



T. C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI

**HAVALI TABANCA ATICI SPORCULARIN ATIŞ PERFORMANSI SÜRECİNDE
GÖZ BEBEĞİ HAREKETLERİNİN KARAKTERİSTİĞİ**

DOKTORA TEZİ

Fatih ŞENDURAN

BURSA 2021



T. C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI

HAVALI TABANCA ATICI SPORCULARIN ATIŞ PERFORMANSI SÜRECİNDE

GÖZ BEBEĞİ HAREKETLERİNİN KARAKTERİSTİĞİ

DOKTORA TEZİ

Fatih ŞENDURAN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Tonguç VARDAR

BURSA 2021

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Fatih ŞENDURAN

22/06/2021



YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Havalı Tabanca Atıcı Sporcuların Atış Performansı Sürecinde Göz Bebeği Hareketlerinin Karakteristiği” adlı Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Fatih ŞENDURAN

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Tonguç VARDAR

Beden Eğitimi ve Spor ABD Başkanı

Prof. Dr. Nimet Haşıl KORKMAZ

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda 811710002 numaralı Fatih Serdar Şenduran'nın hazırladığı "Havalı Tabanca Atıcı Sporcuların Atış Performansı Sürecinde Göz Bebeği Hareketlerinin Karakteristiği" konulu Doktora Yeterlik Tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 22/06/2021 günü 11:00-12:00 saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Üye
(Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu
Başkanı)
Dr. Öğ. Üyesi Tonguç Vardar
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Ramiz Arabacı
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Nurettin Konar
Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Kadir Pepe
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Recep Görgülü
Bursa Uludağ Üniversitesi

22/06/2021

ÖN SÖZ

*Vatanı için sürekli çalışan gençlere,
Onları yılmadan yetiştiren öğretmenlere,
Ve devletten alacağımız yok, borcumuz çok diyen tüm insanlara...*

Toplumların geleceklerini garanti altına almaları ancak yetişmekte olan gençlerin fiziksel ve ruhsal gelişimlerini sağlıklı bir şekilde tamamlamasıyla mümkündür. Gelişmişlik, genç nesillere verilen öneme dolayısıyla da gençlere verilen eğitimin başarısına bağlıdır. Eğitimden beklenen, bireyin yeteneklerini gizli güçlerini ortaya çıkarmak ve bu yeteneklerin en üst düzeyde geliştirilmesini sağlamaktır. Eğitim bu görevlerinin yerine getirirken destek aldığı en güçlü etkinlik alanlarının başında spor ve spor aktiviteleri gelmektedir. Bu yaklaşımla başlamış olduğum çalışmada;

Havalı tