil çapındaki görevle ilgili değişikliklerin gözlemlenmesiyle ölçülebildiğini öne sürmüşlerdir. Diğer bir ifade ile, pupil büyüklüğü, bir görevi başarmak için gereken göreceli çaba miktarının bir işareti olarak kullanılabilceği belirtilmiştir (Alnæs vd., 2014). Zihinsel çaba kavramı, yukarıdan aşağıya dikkat kontrolü (top-down attentional control, or goal driven attention) ile ilişkilendirilmekte olup, görevin gerekleri ile performans gösterenin hedef ve niyetleri arasındaki etkileşimden kaynaklandığı belirtilmektedir (Corbetta ve Shulman, 2002; Sarter vd., 2006). Literatürde pupil ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde DG çalışmalarına kıyasla daha sınırlı sayıda çalışma bulunmakla birlikte yapılan çalışmalarda, genellikle görev zorluğuna ve beceri seviyesine göre pupildeki değişimlerin incelendiği görülmüştür. Pupil çapının görevin zorluğuna göre arttığını belirten (Alnæs vd., 2014; Porter vd., 2007) çalışmalar olmakla birlikte, görevin zorluğuna göre pupil çapında değişiklik gözlenemeyen çalışmalar (Campbell vd., 2019; Carnegie vd., 2020) da mevcuttur. Örneğin, Porter ve diğerleri (2007), kolay ve zor görevler sırasında pupildeki değişimi inceledikleri çalışma sonucunda, zor görevler sırasında pupildeki genişlemenin daha fazla olduğunu tespit ederken, Campbell ve diğerleri (2019), düşük ve yüksek becerili golfçülerle gerçekleştirdikleri çalışma ile her iki grupta da görevler esnasında bazala göre pupil çapında yüksek düzeyde genişleme olduğunu ancak pupildeki bu genişlemenin hem gruplar arasında hem de görevlerin zorluk derecesine göre farklılaşmadığını tespit etmişlerdir.

Geleneksel olarak, Cİ, atıcılık sporlarında uyarılma aktivasyonunun en iyi göstergelerinden biri olarak kabul edilmekte olup, en iyi ve en kötü performansları açıkça birbirinden ayırdığı belirtilmektedir (Guillot vd., 2003; Tremayne ve Barry, 2001). Spor araştırmaları ayrıca dikkat süreçlerinin etkileri açısından Cİ ve KAH'da değişikliklere yol açan faktörlerin önemine odaklanmıştır (Tremayne ve Barry, 2001). Tremayne ve Barry, (2001), Cİ ve KAH'nın stres yaratan koşullar altında nasıl etkilendiğini incelemiş ve neticesinde elit atıcılarda en iyi atışları sırasında daha düşük Cİ seviyeleri ve atıştan önce Cİ'de sistematik bir düşüş ve ardından bazal seviyeye bir

geri gelme artışı bulmuştur. Aynı çalışma, ortalama KAH'nın grupları birbirinden ayırmadığı belirtilmiş ancak elit atıcıların en iyi ve en kötü atışları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da en iyi atışların kötü atışlardan daha düşük KAH'na sahip olduğu ve en iyi atışlardaki atış öncesi kardiyak yavaşlamanın süresinin en kötü atışlardakinden daha uzun ve sistematik olduğu tespit edilmiştir. Hassasiyet gerektiren sporlarda tetik çekmeden hemen önce sistematik bir kardiyak yavaşlama modeli bildiren çalışmalar mevcuttur (Konttinen vd., 1998; Konttinen ve Lyytinen, 1992). Ayrıca, Helin ve diğerleri, (1987), elit atıcıların acemilere göre tetiği kardiyak döngüde daha geç serbest bıraktıklarını ve KAH'nın elit atıcılarda atıştan önce daha fazla azaldığını bulmuşlardır. Yapılan bazı çalışmalara (Helin vd., 1987; Tremayne ve Barry, 2001; K. Wang vd., 2023; M. Q. Wang ve Landers, 1986) göre, elit atıcıların ortalama KAH'larının daha düşük olduğu ve KAH'larını acemilerden daha iyi düzenleyebildiklerini belirtilmiştir.

Literatürün eleştirel değerlendirmesi gerçekleştirildiğinde, atıcılık branşında bakış davranışının incelendiği çalışmalar sınırlı olmakla birlikte fizyolojik parametrelerle ve farklı koşullar altında değerlendirildiği çalışmaya rastlanılmamıştır. Mevcut çalışma ile farklı beceri seviyesindeki atıcıların kontrol ve baskı durumları altında görsel odaklanma stratejilerinin ve fizyolojik parametrelerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma bulguları sonucunda, sporcuların fizyolojik ve görsel odaklanma stratejilerindeki farkların performans seviyeleri açısından değerlendirilmesi planlanmaktadır.

1.1. Problem

Atıcılık sporunda optimal performans elde edebilmek için görsel odaklanma stratejilerinin etkili bir şekilde kullanılması ve sporcuların uyarılmışlık seviyelerinin optimal seviyede olması gerekmektedir. Mevcut çalışmanın amacı, farklı beceri seviyesindeki havalı tabanca atıcılarının baskı altında ve kontrol durumunda sergiledikleri fizyolojik patern ve göz takip stratejilerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda mevcut tez çalışmasında farklı beceri seviyesindeki havalı tabanca atıcılarının atış performansı sırasında sergiledikleri; (1) Cİ, KAH ve görsel odaklanma stratejileri arasında beceri seviyesine göre farklılık olup olmadığının, (2) Cİ, KAH ve görsel odaklanma stratejilerinin, kontrol ve baskı durumuna göre değişip değişmediğinin (3) Cİ, KAH ve görsel odaklanma stratejilerinin atış skoruna göre

farklılık olup olmadığının ortaya konması amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırmanın alt problemleri şunlardır:

- 1) Grupların atış sırasında sergiledikleri Cİ değerleri arasında fark var mıdır?
- 2) Grupların atış sırasında sergiledikleri KAH değerleri arasında fark var mıdır?
- 3) Grupların atış sırasında sergiledikleri DG süreleri arasında fark var mıdır?
- 4) Grupların ın atış sırasında sergiledikleri pupil çaplarındaki genişleme arasında fark var mıdır?
- 5) Elit grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri Cİ değerleri arasında fark var mıdır?
- 6) Elit grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri KAH değerleri arasında fark var mıdır?
- 7) Elit grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri DG süreleri arasında fark var mıdır?
- 8) Elit grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri pupil çapları arasında fark var mıdır?
- 9) Orta grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri Cİ değerleri arasında fark var mıdır?
- 10) Orta grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri KAH değerleri arasında fark var mıdır?
- 11) Orta grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri DG süreleri arasında fark var mıdır?
- 12) Orta grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri pupil çapları arasında fark var mıdır?
- 13) Acemi grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri Cİ değerleri arasında fark var mıdır?
- 14) Acemi grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri KAH değerleri arasında fark var mıdır?
- 15) Acemi grubun kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri DG süreleri arasında fark var mıdır?
- 16) Acemi seviyedeki havalı tabanca atıcılarının kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri pupil çapları arasında fark var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Mevcut çalışmanın amacı farklı beceri seviyesindeki havalı tabanca atıcılarının baskı ve kontrol durumlarında gerçekleştirdikleri başarılı başarısız atışlar sırasında cilt iletkenlikleri, kalp atım hızları ve göz takip stratejilerinin nasıl değiştiğini araştırmaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Literatürde yapılan çalışmalarda fizyolojik faktörler (cilt iletkenliği, kalp atım hızı vb.) değişen zamana göre incelenmiştir ancak her sporcunun kendi ritmi bulunmaktadır. Daha açık bir ifade ile yapılan çalışmalarda genel olarak bu fizyolojik parametrelerin atış anından 5, 10, 20 sn önce gibi sürelerde başladığı ve 0 noktasının ise atışın gerçekleştiği an olarak işaretlendiği görülmektedir. Ancak atıcılık gibi nişan alma sporlarında en kritik an nişan alma fazı olmakla birlikte her sporcunun hatta aynı sporcunun farklı atışlarında bile nişan alma süresinin değişebildiği bilinmektedir. Bu nedenle mevcut çalışma bu fizyolojik parametreleri atışın fazlarına göre inceleyen ilk çalışma olacaktır. Ayrıca, baskı durumunun sporcuda yaratması muhtemel olan stres düzeyi; kalp atım hızı, cilt iletkenliği ve pupil çapları dikkate alınarak görsel odaklanma ve dikkat süreçleri ile birlikte değerlendirilecektir. Bu bağlamda, mevcut çalışmanın ulusal ve uluslararası literatürde öncü olacağı, sporculara, antrenörlere ve bu alanda bilimsel çalışmalarını gerçekleştiren bilim insanlarına önemli bilgiler sunarak öncü bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Hipotezleri

H0: Gruplar arasında atış skorları açısından fark yoktur.

H1: Gruplar arasında atış skorları açısından fark vardır.

H0: Grupların Cİ değerleri arasında fark yoktur.

H1: Grupların Cİ değerleri arasında fark vardır.

H0: Grupların KAH'ları arasında fark yoktur.

H1: Grupların KAH'ları arasında fark vardır.

H0: Grupların DG süreleri arasında fark yoktur.

H1: Grupların DG süreleri arasında fark vardır.

H0: Grupların pupil çapları arasında fark yoktur.

H1: Grupların pupil çapları arasında fark vardır.

H0: Grupların kontrol ve baskı durumlarında atış skorları arasında fark yoktur.

H1: Grupların kontrol ve baskı durumlarında atış skorları arasında fark vardır.

H0: Grupların kontrol ve baskı durumlarında Cİ değerleri arasında fark yoktur.
H1: Grupların kontrol ve baskı durumlarında Cİ değerleri arasında fark vardır.
H0: Grupların kontrol ve baskı durumlarında KAH'ları arasında fark yoktur.
H1: Grupların kontrol ve baskı durumlarında KAH'ları arasında fark vardır.
H0: Grupların kontrol ve baskı durumlarında DG süreleri arasında fark yoktur.
H1: Grupların kontrol ve baskı durumlarında DG süreleri arasında fark vardır.
H0: Grupların baskı ve kontrol durumlarında pupil çapları arasında fark yoktur.
H1: Grupların baskı ve kontrol durumlarında pupil çapları arasında fark vardır.
H0: Grupların Cİ değerlerinde skorlara göre fark yoktur.
H1: Grupların Cİ değerlerinde skorlara göre fark vardır.
H0: Grupların KAH değerlerinde skorlara göre fark yoktur.
H1: Grupların KAH değerlerinde skorlara göre fark vardır.
H0: Grupların DG sürelerinde skorlara göre fark yoktur.
H1: Grupların DG sürelerine skorlara göre fark vardır.
H0: Grupların pupil çaplarında skorlara göre fark yoktur.
H1: Grupların pupil çaplarında skorlara göre fark vardır.
H0: Grupların atış fazları açısından Cİ değerlerinde fark yoktur.
H1: Grupların atış fazları açısından Cİ değerlerinde fark vardır.
H0: Grupların atış fazları açısından KAH değerlerinde fark yoktur.
H1: Grupların atış fazları açısından KAH değerlerinde fark vardır.
H0: Grupların DG süresi boyunca, pupil çapları açısından fark yoktur.
H1: Grupların DG süresi boyunca, pupil çapları açısından fark vardır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Tüm katılımcıların ölçümler öncesi açıklanan tüm kuralları ve ölçüm yöntemini anladıkları varsayılmıştır.
2. Tüm katılımcıların ölçümler esnasında optimal performans sergiledikleri varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 10 m havalı tabanca ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırma 10 m mesafedeki havalı atış poligonu ile sınırlandırılmıştır.

3. Araştırma 10 müsabaka atışı (kontrol durumu) ve 10 final atışı (baskı durumu) ile sınırlanılmıştır.

1.7. Tanımlar

Fiksasyon: Bakışın 100 ms veya daha uzun bir süre boyunca 3° görme açısı içindeki bir nesne veya konum üzerinde tutulabilme durumudur (Carl ve Gellman, 1987).

Dingin Gz: Bir hareketin gerçekleşmesinden minimum 100 ms önce başlayan maksimum 3° açıyla Őesifik bir bölge/nesne üzerinde gerçekleştirilen son fiksasyon süresidir.

Pupil: Göz bebeği

Elektrodermal Aktivite: Deride meydana gelen tüm elektriksel aktivitelere denir. (Esen, 2000).

Cilt İletkenliği: İnsanın psikolojik durumuna bağlı olarak cildin elektriksel özelliklerindeki değişikliklerin bir ölçüsünü temsil etmektedir (Boucsein, 2012).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Atıcılık Sporü Genel Bilgileri

Bu kısımda havalı tabanca atış poligonu, tabanca ve müsabaka kuralları gibi genel açıklayıcı bilgiler verilmiştir.

2.1.1. Atış Poligonu Genel Bilgileri

10 metre havalı silah poligonları kapalı alanlara kurulur. Poligonlarda bir hedef hattı ve bir atış hattı olmalıdır. Atış hattı hedef hattına paralel olmalıdır. Poligon görevlileri ve jürinin görevlerini yapabilmesi için atış noktalarının arkasında yeterli alan olmalıdır. İzleyiciler için de ayrılmış bir alan olmalıdır. Bu alan, atış hattının en az 7m arkasına yerleştirilmiş uygun bir bariyerle sporcu ve görevlilerin alanından ayrılmalıdır (TAF, 2022).

2.1.2. Havalı Tabanca Genel Bilgileri

Havalı tabanca, sıkıştırılmış hava ya da karbondioksit ile kullandığı saçmayı fırlatan bir tabanca çeşididir. Standart havalı müsabaka tabancaları ortalama ağırlıkları 950 - 1100 gram arasındadır. Toplam uzunluk 41,5 cm olup namlu boyları ortalama 21 cm'dir. Standart 4,5 mm (1.77) olup namlu çapları ortalama 12 mm'dir. Müsabaka tabancaları ortalama 200 bar ile 150 stabil atış yapabilmektedir ve çıkış hızları ortalama 150 m/s olarak belirlenmiştir (TAF, 2022).

2.1.3. Havalı Tabanca Hedef Bilgileri

Hedef kağıdı 17x17 cm lik iç içe geçmiş puan halkalarından oluşmaktadır. Puanlama onluk sistem üzerinden yapılmaktadır. Atışların merkeze olan yakınlığını ifade eden ondalık puanları da bulunmaktadır fakat bunlar müsabaka atışlarına dahil edilmez. Final atışlarında ise noktadan sonraki kısım da puanlamaya katılır. Maksimum atılabilecek puan ondur. İç içe geçmiş halkaların en dışında "1" bulunmaktadır (TAF, 2022). Aşağıda **Tablo 2.1.**'de tabanca hedef ölçüleri verilmiştir.

Tablo 2.1. 10 m havalı tabanca hedef ölçüleri

10 Dairesi	11,5 mm	(± 0,1)	5 Dairesi	91,5 mm	(± 0,5)
9 Dairesi	27,5 mm	(± 0,1)	4 Dairesi	107,5 mm	(± 0,5)
8 Dairesi	43,5 mm	(± 0,2)	3 Dairesi	123,5 mm	(± 0,5)
7 Dairesi	59,5 mm	(± 0,5)	2 Dairesi	139,5 mm	(± 0,5)

Tablo 2.1. (Devam) 10 m havalı tabanca hedef ölçüleri

6 Dairesi	75,5 mm	(± 0,5)	1 Dairesi	155,5 mm	(± 0,5)
------------------	---------	---------	------------------	----------	---------

2.1.4. Havalı Tabanca Müsabaka Bilgileri

Havalı tabanca müsabakaları büyükler ve gençler kategorisinde; kadınlar/erkekler için 15 dakikalık hazırlık ve deneme süresinin ardından 1 saat 15 dakikalık müsabaka süresinden oluşmaktadır (TAF, 2022).

Klasifikasyon/eleme müsabakaları her seride 10 atış olmak üzere 6 seriden yani toplamda 60 atıştan oluşur. Her seri için alınabilecek en yüksek puan 100'dür (TAF, 2022). Eleme müsabakası sonunda ilk 8'e kalan sporcular final müsabakasına katılmaya hak kazanır.

Final başlangıcında iki seri atış yapılmaktadır. Bir seri 250 sn lik süre içerisinde gerçekleştirilmesi gereken 5 atıştan oluşmaktadır. 2 serinin bitmesinin ardından her bir atışın 50 sn lik süre içerisinde gerçekleştirildiği iki atış gerçekleştirilir ve toplamda en düşük puanı olan sporcu 8. olarak finalden ayrılır. Bu şekile her iki atışta bir en son sıradaki sporcu elenir. Son ikiye kalan sporcular (altın ve gümüş madalya sahipleri) toplamda 24 atış ile final müsabakasını tamamlarlar (ISSF, 2023).

2.2. Havalı Tabanca Atış Tekniği

Bu kısımda havalı tabancada performans sergilerken uygulanması gereken atıcılık tekniği ile ilgili genel bilgiler açıklanmıştır.

2.2.1. Duruş/Pozisyon

Sporcu kurallara uyduğu sürece istediği pozisyonu alabilir. Önemli olan kendisine tahsis edilen atış noktasında herhangi bir destek almadan durmasıdır. Tabancasını tek eliyle tutmalı ve bileği gözle görülür şekilde desteksiz olmalıdır. Atıcı kendisine ayrılan alan içerisinde istediği duruşu alabilir. Hatta her atış için farklı bir pozisyon bile alabilir ancak uygulamada çoğu atıcı genellikle aynı duruşu alır (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 8).

Tabancanın ağırlığını taşıyacak kolun mümkün olduğunca kolay tutulması için omuzlar hedefe dönük olmalıdır. Bu durum başın ve nişan gözünün nişan hattına çevrilmesini kolaylaştırır. Üst gövde ve bacaklar omuzları takip etmeli, hedefi göstermeli veya biraz açık olmalıdır (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 9). Baskın

olmayan/boşta kalan el sabitlenmeli yani hareketesiz kalması için eşofmanın bel-cep kısmına konulmalıdır (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 16).

2.2.2. Kabza Kavrama

Bilek düz olmalıdır ve alt kol için doğal bir uzantı görevi görmelidir (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 21). Kabza ve tutuş, arpacık otomatik olarak geze yerine oturduğunda doğrudur. Orta parmak en fazla ağırlığı taşımalıdır ve birinci ve ikinci bölümleri kabza ile tam temas halinde olmalıdır. İşaret parmağı, yalnızca ilk bölümünde kabza ile temas etmeli ve sonra yalnızca tetik yüzeyine dokunmalıdır (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 24).

2.2.3. Nefes Kontrol

Basit nefes alma tekniğinde silah kaldırılırken göğüsten derin nefes almak gerekmektedir. Tabanca hedefin üzerine kaldırılır ve ardından dikkatlice nişan alma alanına indirilir, indirme aşamasında nefesin tamamına yakını verilir. Silahı hedefe indirme süreci çok önemlidir. Hedef merkezin hemen altına yavaşca "iniş" yapmak için dikey olarak yönlendirilmelidir. Nişan alma aşamasında, ciğerler neredeyse boş olmalıdır (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 39, 41).

2.2.4. Nişan Alma

İyi bir atış için doğru nişan almak esastır. Tabancada doğru nişan alma tekniği ise; n nişangah (arpacık) arka nişangahın (gez) ortasında yer almalıdır. Arpacığın st çizgisi ile gezin üst çizgisi aynı hizada ve arpacık gezin içerisindeyken her iki yanda eşit boşluk bulunmalı yani tam ortasında olmalıdır. Bu arpacık ve gez kompleksi hedefin siyah alanının alt orta noktasında olmalı ve arada nişan kontrolünü yapabilmek için küçük bir boşluk olmalıdır (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 58).

2.2.5. Tetiğin Serbest Bırakılması

Tetiğin serbest bırakılması atışın çok zor, hassas ve belirleyici aşamalarındandır (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 62). Tetik zerine uygulanan kuvvet, işaret parmağının ilk boğumunun orta/ortaya yakın kısmı ile namluya paralel ve tetik yüzeyine dik açıyla olacak şekilde uygulanmalıdır (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 67).

2.2.6. Nişana Devam

Nişana devam, diabol silahtan çıktıktan sonra nişan resminin birkaç saniye daha izlenmeye devam edilmesi sürecidir. Atıştan sonra atıcının tutuşunun nasıl olduğunu gösterir ve ayrıca atışın gelişimi hakkında bilgi verir (Reinkemeier ve Bühlman, 2013, s. 80).

2.3. Atıcılık Sporunda Atış Performansını Etkileyen Fizyolojik Faktörler

2.3.1. Otonom Sinir Sistemi

Sinir sistemi, merkezi sinir sistemi (MSS) ve periferik sinir sistemi (PSS) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. MSS beyin ve omurilikten oluşurken, PSS'nin fonksiyonel olarak duyuşal (afferent) ve motor (efferent) olmak üzere iki ana bölümü vardır. Duyusal bölüm, MSS'ne reseptörlerden aldıkları duyuşal bilgileri taşımakla görevli iken motor bölüm duyuşal sinirlerden gelen sinyallere yanıt olarak MSS'den doğan bilginin vücudun farklı bölümlerine iletilmesinden sorumludur. Motor bölüm, otonom sinir sistemi ve somatik sinir sistemi olarak ikiye ayrılmaktadır. Somatik sinir sistemi istemli hareketin kontrolünde yer alırken otonom sinir sistemi istemsiz hareketin kontrolünde görev almaktadır. Otonom sinir sistemi, sempatik ve parasempatik sinir sisteminden oluşmaktadır (Kenney vd., 2021, s. 85-88).

Otonom sinir sistemi (OSS) homeostazın sürdürülmesi için diğer düzenleyici sistemlerle birlikte işlev yapmaktadır. Somatik sisteme benzer şekilde duyuşal bilgileri entegre ederek, organizmadaki iç ortam dengesinin fizyolojik sınırlarda tutulmasında rol oynayan mekanizmaları istemsiz olarak kontrol eder. Çevre şartlarına göre vücut sıcaklığının düzenlenmesi, kan basıncındaki değişikliklere karşı oluşan düzenleyici sinyallerin kalp ve damarlara iletilerek normal kan basıncı ve kalp debisinin kısa sürede sağlanması, gastrointestinal kanalda sindirim işlevlerinin kolaylaştırılması için gereken mekanik ve salgı fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi gibi birçok faaliyet OSS tarafından koordine edilmektedir. OSS düz kaslara, kalp kasına, salgı hücrelerine, yağ hücrelerine ve diğer bazı hücrelere innervasyon sağlamaktadır (Kutlu, 2021, s. 593).

Sempatik sinir sisteminin görevi stres, korku, egzersiz, travma gibi durumlarda vücudu harekete geçirerek bu durumlarla başa çıkmasını sağlayacak aktivitelerin oluşturulmasıdır. Sonuçta "savaş ya da kaç" yanıtı şekillenir. Sempatik sistemin aktivasyonu ile zihin aktivitesinde artma, solunum yollarında genişleme, kan glikoz

konsantrasyonunda artma, kalp hızı ve kan basıncında yükselme, iskelet kaslarının kan akımında artma, mesanede gevşeme ve metabolik etkilerin artması gibi etkiler ortaya çıkar (Kutlu, 2021, s. 594).

Parasempatik sinir sisteminin aktive olması tipik “dinlen ve sindir” yanıtının oluşmasına neden olur. Gastrointestinal sistemde sindirim ve emilim işlevlerini arttıran parasempatik sistem anabolik etkiler oluşturur. Parasempatik sistemin aktivasyonu ile kalp hızında ve kan basıncında azalma, sindirim hareketleri ve salgılarında artma, gözbebeğinde küçülme, bronşlarda daralma gibi etkiler meydana gelir (Kutlu, 2021, s. 597).

Birçok otonom efektör organ ve doku hem sempatik hem de parasempatik sistem tarafından kontrol edilen ikili bir innervasyona sahiptir. Pupilla, sindirim kanalı, solunum yolları, mesane ve kalp bu organlardan birçoğunu oluşturmaktadır. Bu innervasyon genellikle antagonist etkili bir düzenlemeyle sonuçlanır (Kutlu, 2021, s. 599). **Tablo 2.2.**'de sempatik ve parasempatik sistemin etkileriyle ilgili örnekler verilmiştir.

Tablo 2.2. *Sempatik ve parasempatik sistem ve etkileri*

Efektör Organ	Sempatik Sistemin Etkileri	Parasempatik Sistemin Etkileri
Pupil	Genişletir	Daraltır
Kalp	Kalp atım kuvvetini ve hızını artırır	Kalp atım hızını azaltır
Bronşlar	Genişletir	Daraltır
Kan damarları	Daraltır	Etkisi çok azdır ya da yoktur
Ter bezleri	Salgısını artırır	Etkisi yoktur
Karaciğer	Glikojenoliz ve glikoneogeneze artış	Etkisi yoktur
Bazal metabolizma	Artış	Etkisi yoktur
Beyin	Zihin etkinliğinde artış	Etkisi yoktur

2.3.2. Cilt İletkenliği (Cİ)

Deride meydana gelen tüm elektriksel aktiviteler genel kapasitör bir ifade ile elektrodermal aktivite (EDA) olarak tanımlanmaktadır (Esen, 2000). Çeşitli olayları içeren EDA genel olarak cilt iletkenliği (Cİ) olarak adlandırılmakla birlikte insanın psikolojik durumuna bağlı olarak cildin elektriksel özelliklerindeki değişikliklerin bir ölçüsünü temsil etmektedir. Deride oluşan elektriksel karakteristiklerin incelenmesinde endosomatik ve egzomatik olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır. Harici bir akım kullanılmayan, deride kendiliğinden oluşan biyoelektrik olayları kaydeden yöntem endosomatik yöntem adı verilirken, cilde dışarıdan doğru akım (direct current) veya alternatif akım (alternating current) veren yöntemlere ekzosomatik yöntem adı

verilmektedir. Doğrudan akım yönteminde, cilde dışarıdan sabit bir akım veya voltajın uygulanmasıyla cilt direnci veya iletkenliği (Cİ) gözlenmektedir. EDA, doğrudan akımın sabit tutulması ile cilt direnci, doğrudan voltajın sabit tutulması ile ise Cİ birimleri olarak elde edilir. Cilt iletkenliği, fazik ve tonik bileşenlerden oluşmaktadır. Cilt iletkenlik verilerininin fazik bileşeni Cilt İletkenlik Seviyesi (Skin Conductance Level) olarak tanımlanırken tonik bileşeni Cilt İletkenlik Direnci (Skin Contuctance Response) olarak tanımlanmaktadır. Fazik ve tonik bileşenlere ayrılmadan bütüncül bir değerlendirmede ise Cİ (mikrosiemens, μ S) olarak kullanılmaktadır (Boucsein, 2012). EDA'nın cilt iletkenliği olarak, doğru akım, sabit voltaj metodolojisi ile, gümüş-gümüş klorür (Ag/AgCl) elektrotları ve bir sodyum veya potasyum klorür elektroliti kullanılarak ölçümü, onlarca yıldır EDA literatürüne hakim olmuştur (Boucsein vd., 2012).

Fizyolojik olarak EDA, ter bezleri tarafından ter salgılanmasına bağlı olarak oluşmaktadır. İnsan vücudunda ektrin, apokrin ve apoekrin olmak üzere üç tip ter bezi vardır. Apokrin bezler toplam terleme miktarı düşünüldüğünde terlemenin oldukça küçük bir kısmı oluşturmakta olup vücutta koltuk altı gibi birkaç tüylü alanda yer almaktadır. Cİ'deki değişiklikler, sempatik sinirler tarafından innerve edilen ektrin ter bezlerinin aktivitesi ile ilişkilidir ve bu bezlerden ter salgılanmasını yansıtır. Ter bir elektrolit çözeltisi olduğundan, cildin ter kanalları ve gözenekleri terle doldukça cilt daha iletken hale gelir. OSS'nin sempatik dalı ektrin terlemeyi kontrol eder, bu nedenle Cİ, çeşitli psikolojik süreçlere eşlik eden sempatik sinir sisteminin uyarılmasını yansıtmaktadır (Boucsein, 2012).

Ter bezleri ağırlıklı olarak termoregülatör terlemede/sıcaklık düzenleyici terlemede aktiftir (Boucsein, 2012). Sempatik sinir sistemi tarafından innerve edilen ektrin ter bezleri çoğunlukla duygusal tepkilerde yer alan bezlerdir (Figner ve Murphy, 2011). Doğrudan deri yüzeyine açılan ve yüksek ter salgılama kapasitesine sahip olan ektrin ter bezleri plantar ve palmar bölgelerde yoğunudur. EDA araştırmalarında bu nedenle palmar ve plantar bölgeler kullanılmaktadır (Boucsein, 2012). Belirli vücut bölümlerinin (avuç içi, alın, iç ayak) duygusal/emosyonel terlemesi ortam sıcaklığından bağımsız olup fizyolojik (hiperventilasyon, dokunsal uyarı, hareketler, sesler), bilişsel (zihinsel egzersizler) ve duygusal (korku, zevk, ajitasyon) uyaranlar tarafından ortaya çıkarılmaktadır (Boucsein, 2012). Psikolojik kaynaklı terleme (duygusal terleme) farklı duygusal durumlarda zihinsel, bilişsel bir görevi yerine getiren bir insanın psikolojik

durumundan (örneğin; korku, stres, acı, kaygı, mutluluk) kaynaklanmaktadır (Boucsein vd., 2012).

Cİ, nispeten ucuz, kolay ve nispeten sağlam bir fizyolojik ölçü olduğu için sempatik uyarılma ile ilgili süreçleri incelemek için kullanılmaktadır (Figner ve Murphy, 2011). OSS duygu ve motivasyonda önemli bir rol oynadığından, Cİ gözlemi duygusal süreçleri incelemede önemli bir araç haline gelmiştir. Bu nedenle, EDA ve Cİ gözlemi, psikolojinin ve ilgili disiplinlerin birçok farklı alt alanında dikkat, alışkanlık, uyarılma ve bilişsel çaba gibi süreçlerin göstergesi olarak hizmet eden geniş bir araştırma yelpazesinde kullanılmıştır. Yargılama ve karar verme araştırmalarında, Cİ genellikle duygusal süreçlerin ve duygusal uyarılmanın bir göstergesi olarak kullanılmaktadır (Weber ve Johnson, 2009). Cİ, OSS'nin sempatik dalındaki aktivite ile ilgili sürekli bir ölçüm vermektedir (Figner ve Murphy, 2011).

2.3.2.1. Cilt İletkenliği (Cİ) ve Yapılan Çalışmalar

Uyanıklık, derin uykudan histeri moduna kadar değişen merkezi sinir sisteminin uyanıklık düzeyidir ve genellikle elektroensefalografi (EEG), elektrokardiyografi (EKG), solunum yoğunluğu, kan basıncı, kalp atım hızı ve terleme vb. gibi yaygın fizyolojik ölçümlerle eşzamanlı olarak ölçülür. Birçok spor dalında en üst seviyedeki sporcular arasında beceri seviyeleri arasında çok az fark vardır. Bu seviyelerde kazananları kaybedenlerden ayırt eden genellikle uyarılmayı kontrol edebilme yeteneğidir (Zaichkowsky ve Baltzell, 2001). Atıcılık, hassas kas kontrolüne ve çeşitli algısal/bilişsel faktörlere bağlı olan karmaşık bir beceridir. Bu nedenle, bu sporda daha düşük uyarılma ihtiyacı oldukça fazladır (Vaez-Mousavi vd., 2011).

Literatürde Cİ ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, geleneksel olarak cilt iletkenliğinin, atıcılık sporunda uyarılma-aktivasyonun en iyi göstergelerinden biri olarak kabul edildiği görülmektedir (Guillot vd., 2003; Tremayne ve Barry, 2001). Aynı yazarlara göre Cİ en iyi ve en kötü performans arasında ayırım yapmayı sağlamaktadır.

Robazza ve diğerlerinin, (1998) elit okçular üzerinde uyarılma ve performans arasındaki inceledikleri çalışmada, yüksek uyarılma ile düşük performans arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Noteboom ve diğerlerinin, (2001) yaptıkları çalışma sonucunda stresörlerin etkisiyle fizyolojik değişkenlerden kalp atış hızı, sistolik kan basıncı ve EDA'nın arttığı gözlenmiştir. Tremayne ve Barry'nin, (2001) havalı tabanca atıcılarında yaptıkları çalışma sonucunda elit ve acemi atıcılar arasında Cİ seviyesinde anlamlı bir

farklılık tespit edilememiştir. Elit atıcıların iyi ve kötü performansları arasında sergilenen Cİ seviyesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte kötü atışlarda daha yüksek Cİ seviyesi değerlerinin gözlemlendiği, atıştan önceki cilt iletkenlik seviyesindeki linear azalmanın ve atıştan sonraki geri gelme artışının iyi ve kötü atışları ayırmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca atıştan 5 sn önceki Cİ seviyesinde elit atıcılarda linear bir azalma gözlenirken acemi atıcılarda bu durum gözlenememiştir.

Barry ve diğerlerinin, (2005) gerçekleştirdikleri çalışmada, belirli bir zamanda uyarılmayı, EDA'ya yansıyan ve Cİ seviyesi ile ölçülen o andaki enerjik durum olarak tanımlanmış olup (arousal), görevle ilgili aktivasyon, dinlenme temelinden görev durumuna uyarılmadaki değişiklik olarak tanımlanmıştır (activation). Diğer bir ifadeyle bazala göre kaydedilen Cİ seviyesinin uyarılma/arousal durumunu ifade ederken, görev süresince kaydedilen Cİ seviyesi aktivasyon (activated arousal level) olarak belirlenmiştir. Yaptıkları deneysel çalışma sonucunda, görev durumunda bazala göre Cİ seviyesinde bir artış gözlenmiş olup, değişkenler ile uyarılma seviyeleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde ise bazal seviyeden ziyade anlık uyarılma seviyesi (activation) ile daha ilişki olduğu tespit edilmiştir. Performans ölçülerinin artan aktivasyon ile geliştiğini ancak uyarılma ile gelişmediğini tespit etmişlerdir. Sonuç olarak uyarılma ve aktivasyonun fizyolojik ve davranışsal yanıt verme enerjilerinin ayrılabilir yönleri olarak tanımlanabileceğini belirtmişlerdir.

Barry ve diğerlerine (2005) benzer şekilde Vaez-Mousavi ve diğerlerinin, (2008) tüfek atıcılarında gerçekleştirdikleri çalışmada ise atıştan önce katılımcıların bazal Cİ seviyeleri alınmış ve en düşük değer bazal olarak kaydedilmiştir (baseline arousal level). Atıştan 0.5 sn önce alınan Cİ seviyesi ise aktivasyon olarak değerlendirilmiştir (activated arousal level). Bu iki uyarılma seviyeleri arasındaki fark ise görev-ilişkili (task-related) uyarılma olarak belirtilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, Barry ve diğerlerine (2005), benzer şekilde görev sırasında bazal uyarılmaya göre bir artış olduğu öne sürülmüş ve bazal uyarılmanın (arousal) performans değişkenleri ile bir ilişkisi olmadığı ancak aktivasyon uyarılma seviyesinin (activation) performans değişkenleri ile ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bazal seviyeden atış öncesi artan cilt iletkenlik seviyesinin görev-ilişkili aktivasyon kavramını ve bunun ölçüsü olarak uyarılma değişikliği kullanılmasını desteklediğini belirtmişlerdir. Görevle ilgili aktivasyonun, bir spor görevinde davranışsal performansı etkilerken, uyarılmanın etkilemeyeceği belirtilmiştir.

Vaez Mousavi ve Osanlu, (2011) yaptıkları diğer bir çalışmada ise üniversite öğrencilerinin Cİ seviyesi ile kuvvet platformunda vücut salınımları eş zamanlı olarak kaydedilmiştir. Kuvvet platformunda ölçüm almadan önce katılımcıların 15 dk boyunca bazal kayıtları alınmış olup analiz için bu 15 dk'lık kayıt içerisinde en düşük olduğu 2 dk'lık periyodun ortalaması alınmıştır. Bu bazal seviye diğer çalışmada da olduğu gibi bazal seviye (baseline) olarak, kuvvet platformunda aldıkları Cİ seviyesi ise aktif uyarılma seviyesi (activated arousal level) olarak kaydedilmiştir. Çalışmanın sonucunda bazal ile aktivasyon seviyeleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş olup görev esnasında bazala göre artış gözlenmiştir. Bu artışın görev ilişkili aktivasyon kavramı ile ilişkili olduğu ve bunun ölçüsü olarak uyarılmadaki değişikliğin kullanımının desteklenebileceği öne sürülmüştür. Mevcut çalışmanın genel bulguları uyarılma ve aktivasyonun ayrılabilirliğini, uyarılmanın belirli bir zamandaki enerji durumunu, aktivasyonun ise dinlenme durumundan görev durumuna geçişteki değişikliği yansıttığını öne sürmüştür.

Yapılan bazı araştırmalara (Barry vd., 2005; Vaez Mousavi vd., 2007) göre uyarılmayı aktivasyondan ayırmak için bir bazal ölçümü kullanılması gerekmektedir. Uyarılma vücudun belirli bir zamanda Cİ seviyesi ile ölçülen enerjik durumu olarak tanımlanırken, aktivasyon, görev uygulaması sırasında uyarılma oranından bazalın çıkarılmasıyla elde edilen, başlangıçtan görev uygulama durumuna kadar uyarılma oranında oluşan değişiklik olarak ifade edilmektedir.

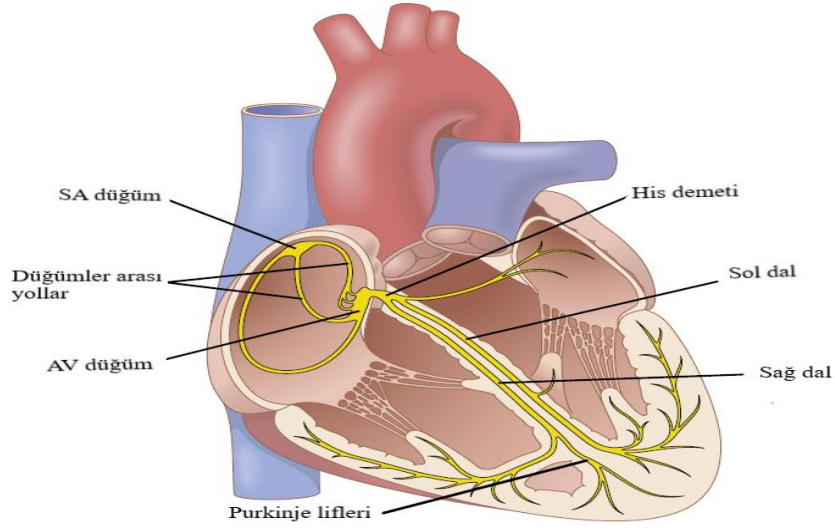
Vaez-Mousavi vd., (2011) atıcılar üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda uyarılma ölçeğinin performans ölçümlerinden hiçbiri ile ilişkili olmadığı ve performansı yordayamadığı ancak aktivasyonun performans ölçümlerinin çoğunu tahmin ettiği belirtilmiştir. Çalışmanın bulguları, uyarılmanın, atış becerilerinin herhangi bir işlevsel değişkeni üzerinde bir etkiye sahip olmadığı, ancak aktivasyonun, atış puanları, atışlar arası aralık ve atışın toplam süresi dahil olmak üzere performans ölçümleriyle negatif doğrusal korelasyona sahip olduğunu göstermiştir.

Son zamanlarda Cİ'nin bireysel optimal fonksiyon alanlarının (IZOF) belirlenmesinde değerli bir indeks olarak (Bertollo vd., 2012; Edmonds vd., 2006) kullanıldığı görülmektedir. Bertollo ve ark., (2013) yaptıkları çalışmada 4 tip performans durumu belirlemişlerdir. Tip-1 otomatik uygulama, yüksek enerji ve ilgili odak; Tip-2 kontrollü uygulama, yüksek enerji ve efektif dikkat; Tip-3 aşırı kontrol, enerjinin yanlış kullanımı ve odak bozulması; Tip-4 düşük kontrol, düşük enerji ve odak

eksikliği ile tanımlanmıştır. Çalışmanın sonucunda Cİ değerlerini Tip-3 > Tip-2 > Tip-4 > Tip-1 şeklinde bulmuşlardır. Tip-2 ve Tip-3 de yükselen Cİ değerlerinin farklı enerji mobilizasyonu ve düzenleme mekanizmaların varlığı şeklinde yorumlanabileceğini belirtmişlerdir. Mevcut bulgunun bir bilgi işleme yorumu olarak da, artan otonom sistemdeki aktivasyonla ilişkili göreve dikkat kaynaklarının zahmetli bir şekilde tahsis edilmesiyle ilgili olabileceği belirtilmiştir. Diğer bir alternatif olarak ise, dikkat ve kaynakların tahsisinden ziyade stres ve duygulanım kavramları ile açıklanabileceği belirtilmiştir. Sonuç olarak her iki açıklamaya göre de odaklanmış dikkat, yorgunluk ve stresin artan sempatik aktivasyon ile özellikle de stresörlere güvenilir bir fizyolojik tepki olan EDA ile ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir.

2.3.3. Kalp Atım Hızı (KAH)

Kalp atım hızı (KAH), kalbin 1 dakikadaki atım sayısını ifade etmektedir. Bir kalp atımından bir sonraki kalp atımına kadar geçen dönemde meydana gelen mekanik ve elektriksel olaylar serisine kalp döngüsü denir (Özaçmak, 2021, s. 167). Mekanik açıdan, kalbin tüm odaları bir kasılma fazına (sistol) ve bir gevşeme fazına (diyastol) sahiptir. Sistol esnasında, ventriküller kasılır ve kan aorta ve pulmoner arterlere gönderilir. Diyastolik faz, sistolik fazdan yaklaşık iki kat daha uzundur (Kenney vd., 2021, s. 161). Kalp, hiçbir uyarı gelmese de kendi kendine uyarı doğurup bu doğurduğu uyarıyla da kasılabilen bir yapıya sahiptir. Kalpte uyarı doğurabilen yapılar; sinoatriyal (SA) düğüm, atriyoventriküler (AV), his demeti ve purkinje lifleridir (Erdem, 2021, s. 143-144). Normal bir kalp kasılması için uyarı SA düğümde başlar ve SA düğüm tarafından oluşturulan elektrik uyarı her iki atriyum boyunca yayılır ve AV düğümüne ulaşır. AV düğümü elektriksel uyarıyı atriyumdan ventriküllere gecikmeyle iletir ve bu gecikme sayesinde ventriküller kasılmadan önce atriyumlardaki kanın ventriküllere boşalması ve ventriküllerin maksimum dolması sağlanır (Kenney vd., 2021, s. 158). Uyarı AV düğümünden his demetine geçer. His demeti atriyumlar ile ventriküller arasındaki fibröz dokuyu geçerek ventriküllere ulaştıktan sonra sağ ve sol dala ayrılır. Uyarı burdan da purkinje lifleri aracılığı ile tüm ventrikül kas liflerine yayılır (Erdem, 2021, s. 144). **Görsel 2.1.**'de kalbin iletim sistemi sunulmuştur.



Görsel 2.1. Kalbin ileti sistemi (Hall, 2011)

Kalp hızındaki değişiklikler sinoatriyal düğümdeki sempatik ve parasempatik sinir aktivitelerindeki değişikliklerle oluşur (Töre, 2021, s. 216). Otonom sinir sisteminin bir kolu olan parasempatik sistem, medulla oblongata olarak adlandırılan beyin sapının bir bölgesinden ortaya çıkar ve vagus siniri ile kalbe ulaşır. Vagus siniri SA ve AV düğümlerine iletileri taşır ve uyarıldığında iletim hücrelerinin hiperpolarizasyonuna neden olan asetilkolini salgılar. Sonuç olarak, daha yavaş depolarizasyon ve kalp atım hızında azalma gerçekleşir. Dinlenimde, parasempatik sistem aktivitesi baskındır ve kalbin “vagal tonus”a sahip olduğu belirtilir. Vagus sinirinin kalpte baskılayıcı bir etkisi vardır; uyarı oluşumunu ve iletimini yavaşlatır ve böylece kalp atım hızı azalır. Sempatik sinir sisteminin ise tam tersi etkileri vardır. Sempatik uyaran hem SA düğümün depolarizasyon oranını hem de ileti hızını arttırarak, kalp atım hızının artmasına neden olur (Kenney vd., 2021, s. 159).

2.3.3.1. Kalp Atım Hızı (KAH) ve Yapılan Çalışmalar

KAH, tanısal öneme sahip olan klinik yaşamsal bir işarettir ve vücut hareketine yanıt olarak egzersizin yoğunluğuyla doğrudan bir ilişki içinde artma eğilimi göstermektedir. KAH, önceki zamanlarda arteriyel nabız sayısı ile ölçülmekteydi ancak son zamanlarda gerçek zamanlı ölçümler gerçekleştirebilen ve verileri depolayabilen monitörler, bileklik veya akıllı saatler ile de daha düşük hata payları ile ölçülebilir hale gelmiştir (Almeida vd., 2019).

Literatürde KAH ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, genel bir ifade ile, farklı seviyedeki sporcular arasında KAH'larının karşılaştırıldığı (Konttinen vd., 1998; Konttinen ve Lyytinen, 1992; Ortega ve Wang, 2018) , kalp atım hızı değişkenliğinin (KAHD) (Ortega ve Wang, 2018) ve özellikle nişan alma/ hedef sporlarında zamana bağlı olarak kardiyak değişimin izlendiği (Bertollo vd., 2012; Tremayne ve Barry, 2001; K. Wang vd., 2023) çalışmalar olduğu görülmüştür.

Helin vd., (1987) atıcılarla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, tetiğin serbest bırakılmasından önce sporcularda kardiyak yavaşlama olduğunu ve ayrıca elit sporcuların tetiği kardiyak döngünün diastol kısmında düşürdükleri ancak acemilerin bazen sistol bazen diastolde düşürdüklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca acemilerde tetiğin diastolde düşürüldüğü atış skorlarının sistolde düşürülenlerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Konttinen ve diğerlerinin, (2003) acemi tüfekçilerle gerçekleştirdikleri benzer çalışmada ise acemi atıcıların tetiği daha çok sistolde düşürdükleri ve diastolde düşürdüklerinde optimalin altında performans sergilediklerini bulmuşlardır.

Konttinen vd., (1998) elit ve elit olmayan tüfek atıcıları ile gerçekleştirdikleri çalışmada atıştan 6 sn önceki KAH'larını kaydetmişlerdir. Her atıcının atıştan önce KAH'ında atış puanlarıyla örtüşmeyen bir azalma olduğu tespit edilmiş, bu değişikliğin büyüklüğünün, elit olmayan atıcılarda elit atıcılara kıyasla daha fazla olduğu öne sürülmüştür. Ayrıca kalp atım paterninin skor ile ilişkisi tespit edilememiştir.

Tremayne ve Barry, (2001) nin elit ve acemi atıcılar ile gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda ortalama KAH'ın grupları birbirinden ayırmadığı belirtilmiş ancak elit atıcıların en iyi ve en kötü atışları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da en iyi atışların kötü atışlardan daha düşük KAH'na sahip olduğu ve en iyi atışlardaki atış öncesi kardiyak yavaşlamanın süresinin en kötü atışlardakinden daha uzun ve sistematik olduğu tespit edilmiştir.

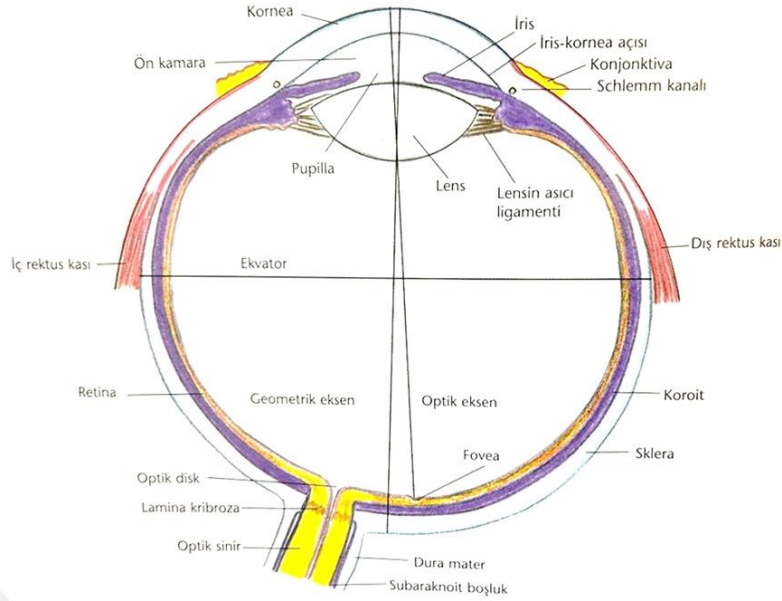
Atıcılarla gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise, beceri seviyesine göre KAH'nın değiştiği, en düşük ortalama KAH'ın elit sporcularda gözlemlendiği ve en düşük KAHD'nin acemi atıcılarda tespit edildiği öne sürülmüştür. Atıştan önceki ortalama KAH ile atış skorları arasında negatif ilişki olduğu ve KAHD'nin performans öngörücüsü olduğu belirtilmiştir (Ortega ve Wang, 2018). Tüfekçilerde yapılan bazı çalışmalara (Konttinen vd., 1998; Konttinen ve Lyytinen, 1992; Mets vd., 2007) göre ise KAH ile skor arasında bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (Spancken vd., 2021).

Wang ve diğerklerinin (2023), adölesan havalı tabanca atıcıları ile gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, atıcıların başarılı atışlarında atıştan 6 sn önce KAH'larının önemli ölçüde düştüğü ve başarısız performansta KAH'ında anlamlı bir değışiklik olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, patlama anı yaklaştıkça sporcuların EEG'si ve EKG'sinin başarılı performansta daha anlamlı bir korelasyona ve daha senkronize bir eğilime sahip olduğu, başarısız performansında bu korelasyonun daha düşük olduğu belirtilmiştir.

2.4. Görsel Odaklanma

2.4.1. Gözün Yapısı ve Görme

Göz, gözün beslenmesini sağlayan koroit tabakası, dış tarafında da beyaz ve kalın bir bağ dokusu tabakası olan, gözü dış etmenlerden koruyan ve aynı zamanda oküler kaslarla olan bağlantısı sayesinde gözün hareketine de destek olan sklera (göz akı) ile çevrili bir organdır (Alkaç, 2021, s. 728). Gözler, burnun iki yanında kemiklerle çevrili göz çukurlarında ve göz kapakçıklarıyla örtülüdür. Göz dış, orta ve iç tabaka olmak üzere üç tabakadan oluşmaktadır. Dış tabaka; arkada bağ dokusu, arkadan öne doğru kılıf gibi saran göz akı ve önde saydam tabakadan oluşmaktadır. Orta tabaka; gözün damarlı ve pigmentli tabakasıdır. İris, kirpiksi cisim ve damar tabakadan oluşmaktadır. İç tabaka (retina); görme sinirleri, ağ tabakanın en duyarlı bölümü olan sarı nokta koni ve çevresel retina çomak şeklindeki hücrelerden oluşmaktadır. Göz merceğı irisin arkasında bulunmaktadır (Özyürek, 1998, s. 132). Gözün dışındaki yapılar; orbita, kaşlar, göz kapakları, kirpikler, konjonktiva ve göz dışı kaslarıdır (Başmak, 2005, s. 12). Aşağıda **Görsel 2.2.**'de gözün yapısı verilmiştir.



Görsel 2.2. Gözün Yapısı

Işık, iristeki bir açıklık olan pupilden göze girer ve pupil mevcut ışık miktarına göre ayarlanır (parlak ışıkta küçülür, loş ışıkta büyür). Lens, siliyer kaslar tarafından ayarlanır ancak gözün şeffaf yüzeyi olan kornea ayarlanabilir değildir. Işık göze girdiğinde önce korneanın eğriliği, ardından lens tarafından kırılır (Vickers, 2007, s. 18). Gözün ışığa duyarlı bölümü olan retina, farklı hücrelerden oluşan 9 katlı sinirsel ağ tabakasıdır. Nesneden gelen ışınlar, kırıcı ortamlardan geçtikten sonra retinaya girer ve retinanın reseptör hücrelerinin bulunduğu tabakaya gelir (Alkaç, 2021, s. 729). Işığın bu şekilde kırılması, nesnelere veya ilgilenilen yerlere, gözün arkasında görme keskinliğinden veya küçük ayrıntıları çözme yeteneğinden ve böylece nesnelere veya yerlere net bir şekilde görme yeteneğinden sorumlu fovea üzerine konumlandırır (Vickers, 2007, s. 18). Fovea, görme keskinliğinin en fazla olduğu yerdir (Alkaç, 2021, s. 729). Retinada odaklanan ışık, fotokimyasal reaksiyonla elektrik enerjisine çevrilir (aksiyon potansiyeli) ve optik sinir yolu ile beyne iletilir. Beyin ise her iki gözden gelen bilgileri birleştirerek tek bir görüntü elde eder. Bilinç düzeyine ulaşan bu görüntüler, renkli ve üç boyutludur (Başmak, 2005, s. 8).

2.4.2. Göz Hareketleri ve Bakış Kontrolü

Beyinden çıkan 12 çift sinirden (Kraniyal sinir) 6' sısı gözler ile ilgilidir (Başmak, 2005, s. 8). Göz hareketleri medial ve lateral rektus, süperiyör ve inferiyör rektus ile süperiyör ve inferiyör oblik kaslar olmak üzere üç kas tarafından kontrol edilir. Medial

ve lateral rektus, gözleri bir yandan diğer yana hareket ettirmek için kasılırken, süperiyor ve inferiyor rektus gözleri aşağı ve yukarı hareket ettirmek için kasılmaktadır. Süperiyor ve inferiyor oblik kaslar ise göz kürelerini döndürür (Hall, 2011, s. 627-628). Sakkadik, izleme, vestibüler ve yakınsama hareketleri olmak üzere dört tür göz hareketi vardır. Sakkadik göz hareketleri, bir nesneden diğerine bakıldığı zaman ani sıçrama şeklinde gerçekleşir. İzleme hareketleri, hareket eden objeler izlenirken gerçekleşmektedir. Vestibüler hareketler, iç kulak vestibüler sistemden gelen uyarılara yanıt olarak oluşur ve baş hareketlerine bağlı olarak görsel objeyi sabitler. Yakınsama hareketleri ise, yakındaki objeye bakıldığında görme eksenlerini birbirine yakınlaştıran harekettir (Alkaç, 2021, s. 742).

Bakış kontrolü, bakışı gerçek zamanlı olarak ve devam eden algısal, bilişsel ve davranışsal aktivitenin hizmetinde bir sahne içindeki nesnelere veya olaylara yönlendirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Henderson, 2003). İki tür bakış kontrolü bulunur: Bilginin beyin tarafından işlenmesi için yeterli bir süre boyunca nesnelere veya konumlar üzerinde tutulanlar (fiksasyon) ve bilginin bilinçli bir şekilde işlenemeyeceği kadar hızlı hareket edenler (sakkad). Gözler sabitlenmiş veya izlenen bir konumdan diğerine hızla hareket ettiğinde sakkadlar meydana gelir (Vickers, 2007, s. 19-20). Örneğin, bir atıcı nişan alma esnasında arpacığı izlerken hedefe baktığında ve bakışını tekrar arpacığa getirdiğinde sakkadlar meydana gelmiş olur.

Sakkadlar oldukça hızlı hareketlerdir, öyle ki toplam sürenin 10'undan fazlası gözleri hareket ettirmek için harcanmaz ve zamanın yüzde 90'ı sabitleme bölgelerine ayrılır. Ayrıca beyin, sakkadlar sırasında görsel görüntüyü bastırır, bu nedenle kişi bir noktadan diğerine yapılan hareketlerin bilincinde değildir (Hall, 2011, s. 629).

Bakış 100 ms veya daha uzun bir süre boyunca 3° görme açısı içindeki bir nesne veya konum üzerinde tutulduğunda bir fiksasyon meydana gelir (Carl ve Gellman, 1987). 100 ms eşiği, uyarıyı tanımak veya farkına varmak için gereken minimum süredir. Bir hareket yapmak için ek süre gerekir, bir nesneyi gerçekten görmek ve bir tuşa basmak gibi basit bir hareketi başlatmak için yaklaşık 180 ms gerekir. Kesintisiz takip (pursuit tracking), bakış, top veya kişi gibi hareketli bir nesneyi takip ettiğinde meydana gelmektedir. 100 ms eşik, fiksasyon için kullanılmasıyla aynı nedenle kesintisiz takip için de kullanılır; sadece bakış hareketli nesne veya kişi üzerinde sabitlendiğinde, birey o nesne veya kişi tarafından sağlanan bilgileri işleyebilir (Vickers, 2007, s. 19-20).

2.4.3. Görsel Odaklanma/Dingin Göz (DG) ve Yapılan Çalışmalar

Araştırmacıların bir sporcunun bakışları ile belirli spor-görev ortamlarında motor davranışı arasındaki ilişkiyi objektif olarak belirlemesi, motor analiz sistemleriyle birleştirilmiş mobil göz takip cihazlarının ortaya çıkmasıyla mümkün kılınmıştır (Vickers, 2007, s. 10). Görsel odaklanma ile ilgili yapılan araştırmalar genellikle “Dingin Göz” (DG) adı verilen bir stratejiye odaklanmaktadır. Vickers, (2007) DG’ü “görsel-motor alanda belirli bir hedef üzerinde maksimum 3⁰ lik görsel açıda en az 100 ms süren son fiksasyon” olarak tanımlamaktadır. Elit sporcuların son hareketle ilişkili olarak dingin gözün optimal kontrolünü sergileyebilmelerinden dolayı, dingin gözün, optimal algısal-motor koordinasyonun nesnel bir ölçüsü olarak görülebileceği belirtilmektedir (Vickers, 2007, s. 11).

Vickers, (1996), daha uzun DG süresinin hareket parametrelerinin, uzuv zamanlamalarının ve koordinasyonun ayarlandığı ön programlama süresini uzattığını öne sürmektedir. Belirli bir konumda uzun süreli fiksasyonun, daha iyi vücut pozisyonuna, daha dengeli bir duruşa ve uzuv hareketlerinin zamanlamasının verimli ve ekonomik olmasına katkıda bulunduğu belirtilmiştir (Vickers, 2011). DG’ün ayrıca, dış dikkat odağını destekleyerek beceri performansını hedeflemek için daha geliştirilmiş bir fayda sağlayabileceği belirtilmektedir (Vine vd., 2014). Bazı araştırmalar (Singer, 2000; Wulf, 2007) motor becerilerin öğrenilmesi ve performansı sırasında iç odaya kıyasla dış odaklanmanın avantajlarını savunmuştur (Vine vd., 2014). Bu nedenle bir DG stratejisi, artan kaygı altında etkili bir dış dikkat odağı ile uygun fizyolojik durumun (azalan KAH ve kas aktivasyonu) geliştirilmesi ve ayrıca sürdürülmesini sağlayarak dayanıklı performansın elde edilmesine yardımcı olabilmektedir (Vine vd., 2014).

Geleneksel olarak, bakış özellikleri görsel dikkatin göstergeleri olarak kullanılmıştır (Behan ve Wilson, 2008; Wilson vd., 2009). Görsel dikkatin etkili bir şekilde kullanımı ile görevin motor bileşenleri arasında sıkı bir şekilde bağlantı sürdürülmesinin performans için oldukça önemli olduğu belirtilmiştir (Williams vd., 2002). Kaygı uyandıran durumların, daha az verimli işlemenin bir sonucu olarak DG süresini azalttığı ve daha kısa süreli daha fazla fiksasyonlara yol açtığı belirtilmiştir (Williams ve Elliott, 1999). Bu nedenle görsel dikkatin kontrolü, daha doğru eylemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan daha uzun DG süreleri ile yüksek baskı durumlarında kritik öneme sahiptir (Behan ve Wilson, 2008; Causer vd., 2011; Vickers ve Williams,

2007; Wilson vd., 2009). Kaygılı performans gösterenlerin, daha yüksek görsel arama oranlarına sahip oldukları, daha kısa süreli ve çok sayıda fiksasyona sahip oldukları belirtilmiştir. Bu durumun sonucunda artan daha yüksek arama oranlarının, fovea yoluyla bilgi çıkarma girişimlerinde artışa neden olduğu ve nihayetinde de verimlilikte de bir düşüş gerçekleştiği belirtilmiştir (Williams vd., 2002).

Dingin gözün daha yüksek spor performansının bir özelliği olduğunu gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır: Masa tenisi (Rodrigues vd., 2002; Williams vd., 2002); Bilardo (Williams, Singer, vd., 2002); Golf (Mann vd., 2011; Vickers, 1992); Basketbol (Harle ve Vickers, 2001; Oudejans vd., 2002, 2005); Tüfek atıcılığı (Janelle vd., 2000); Plak atıcılığı (Causer vd., 2010); Tabanca atıcılığı (Lee vd., 2009). DG başlangıcının daha erken olması ve daha uzun sürmesi, hem elit atıcıları diğerlerinden hem de başarılı atışları başarısız atışlardan (tüfek, Janelle vd., 2000; Vickers ve Williams, 2007; plak, Causer vd., 2010) ayırmıştır.

Literatürde yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, genel olarak beceri seviyesine göre (Janelle vd., 2000; Lee vd., 2009), performansın başarı durumuna göre (Causer vd., 2010; Panchuk ve Vickers, 2006) ve görevin zorluğuna göre (Williams, Singer, vd., 2002) DG süreleri farklılaşmaktadır. Örneğin, Causer vd., (2010), elit atıcıların yüksek kaygı durumu sırasında kontrol koşuluna kıyasla önemli ölçüde daha kısa DG süresi kullandığını bulmuşlar ve yüksek kaygı altında DG sürelerindeki azalmanın, katılımcılar tarafından kullanılan dikkat kontrol süreçlerindeki bir kesintiye yansıtılabileceğini belirtmişlerdir. Ek olarak, DG süresindeki azalmanın performans etkinliği için zararlı olduğunu ve kaygı altında hedefe yönelik dikkatteki azalmadan kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir. Ancak yapılan bazı çalışmalara göre ise (Chia vd., 2017; Lee vd., 2009; Shah vd., 2020) görevin zorluğuna veya performans durumuna göre DG süresinde farklılık tespit edilememiştir. Shah ve diğerleri, (2020), baskı ve kontrol durumlarında genç atıcılar ile gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda dingin gözün hem baskı durumu ve kontrol durumları arasında hem de iyi ve kötü atışlar arasında anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir. Chia vd., (2017) bowling oyuncularını ile gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda hem görevin zorluğuna göre hem de görevin doğruluğuna göre performanslar arasında sergilenen DG süreleri arasında farklılık tespit edememişlerdir.

Daha uzun bir DG süresinin, atıcılara hem motor programlama (amaca yönelik kontrol) için daha uzun bir süre, hem de hatalı çevresel ipuçlarının (uyaran odaklı

kontrol) etkilerini en aza indirebilecek optimum uyarılma kontrolü sağladığı belirtilmektedir (Corbetta ve Shulman, 2002). Ancak literatürde DG süresinin uzunluğu ile ilgili farklı görüşler de bulunmaktadır. Janelle ve diğerleri, (2000), yaptıkları çalışma sonucunda elit tüfekçilerin DG sürelerinin acemilerinkinden daha uzun olduğunu bulmakla birlikte DG süreleri için "daha uzun daha iyidir" (Janelle vd., 2000, s. 179) yaklaşımının uygulanabileceğini varsaymanın saflık (naive) olacağını belirtmişlerdir. Behan ve Wilson, (2008), duruş ve dikkat yorgunluğu gibi çoğu nişan alma görevinde dingin göz süresinin uzunluğuna ilişkin pratik sınırların olduğunu ileri sürmüşlerdir. Williams, Singer, vd., (2002), kendi hızında/self-paced nişan alma görevlerinde yüksek performans için optimal DG süresinin var olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu sürenin benimsenen görevin özel taleplerine bağlı olduğunu diğer bir ifadeyle daha zor görevlerde daha uzun dingin göz süresi gerekebileceğini açıklamışlardır. DG süresi ile performans ilişkisinin her zaman doğrusal olmayabileceği ve eşik veya optimal sürenin aşılması halinde performansta herhangi bir artışın gözlenmeyebileceği belirtilmiştir (Moore et al., 2012).

2.4.4. Pupil Çapı ve Yapılan Çalışmalar

Kahneman'a (1973) göre, uyarılma ölçülebilen fizyolojik bir boyuttur ve zihinsel çaba, işlem taleplerindeki varyasyonları hem fenomenolojik hem de psikofiziksel olarak yansıtan özel bir uyarılma biçimidir. Beatty, (1982) ve Kahneman, (1973), zihinsel çabadaki değişikliklerin (bilişsel görevler içinde ve arasında ve ayrıca bireyler arası farklılıklar için) mevcut en iyi fizyolojik indeksinin, pupil çapındaki görevle ilgili değişikliklerin gözlemlenmesiyle ölçülebildiğini öne sürmüşlerdir. Diğer bir ifade ile, pupil büyüklüğü, bir görevi başarmak için gereken göreceli çaba miktarının bir işareti olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir (Alnæs vd., 2014). Zihinsel çaba kavramı, yukarıdan aşağıya dikkat kontrolü (top-down attentional control, or goal driven attention) ile ilişkilendirilmekte olup, görevin gerekleri ile performans gösterenin hedef ve niyetleri arasındaki etkileşimden kaynaklandığı belirtilmektedir (Corbetta ve Shulman, 2002; Sarter vd., 2006).

Görevle ilişkili olan dikkat durumundaki değişiklikler için pupillometri kullanılabileceği belirtilmiştir (Laeng vd., 2012). Literatürde pupil ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde DG çalışmalarına kıyasla daha sınırlı sayıda çalışma bulunmakla birlikte yapılan çalışmalarda, genellikle görev zorluğuna ve beceri

seviyesine göre pupildeki değişimlerin incelendiği görölmüştür. Örneğin, Porter ve diğerlerinin (2007), kolay ve zor görevler sırasında pupildeki değişimi inceledikleri çalışma sonucunda, zor görevler sırasında pupildeki genişlemenin daha fazla olduğunu ve ayrıca görsel arama görevinin ilk aşamalarında çok az çaba gerekirken, göreve uygun yanıt kararına doğru yaklaştıkça gereken çabanın arttığı tespit edilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada ise, daha uzun DG süreleri ile dikkat çabasının bir indeksi olarak artan pupil genişlemesinin ilişkili olduğu ancak DG sırasındaki bu genişlemenin beceri seviyeleri arasındaki farkın belirsiz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, pupillometrinin titiz kullanımının, DG sırasında çevrimiçi dikkat işleminin geçerli ve yararlı bir ölçüsünü sağlayabileceği belirtilmiştir (Moran vd., 2016). Alnæs ve arkadaşlarının (2014), yaptıkları çalışma sonucunda, pupil çapının görevin zorluğu ile birlikte arttığını ve görev taleplerinin artmasına bağlı olarak zihinsel çabanın ve dikkat kaynaklarının tahsisinin de arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, pupildeki değişikliklerin, dikkat çabasındaki bireysel farklılıkların güvenilir bir ölçüsü olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Campbell ve diğerleri (2019), düşük ve yüksek becerili golfçülerle gerçekleştirdikleri çalışma ile her iki grupta da görevler esnasında bazala göre pupil çapında yüksek düzeyde genişleme olduğunu ancak pupildeki bu genişlemenin hem gruplar arasında hem de görevlerin zorluk derecesine göre farklılaşmadığını tespit etmişlerdir. Aynı yazarlar, sonuçlarının, sergilenen uzun DG süresi boyunca oluşan yoğun bilişsel çabayı vurguladığını ve ayrıca birbirinden ayrılması oldukça zor olan, uyarılma ve bilişsel işleminin bir sonucu veya ikisinin bir karışımı olabileceğini belirtmişlerdir. Campbell ve arkadaşlarının gerçekleştirdikleri çalışmaya benzer bir çalışma da Carnegie vd. (2020) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, yüksek ve düşük beceri seviyesindeki golfçüler ile çevrimiçi dikkati ölçmek için yaptıkları çalışmada pupil çapı ölçümü kullanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, her iki grupta da görev esnasında ölçülen pupil çapında küçülme diğer bir ifadeyle bazala göre bir azalma olduğu ve bu azalmanın yüksek becerili grupta daha az bir değişiklik olarak gözlemlendiği tespit edilmiştir. DG süresi boyunca ölçülen pupil çapları arasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiş olmakla birlikte, yüksek becerili grubun düşük olan gruba kıyasla, bazala göre ortalama pupil çapında daha tutarlı yüzde değişiklikleri sergiledikleri öne sürölmüştür (Carnegie vd., 2020).

3. YÖNTEM

3.1. Katılımcılar

Çalışmaya, gönüllü olarak 9 Elit, 11 Orta ve 12 Acemi atıcı katılmıştır. Katılımcıların tanımlayıcı verileri aşağıda Tablo 1’de verilmiştir. Katılımcıların dahil edilme kriterleri Ortega ve Wang’ın (2018) çalışmasına benzer şekilde belirlenmiştir. Acemi sporcular iki yıldan daha az deneyime sahip olan atıcılardan seçilirken, orta düzey sporcular iki yıldan fazla dört yıldan az deneyime sahip sporcular arasından seçilmiştir. Elit sporcular ise dört yıldan daha fazla deneyime sahip olan ve uluslararası müsabakalarda yer almış olan sporcular içerisinde seçilmiştir. **Tablo 3.1.**’de katılımcıların tanımlayıcı verileri verilmiştir.

2021-2022 sezonunda herhangi bir fiziksel sakatlanması ve/veya kronik hastalığı olan sporcular çalışma dışında bırakılmıştır. Katılımcılardan deneysel çalışmadan en az 24 saat önce alkol ve kafeinli içecekler tüketmemeleri istenmiştir. Katılımcılara ölçümler öncesinde çalışma prosedürü hakkında bilgi verilmiş olup bu bilgilendirmeden sonra aydınlatılmış onam formları imzalatılmıştır. Çalışmanın yapılabilmesi için Eskişehir Teknik Üniversitesi Etik Kurulu’ndan (Protokol No: 55758) ve Gençlik ve Spor Bakanlığı’ndan gerekli izinler alınmıştır.

Tablo 3.1. Katılımcıların tanımlayıcı verileri

Grup	N	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Kilo (kg)	BKİ (kg/m ²)	Deneyim yılı (yıl)	Kişisel en iyi skor
Acemi	12	15,67±2,66	164,58±9,38	69,58±20,66	25,42±6,78	1,83±1,07	
Orta	11	18,27 ±1,62	170,09±9,49	65,36±10,11	22,70±3,95	4,45±1,44	559,82±6,74
Elit	9	25,33±10,00	174,67±6,20	75,44±10,19	24,65±2,47	8,33±5,39	571,33±10,93

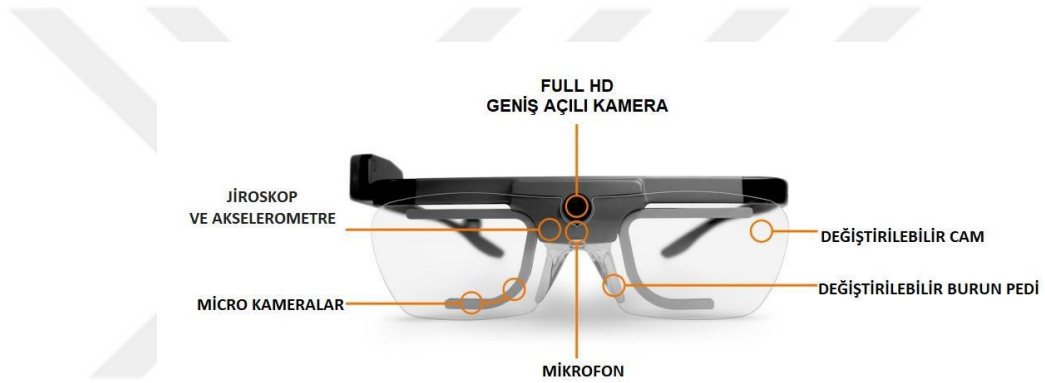
Not: Değerler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Acemi sporcular içinde müsabaka deneyimi olmayanlar olduğu için kişisel en iyi skorları eklenmemiştir.

3.2. Veri Toplama Araçları

3.2.1. Göz Takip Sistemi

Katılımcıların görsel arama davranışı Tobii Pro Glasses 2 (Stockholm, Sweden) marka göz takip cihazı ile kaydedilmiştir. Tobii Pro Glasses2 içerisinde korneaya yansıma yapan 12 tane kızılötesi projeksiyon bulunmaktadır (**Görsel 3.1.**). Gözlük iç

kenarlarında; sağında 2 tane ve solunda 2 tane olmak üzere toplamda 4 tane micro kameradan, 1 adet gözlüğün ön orta kısmında bulunan çevreyi algılayan HD kalitede çekim yapabilen ana kamera olmak üzere toplam 5 kameradan oluşmaktadır. HD kameranın altında mikrofon yer almaktadır. Gözlüğün tam olarak yüze oturması ve kalibrasyon için sistem üzerinde burun pedleri bulunmaktadır. Gözlük polarize ve normal lens olarak 2 çeşit değiştirilebilir camdan oluşmaktadır. Gözlükte bulunan Projeksiyon kornea üzerinde yansıma yaparken gözlükteki kameralarda gözdeki bu yansımaların görüntüsünü kaydedip, pupil ile kornea arasında vektörel bir hesaplama yaparak bakılan noktaları ve pupilin hareketlerini göstermektedir. Sistem 100Hz hızda ve 0,5 derecelik sapma ile kayıt gerçekleştirmiştir.



Görsel 3.1. Göz takip sisteminin gözlük ünitesi

Gözlük her bir bireye özgü farklı ölçülerde burun pedleri ile yüze yerleştirmiştir. Burun pedleri her bir bireyin yüz ve burun yapısına göre seçilip değiştirilebilen portatif aparatlar olup katılımcının yüzüne uygun olan aparatın kullanılması alınacak olan veri kalitesi için önem arz etmektedir.

Binoküler bir göz takip sistemi olan Tobii Pro Glasses2 kayıtlarını kendi kayıt ürünü olan Tobii Glasses Controller (Tobii Pro Glasses 2, Glasses controller Software, Stockholm, Sweden) yazılımı ile ana ünitesi (**Görsel 3.2.**) vasıtasında bulunan wifi yolu ile kablosuz bir şekilde yapmıştır. Ana ünite de bulunan sd kartta depolanan veriler, sd kart ile Tobii firmasının analiz programı olan Tobii Pro Lab yazılımına aktarılarak analiz edilmiştir.



Görsel 3.2. Göz takip sisteminin kayıt ünitesi

Uygun burun pedi seçildikten sonra gözlüğün yüze yerleşimi yapılmıştır. Gözlük yerleşimini takiben sistemin kendi içerisinde bulunan kalibrasyon kartları (**Şekil 3.3.**) beyaz bir zemin üzerinde 1 metre mesafeden göz hizasında olacak şekilde Controller yazılımı üzerinden online kalibrasyon gerçekleştirilmiştir.



Görsel 3.3. Göz takip sisteminin kalibrasyon kartı

3.2.2. Brain Products Bütünleşik Veri Toplama Sistemi

Katılımcıların Cİ ve KAH verileri bütünleşik bir veri toplama sistemi olan Brain Products veri toplama sistemi (**Görsel 3.4.**) ile kaydedilmiştir (LiveAmp 8, Brain Products GmbH, Germany). Cilt İletkenliği (Cİ), baskın olmayan elin iki parmağına birer Ag/AgCl elektrodun yerleştirilmesi ile kaydedilmiştir. İletkenliğin artırılması için elektrot deri ara yüzünde izotonik kayıt elektrodu pastası kullanılmıştır. Elektrotlardan toplanan Cİ sinyalleri 24-bit çözünürlüğe sahip bir amplifikatör ile bilgisayara 1kHz örnekleme hızında aktararak kaydedilmiştir. Veriler iletkenlik cinsinden (microsiemens, μS) ölçülmüştür. Elektrotlar kişilere atış için hazırlanmaya başlamadan önce yerleştirilmiştir. Veri toplama sistemi ile ilişkilendirilmiş bir tetikleme butonu

aracılığı atış sürecindeki sürekli kayıt üzerinde işaretleme yapılmıştır. İşaretlere göre belirlenen dönemlere ait Cİ zaman serisi verilerinin analizi yapılmıştır.

Kalp atım hızı (KAH, nabız) verileri ise bir parmak fotopiletismografi ile baskın olmayan elin işaret parmağından dolayı olarak gözlemlenmiştir. Fotopiletismogram verileri Cİ sinyalleri ile eşzamanlı olarak aynı sistem aracılığı ile kaydedilmiştir. Analizi gerçekleştirilecek zaman aralığı için elde edilen verilerden her biri için tüm kalp atım aralığı (ms) verisi dakikadaki atım sayısına çevrilip ortalamaları alınarak KAH verileri hesaplanmıştır. **Görsel 3.5.**'te örnek Cİ ve fotopiletismografi sensör yerleşimi sunulmuştur.



Görsel 3.4. BrainProducts veri toplama sistemi (Cİ, KAH, vücut sıcaklığı, solunum frekansı)



Görsel 3.5. Örnek Cİ sensör ve parmak fotopiletismografi yerleşimi

3.3. Veri Toplama ve Analizler

3.3.1. Atış Performansı

Çalışma, Uluslararası Atıcılık Sporları Federasyonu (ISSF) kurallarına uygun bir şekilde, 10 m atış poligonunda gerçekleştirilmiştir. Her atıcı 10 müsabaka 10 da final müsabaka atışı olmak üzere toplamda 20 atış gerçekleştirmiştir. Shah ve ark., (2020) çalışmasına benzer şekilde, müsabaka atışları kontrol durumu olarak final müsabakası ise baskı durumu olarak tanımlanmıştır. Her atıcı için puanlar, resmi ISSF onaylı elektronik hedefler Sius Ascor'dan elde edilmiştir. Skorlara göre değerlendirme yapabilmek için Mon-López ve diğerlerine, (2022) benzer şekilde atışlar, 8 ve altındakiler, 9-puan ve 10-puan olarak kategorize edilmiştir.

3.3.2. Fazlar ve Nişan Alma Süresi

Her atış, bazal, hazırlık, nişan alma ve dinlenme olarak dört farklı faza ayrılmıştır. Bazal faz (Faz 1), tabancanın atıştan önce standda olduğu periyodu içermektedir. Hazırlık fazı (Faz 2), atıcının kolunu kaldırmaya başladığı andan nişan alanına girmesine kadar olan süreci içermektedir. Nişan alma fazı (Faz 3), atıcı nişan alanına girerken kolunu sabitlediğinde başlayıp tetiğin serbest bırakmasıyla sona ermektedir (Reinkemeier ve Bühlmann, 2013). Son olarak, dinlenme fazı (Faz 4), atış yapıldıktan sonraki 10 saniyelik süreyi içermektedir.

Nişan alma süresi ise; nişan alma noktasının atıştan önce hedef alanda olduğu süre olarak tanımlanmıştır (Ihalainen vd., 2016). Nişan alma süreleri, Tobii Pro Lab analiz yazılımından (Tobii Pro Glass 2, Stockholm, İsveç) hesaplanmıştır.

3.3.3. Dingin Göz Süresi ve Pupil Çapı

Katılımcıların görsel arama davranışları göz takip cihazı (Tobii Pro Glass 2, Glass controller Software, Stockholm, İsveç) ile 100 Hz örnekleme hızında kaydedilmiştir. Katılımcılar ısınmalarını gerçekleştirdikten sonra göz takip sistemi katılımcıların yüzlerine yerleştirilmiş ve kalibrasyon yapılmıştır. Katılımcılar hazırlık atışlarını yaparken göz takip sisteminin bağlı olduğu laptop üzerinden kayıt altına almadan görüntü izlenmiş ve gerekli görülmesi halinde deneysel çalışmaya geçilmeden önce yeniden kalibrasyon yapılmıştır. Kayıt, atışlardan önce başlatılmış ve 20 atış boyunca katılımcıların göz izleme stratejileri kesintisiz olarak kaydedilmiştir. Ana üniteye bir SD kartta depolanan veriler Tobii Pro Lab analiz yazılımına (Tobii Pro Glass 2,

Stockholm, İsveç) yüklenerek DG süreleri ve DG süresi boyunca pupil çapları hesaplanmıştır.

Göz takip sistemi ile analiz edilmiş olan parametreler ve tanımları:

1. Dingin Göz Süresi: bir hareketin gerçekleşmesinden minimum 100 ms önce başlayan maksimum 3° açıyla spesifik bir bölge/nesne üzerinde gerçekleştirdikleri son fiksasyon süresidir. DG başlangıcı kritik hareket fazı öncesinde başlar, DG sonu bakış hareketi minimum 100ms boyunca 3 derecelik görsel açının dışına çıktığında biten süredir.

DG süresi 3° lik açı içerisinde en az 100 ms boyunca süren arpacık/hedefe son fiksasyon süresi olarak hesaplanmıştır ve bakışın fiksasyon noktasından sapması veya imlecin kaybolması ile sonlandırılmıştır (Vickers, 2007). Asadi ve arkadaşlarına, (2023) benzer şekilde DG, DG'ün başlangıcı (tabancanın patlamasından önce) ile bitişi (fiksasyon arpacıktan/hedeften saptığında veya tabancanın patlama sesi başladığında) arasındaki süre olarak hesaplanmıştır.

2. Pupil Çapı: Katılımcıların atış başlamadan önce bazal pupil çapları ile her bir atış için hesaplanan DG süreleri boyunca olan pupil çapları hesaplanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalar için her bir katılımcının pupil çapındaki değişim bazala göre yüzdelik değişim olarak hesaplanmıştır.

Pupil çapı ışığa duyarlı olduğundan, tüm katılımcıların ölçümleri ISSF standartlarına uygun ve aynı aydınlatma koşullarına sahip olan 10 m havalı tabanca poligonlarında gerçekleştirilmiştir.

3.3.4. Cilt İletkenliği (Cİ) ve Kalp Atım Hızı (KAH)

Figner ve Murphy'nin (2011) belirttiği gibi, Cİ elektrotları, iyi ve kararlı bir elektrik bağlantısının sağlandığını doğrulamak için fizyolojik verilerin kaydedilmesinden 10 dakika önce yerleştirilmiştir. Cİ sinyalleri her atış için ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Bazal kayıtlar tamamlandıktan sonra katılımcıya “Atış Serbest” komutu verilmiş olup, atıcının dinlenme kayıtları için atış gerçekleştikten sonra 10 sn boyunca dinlenim (Tremayne ve Barry, 2001) kayıtları alınmış ve akabinde kayıt sonlandırılmıştır. Ayrıca veri toplama sistemine bağlı bir buton kullanılarak araştırmacının “Atış Serbest” komutunu takiben hazırlık, nişan alma ve dinlenme fazları arasındaki geçişler kayıt üzerinde işaretlenmiştir. Cİ kayıtlarının analizi için BrainVision Analyzer 2.1 (LiveAmp

8, Brain Products GmbH, Almanya) bilgisayar yazılımı kullanılmıştır. Atış fazlarının ortalama Cİ değerleri (mikrosiemens, μS) her atış için hesaplanmıştır. İstatistiksel analizler yapılmadan önce gruplar arası karşılaştırmalar için her atıcının üç faz (Faz 2, Faz 3, Faz 4) için Cİ değerleri bazala (Faz 1) göre normalize edilmiş ve yüzdelik değişim olarak hesaplanmıştır.

KAH verileri, parmak fotopletismograf sensörü (LiveAmp 8, Brain Products GmbH, Almanya) kullanılarak baskın olmayan elin işaret parmağından dolaylı olarak toplanmıştır. Cİ sinyalleriyle senkronize edilmiş olup BrainVision Analyzer 2.1 (LiveAmp 8, Brain Products GmbH, Almanya) bilgisayar yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Her kalp atışı arasındaki süre hesaplanmış ve bu değerlerin her faz için ayrı ayrı ortalaması alınmıştır. Bu şekilde elde edilen ortalama kalp atım aralığı verileri, KAH'a dönüştürülmüştür.

3.4. Ölçüm Protokolü

Deneysel çalışmaya geçilmeden önce katılımcılardan branşa özgü yeterince ısınmaları istenmiştir. Isınma için özel bir program uygulanmamış olup her bir sporcu müsabaka öncesi bireysel uyguladığı şekilde kendi kendilerine ısınmalarını gerçekleştirmişlerdir. Araştırma ekibinden milli takım sporcusu ve antrenör tarafından katılımcılar çalışma ile ilgili bilgilendirilmiştir. Atıcılar, ISSF düzenlemelerinin (ISSF, 2022) gerektirdiği şekilde kendi atış ekipmanlarını kullanmışlardır.

Sporcular ısındıktan sonra cihazlar şu sırayla yerleştirilmiştir; (1) Cİ elektrotları, (2) fotopletismograf sensörü ve (3) gözlük ünitesi. Cihazlar katılımcıya yerleştirildikten sonra kalibre edilmiştir. Kalibrasyondan sonra, her katılımcıya cihazlara uyum sağlaması için en az beş dakika verilmiştir. Bu süre zarfında, katılımcılar kuru tetik veya normal atış yapmakta serbest bırakılmıştır. Sporcular hazır olduktan sonra deneysel çalışmaya geçilmiştir.

Her bir katılımcıdan aynı gün iki koşul altında kayıt alınmıştır: Kontrol Durumu (KD) ve Baskı Durumu (BD). KD havalı tabanca müsabakalarının klasifikasyon/sıralama turunun bir serisine benzeyecek şekilde tasarlanmıştır. KD'nda sporcu klasifikasyonda olduğu gibi kendi hızında sürecini yönetmekte diğer bir ifadeyle kendini hazır hissettiğinde atış yapmakta serbest bırakılmış olup bu şekilde 10 atış gerçekleştirmişlerdir. BD, 10 m havalı tabanca müsabakalarının final müsabakasına benzer şekilde tasarlanmıştır. Her bir atışın "start" komutu ile başlayan 50 sn lik süre

içerisinde gerçekleştirilmesi şeklinde toplamda 10 final atışı yapılmıştır. Her iki durumda da veri kaybını önlemek için, tabancalar her atıştan önce poligon görevlisi tarafından doldurulmuştur. ISSF tarafından düzenlenen havalı tabanca kalifikasyon turnuvalarında izlenen prosedüre benzer şekilde, puanlama “tam sayı” formatında kaydedilmiştir.

3.5. İstatistiksel Analiz

Veriler ortalama ve standart sapma olarak tanımlanmıştır. İstatistiksel analize geçilmeden önce değişkenlerin normalitesi Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiştir. Dağılımın normalliğine göre gruplar arası karşılaştırmalar için Kruskal-Wallis ve ANOVA testleri, farklılık çıkan durumlar için ise, varyansların homojenliğine göre Games-Howell veya Bonferroni post hoc testleri kullanılmıştır. Fazlar arasındaki KAH ve Cİ değişikliklerini analiz etmek için Friedman’s ve Wilcoxon Signed-Rank Test kullanılmıştır. Bazala göre pupil çapındaki değişimi analiz etmek ve kontrol ve baskı durumlarının karşılaştırmalarını yapabilmek için, dağılımın normalliğine göre Paired-t Test veya Wilcoxon Signed-Rank test kullanılmıştır. Matematiksel hesaplamalar için IBM SPSS İstatistik yazılımı (SPSS 26.0. IBM Corp., Armonk, NY, USA) kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi aksi belirtilmedikçe $p < .05$ olarak ayarlanmıştır.

Göz verilerinde acemi gruptan bir katılımcı veri kalitesi düşük olduğu için çıkarılmıştır. Ayrıca yalnızca acemi grupta gözlenen, DG süresinin yokluğu anlamına gelen 100 ms’nin altında olan, KD’ndan 12, BD’ndan 13 atış olmak üzere toplamda 25 atış analizlere dahil edilmemiştir. Son olarak, elit grupta baskı durumundaki bir atış yaşanan teknik sorunlardan dolayı çıkarılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Gruplar Arası Karşılaştırmalar

4.1.1. Atış Skorları

Grupların kontrol ve baskı durumundaki skorları ve Kruskal Wallis testi karşılaştırma sonuçları **Tablo 4.1**'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Grupların kontrol ve baskı durumundaki skorları ve analiz sonuçları

Değişkenler	Grup	Atış Sayısı	Ort.	SS.	Kruskal Wallis H	p
KD Skor	Acemi	120	7,82	1,46	68,158	<.001
	Orta	110	8,89	,97		
	Elit	90	9,22	,80		
BD Skor	Acemi	120	7,84	1,68	63,948	<.001
	Orta	110	9,24	,81		
	Elit	89	9,24	,75		

KD: Kontrol Durumu; BD: Baskı Durumu; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma

Kontrol durumundaki atış skorlarının post hoc karşılaştırma sonuçlarına göre, elit grubun atış skorlarının hem acemi gruptan (<.001) hem de orta düzey gruptan ($p=.024$), orta düzey grubun ise acemi gruptan (<.001) anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Baskı durumundaki atış skorlarının post hoc karşılaştırma sonuçlarına göre ise elit ve orta düzey grubun acemi gruptan daha yüksek skorlara sahip olduğu (<.001) ancak elit ve orta düzey grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>.05$).

4.1.2. Cilt İletkenliği ve Kalp Atım Hızı Sonuçları

4.1.2.1. Kontrol Durumu

Grupların kontrol durumundaki fizyolojik verileri aşağıda **Tablo 4.2.**'de görülmektedir.

Tablo 4.2. Grupların kontrol durumundaki tanımlayıcı fizyolojik verileri

Değişkenler	Acemi Grup		Orta Grup		Elit Grup		ANOVA /Kruskal wallis H	p
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
Faz 1 KAH (atım/dk)	113,17	12,61	98,44	15,55	93,70	12,61	$F_{(2,316)} = 59,62$	<.001

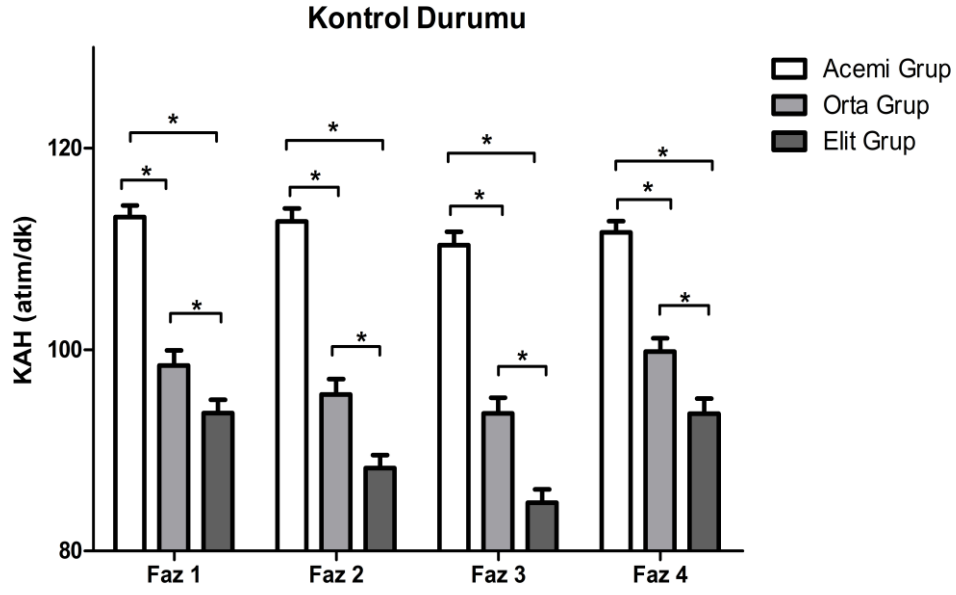
Tablo 4.2. (Devam) Grupların kontrol durumundaki tanımlayıcı fizyolojik verileri

Değişkenler	Acemi Grup		Orta Grup		Elit Grup		ANOVA /Kruskal wallis H	p
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
Faz 2 KAH (atım/dk)	112,72	14,27	95,55	15,92	88,25	12,04	116,84	<,001
Faz 3 KAH (atım/dk)	110,38	14,49	93,67	16,49	84,82	12,31	115,71	<,001
Faz 4 KAH (atım/dk)	111,66	11,85	99,82	13,69	93,65	14,14	79,38	<,001
Ortalama KAH (atım/dk)	111,98	12,36	96,87	14,84	90,11	11,81	117,55	<,001
Faz 2 Cİ (µs)	101,84	3,01	101,61	2,93	102,38	3,81	2,60	,273
Faz 3 Cİ (µs)	101,14	3,74	100,49	2,80	100,41	3,21	1,84	,399
Faz 4 Cİ (µs)	103,02	3,87	102,64	4,77	101,52	3,91	7,26	,026
Ortalama Cİ (µs)	101,50	2,35	101,18	2,09	101,08	2,36	1,98	,372

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Dağılımın normalliğine göre Faz 1 KAH için ANOVA, geri kalan tüm değişkenler için Kruskal Wallis analizi yapılmıştır. ANOVA sonuçlarına göre Faz1 KAH değerleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ($F_{(2,316)} = 59,62$, $p < ,001$). ANOVA ve Kruskal Wallis testi karşılaştırma sonuçları **Tablo 4.2'**de verilmiştir. Tablo 4.2'de görüldüğü üzere Faz 2, Faz 3, Faz 4 ve ortalama KAH değerleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p < ,001$). Normalize Cİ değerleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p > ,05$). Farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni test sonuçlarına göre, tüm KAH değerleri açısından elit ve orta düzey grubun acemi gruptan daha düşük KAH değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir ($p < ,001$). Elit grup ile orta düzey grup karşılaştırıldığında ise yine benzer şekilde elit grubun tüm KAH değerleri için orta düzey gruptan daha düşük KAH değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir (Faz 1 KAH: $p = ,047$; Faz 2 KAH: $p = ,001$; Faz 3 KAH: $p < ,001$; Faz 4 KAH: $p = ,003$; Ortalama KAH: $p = ,001$).

Grupların kontrol durumundaki KAH'larının karşılaştırılması **Görsel 4.1'**de verilmiştir.



Görsel 4.1. Grupların kontrol durumundaki KAH'larının karşılaştırılması

* p < 0,05

4.1.2.2. Baskı Durumu

Grupların baskı durumundaki fizyolojik verileri **Tablo 4.3.**'te görülmektedir.

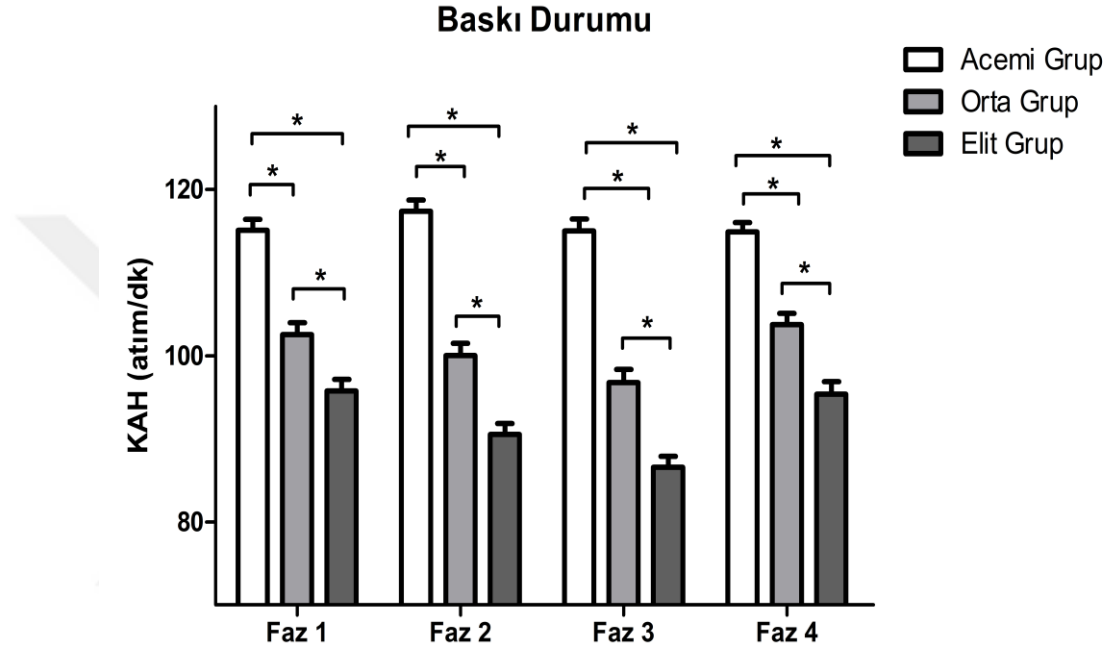
Tablo 4.3. Grupların baskı durumundaki tanımlayıcı fizyolojik verileri

Değişkenler	Acemi Grup		Orta Grup		Elit grup		Kruskal wallis H	p
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
Faz 1 KAH (atım/dk)	115,06	14,45	102,50	15,56	95,72	13,30	78,73	<,001
Faz 2 KAH (atım/dk)	117,39	14,70	100,00	15,42	90,49	12,66	132,30	<,001
Faz 3 KAH (atım/dk)	114,99	15,73	96,75	16,53	86,53	12,69	127,33	<,001
Faz 4 KAH (atım/dk)	114,88	12,68	103,73	14,14	95,35	14,16	83,59	<,001
Ortalama KAH (atım/dk)	115,58	13,44	100,75	14,70	92,02	12,08	125,38	<,001
Faz 2 Cİ (µs)	101,51	2,72	101,49	3,08	102,10	3,22	3,42	,181
Faz 3 Cİ (µs)	101,06	3,34	100,39	2,86	99,85	3,05	2,16	,339
Faz 4 Cİ (µs)	102,48	3,61	102,61	5,09	101,43	4,71	4,06	,131
Ortalama Cİ (µs)	101,26	2,18	101,12	2,23	100,85	2,37	,510	,775

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Tablo 4.3.'te görüldüğü üzere tüm KAH değerleri için gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (p < ,001). Normalize Cİ değerleri için ise gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür (p > ,05). Farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Bonferroni test sonuçlarına göre, tüm KAH değerleri için elit ve orta düzey grubun acemi gruptan daha düşük KAH değerlerine sahip olduğu görülmüştür (p<,001). Elit grup ile orta düzey grup karşılaştırıldığında ise

kontrol durumuna benzer şekilde elit grubun tüm KAH değerleri için orta düzey gruptan daha düşük KAH'a sahip olduğu görülmüştür (Faz 1 KAH: $p=,004$; Faz 2 KAH: $p<,001$; Faz 3 KAH: $p<,001$; Faz 4 KAH: $p<,001$; ortalama KAH: $p<,001$). **Görsel 4.2.**'de grupların baskı durumunda sergiledikleri KAH'larının karşılaştırılması sunulmuştur.



Görsel 4.2. Grupların baskı durumundaki KAH'larının karşılaştırılması

* $p < 0,05$

4.1.3. Göz Sonuçları

4.1.3.1. Kontrol Durumu

Kontrol durumunda sergilenen DG, DG boyunca pupil çapının değişimi ve nişan alma süreleri **Tablo 4.4**'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Grupların pupil verileri ile DG ve nişan alma süreleri

Değişkenler	Acemi Grup		Orta Grup		Elit grup		Kruskal wallis H	p
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
DG süresi (ms)	1177,01	1156,71	2861,00	2256,95	2984,67	2410,98	47,39	<,001
Sağ pupil	111,45	8,00	114,56	8,34	116,16	7,98	22,030	<,001
Nişan alma süresi (ms)	6756,74	3174,07	7045,35	2314,25	7335,78	2208,31	2,738	,254

DG: Dingin göz; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma

Tablo 4.4'te de görüldüğü üzere gruplar arasında DG süresi ve pupil çapı açısından farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p < ,001$). Post hoc test sonuçlarına göre, elit ve orta düzey grubun acemi gruptan daha uzun DG sürelerine sahip olduğu ($< ,001$) ancak orta düzey ve elit grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > ,05$). Gruplar arasında pupil çaplarındaki genişleme incelendiğinde ise elit ve orta düzey grubun acemi gruptan sağ pupil çapında daha fazla genişleme olduğu tespit edilmiştir (elit için $p < ,001$; orta için $p = ,019$).

4.1.3.2. Baskı Durumu

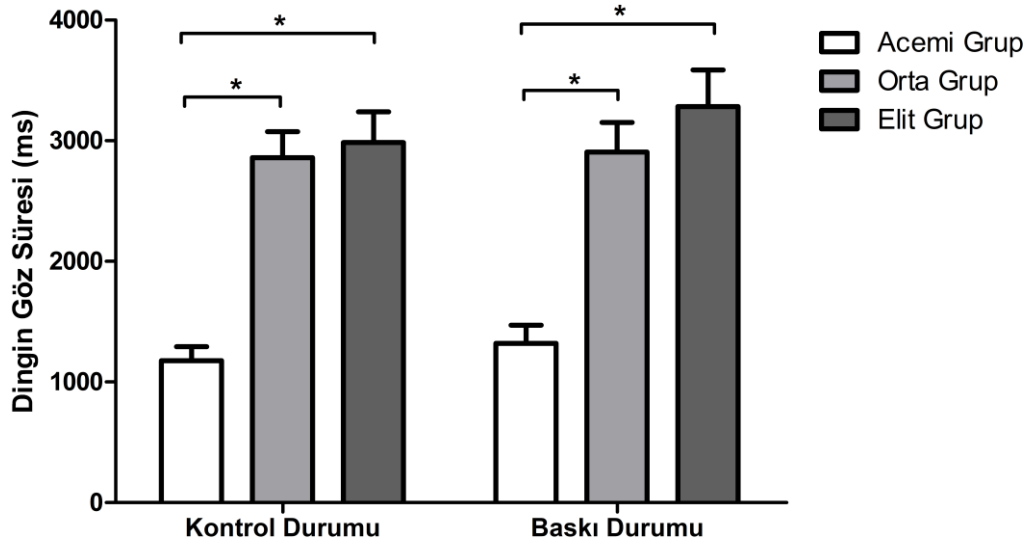
Baskı durumunda sergilenen DG, DG boyunca pupil çapının değişimi ve nişan alma süreleri **Tablo 4.5'te** verilmiştir.

Tablo 4.5. Grupların DG, pupil ve nişan alma süreleri

Değişkenler	Acemi Grup		Orta Grup		Elit grup		ANOVA/ Kruskal wallis H	p
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
DG süresi (ms)	1320,92	1470,55	2907,40	2570,44	3283,87	2847,02	41,66	<,001
Sağ pupil	112,60	9,84	115,16	7,37	114,14	9,12	7,104	,029
Nişan alma süresi (ms)	7486,19	3446,53	7159,80	1861,35	7885,21	2438,25	$F_{(2,293)} = 1,858$,158

DG: Dingen göz; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma

Dağılımın normalliliğine göre nişan alma süresi için ANOVA, geri kalan tüm değişkenler için Kruskal Wallis karşılaştırma testi yapılmıştır. ANOVA sonuçlarına göre nişan alma süresi için gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($F_{(2,293)} = 1,858$, $p = ,158$). DG ve sağ pupilde gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p < ,05$). Post-hoc karşılaştırma sonuçlarına göre, elit ve orta grubun DG sürelerinin acemi gruptan anlamlı derecede yüksek olduğu ($< ,001$) ancak orta ve elit grup arasında farklılık olmadığı ($p > ,05$) tespit edilmiştir. Pupil çapları gruplar açısından incelendiğinde ise, gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($p > ,05$). Grupların kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri DG sürelerinin karşılaştırması **Görsel 4.3'te** verilmiştir.



Görsel 4.3. Grupların DG sürelerinin karşılaştırılması

* $p < 0,05$

4.2. Grup İçi Karşılaştırmalar

4.2.1. Kontrol ve Baskı Durumlarının Karşılaştırılması

4.2.1.1. Kontrol Ve Baskı Durumlarındaki Atış Skorları

Acemi ve elit grubun kontrol ve baskı durumlarındaki skorları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiş olup ($p > ,05$), orta düzey grubun baskı durumunda kontrol durumuna kıyasla daha yüksek skor elde ettiği tespit edilmiştir (KD skor = 8,89; BD skor = 9,24; $p = ,002$).

4.2.1.2. Kontrol Ve Baskı Durumlarındaki Cilt İletkenliği – Kalp Atım Hızı Sonuçları

Acemi, orta ve elit seviyedeki sporcuların kontrol ve baskı durumundaki fizyolojik verileri aşağıda **Tablo 4.6. - 4.8.**'de verilmiştir.

Tablo 4.6. Acemi grubun baskı ve kontrol durumundaki değerleri ve karşılaştırılması

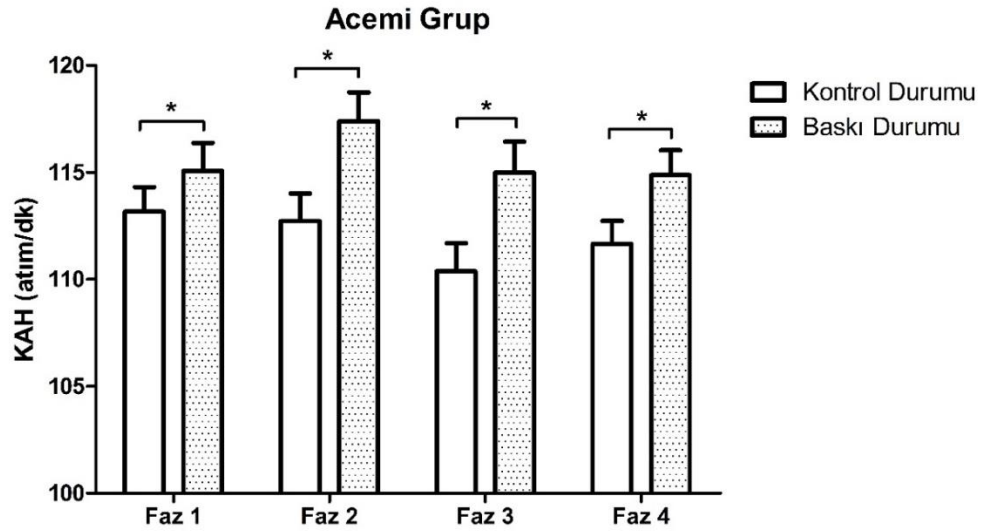
Değişkenler	N (Atış sayısı)	Ort.	SS.	Min.	Maks.	Z Skoru	p
Faz 1 KAH KD (atım/dk)	120	113,17	12,61	86,00	139,00	-1,97	,049
Faz 1 KAH BD (atım/dk)	120	115,06	14,45	86,00	151,00		
Faz 2 KAH KD (atım/dk)	120	112,72	14,27	82,00	143,00	-4,93	<,001
Faz 2 KAH BD (atım/dk)	120	117,39	14,70	89,00	152,00		
Faz 3 KAH KD (atım/dk)	120	110,38	14,49	82,00	144,00	-5,49	<,001
Faz 3 KAH BD (atım/dk)	120	114,99	15,73	87,00	158,00		

Tablo 4.6. (Devam) Acemi grubun baskı ve kontrol durumundaki değerleri ve karşılaştırılması

Değişkenler	N (Atış sayısı)	Ort.	SS.	Min.	Maks.	Z Skoru	p
Faz 4 KAH KD (atım/dk)	120	111,66	11,85	87,00	139,00	-4,55	<,001
Faz 4 KAH BD (atım/dk)	120	114,88	12,68	88,00	149,00		
Ortalama KAH KD (atım/dk)	120	111,98	12,36	87,25	139,00		
Ortalama KAH BD (atım/dk)	120	115,58	13,44	89,75	151,75	-5,27	<,001
Faz 1 Cİ KD (µs)	120	7,25	2,82	2,95	13,36	-3,33	,001
Faz 1 Cİ BD (µs)	120	7,51	3,00	2,81	14,41		
Faz 2 Cİ KD (µs)	120	7,38	2,84	2,94	13,30	-2,99	,003
Faz 2 Cİ BD (µs)	120	7,61	3,01	2,84	14,26		
Faz 3 Cİ KD (µs)	120	7,32	2,83	2,91	13,16	-3,64	<,001
Faz 3 Cİ BD (µs)	120	7,57	2,99	2,84	14,75		
Faz 4 Cİ KD (µs)	120	7,49	2,95	2,89	13,49	-3,05	,002
Faz 4 Cİ BD (µs)	120	7,69	3,03	2,84	14,27		
Ortalama Cİ KD (µs)	120	7,36	2,86	2,92	13,29	-3,29	,001
Ortalama Cİ BD (µs)	120	7,60	3,00	2,85	14,42		

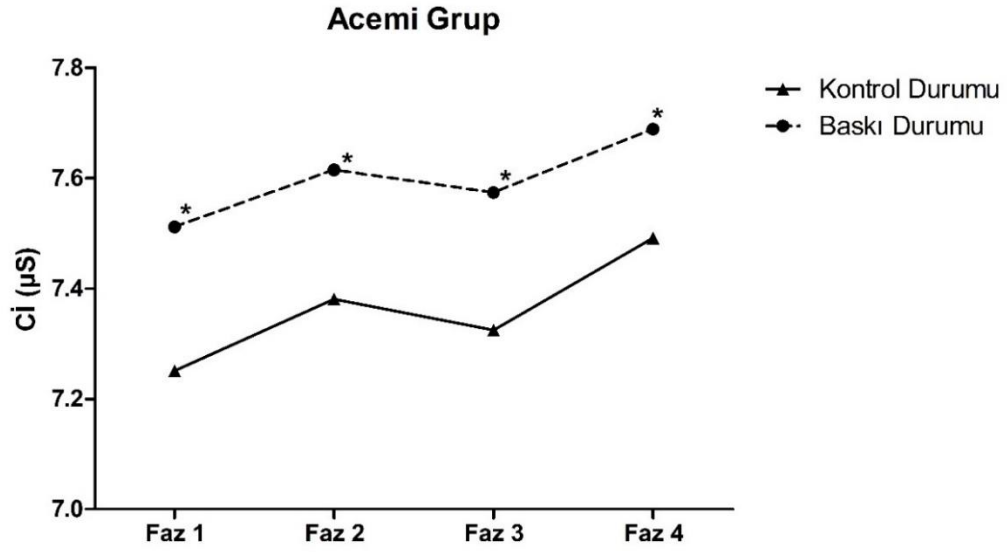
KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; KD: Kontrol durumu; BD: Baskı durumu; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Acemi grubun kontrol ve baskı durumundaki KAH (Görsel 4.4.) ve Cİ (Görsel 4.5.) değerleri aşağıda verilmiştir.



Görsel 4.4. Acemi grubun kontrol ve baskı durumlarındaki KAH değerleri ve karşılaştırılması

* p < 0,05



Görsel 4.5. Acemi grubun kontrol ve baskı durumlarındaki Cİ değerleri ve karşılaştırılması

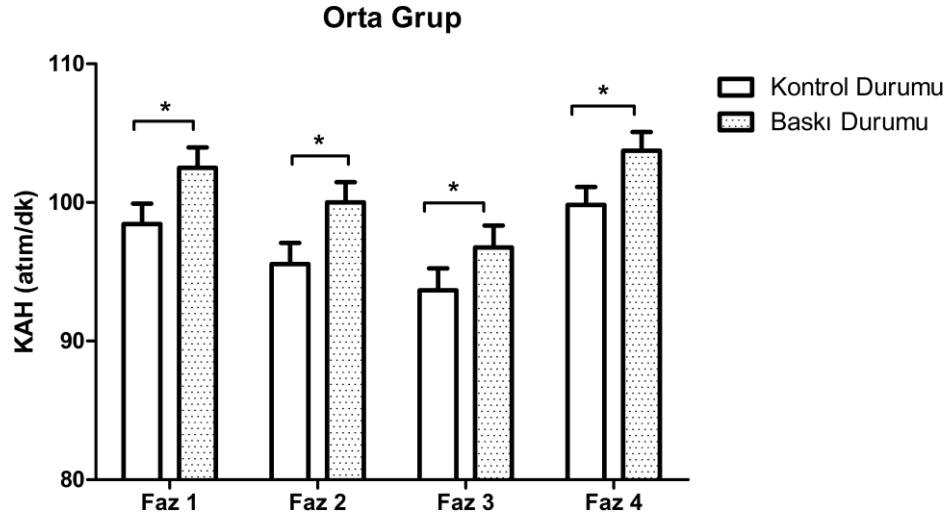
* p < 0,05

Tablo 4.7. Orta grubun baskı ve kontrol durumundaki değerleri ve karşılaştırılması

Değişkenler	N (Atış sayısı)	Ort.	SS.	Min.	Maks.	Z Skoru	p
Faz 1 KAH KD (atım/dk)	110	98,44	15,55	72,00	138,00	-4,44	<,001
Faz 1 KAH BD (atım/dk)	110	102,50	15,56	76,00	148,00		
Faz 2 KAH KD (atım/dk)	110	95,56	15,92	69,00	138,00	-5,09	<,001
Faz 2 KAH BD (atım/dk)	110	100,00	15,42	72,00	143,00		
Faz 3 KAH KD (atım/dk)	110	93,67	16,49	71,00	135,00	-4,78	<,001
Faz 3 KAH BD (atım/dk)	110	96,75	16,53	74,00	140,00		
Faz 4 KAH KD (atım/dk)	110	99,82	13,69	74,00	135,00	-5,50	<,001
Faz 4 KAH BD (atım/dk)	110	103,73	14,14	78,00	144,00		
Ortalama KAH KD (atım/dk)	110	96,87	14,84	73,75	136,50	-6,55	<,001
Ortalama KAH BD (atım/dk)	110	100,75	14,70	78,25	142,75		
Faz 1 Cİ KD (µs)	110	5,46	1,59	1,64	8,89	-2,42	,016
Faz 1 Cİ BD (µs)	110	5,66	1,68	1,62	9,33		
Faz 2 Cİ KD (µs)	110	5,55	1,63	1,64	8,98	-2,97	,003
Faz 2 Cİ BD (µs)	110	5,75	1,73	1,63	9,40		
Faz 3 Cİ KD (µs)	110	5,49	1,61	1,64	8,66	-2,79	,005
Faz 3 Cİ BD (µs)	110	5,68	1,69	1,63	9,14		
Faz 4 Cİ KD (µs)	110	5,60	1,62	1,64	8,65	-3,12	,002
Faz 4 Cİ BD (µs)	110	5,80	1,72	1,62	9,48		
Ortalama Cİ KD (µs)	110	5,52	1,61	1,65	8,80	-2,86	,004
Ortalama Cİ BD (µs)	110	5,73	1,70	1,63	9,34		

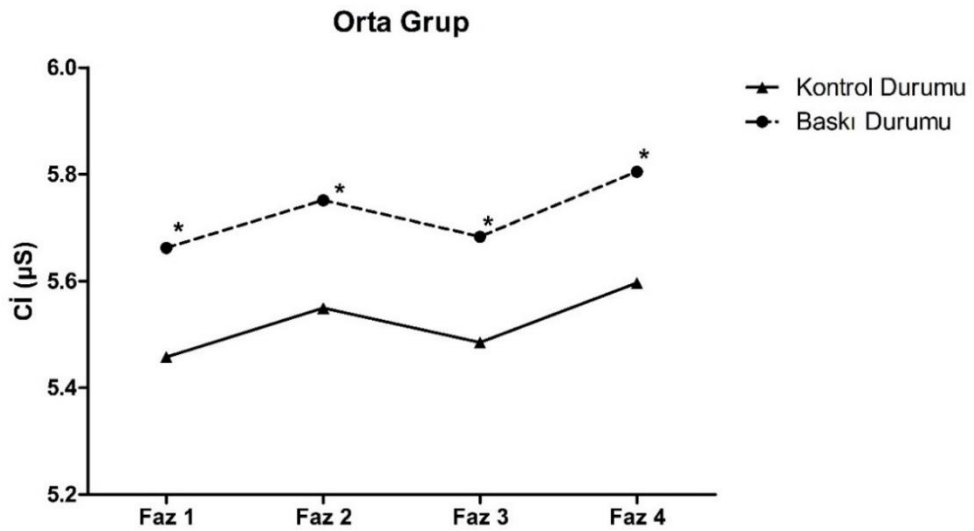
KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; KD: Kontrol durumu; BD: Baskı durumu; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Orta düzey grubun kontrol ve baskı durumundaki KAH (Görsel 4.6.) ve Cİ (Görsel 4.7.) değerleri aşağıda verilmiştir.



Görsel 4.6. Orta grubun kontrol ve baskı durumlarındaki KAH değerleri ve karşılaştırılması

* $p < 0,05$



Görsel 4.7. Orta grubun kontrol ve baskı durumlarındaki Cİ değerleri ve karşılaştırılması

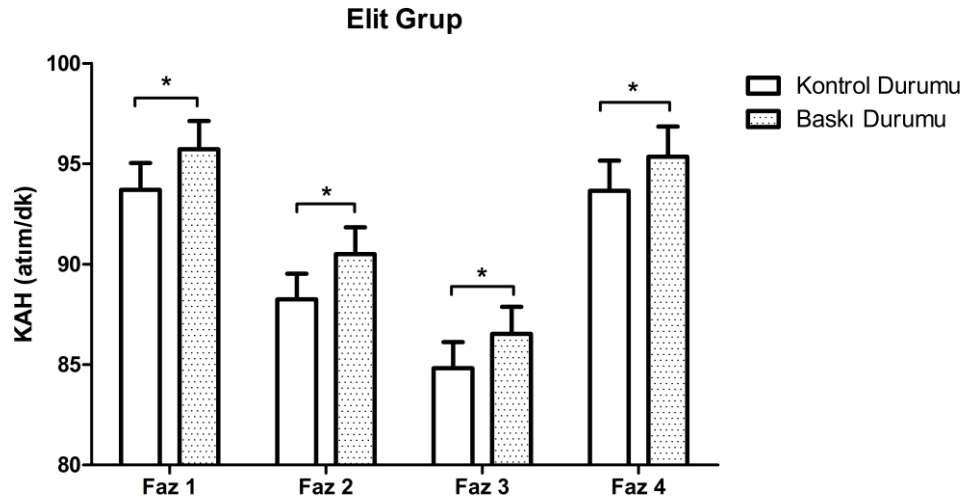
* $p < 0,05$

Tablo 4.8. Elit grubun baskı ve kontrol durumundaki değerleri ve karşılaştırılması

Değişkenler	N (Atış Sayısı)	Ort.	SS.	Min.	Maks.	Z Skoru	p
Faz 1 KAH KD (atım/dk)	89	93,70	12,61	69,00	118,00		
Faz 1 KAH BD (atım/dk)	89	95,72	13,30	70,00	118,00	-2,50	,012
Faz 2 KAH KD (atım/dk)	89	88,25	12,04	70,00	117,00		
Faz 2 KAH BD (atım/dk)	89	90,49	12,66	65,00	119,00	-2,42	,015
Faz 3 KAH KD (atım/dk)	89	84,82	12,31	63,00	107,00		
Faz 3 KAH BD (atım/dk)	89	86,53	12,69	67,00	108,00	-2,95	,003
Faz 4 KAH KD (atım/dk)	89	93,65	14,14	65,00	117,00		
Faz 4 KAH BD (atım/dk)	89	95,35	14,16	69,00	116,00	-2,80	,005
Ortalama KAH KD (atım/dk)	89	90,11	11,81	70,00	110,00		
Ortalama KAH BD (atım/dk)	89	92,02	12,08	71,25	115,25	-3,70	<,001
Faz 1 Cİ KD (µs)	89	5,17	1,31	3,02	7,15		
Faz 1 Cİ BD (µs)	89	5,32	1,40	3,17	8,05	-2,26	,024
Faz 2 Cİ KD (µs)	89	5,29	1,34	3,08	7,37		
Faz 2 Cİ BD (µs)	89	5,43	1,42	3,14	8,11	-2,28	,022
Faz 3 Cİ KD (µs)	89	5,19	1,33	3,04	7,22		
Faz 3 Cİ BD (µs)	89	5,31	1,39	3,15	7,98	-2,02	,043
Faz 4 Cİ KD (µs)	89	5,24	1,30	3,09	7,08		
Faz 4 Cİ BD (µs)	89	5,38	1,35	3,16	7,85	-2,36	,018
Ortalama Cİ KD (µs)	89	5,22	1,32	3,09	7,13		
Ortalama Cİ BD (µs)	89	5,36	1,39	3,16	7,94	-2,32	,020

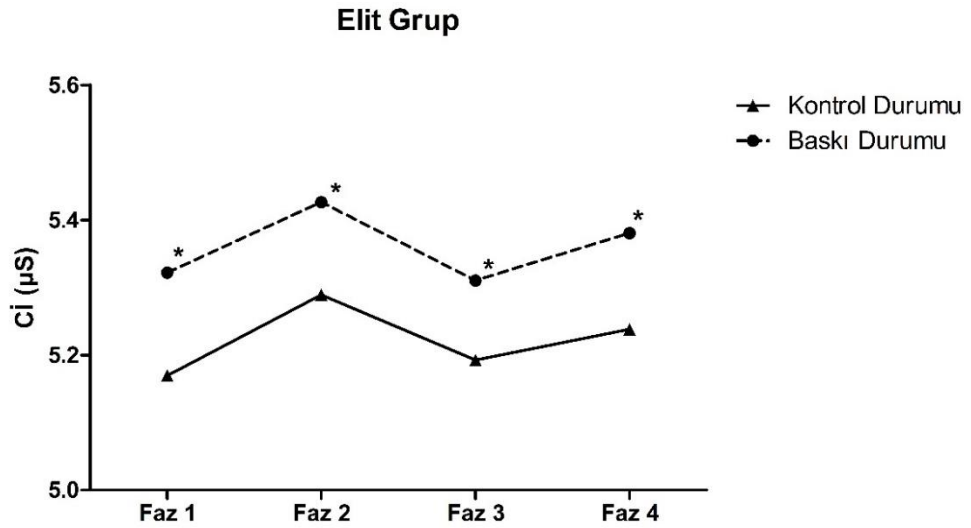
KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; KD: Kontrol durumu; BD: Baskı durumu; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Her üç grupta (acemi tablo 4.6., orta tablo 4.7., elit tablo 4.8.) da tüm fazlardaki Cİ ve KAH değerlerinin baskı durumunda kontrol durumuna kıyasla anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p <,05$). Elit grubun kontrol ve baskı durumundaki KAH (Görsel 4.8.) ve Cİ (Görsel 4.9.) değerleri aşağıda verilmiştir.



Görsel 4.8. Elit grubun kontrol ve baskı durumlarındaki KAH değerleri ve karşılaştırılması

* $p < 0,05$



Görsel 4.9. Elit grubun kontrol ve baskı durumlarındaki KAH değerleri ve karşılaştırılması

* $p < 0,05$

4.2.1.3. Kontrol ve Baskı Durumlarındaki Göz Sonuçları

Acemi, orta ve elit seviyedeki sporcuların kontrol ve baskı durumundaki göz parametreleri aşağıda **Tablo 4.9.-4.11.**'de verilmiştir.

Tablo 4.9. Acemi grubun kontrol ve baskı durumundaki göz parametreleri

Değişkenler	N (Kişi Sayısı)	Ort.	SS	p
DG KD (ms)	11	1136,91	721,74	,578
DG BD (ms)	11	1222,05	866,65	

Tablo 4.9. (Devam) Acemi grubun kontrol ve baskı durumundaki göz parametreleri

Değişkenler	N (Kişi Sayısı)	Ort.	SS	p
Sağ pupil KD	11	4,95	,65	,349
Sağ pupil BD	11	5,00	,64	

DG: Dingin göz; KD: Kontrol durumu; BD: Baskı durumu; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma

Tablo 4.10. Orta grubun kontrol ve baskı durumundaki göz parametreleri

Değişkenler	N (Atış Sayısı)	Ort.	SS	Min.	Maks.	Z Skoru	p
DG KD (ms)	110	2861,00	2256,95	120,00	9363,00	-,206	,837
DG BD (ms)	110	2907,40	2570,44	128,00	9640,00		
Sağ pupil KD	110	4,33	,73	2,90	6,02	-1,101	,271
Sağ pupil BD	110	4,35	,70	3,05	5,95		

DG: Dingin göz; KD: Kontrol durumu; BD: Baskı durumu; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum

Tablo 4.11. Elit grubun kontrol ve baskı durumundaki göz parametreleri

Değişkenler	N (Atış Sayısı)	Ort.	SS	Min.	Maks.	Z/t Skoru	p
DG KD (ms)	89	2968,88	2419,96	163,00	10445,00	-,350	,726
DG BD (ms)	89	3283,87	2847,02	100,00	10173,00		
Sağ pupil KD	89	3,98	,63	2,62	5,09	3,876	<,001
Sağ pupil BD	89	3,90	,59	2,63	5,06		

DG: Dingin göz; KD: Kontrol durumu; BD: Baskı durumu; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum

Tablo 4.9. ve 4.10.'da görüldüğü gibi acemi ve orta düzey gruptaki sporcuların kontrol ve baskı durumunda gerçekleştirdikleri atışlarda pupil çaplarında ve DG süreleri arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p >,05$). Elit gruptaki sporcuların ise baskı durumunda kontrol durumuna kıyasla pupil çaplarının anlamlı derecede daha küçük olduğu ($p <,001$) ancak DG sürelerinde anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

4.2.2. Skorlara Göre Karşılaştırmalar

4.2.2.1. Skorlara Göre Cilt İletkenliği – Kalp Atım Hızı Sonuçları

Acemi gruba ait fizyolojik parametrelerin skorlara göre karşılaştırması aşağıda **Tablo 4.12-4.13**'te verilmiştir.

Tablo 4.12. Acemi grubun kontrol durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırması

Değişkenler	Acemi Grup	Ort.	SS	ANOVA /Kruskal wallis H	p
Faz 1 KAH (atım/dk)	10 puan (n=8)	103,63	12,25		

Tablo 4.12. (Devam) Acemi grubun kontrol durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırması

Değişkenler	Acemi Grup	Ort.	SS	ANOVA /Kruskal wallis H	p
Faz 1 KAH (atım/dk)	9 puan (n=40)	112,13	13,94	F _(2,117) = 3,144	,047
	8 ve altı (n=72)	114,81	11,46		
Faz 2 KAH (atım/dk)	10 puan (n=8)	96,25	8,10	F _(2,117) = 6,210	,003
	9 puan (n=40)	113,68	13,77		
	8 ve altı (n=72)	114,01	14,07		
Faz 3 KAH (atım/dk)	10 puan (n=8)	97,88	8,10	F _(2,117) = 3,872	,024
	9 puan (n=40)	109,43	15,44		
	8 ve altı (n=72)	112,29	13,88		
Faz 4 KAH (atım/dk)	10 puan (n=8)	102,50	8,65	5,950	,051
	9 puan (n=40)	111,90	13,14		
	8 ve altı (n=72)	112,54	11,08		
Ortalama KAH (atım/dk)	10 puan (n=8)	100,06	8,49	10,181	,006
	9 puan (n=40)	111,78	13,30		
	8 ve altı (n=72)	113,41	11,57		
Faz 2 Cİ (µs)	10 puan (n=8)	99,58	2,69	5,490	,064
	9 puan (n=40)	102,50	3,07		
	8 ve altı (n=72)	101,73	2,91		
Faz 3 Cİ (µs)	10 puan (n=8)	98,00	3,82	5,796	,055
	9 puan (n=40)	102,06	3,76		
	8 ve altı (n=72)	100,97	3,55		
Faz 4 Cİ (µs)	10 puan (n=8)	100,27	1,77	7,369	,025
	9 puan (n=40)	103,74	3,64		
	8 ve altı (n=72)	102,92	4,05		
Ortalama Cİ (µs)	10 puan (n=8)	99,46	1,61	8,668	,013
	9 puan (n=40)	102,07	2,28		
	8 ve altı (n=72)	101,40	2,34		

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Dağılımın normalliğine göre Faz 1, Faz 2 ve Faz 3 KAH için ANOVA, geri kalan tüm değişkenler için Kruskal Wallis yapılmıştır. ANOVA sonuçlarına göre Faz 1 KAH ($F_{(2,117)} = 3,144$, $p = ,047$); Faz 2 KAH ($F_{(2,117)} = 6,210$, $p = ,003$) ve Faz 3 KAH ($F_{(2,117)} = 3,872$, $p = ,024$) için gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Kruskal Wallis test sonuçlarına göre ise, ortalama KAH, Faz 4 Cİ ve ortalama Cİ değerlerinde skorlar açısından farklılık tespit edilmiş olup ($p < ,05$), karşılaştırmaların geri kalanında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Post hoc test sonuçlarına göre, 10 puanlık atışların KAH değerlerinin hem 9 puanlık atışlarından (Faz 2 KAH: $p = ,004$; ortalama KAH: $p = ,040$) hem de 8 ve altındaki atışlarından (Faz 2 KAH: $p = ,002$; Faz 3 KAH: $p = ,022$; ortalama KAH: $p = ,011$) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ortalama Cİ değerlendirildiğinde, KAH'larına benzer şekilde 10 puanlık atışlarda 9 puanlık atışlardakinden daha düşük

olduğu ($p=,011$) görülmüş olup karşılaştırmaların geri kalanında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>,05$).

Tablo 4.13. Acemi grubun baskı durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırması

Değişkenler	Acemi Grup	Ort.	SS	ANOVA/ Kruskal wallis H	p
Faz 1 KAH (atım/dk)	10 puan (n=19)	112,11	11,56	$F_{(2,117)} = 4,277$,016
	9 puan (n=33)	110,09	10,17		
	8 ve altı (n=68)	118,29	16,13		
Faz 2 KAH (atım/dk)	10 puan (n=19)	111,32	13,55	7,996	,018
	9 puan (n=33)	114,15	9,97		
	8 ve altı (n=68)	120,66	16,14		
Faz 3 KAH (atım/dk)	10 puan (n=19)	108,74	13,43	5,085	,079
	9 puan (n=33)	112,00	10,26		
	8 ve altı (n=68)	118,19	17,74		
Faz 4 KAH (atım/dk)	10 puan (n=19)	109,74	12,08	4,666	,097
	9 puan (n=33)	112,94	8,34		
	8 ve altı (n=68)	117,25	14,08		
Ortalama KAH (atım/dk)	10 puan (n=19)	110,47	11,88	7,329	,026
	9 puan (n=33)	112,30	8,08		
	8 ve altı (n=68)	118,60	15,15		
Faz 2 Cİ (µs)	10 puan (n=19)	101,73	2,42	2,006	,367
	9 puan (n=33)	102,09	3,40		
	8 ve altı (n=68)	101,17	2,39		
Faz 3 Cİ (µs)	10 puan (n=19)	101,96	3,38	3,318	,190
	9 puan (n=33)	101,36	3,60		
	8 ve altı (n=68)	100,65	3,19		
Faz 4 Cİ (µs)	10 puan (n=19)	102,97	3,07	$F_{(2,117)} = 1,104$,335
	9 puan (n=33)	103,07	4,13		
	8 ve altı (n=68)	102,05	3,47		
Ortalama Cİ (µs)	10 puan (n=19)	101,67	2,01	2,995	,224
	9 puan (n=33)	101,63	2,49		
	8 ve altı (n=68)	100,97	2,05		

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Dağılımın normalliğine göre Faz 1 KAH ve Faz 4 Cİ için ANOVA, geri kalan tüm değişkenler için Kruskal Wallis testi yapılmıştır. ANOVA sonuçlarına göre Faz 1 KAH ($F_{(2,117)} = 4,277$, $p = ,016$) için gruplar arasında fark tespit edilmiş olup Faz 4 Cİ için anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($F_{(2,117)} = 1.104$, $p = ,335$). Kruskal Wallis test sonuçlarına göre ise, skorlar açısından Faz 2 KAH ve ortalama KAH değerlerinde farklılık tespit edilmiş olup ($p<,05$), karşılaştırmaların geri kalanında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>,05$).

Post hoc test sonuçlarına göre, 8 ve altındaki atışların KAH değerlerinin hem 10 puanlık atışlarınkinden (Faz 2 KAH: $p = ,041$; ortalama KAH: $p = ,047$) hem de 9 puanlık atışlarınkinden (Faz 1 KAH: $p = ,007$; Faz 2 KAH: $p = ,038$; ortalama KAH: $p = ,021$) daha

yüksek olduğu tespit edilmiştir. Karşılaştırmaların geri kalanında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>,05$).

Orta düzey grubun kontrol (**Tablo 4.14.**) ve baskı (**Tablo 4.15.**) durumundaki fizyolojik parametreleri ve skora göre karşılaştırması aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14. Orta grubun kontrol durumundaki fizyolojik parametreleri ve skora göre karşılaştırması

Değişkenler	Orta Grup	Ort.	SS	ANOVA /Kruskal wallis H	p
Faz 1 KAH (atım/dk)	10 puan (n=32)	92,72	11,04	F _(2,107) = 3,388	,037
	9 puan (n=46)	99,87	16,41		
	8 ve altı (n=32)	102,09	16,92		
Faz 2 KAH (atım/dk)	10 puan (n=32)	88,06	9,73	11,841	,003
	9 puan (n=46)	96,13	16,55		
	8 ve altı (n=32)	102,22	17,16		
Faz 3 KAH (atım/dk)	10 puan (n=32)	86,53	8,53	7,326	,026
	9 puan (n=46)	93,57	16,39		
	8 ve altı (n=32)	100,97	19,63		
Faz 4 KAH (atım/dk)	10 puan (n=32)	94,31	8,78	7,321	,026
	9 puan (n=46)	100,50	14,05		
	8 ve altı (n=32)	104,34	15,55		
Ortalama KAH (atım/dk)	10 puan (n=32)	90,41	8,76	8,657	,013
	9 puan (n=46)	97,52	15,27		
	8 ve altı (n=32)	102,41	16,83		
Faz 2 Cİ (µs)	10 puan (n=32)	101,58	2,63	2,369	,306
	9 puan (n=46)	101,45	3,35		
	8 ve altı (n=32)	101,86	2,63		
Faz 3 Cİ (µs)	10 puan (n=32)	100,18	2,14	,797	,671
	9 puan (n=46)	100,50	3,40		
	8 ve altı (n=32)	100,79	2,45		
Faz 4 Cİ (µs)	10 puan (n=32)	102,48	2,84	2,409	,300
	9 puan (n=46)	103,16	5,53		
	8 ve altı (n=32)	102,06	5,16		
Ortalama Cİ (µs)	10 puan (n=32)	101,06	1,60	,324	,850
	9 puan (n=46)	101,28	2,60		
	8 ve altı (n=32)	101,18	1,71		

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Dağılımın normalliğine göre Faz 1 KAH için ANOVA, geri kalan tüm değişkenler için Kruskal Wallis testi yapılmıştır. ANOVA sonuçlarına göre Faz 1 KAH ($F_{(2,107)} = 3,388$, $p = ,037$) için gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Kruskal Wallis test sonuçlarına göre ise, Faz 2, Faz 3, Faz 4 ve ortalama KAH değerlerinde skorlar açısından farklılık tespit edilmiş olup ($p<,05$), karşılaştırmaların geri kalanında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>,05$). Post hoc tes sonuçlarına göre, 10 puanlık atışların KAH değerlerinin hem 9 puanlık atışlarından (Faz 2 KAH: $p = ,023$; Faz 3 KAH: $p = ,042$; Faz 4 KAH: $p = ,050$; ortalama KAH: $p = ,030$) hem de 8 ve

altındaki atışlarınkinden (Faz 1 KAH: $p=,046$; Faz 2 KAH: $p=,001$; Faz 3 KAH: $p=,001$; Faz 4 KAH: $p=,007$; ortalama KAH: $p=,002$) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Karşılaştırmaların geri kalanında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>,05$).

Tablo 4.15. Orta grubun baskı durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırması

Değişkenler	Orta Grup	Ort.	SS
Faz 1 KAH (atım/dk)	10 puan (n=47)	99,68	12,72
	9 puan (n=47)	104,14	18,19
	8 ve altı (n=16)	105,94	14,23
Faz 2 KAH (atım/dk)	10 puan (n=47)	96,62	13,27
	9 puan (n=47)	101,81	17,25
	8 ve altı (n=16)	104,63	14,32
Faz 3 KAH (atım/dk)	10 puan (n=47)	93,26	13,31
	9 puan (n=47)	99,19	18,74
	8 ve altı (n=16)	99,88	17,29
Faz 4 KAH (atım/dk)	10 puan (n=47)	102,19	11,71
	9 puan (n=47)	104,89	16,60
	8 ve altı (n=16)	104,81	13,22
Ortalama KAH (atım/dk)	10 puan (n=47)	97,94	11,93
	9 puan (n=47)	102,51	17,14
	8 ve altı (n=16)	103,81	13,76
Faz 2 Cİ (µs)	10 puan (n=47)	101,30	3,25
	9 puan (n=47)	101,72	3,30
	8 ve altı (n=16)	101,35	1,62
Faz 3 Cİ (µs)	10 puan (n=47)	100,18	2,82
	9 puan (n=47)	100,54	3,22
	8 ve altı (n=16)	100,56	1,77
Faz 4 Cİ (µs)	10 puan (n=47)	103,63	6,03
	9 puan (n=47)	102,18	4,63
	8 ve altı (n=16)	100,87	1,94
Ortalama Cİ (µs)	10 puan (n=47)	101,28	2,47
	9 puan (n=47)	101,11	2,29
	8 ve altı (n=16)	100,70	1,07

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Baskı durumundaki atışlar skorlara göre incelendiğinde Kruskal Wallis testi sonuçlarına göre, Faz 2 KAH için anlamlı farklılık tespit edilmiş olup ($p=,033$) karşılaştırmaların geri kalanında herhangi bir farklılık görülmemiştir ($p>,05$). Yapılan post hoc test sonucuna göre ise Faz 2 KAH değerleri arasında skorlar açısından anlamlı farklılık tespit edilememiştir ($p>,05$).

Tablo 4.16. ve 4.17.'de elit grubun kontrol ve baskı durumundaki fizyolojik parametreleri skorlara göre sunulmuştur.

Tablo 4.16. Elit grubun kontrol durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırması

Değişkenler	Elit Grup	Ort.	SS
Faz 1 KAH (atım/dk)	10 puan (n=37)	91,84	12,04
	9 puan (n=40)	94,75	13,61
	8 ve altı (n=13)	95,23	10,74
Faz 2 KAH (atım/dk)	10 puan (n=37)	87,38	11,74
	9 puan (n=40)	87,48	11,26
	8 ve altı (n=13)	92,46	14,81
Faz 3 KAH (atım/dk)	10 puan (n=37)	82,91	12,28
	9 puan (n=40)	84,73	12,41
	8 ve altı (n=13)	89,31	12,08
Faz 4 KAH (atım/dk)	10 puan (n=37)	92,84	14,15
	9 puan (n=40)	93,75	14,65
	8 ve altı (n=13)	93,85	14,63
Ortalama KAH (atım/dk)	10 puan (n=37)	88,75	11,42
	9 puan (n=40)	90,19	12,28
	8 ve altı (n=13)	92,71	12,00
Faz 2 Cİ (µs)	10 puan (n=37)	101,98	2,69
	9 puan (n=40)	102,47	4,50
	8 ve altı (n=13)	103,05	4,34
Faz 3 Cİ (µs)	10 puan (n=37)	100,78	3,05
	9 puan (n=40)	100,33	3,47
	8 ve altı (n=13)	99,47	2,72
Faz 4 Cİ (µs)	10 puan (n=37)	101,80	4,50
	9 puan (n=40)	101,43	3,67
	8 ve altı (n=13)	100,66	2,84
Ortalama Cİ (µs)	10 puan (n=37)	101,14	2,25
	9 puan (n=40)	101,06	2,63
	8 ve altı (n=13)	100,80	3,63

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Tablo 4.17. Elit grubun baskı durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırması

Değişkenler	Elit Grup	Ort.	SS
Faz 1 KAH (atım/dk)	10 puan (n=36)	93,61	14,40
	9 puan (n=40)	96,60	12,96
	8 ve altı (n=13)	98,85	10,98
Faz 2 KAH (atım/dk)	10 puan (n=36)	89,25	14,25
	9 puan (n=40)	91,58	11,29
	8 ve altı (n=13)	90,62	12,64
Faz 3 KAH (atım/dk)	10 puan (n=36)	86,61	13,42
	9 puan (n=40)	87,43	11,84
	8 ve altı (n=13)	83,54	13,71
Faz 4 KAH (atım/dk)	10 puan (n=36)	95,36	14,17
	9 puan (n=40)	96,25	13,32
	8 ve altı (n=13)	92,54	17,21
Ortalama KAH (atım/dk)	10 puan (n=36)	91,21	13,15
	9 puan (n=40)	92,96	11,43
	8 ve altı (n=13)	91,38	11,67
Faz 2 Cİ (µs)	10 puan (n=36)	102,00	3,33
	9 puan (n=40)	101,72	2,73
	8 ve altı (n=13)	103,52	4,08
Faz 3 Cİ (µs)	10 puan (n=36)	99,56	3,06
	9 puan (n=40)	99,91	3,18

Tablo 4.17. (Devam) *Elit grubun baskı durumundaki fizyolojik parametreleri ve skorlara göre karşılaştırması*

Değişkenler	Elit Grup	Ort.	SS
Faz 3 Cİ (µs)	8 ve altı (n=13)	100,48	2,76
Faz 4 Cİ (µs)	10 puan (n=36)	101,38	5,32
	9 puan (n=40)	101,47	4,57
	8 ve altı (n=13)	101,47	3,48
Ortalama Cİ (µs)	10 puan (n=36)	100,74	2,60
	9 puan (n=40)	100,77	2,31
	8 ve altı (n=13)	101,37	1,94

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Elit grubun fizyolojik parametreleri skorlara göre karşılaştırıldığında, hem kontrol durumunda hem de baskı durumunda hiçbir parametre için anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>,05$).

4.2.2.2. Skorlara Göre Göz Sonuçları

Tablo 4.18’de acemi grubun, Tablo 4.19.’da orta düzey grubun, Tablo 4.20.’de elit grubun skorlara göre göz verileri verilmiştir.

Tablo 4.18. *Acemi grubun skorlara göre göz parametreleri*

Değişkenler	Acemi Grup	Ort.	SS	Minimum	Maksimum
Kontrol Durumu					
DG (ms)	10 puan (n=7)	878,14	476,40	202,00	1585,00
	9 puan (n=33)	1005,06	1026,92	108,00	5133,00
	8 ve altı (n=58)	1310,91	1270,68	100,00	5751,00
Sağ pupil	10 puan (n=7)	116,14	6,80	109,48	126,60
	9 puan (n=33)	111,79	8,42	99,23	133,86
	8 ve altı (n=58)	110,68	7,80	97,92	129,18
Nişan alma süresi (ms)	10 puan (n=7)	9042,86	2855,52	5811,00	14827,00
	9 puan (n=33)	6292,58	2524,15	1877,00	10119,00
	8 ve altı (n=58)	6744,93	3455,83	1650,00	13593,00
Baskı Durumu					
DG (ms)	10 puan (n=19)	1071,42	1042,91	120,00	3195,00
	9 puan (n=28)	1561,11	1573,88	101,00	5686,00
	8 ve altı (n=50)	1281,22	1553,58	103,00	7465,00
Sağ pupil	10 puan (n=7)	110,33	7,89	97,50	127,03
	9 puan (n=33)	113,90	9,63	100,96	133,24
	8 ve altı (n=58)	112,74	10,61	84,38	137,77
Nişan alma süresi (ms)	10 puan (n=7)	7302,16	3476,22	2043,00	14728,00
	9 puan (n=33)	7333,57	2649,95	2850,00	11692,00
	8 ve altı (n=58)	7641,58	3861,70	1936,00	18200,00

DG: Dingin göz; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma

Acemi grubun her iki durumda da gerçekleştirdikleri atışlarda skorlara göre herhangi bir parametrede anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>,05$).

Tablo 4.19. Orta grubun skorlara göre göz parametreleri

Değişkenler	Orta Grup	Ort.	SS	Minimum	Maksimum
Kontrol Durumu					
DG (ms)	10 puan (n=32)	2830,53	2359,50	208,00	8146,00
	9 puan (n=46)	2573,60	1979,95	120,00	7887,00
	8 ve altı (n=32)	3304,59	2515,16	157,00	9363,00
Sağ pupil	10 puan (n=32)	113,25	8,41	90,56	125,44
	9 puan (n=46)	115,91	9,35	85,55	135,83
	8 ve altı (n=32)	113,92	6,48	96,76	129,14
Nişan alma süresi (ms)	10 puan (n=32)	6438,31	1625,31	3317,00	10468,00
	9 puan (n=46)	7117,07	2260,35	3276,00	12196,00
	8 ve altı (n=32)	7549,28	2850,12	3144,00	12843,00
Baskı Durumu					
DG (ms)	10 puan (n=47)	2690,34	2312,47	163,00	8848,00
	9 puan (n=47)	3084,98	2670,47	165,00	9640,00
	8 ve altı (n=16)	3023,38	3079,38	128,00	8702,00
Sağ pupil	10 puan (n=47)	116,82	7,19	105,52	135,56
	9 puan (n=47)	114,95	6,48	103,24	131,38
	8 ve altı (n=16)	110,91	8,88	89,97	124,87
Nişan alma süresi (ms)	10 puan (n=47)	7142,53	2046,96	2884,00	12300,00
	9 puan (n=47)	7162,38	1602,08	3840,00	10526,00
	8 ve altı (n=16)	7202,94	2110,13	4285,00	10993,00

DG: Dingin göz; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma

Orta düzey grubun her iki durumda da gerçekleştirdikleri atışlarda skorlara göre herhangi bir parametrede anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>,05$).

Tablo 4.20. Elit grubun skorlara göre kontrol durumundaki göz parametreleri

Değişkenler	Elit Grup	Ort.	SS	Minimum	Maksimum
Kontrol Durumu					
DG (ms)	10 puan (n=37)	2519,49	1964,23	163,00	7342,00
	9 puan (n=40)	3410,30	2695,00	205,00	10445,00
	8 ve altı (n=13)	2999,00	2577,97	164,00	7732,00
Sağ pupil	10 puan (n=37)	115,17	8,48	102,13	132,88
	9 puan (n=40)	116,85	8,10	101,64	133,60
	8 ve altı (n=13)	116,85	6,16	107,59	129,13
Nişan alma süresi (ms)	10 puan (n=37)	7369,08	1887,83	4075,00	12765,00
	9 puan (n=40)	7185,70	1938,71	4011,00	12320,00
	8 ve altı (n=13)	7841,23	3592,89	3762,00	14893,00
Baskı Durumu					
DG (ms)	10 puan (n=36)	3294,69	2796,23	100,00	10019,00
	9 puan (n=40)	3017,95	2781,73	194,00	10173,00
	8 ve altı (n=13)	4446,14	3423,90	446,00	9858,00
Sağ pupil	10 puan (n=36)	115,01	9,54	99,18	133,33
	9 puan (n=40)	113,35	9,10	100,27	132,81
	8 ve altı (n=13)	113,63	8,39	99,49	128,35
Nişan alma süresi (ms)	10 puan (n=36)	7812,08	2122,59	3663,00	12949,00
	9 puan (n=40)	7933,75	2367,11	3147,00	16143,00
	8 ve altı (n=13)	8228,71	3529,76	4300,00	16213,00

DG: Dingin göz; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma

Elit grubun her iki durumda da gerçekleştirdikleri atışlarda skorlara göre herhangi bir parametrede anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>,05$).

4.2.3. Fazlara Göre Cilt İletkenliği – Kalp Atım Hızı Değişimi

Grupların fizyolojik parametrelerinin fazlara göre değişimi aşağıda **Tablo 4.21.** - **4.23.**'te verilmiştir.

Tablo 4.21. Acemi grubun kontrol ve baskı durumundaki fizyolojik parametrelerinin fazlara göre değişimi

Değişkenler	Kontrol Durumu		Baskı Durumu	
	Z / t Skoru	P Değeri	Z Skoru	P Değeri
KAH Faz 1- Faz 2	,544	,587	-2,928	,003
KAH Faz 1- Faz 3	-3,190	,001	-,034	,973
KAH Faz 1- Faz 4	-2,282	,022	-,156	,876
KAH Faz 2- Faz 3	-3,443	,001	-3,415	,001
KAH Faz 2- Faz 4	-1,449	,147	-2,972	,003
KAH Faz 3- Faz 4	-2,055	,040	-,094	,925
Cİ Faz 1- Faz 2	-6,164	<,001	-5,230	<,001
Cİ Faz 1- Faz 3	-2,732	,006	-2,021	,043
Cİ Faz 1- Faz 4	-7,335	<,001	-6,071	<,001
Cİ Faz 2- Faz 3	-3,593	<,001	-3,705	<,001
Cİ Faz 2- Faz 4	-4,140	<,001	-3,192	,001
Cİ Faz 3- Faz 4	-5,588	<,001	-5,460	<,001

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Tablo 4.22. Orta grubun kontrol ve baskı durumundaki fizyolojik parametrelerinin fazlara göre değişimi

Değişkenler	Kontrol Durumu		Baskı Durumu	
	Z Skoru	P Değeri	Z Skoru	P Değeri
KAH Faz 1- Faz 2	-3,834	<,001	-2,818	,005
KAH Faz 1- Faz 3	-5,525	<,001	-6,308	<,001
KAH Faz 1- Faz 4	-2,001	,045	-1,705	,088
KAH Faz 2- Faz 3	-3,237	,001	-4,130	<,001
KAH Faz 2- Faz 4	-6,211	<,001	-5,027	<,001
KAH Faz 3- Faz 4	-7,402	<,001	-7,749	<,001
Cİ Faz 1- Faz 2	-5,071	<,001	-4,862	<,001
Cİ Faz 1- Faz 3	-,864	,388	-,641	,522
Cİ Faz 1- Faz 4	-5,499	<,001	-5,823	<,001
Cİ Faz 2- Faz 3	-6,677	<,001	-6,934	<,001
Cİ Faz 2- Faz 4	-,998	,318	-1,620	,105
Cİ Faz 3- Faz 4	-5,362	<,001	-5,590	<,001

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Orta düzey grubun atışları KAH açısından incelendiğinde, kontrol durumundaki tüm fazlar arasında ve baskı durumunda ise Faz 1 – Faz 4 fazları dışında kalan tüm

karşılaştırmalar için KAH parametrelerinin anlamlı olarak değiştiği tespit edilmiştir ($p <,05$). Kontrol ve baskı durumundaki Cİ parametrelerinin ise her iki durumda da Faz 1 – Faz 3 ile Faz 2 – Faz 4 dışında kalan tüm fazlar arasındaki karşılaştırmalar için değişiklik gösterdiği görülmüştür ($p <,05$).

Tablo 4.23. Elit grubun kontrol ve baskı durumundaki fizyolojik parametrelerinin fazlara göre değişimi

Değişkenler	Kontrol Durumu		Baskı Durumu	
	Z Skoru	P Değeri	Z Skoru	P Değeri
KAH Faz 1- Faz 2	-5,492	<,001	-5,071	<,001
KAH Faz 1- Faz 3	-7,485	<,001	-7,005	<,001
KAH Faz 1- Faz 4	-,200	,841	-,714	,475
KAH Faz 2- Faz 3	-4,119	<,001	-4,290	<,001
KAH Faz 2- Faz 4	-4,649	<,001	-4,169	<,001
KAH Faz 3- Faz 4	-7,901	<,001	-7,757	<,001
Cİ Faz 1- Faz 2	-5,237	<,001	-5,987	<,001
Cİ Faz 1- Faz 3	-,699	,485	-,085	,932
Cİ Faz 1- Faz 4	-3,267	,001	-2,492	,013
Cİ Faz 2- Faz 3	-6,591	<,001	-6,918	<,001
Cİ Faz 2- Faz 4	-2,341	,019	-2,212	,027
Cİ Faz 3- Faz 4	-2,883	,004	-3,364	,001

KAH: Kalp atım hızı; Cİ: Cilt iletkenliği; Faz 1: Bazal faz; Faz 2: Hazırlık fazı; Faz 3: Nişan alma fazı; Faz 4: Dinlenme fazı

Elit grubun KAH sonuçları değerlendirildiğinde her iki durum (kontrol-baskı) için de Faz 1 – Faz 4 haricinde kalan tüm fazlar için KAH değerleri arasında anlamlı ölçüde değişiklik olduğu görülmüştür ($p <,001$). Cİ parametrelerinde ise yine kontrol ve baskı durumlarında benzer değişimlerin olduğu, Faz 1 – Faz 3 dışındaki tüm karşılaştırmalar için sonuçların anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p <,05$).

4.2.4. Pupil Değişimi

Üç grubun DG süresi boyunca kaydedilen pupil çapı ortalama değerleri **Tablo 4.24. – 4.26.**, bazala göre pupil çapındaki değişim ise **Tablo 4.27.**'de verilmiştir.

Tablo 4.24. Acemi grubun pupil tanımlayıcı verileri

Değişkenler	N (atış sayısı)	Ort.	SS	Min.	Maks.
Sağ pupil bazal	98	4,44	,75	2,97	5,43
Sağ pupil KD	98	4,90	,65	3,26	6,16
Sağ pupil BD	97	4,95	,63	3,45	6,42

KD: Kontrol durumu; BD: Baskı durumu; Ort.:Ortalama; SS: Standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum

Tablo 4.25. Orta grubun pupil tanımlayıcı verileri

Değişkenler	N (atış sayısı)	Ort.	SS	Min.	Maks.
Sağ pupil bazal	110	3,76	,50	3,21	4,98
Sağ pupil KD	110	4,33	,73	2,90	6,02
Sağ pupil BD	110	4,35	,70	3,05	5,95

KD: Kontrol durumu; BD: Baskı durumu; Ort.:Ortalama; SS: Standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum

Tablo 4.26. Elit grubun pupil tanımlayıcı verileri

Değişkenler	N (atış sayısı)	Ort.	SS	Min.	Maks.
Sağ pupil bazal	89	3,43	,52	2,19	3,93
Sağ pupil KD	89	3,98	,63	2,62	5,09
Sağ pupil BD	89	3,90	,59	2,63	5,06

KD: Kontrol durumu; BD: Baskı durumu; Ort.:Ortalama; SS: Standart sapma; Min: Minimum; Maks: Maksimum

Tablo 4.27. Grupların DG süresi boyunca gerçekleştirdikleri pupil değişimi

Değişkenler	Kontrol Durumu		Baskı Durumu	
	Z skoru	P değeri	Z skoru	P değeri
Acemi Grup				
Sağ pupil	-8,530	<,001	-7,877	<,001
Orta Grup				
Sağ pupil	-8,838	<,001	-9,032	<,001
Elit Grup				
Sağ pupil	-8,193	<,001	-8,173	<,001

Tablo 4.27.'de görüldüğü üzere, her üç grupta da DG süresince pupil çaplarının önemli ölçüde genişlediği tespit edilmiştir ($p <,001$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Atıcılık, bakış davranışının ön planda olduğu, belirli fizyolojik, psikolojik ve teknik bileşenlerden etkilenen statik bir spordur. Mevcut çalışmada, farklı seviyedeki havalı tabanca atıcılarının kontrol ve baskı durumunda sergiledikleri fizyolojik parametrelerin ve görsel stratejilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Mevcut çalışmanın temel bulguları kontrol ve baskı durumları arasında göz parametreleri dışında kalan tüm değişkenler için üç grupta da anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle grupların Cİ ve KAH değerlerinin baskı durumunda kontrol durumuna kıyasla daha yüksek olduğu, DG süresi ve pupil çapında ise durumlar arasında beklenen yönde farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Elit, orta ve acemi beceri seviyesindeki atıcılar arasında skorlar, KAH, DG süresi arasında anlamlı farklılıklar tespit edilirken Cİ’de fark olmadığı görülmüştür. Skorlara göre yapılan analiz sonuçlarında genel olarak acemi ve orta grupta bazı fazlar için KAH parametrelerinde anlamlı farklılıklar tespit edilirken kalan tüm karşılaştırmalar ve değişkenler için farklılık olmadığı görülmüştür. Fazlara göre Cİ-KAH parametrelerindeki değişiklik ve pupil çapındaki büyüme için her üç grupta da anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

5.1. Cilt İletkenliği (Cİ) Sonuçlarının Yorumlanması

Atıcılık, hassas kas kontrolüne ve çeşitli algısal/bilişsel faktörlere bağlı olan karmaşık bir beceridir. Bu nedenle, bu sporda daha düşük uyarılma ihtiyacı oldukça fazladır (Vaez-Mousavi vd., 2011). Gruplar arası normalize Cİ’leri için farklılık tespit edilememiştir. Benzer şekilde, Tremayne ve Barry, (2001) yaptıkları çalışma sonucunda, elit ve acemi atıcıların Cİ değerlerinde anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir. Üç grupta da baskı ve kontrol durumları arasında Cİ’lerin değiştiği, baskı durumunda terlemenin artmasına bağlı olarak Cİ’nin arttığı görülmüştür. Ekrin ter bezlerindeki aktiviteyle ilişkili olan cilt iletkenliğindeki değişikliklerin, çeşitli psikolojik süreçlere eşlik eden sempatik sinir sisteminin uyarılmasını yansıttığı belirtilmiştir (Boucsein, 2012). Daha açık bir ifadeyle, baskı durumunda süre sınırlaması ile (50 sn) sporcuların uyarılma düzeylerinin arttığı tespit edilmiştir. Uyarılma düzeyinin artmasına rağmen, elit ve acemi grupta kontrol ve baskı durumunda skorlar arasında farklılık tespit edilemezken, orta grubun baskı altında daha yüksek skor elde ettiği bulunmuştur. Bu durumun, Bertollo vd., (2013), çalışmasında belirtilen bireysel optimal fonksiyon bölgeleriyle (IZOF) ilgili olabileceği düşünülmektedir. Bertollo ve diğerleri, (2013)

düşük deri iletkenliğinin otomatik davranışla ilişkili olduğunu ve yaptıkları çalışmada tip 2 (optimal kontrollü) olarak tanımladıkları durumda yapılan atışta en yüksek puana rağmen daha yüksek iletkenlik gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Orta seviyedeki atıcıların baskı durumunda daha yüksek skor elde etmelerinin, atışlarını otomatik ve optimal (tip 1) yerine tip 2'de belirtildiği gibi daha dikkatli ve kontrollü bir şekilde gerçekleştirmelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Skorlar arasında Cİ değerleri açısından acemi grubun kontrol durumunda sergiledikleri ortalama Cİ dışında anlamlı farklılık tespit edilememiştir. Acemi grubun kontrol durumundaki 10 puanlık atışlarının ortalama Cİ değerlerinin 9 puanlık atışlardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ekrin ter bezlerinin aktivitesi ile ilişkili elektrodermal değişiklikleri yansıtması nedeniyle (Boucsein, 2012) Cİ kişisel bir fizyolojik veridir. Bu nedenle mevcut çalışmada bireysel farklılıkları ortadan kaldırmak için normalize edilmiş Cİ değerleri kullanılmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık çıkmamasının, normalize Cİ değerlerinin kullanılmış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Fazlar arasındaki Cİ değişimi incelendiğinde üç grupta da anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Cİ'de faz 1'den faz 2'ye geçişte artış, nişan alma fazı olan faz 3'te azalma ve faz 4'te ise geri gelme yönünde artış tespit edilmiştir. Tremayne ve Barry'ye, (2001) göre bu değişiklikler atışla ilgili basit fiziksel değişikliklerden ziyade deneyim seviyesi ile ilişkidir. Ancak mevcut çalışmada bu değişikliklerin üç grupta da aynı yönde olmasından dolayı bu değişikliklerin tabanca atışının temel gereksinimleri olan tabancayı kaldırma, nişan alma ve tetiği bırakma gibi atıcılıkla ilgili temel fiziksel değişikliklerden kaynaklandığını akla getirmektedir. Barry ve diğerleri, (2005), bazala göre kaydedilen Cİ seviyesini uyarılma, görev süresince kaydedilen Cİ seviyesini aktivasyon olarak belirtmişler ve çalışmanın sonucunda bazala göre görev durumunda Cİ seviyesinde artış tespit etmişlerdir. Benzer bir çalışma da Vaez-Mousavi ve diğerleri, (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. Tüfek atıcıları ile gerçekleştirdikleri çalışmada, görev esnasında bazala göre Cİ'nde bir artış tespit edilmiş olmakla birlikte, bazal ve aktivasyon Cİ'leri arasındaki fark görev ilişkili uyarılma olarak belirtilmiştir. Çalışmamız sonucunda gözlenen bu fazlar arasındaki değişikliklerin, Barry vd., (2005) ile Vaez-Mousavi vd., (2008) çalışmalarında olduğu gibi görev ilişkili uyarılma olduğunu düşündürmektedir.

5.2. Kalp Atım Hızı (KAH) Sonuçlarının Yorumlanması

Gruplar arasında KAH değerleri açısından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Elit grubun orta ve acemi gruptan, orta grubun ise acemi gruptan tüm fazlar için daha düşük KAH değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Bu bulgumuz uzmanlar ve acemiler arasında ortalama KAH'da önemli bir fark tespit edemeyen Tremayne ve Barry, (2001) ile aksi yönde olup, (Ortega ve Wang, 2018) çalışması ile paralellik göstermektedir.

Stres, egzersiz ve kalp hastalığına yanıt olarak ortaya çıkan sempatik stimülasyon, kalbin sino-atriyal düğümündeki kalp ritmini düzenleyen hücrelerinin ateşlenme hızını artırarak kalp hızında artışa neden olmaktadır (Acharya vd., 2006). Mevcut çalışmada, kontrol ve baskı durumları karşılaştırıldığında, üç grupta da baskı durumunda kontrol durumuna kıyasla KAH değerlerinin anlamlı derecede yükseldiği tespit edilmiştir. Bu sonucun bir yorumu olarak, çalışmamızda süre kısıtlaması (50 sn) ile sporcuların beklenildiği gibi baskı altına girdiği söylenebilir. Ancak baskı durumunda elit ve acemi grubun skorları arasında fark tespit edilemezken, orta grubun baskı altında daha yüksek skor elde ettiği görülmüştür.

Acemi grubun baskı durumunda gerçekleştirdiği atışlar haricinde, bazal (faz 1) ve hazırlık aşaması (faz 2) KAH'ları nişan alma fazı (faz 3) ile karşılaştırıldığında, nişan alma fazında kardiyak yavaşlama olduğu ve bu yavaşlamanın elit grupta daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucumuz literatür ile uyum göstermektedir (Helin vd., 1987; Tremayne ve Barry, 2001; K. Wang vd., 2023; M. Q. Wang ve Landers, 1986). Yazarlar, elit atıcıların ortalama KAH'larının daha düşük olduğunu ve KAH'larını acemilerden daha iyi düzenleyebildiklerini belirtmişlerdir. Nitekim mevcut çalışmada da acemi grupta kontrol durumunda gözlenen kardiyak yavaşlama baskı durumunda gözlenememiştir. Hassas (precision) sporlarda tetik çekmeden hemen önce sistematik bir kardiyak yavaşlama modeli bildiren çalışmalar mevcuttur (Konttinen vd., 1998; Konttinen ve Lyytinen, 1992). Ayrıca, Helin vd., (1987), elit atıcıların acemilere göre tetiği kardiyak döngüde daha geç serbest bıraktıklarını ve elit atıcılarda atıştan önce KAH'ın daha fazla azaldığını bulmuşlardır. Bulgularımız, elit atıcıların orta ve acemilere göre, orta seviyedeki atıcıların ise acemilere göre fazlar arasında daha fazla KAH değişikliğine sahip olduğunu göstermiştir. Bu yavaşlamanın iki farklı durumla açıklanabileceği belirtilmiştir; atışta tetiği serbest bırakmadan önce rutin bir hazırlık dönemi olan nefesi tutma sonucunda vagal stimülasyon yoluyla oluşan sinüs ritmisi ve

deneyimli atıcıların düşük KAH'nı daha iyi belirleyebilme yeteneği (Ortega ve Wang, 2018).

Skorlar açısından KAH'ları değerlendirildiğinde, elit atıcılarda hiçbir faz için farklılık tespit edilemezken, acemi ve orta gruplar için skorlara göre farklılıklar tespit edilmiştir. Acemi grup için kontrol durumunda en düşük KAH değerleri 10 puanlık atışlarda gözlenirken, baskı durumunda en yüksek KAH'ları 8 ve altındaki atışlarda gözlenmiştir. Ayrıca orta grupta baskı durumundaki KAH'larının skorlar açısından farklılaşmadığı ancak kontrol durumunda en düşük KAH'larının 10 puanlık atışlarda sergilendiği görülmüştür. Bazı çalışmalara göre (Ortega ve Wang, 2018; K. Wang vd., 2023) puan ile KAH arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Başka bir deyişle, KAH arttıkça skor düşmüştür. Ayrıca, Tremayne ve Barry, (2001), uzman atıcıların en iyi atışlarındaki KAH'ların en kötü atışlarından daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Bulgularımız orta ve acemi gruplar için, 10 puanlık atışların daha düşük KAH'larına sahip olduğu yönündedir. Bu durumun tutma stabilitesi ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Sempatik sistemin uyarılması ile KAH yükselmekte ve artan KAH nedeniyle kolun stabilizasyonu olumsuz etkilenmektedir. Nitekim, Lakie, (2010) tarafından yapılan çalışmada, artan KAH'nın istemsiz kas aktivitesinde artışa neden olabileceği ve dolayısıyla fizyolojik titremelere neden olabileceği ve bunun sonucunda bu durumun atış performansını etkileyebileceği belirtilmiştir.

5.3. Göz Bulgularının Yorumlanması

5.3.1. Dingin Göz (DG) Süresi

Görsel dikkatin sporda atış performansı üzerinde çok önemli bir etkisi vardır. Son fiksasyon olan DG' ün çok önemli olduğu belirtilmiştir (Sirnik vd., 2022). Yapılan araştırmalarda (Causer vd., 2010; Janelle vd., 2000; Lee vd., 2009) elit ve acemi atıcılar incelenmiş ve elit atıcıların acemilere göre daha uzun DG süresine sahip olduğu bulunmuştur. DG'nin, beceri seviyesi ve başarılı performanslarla ilişkili olduğuna inanılan daha uzun DG süreleri ile çok çeşitli nişan alma görevlerinde uzman performansının temelini oluşturduğu belirtilmiştir (Causer vd., 2010). Mevcut çalışmada da literatüre benzer şekilde elit ve orta gruptaki atıcıların DG sürelerinin acemilerden daha uzun olduğu, ancak elit ve orta grup arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Kaygı uyandıran durumların, daha az verimli işlemenin bir sonucu olarak DG süresini azalttığı, daha kısa süreli ve daha fazla fiksasyonlara yol açtığı belirtilmiştir (Williams ve Elliott, 1999). Bu nedenle görsel dikkat kontrolünün, daha doğru eylemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan daha uzun DG süreleri ile yüksek baskı durumlarında kritik öneme sahip olduğu öne sürülmüştür (Behan ve Wilson, 2008; Causer vd., 2011; Vickers ve Williams, 2007; Wilson vd., 2009). Causer vd., (2010), elit atıcıların yüksek kaygı durumu sırasında kontrol koşuluna kıyasla önemli ölçüde daha kısa DG süresi kullandığını bulmuşlar ve DG süresindeki azalmanın performans etkinliği için zararlı olduğunu öne sürmüşlerdir. Ancak yapılan bazı çalışmalara göre ise (Chia vd., 2017; Lee vd., 2009; Shah vd., 2020) görevin zorluğuna veya performans durumuna göre DG süresinde farklılık tespit edilememiştir. Shah ve diğerleri, (2020), baskı ve kontrol durumlarında genç atıcılar ile gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, hem baskı durumu ve kontrol durumları arasında hem de iyi ve kötü atışlar arasında DG süresi açısından anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Chia vd., (2017) bowling oyuncularını ile gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda hem görevin zorluğuna göre hem de görevin doğruluğuna göre performanslar arasında sergilenen DG süreleri arasında farklılık tespit edilememiştir. Mevcut çalışmanın bulguları da literatür ile paralellik göstermektedir. Kontrol ve baskı durumundaki DG süreleri değerlendirildiğinde, üç grupta da kontrol ve baskı durumları arasında ölçülen DG süresinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

DG süresinin skorlara göre incelenmesi sonucunda, hiçbir grupta skorlara göre DG süresinde farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Hiçbir grupta en uzun DG süresi 10 puanlık atışlara ait değildir. Yapılan bazı çalışmalarda (Causer vd., 2010; Wilson vd., 2009) DG süresinin başarılı/başarısız veya isabet/kaçırılma arasında farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Ancak havalı tabanca atışları bu tür sporlardan (yani isabet vs ıskalamalar) farklıdır ve havalı tabanca atışlarında 10 puanlık alanın çapı $11,5 \pm 0,1$ mm, 9 puanlık alanın çapı $27,5 \pm 0,1$ mm ve 8 puanlık alanın çapı $43,5 \pm 0,2$ mm'dir. (ISSF, 2022). Diğer bir deyişle, havalı tabanca çok hassas bir spordur ve tutma stabilitesi (Reinkemeier & Bühlmann, 2013), tetiği serbest bırakmanın zamanlaması (Olsson ve Laaksonen, 2021), tetiği serbest bırakmanın kusursuzluğu (Mon-López vd., 2022) gibi birçok teknik faktörden etkilenir. Dolayısıyla, teknik faktörlerin puan üzerinde kritik bir ilgisi olabilir ve bu durum puanlar arasında DG süresi açısından fark bulamamanın olası bir nedeni olabilir. Bulgularımıza benzer şekilde, (Chia vd., 2017; Lee vd., 2009; Shah

vd., 2020) iyi ve kötü atışlar veya performans doğruluğuna göre DG süresinde farklılık tespit edilememiştir. Sonuç olarak, daha uzun DG süresi her zaman başarılı performansla ilişkilendirilmeyebilir ve her sporcu için optimal bir DG süresi olabilir. Bu optimum sürenin aşılması tabancanın stabilizasyonunun ve/veya tetiği serbest bırakma zamanlamasının bozulmasına ve dolayısıyla puanın düşmesine neden olabilir. Nitekim (Janelle vd., 2000), elit tüfekçilerin DG sürelerinin acemilerinkinden daha uzun olduğunu bulmakla birlikte DG süreleri için "daha uzun daha iyidir" (Janelle vd., 2000, s. 179) yaklaşımının uygulanabileceğini varsaymanın saflık olacağını belirtmişlerdir. Behan ve Wilson, (2008), duruş ve dikkat yorgunluğu gibi çoğu nişan alma görevinde dingin göz süresinin uzunluğuna ilişkin pratik sınırların olduğunu ileri sürmüşlerdir. Williams, Singer vd., (2002), kendi hızında/self-paced nişan alma görevlerinde yüksek performans için optimal DG süresinin var olabileceğini belirtmişlerdir.

5.3.2. Pupil Çapı

Beatty, (1982) ve Kahneman, (1973), zihinsel çabadaki değişikliklerin pupil çapındaki görevle ilgili değişikliklerin gözlemlenmesiyle ölçülebildiğini öne sürmüşlerdir. Mevcut araştırmanın sonuçlarına göre, kontrol durumunda elit ve orta gruptaki pupil genişlemesinin acemi gruptakinden daha fazla olduğu, ancak baskı durumunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmediği tespit edilmiştir. Literatürde pupil çapındaki değişikliğin beceri seviyesine göre farklılaştığını (Carnegie vd., 2020), ve farklılaşmadığını (Campbell vd., 2019; Moran vd., 2016) tespit eden çalışmalar bulunmaktadır.

Pupil çapının görevin zorluğuna göre arttığını belirten (Alnæs vd., 2014; Porter vd., 2007) çalışmalar olmakla birlikte, görevin zorluğuna göre pupil çapında değişiklik gözlenemeyen çalışmalar (Campbell vd., 2019; Carnegie vd., 2020) da mevcuttur. Çalışmamızda, kontrol ve baskı durumları karşılaştırıldığında orta ve acemi grupta durumlar arasında herhangi bir farklılık tespit edilemezken, elit grupta beklenenin aksine kontrol durumunda baskı durumuna kıyasla pupil çapının daha geniş olduğu tespit edilmiştir. Pupil büyüklüğü, bir görevi başarmak için gereken göreceli çaba miktarının bir işareti olarak kullanılabilir (Alnæs vd., 2014). Zihinsel çaba kavramı, yukarıdan aşağıya dikkat kontrolü (top-down attentional control, or goal driven attention) ile ilişkilendirilmekte olup, görevin gerekleri ile performans gösterenin hedef ve niyetleri arasındaki etkileşimden kaynaklandığı belirtilmektedir (Corbetta ve

Shulman, 2002; Sarter vd., 2006). Orta ve acemi grupta durumlar arasında fark olmamasının ve ayrıca elit grupta beklenenin aksine kontrol durumunda pupil çapında daha fazla genişleme olmasının iki olası nedeninin olabileceği düşünülmektedir. İlk olarak, dikkat çabasındaki bireysel farklılıklar, ikinci olarak ise performans belirleyen teknik bileşenler ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Alnæs ve diğerleri, (2014) pupildeki değişikliklerin, dikkat çabasındaki bireysel farklılıkların güvenilir bir ölçüsü olarak kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Atıcıların, atış yaparken gösterdikleri dikkat süreçleri bireysel olarak değişebileceğinden dolayı fark çıkmamasının bir nedeni bu durum olabilir. Havalı tabancada performans belirleyen teknik bileşenler üzerine yapılan çalışmalarda tutma stabilitesi (Pellegrini ve Schena, 2005; Reinkemeier ve Bühlmann, 2013), nişan alma doğruluğu (Olsson ve Laaksonen, 2021), tetiğin zamanlaması ve kusursuzluğu (Mon-López vd., 2022) gibi atış performansını etkileyen teknik parametrelerin olduğu belirtilmiştir. Her ne kadar baskı durumunda sempatik sistemin uyarılması sonucunda sporcuların Cİ ve KAH'ları artmış olsa da, DG süresindeki pupil çapındaki genişlemenin bilişsel çabayı yansıttığı bilinmektedir. Dolayısıyla, görevin zorluğunun baskı durumu dışında, tutma stabilitesinin veya nişan alma doğruluğunun sağlanamaması gibi teknik faktörlere de bağlı olarak, her atış için değişebileceği düşünülmektedir.

Her üç grupta da skora göre yapılan analiz sonuçlarında pupil çapının performansa göre değişmediği, ancak literatüre benzer şekilde (Campbell vd., 2019; Moran vd., 2016) beceri seviyesinden bağımsız olarak tüm gruplarda, DG süresindeki pupil çapında büyüme tespit edilmiştir. İnce motor beceri gerektiren ve hassas bir spor branşı olan atıcılıkta, sürekli olarak görsel stratejilerin kullanılması gerektiği için yüksek derecede odaklanma oldukça gerektirmektedir. Uzman seviyelerde hareket otomatik uygulansa ve daha az efor gerekse dahi, nişan alma süreçlerinde dikkat her zaman gereklidir. Tabancaların arpacık dediğimiz nişan alırken odaklanılan kısmı oldukça ufaktır ve odaklanmak için yoğun dikkat gerektirir. Bu nedenle gruplar arasında pupil genişlemesinde fark bulunamamasının nedeni bu olabilir.

Sonuç olarak, kontrol baskı durumları Cİ ve KAH açısından değerlendirildiğinde, baskı durumunda sempatik sistemin aktive olduğu ve neticesinde de Cİ ve KAH değerlerinin arttığı görülmüştür. Ancak sempatik sistem aktive olmasına rağmen pupil çapındaki genişlemenin baskı durumunda kontrol durumuna kıyasla artmadığı tespit edilmiştir. Bu bulgunun bir yorumu olarak, literatür ile benzer şekilde (Alnæs vd.,

2014; Beatty, 1982; Kahneman, 1973), DG süresindeki pupil çapındaki artışın bilişsel kaynaklı olduğunu göstermektedir.

5.4. Sonuç

Mevcut çalışma sonucunda, düşük KAH ve optimal DG süresinin performans için gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. KAH'ın skorlara göre yapılan analizi sonucunda elit grupta hiçbir farklılık bulunamazken, orta ve acemi gruplarda fark tespit edilmiştir. Daha düşük KAH ile KAH'ı düzenleyebilmenin elit olmanın bir ön koşulu olarak görebiliriz. Artan KAH'ın kolun stabilizasyonunu bozabileceği ve dolayısıyla skoru düşürebileceği düşünülmektedir. Tutma stabilitesinin havalı tabancada performans belirleyen en önemli teknik bileşen olduğunu belirten çalışmalar (Pellegrini ve Schena, 2005; Reinkemeier ve Bühlmann, 2013) olmakla birlikte, (Mon-López vd., 2022) yaptıkları çalışma sonucunda bu parametrenin elit seviyede ön plana çıkmadığı belirtilmiştir. Tutma stabilitesinin, elit olmanın bir ön koşulu olabileceği ve elit seviyede tetiğin kusursuzluğu gibi teknik parametrelerin daha önemli olabileceği belirtilmiştir.

Mevcut çalışma sonucunda, skorlar açısından DG süresinde anlamlı bir farklılık tespit edilememekle birlikte, orta ve elit grup arasında da fark bulunamamıştır. Bunun sonucu olarak, literatürde yaygın olan uzun daha iyidir görüşünün aksine, atıcılık sporu için optimal DG süresinin performans için gerekli olduğu kanaatindeyiz. Uzayan DG süresi ile birlikte optimal nişan alma süresinin aşılabileceği ve neticesinde kolun stabilizasyonun olumsuz etkilenebileceği düşünülmektedir. Ayrıca, tetiğin zamanlamasının da performans için önemli bir teknik faktör olduğu literatürde yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Uzayan DG süresi ile, tetiğin zamanlamasının da olumsuz etkilenebileceği ve performansta düşüşe neden olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Janelle vd., (2000) daha uzun daha iyidir yaklaşımının doğru olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, Williams, Singer, vd., (2002), kendi hızında/self-paced nişan alma görevlerinde yüksek performans için optimal dingin göz süresinin var olabileceğini belirtmişlerdir.

5.5. Öneriler

Antrenmanlar baskı altında gerçekleştirilmelidir.

Sporculara stresle mücadele teknikleri öğretilmelidir.

Etkili nefes tekniği antrenmanları verilmelidir

Sporculara solunum egzersizleri öğretilmelidir.

Antrenman programlarında uzun süreli kardiyo egzersizlerine yer verilmelidir.

Acemi sporcular için DG süresinin geliştirilmesi amacıyla görsel odaklanmaya yönelik antrenmanlar yaptırılmalıdır.

Bireysel egzersiz reçetesi bu faktörler dikkate alınarak hazırlanmalıdır.



KAYNAKÇA

- Alkaç, Ü. (2021). İnsan Fizyolojisi (E. Açar, Ed.). İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevleri.
- Almeida, M., Bottino, A., Ramos, P., & Araujo, C. G. (2019). Measuring Heart Rate During Exercise: From Artery Palpation to Monitors and Apps. *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 32, 396-407.
- Alnæs, D., Sneve, M. H., Espeseth, T., Endestad, T., van de Pavert, S. H. P., & Laeng, B. (2014). Pupil size signals mental effort deployed during multiple object tracking and predicts brain activity in the dorsal attention network and the locus coeruleus. *Journal of Vision*, 14(4), 1-1.
- Asadi, A., Daneshfar, A., Maleki, B., & Aiken, C. A. (2023). Effects of attentional focus and gaze instruction during observational learning of a basketball free-throw. *Human Movement Science*, 87, 103038.
- Barry, R. J., Clarke, A. R., McCarthy, R., Selikowitz, M., & Rushby, J. A. (2005). Arousal and activation in a continuous performance task: An exploration of state effects in normal children. *Journal of Psychophysiology*, 19(2), 91–99.
- Başmak, H. (2005). Gözün anatomisi ve fizyolojisi (N. Ekem, S. Yurdakul, A. Özer, Ş. Korkmaz, G. Savaroğlu, G. Arslan, ... E. Aksak, Eds.). Eskişehir: Esen Ofset Matbaacılık.
- Beatty, J. (1982). Task-evoked pupillary responses, processing load, and the structure of processing resources. *Psychological Bulletin*, 91(2), 276.
- Behan, M., & Wilson, M. (2008). State anxiety and visual attention: The role of the quiet eye period in aiming to a far target. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 207–215.
- Bertollo, M., Bortoli, L., Gramaccioni, G., Hanin, Y., Comani, S., & Robazza, C. (2013). Behavioural and psychophysiological correlates of athletic performance: A test of the multi-action plan model. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 38(2), 91–99.
- Bertollo, M., Robazza, C., Falasca, W. N., Stocchi, M., Babiloni, C., Del Percio, C., ... Comani, S. (2012). Temporal pattern of pre-shooting psycho-physiological states in elite athletes: A probabilistic approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(2), 91–98.
- Boucsein, W. (2012). *Electrodermal Activity* (2nd ed.). Springer Science ve Business Media.
- Boucsein, W., Fowles, D. C., Grimnes, S., Ben-Shakhar, G., Roth, W. T., Dawson, M. E., & Filion, D. L. (2012). Publication recommendations for electrodermal measurements. *Psychophysiology*, 49(8), 1017–1034.
- Campbell, M. J., Moran, A. P., Bargary, N., Surmon, S., Bressan, L., & Kenny, I. C. (2019). Pupillometry during golf putting: A new window on the cognitive mechanisms underlying quiet eye. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 8(1), 53.

- Carl, J. R., & Gellman, R. S. (1987). Human Smooth Pursuit: Stimulus-Dependent Responses. *Journal of Neurophysiology*, 57, 1446-1463.
- Carnegie, E., Marchant, D., Towers, S., & Ellison, P. (2020). Beyond visual fixations and gaze behaviour. Using pupillometry to examine the mechanisms in the planning and motor performance of a golf putt. *Human Movement Science*, 71, 102622.
- Causser, J., Bennett, S. J., Holmes, P. S., Janelle, C. M., & Williams, A. M. (2010). Quiet eye duration and gun motion in elite shotgun shooting. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(8), 1599–1608.
- Causser, J., Holmes, P. S., Smith, N. C., & Williams, A. M. (2011). Anxiety, Movement Kinematics, and Visual Attention in Elite-Level Performers. *Emotion*, 11(3), 595–602.
- Chia, S. J., Chow, J. Y., Kawabata, M., Dicks, M., & Lee, M. (2017). An exploratory analysis of variations in quiet eye duration within and between levels of expertise. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15(3), 221–235.
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(3), 201–215.
- Edmonds, W. A., Mann, D. T., Tenenbaum, G., & Janelle, C. M. (2006). Analysis of Affect-Related Performance Zones: An Idiographic Method Using Physiological and Introspective Data. *The Sport Psychologist*, 20(1), 40–57.
- Erdem, A. (2021). Kalp Kası. In E. Açar (Ed.), *İnsan Fizyolojisi* (pp. 141–155). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
- Esen, F. (2000). Elektrodermal Aktivite. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 20(1), 27–34.
- Figner, B., & Murphy, R. O. (2011). Using skin conductance in judgment and decision making research. In *A handbook of process tracing methods for decision research* (pp. 163–184).
- Guillot, A., Collet, C., Dittmar, A., Delhomme, G., Delemer, C., & Vernet-Maury, E. (2003). The physiological activation effect on performance in shooting. Evaluation through neurovegetative indices. *Journal of Psychophysiology*, 17(4), 214–222.
- Hall, J. E. (2011). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (12th ed.; R. Gruliow, Ed.). Philadelphia: Elsevier.
- Harle, S. K., & Vickers, J. N. (2001). Training quiet eye improves accuracy in the basketball free throw. *The Sport Psychologist*, 15(3), 289–305.
- Helin, P., Sihvonen, T., & Hänninen, O. (1987). Timing of the triggering action of shooting in relation to the cardiac cycle. *British Journal of Sports Medicine*, 21(1), 33–36.
- Henderson, J. M. (2003). Human gaze control during real-world scene perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(11), 498–504.

- ISSF. (2023). General Technical Rules. https://www.issf-sports.org/theissf/rules_and_regulations/general_technical_rules.ashx (Erişim tarihi: 20.04.2023)
- Janelle, C. M., Hillman, C. H., Apparies, R. J., Murray, N. P., Meili, L., Fallon, E. A., & Hatfield, B. D. (2000). Expertise Differences in Cortical Activation and Gaze Behavior during Rifle Shooting. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 22(2), 167–182.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort* (1063). NJ: Prentice Hall: Engelwood Cliffs.
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2021). *Physiology of sport and exercise*. Human kinetics.
- Konttinen, N., & Lyytinen, H. (1992). Physiology of preparation: Brain slow waves, heart rate, and respiration preceding triggering in rifle shooting. - *PsycNET*. *International Journal of Sport Psychology*, 23(2), 110–127.
- Konttinen, N., Lyytinen, H., Viitasalo, J., Iilo Nttin En, N. K., Lyytin En, H. I., & Ka Viitasalo, J. K. (1998). Preparatory heart rate patterns in competitive rifle shooting. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 235–242.
- Konttinen, N., Mets, T., Lyytinen, H., & Paananen, M. (2003). Timing of triggering in relation to the cardiac cycle in nonelite rifle shooters. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(4), 395–400.
- Laeng, B., Sirois, S., & Gredebäck, G. (2012). Pupillometry: A window to the preconscious? *Perspectives on Psychological Science*, 7(1), 18–27.
- Lee, S.-M., Kim, S., & Park, S.-H. (2009). Self-Paced Sport Events Under Temporal Constraints: Visual Search, Quiet Eye, Expertise and Constrained Performance Time in Far Aiming Tasks. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 21(2), 146–161.
- Mann, D. T. Y., Coombes, S. A., Mousseau, M. B., & Janelle, C. M. (2011). Quiet eye and the Bereitschaftspotential: Visuomotor mechanisms of expert motor performance. *Cognitive Processing*, 12(3), 223–234.
- Mets, T., Konttinen, N., & Lyytinen, H. (2007). Shot placement within cardiac cycle in junior elite rifle shooters. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(2), 169–177.
- Mon-López, D., de la Rubia, A., García-Aliaga, A., AcebesSánchez, J., Refoyo Roman, I., & Lorenzo Calvo, J. (2022). Optoelectronic analysis of technical factors and performance of elite-level air pistol shooting. *Plos One*, 17(1), e0262276.
- Moore, L. J., Vine, S. J., Cooke, A., Ring, C., & Wilson, M. R. (2012). Quiet eye training expedites motor learning and aids performance under heightened anxiety: The roles of response programming and external attention. *Psychophysiology*, 49(7), 1005–1015.
- Moran, A., Quinn, A., Campbell, M., Rooney, B., Brady, N., & Burke, C. (2016). Using pupillometry to evaluate attentional effort in quiet eye: A preliminary investigation. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 5(4), 365.

- Noteboom, J. T., Fleshner, M., & Enoka, R. M. (2001). Activation of the arousal response can impair performance on a simple motor task. *J Appl Physiol*, 91, 821–831.
- Ortega, E., & Wang, C. J. K. (2018). Pre-performance physiological state: Heart rate variability as a predictor of shooting performance. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 43, 75–85.
- Oudejans, R. R. D., Koedijker, J. M., Bleijendaal, I., & Bakker, F. C. (2005). The education of attention in aiming at a far target: Training visual control in basketball jump shooting. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 3(2), 197–221.
- Oudejans, R. R. D., Van De Langenberg, R. W., & Hutter, R. I. V. (2002). Aiming at a far target under different viewing conditions: Visual control in basketball jump shooting. *Human Movement Science*, 21(4), 457–480.
- Özaçmak, H. (2021). Elektrokardiyogram. In E. Ağar (Ed.), *İnsan Fizyolojisi* (pp. 167–182). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
- Özyürek, M. (1998). *Özel Eğitim* (S. Eripek, Ed.). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Yayınları.
- Panchuk, D., & Vickers, J. N. (2006). Gaze behaviors of goaltenders under spatial-temporal constraints. *Human Movement Science*, 25(6), 733–752.
- Porter, G., Troscianko, T., & Gilchrist, I. D. (2007). Effort during visual search and counting: Insights from pupillometry. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60(2), 211–229.
- Reinkemeier, H., & Bühlmann, G. (2013). *Pistol Shooting-the Olympic Disciplines: Technique, Training, Tactics, Psychology, Guns*. Verlag MEC.
- Robazza, C., Bortoli, L., & Nougier, V. (1998). Physiological arousal and performance in elite archers: A field study. *European Psychologist*, 3(4), 263–270.
- Rodrigues, S. T., Vickers, J. N., & Williams, A. M. (2002). Head, eye and arm coordination in table tennis. *Journal of Sports Sciences*, 20(3), 187–200.
- Sarter, M., Gehring, W. J., & Kozak, R. (2006). More attention must be paid: the neurobiology of attentional effort. *Brain Research Reviews*, 51(2), 145–160.
- Shah, E. J., Chow, J. Y., & Lee, M. J. (2020). Anxiety on quiet eye and performance of youth pistol shooters. *Journal of sport and exercise psychology*, 42(4), 307-313.
- Singer, R. N. (2000). Performance and human factors: Considerations about cognition and attention for self-paced and externally-paced events. *Ergonomics*, 43(10), 1661–1680.
- Spancken, S., Steingrebe, H., & Stein, T. (2021). Factors that influence performance in Olympic air-rifle and small-bore shooting: A systematic review. *Plos One*, 16(3), e0247353.
- TAF. (2022). Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonu. https://www.taf.gov.tr/page/tr/50/ISSF_Kural_Kitabi (Erişim Tarihi: 18.06.2023).

- Töre, F. (2021). Kalp Debisi. In E. Ağar (Ed.), *İnsan Fizyolojisi* (pp. 212–217). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
- Tremayne, P., & Barry, R. J. (2001). Elite pistol shooters: physiological patterning of best vs. worst shots. *International Journal of Psychophysiology*, 41(1), 19–29.
- Vaez-Mousavi, M., & Osanlu, M. (2011). Skin conductance level predicts performance in a balance task. *World Journal of Sport Sciences*, 4(2), 139–143.
- Vaez-Mousavi, S. M., Hashemi-Masoumi, E., & Jalali, S. (2008). Arousal and Activation in a Sport Shooting Task. *World Applied Sciences Journal*, 4(6), 824–829.
- Vaez-Mousavi, S. M., Naji, M., Hassanzadeh, N., & Esmaeilpour Marandi, H. (2011). Arousal and activation in a pistol shooting task. *Iranian Journal of Military Medicine Winter*, 12(4), 185–190.
- Vickers, J. N. (1992). Gaze control in putting. *Perception*, 21(1), 117–132.
- Vickers, J. N. (1996). Visual Control When Aiming at a Far Target. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(2), 342–354.
- Vickers, J. N. (2007). Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action. *Human Kinetics*.
- Vickers, J. N. (2011). Mind over muscle: The role of gaze control, spatial cognition, and the quiet eye in motor expertise. *Cognitive Processing*, 12(3), 219–222.
- Vickers, J. N., & Williams, A. M. (2007). Performing under pressure: The effects of physiological arousal, cognitive anxiety, and gaze control in biathlon. *Journal of Motor Behavior*, 39(5), 381–394.
- Vine, S. J., Moore, L. J., & Wilson, M. R. (2014). Quiet eye training: The acquisition, refinement and resilient performance of targeting skills. *European Journal of Sport Science*, 14, 235–242.
- Wang, K., Li, Y., Liu, H., Zhang, T., & Luo, J. (2023). Relationship between pistol players' psychophysiological state and shot performance: Activation effect of EEG and HRV. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 33(1), 84–98.
- Weber, E. U., & Johnson, E. J. (2009). Mindful judgment and decision making. *Annual Review of Psychology*, 60, 53–85.
- Williams, A. M., & Elliott, D. (1999). Anxiety, expertise, and visual search strategy in karate. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21(4), 362–375.
- Williams, A. M., Singer, R. N., & Frehlich, S. G. (2002). Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming tasks. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 197–207.
- Williams, A. M., Vickers, J., & Rodrigues, S. (2002). The Effects of Anxiety on Visual Search, Movement Kinematics, and Performance in Table Tennis: A Test of Eysenck and Calvo's Processing Efficiency Theory. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 24(4), 438–455.

- Wilson, M. R., Vine, S. J., & Wood, G. (2009). The Influence of Anxiety on Visual Attentional Control in Basketball Free Throw Shooting. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31(2), 152–168.
- Wilson, M. R., Wood, G., & Vine, S. J. (2009). Anxiety, Attentional Control, and Performance Impairment in Penalty Kicks. In *Journal of Sport & Exercise Psychology* (Vol. 31).
- Wulf, G. (2007). Attention and motor skill learning. *Human Kinetics*.
- Zaichkowsky, L., & Baltzell, A. (2001). Arousal and performance. In R. Singer, H. Hausenblas, & C. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology*, 362–386. New York: John Wiley & Sons, Inc.



EKLER

EK-1 Araştırma Gönüllü Katılım Formu

Bu çalışma, “Farklı Beceri Seviyesindeki Havalı Tabanca Atıcılarının Baskı Altında ve Kontrol Durumunda Sergiledikleri Göz Takip Stratejileri ve Fizyolojik Patern” başlıklı bir tez çalışması olup, bu çalışmanın amacı; farklı beceri seviyesindeki havalı tabanca atıcılarının göz takip stratejileri, galvanik deri yanıtları ve kalp atım hızlarının incelenerek farklı beceri düzeylerinde bu verilerin nasıl değiştiğini araştırmaktır. Bu araştırmanın sonuçları doğrultusunda;

- 1) Farklı beceri seviyesindeki atıcıların göz takip sistemi verilerinin, GDY ve KAH değerlerinin incelenmesi ve varsa aradaki farklılıkların tespit edilmesi;
- 2) Her beceri seviyesinde elde edilen tüm verilerin en iyi ve en kötü atışlar olarak analiz edilmesi ve performans farklılıklarının nelerden kaynaklandığının tespit edilmesi;
- 3) Göz takip sistemi, GDY ve KAH arasında bir etkileşim olup olmadığının araştırılması amaçlanmaktadır.

Elde ettiğimiz veriler neticesinde en iyi ve en kötü performansı belirleyen faktörlerin tespit edilmesi ve bu sonuçların antrenörler ve sporcularla paylaşılması amaçlanmaktadır. Çalışma, Doç.Dr. Deniz Şimşek tarafından yürütülmekte ve sonuçları ile bilimsel olarak ortaya konacaktır/ bilimin gelişimine ışık tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda, deneysel araştırma (araştırmanın türü/türleri) yapılarak sizden veriler toplanacaktır.

İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.

Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.

İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.

Sizden toplanan veriler gizlilik yöntemi ile korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.

Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığımız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Eskişehir Teknik Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi bölümünden Doç. Dr. Deniz Şimşek'e yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı: Gülçin GÜLER

Adres :

Cep Tel :

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Ad ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK-2 Sporcu Bilgi Formu

AD:

SOYAD:

DOĞUM TARİHİ:

BOY: KİLO:

SPORA BAŞLAMA YILI:

HAFTALIK ANTRENMAN SAATİ:

MİLLİLİK DURUMU:

ELDE EDİLEN EN YÜKSEK SIRALAMA (Ulusal -Uluslararası Derece):

BİREYSEL EN YÜKSEK PUANINIZ:

SON 6 AYDA GEÇİRİLMİŞ SAKATLIK DURUMU VAR MI?:

EK-3 Etik Kurul İzni

Eskişehir Teknik Üni. Evrak Tarih ve Sayısı: 01.02.2022 - 55758



T.C.
ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87914409-050.03.04-55758
Konu : Etik Kurul Kararı

01.02.2022

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 13.01.2022 tarih ve 53086 sayılı yazımız.

İlgi yazınıza istinaden Rektörlüğümüze gönderilen Doç.Dr.Deniz ŞİMŞEK ve Doç.Dr.Seçkin TUNCER'in danışmanlığını, Gülçin GÜLER'in yazarlığını yaptığı "Farklı Beceri Seviyesindeki Havalı Tabanca Atıcılarının Baskı Altında Ve Kontrol Durumunda Sergiledikleri Göz Takip Stratejileri ve Fizyolojik Patem" lisansüstü tez çalışmasına ilişkin başvurusu Fen ve Mühendislik Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından incelenmiş olup etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve uygulama dosyasının hazırlanmasında, ilgili kurumun bulunması halinde Etik Kurulu Yönergesinin dikkate alınması konusunda gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Alper ÇABUK
Fen Bilimleri ve Mühendislik Bilimleri
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
Başkanı

Ek: Etik Kurul Kararı

ÖZGEÇMİŞ

ORCID NO: 0000-0002-5378-641X

Ad Soyad : Gülçin GÜLER

Yabancı Dil : İngilizce, Fransızca

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2016-2020 Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü.
- 2022 - 2022 Şehit Büyükelçi İsmail Erez Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi.
- 2022 – Devam ediyor, Araştırma Görevlisi, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü.

Yayımları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- Güler, G., Şimşek, D., Tuncer, S. (2022). Havalı Tabanca Atıcılarının Atış Performansı Sırasında Sergiledikleri Fizyolojik Patern Ve Göz Takip Stratejileri. 20. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Antalya.
- Yılmaz, S., Güler, G., Şimşek, D. (2022). Havalı Tabanca Atıcılarının Atış Performansları Sırasındaki Ayak Plantar Basınçlarının Değerlendirmesi. 20. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Antalya.
- Güler, G., Şimşek, D., Tuncer, S. (2021). Farklı Beceri Düzeyine Sahip Havalı Tabanca Atıcılarının Atış Performansı Sırasında Sergiledikleri Fizyolojik Patern ve Göz Takip Stratejileri: Pilot Çalışma. 19. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi'nde sunulan bildiri, Antalya.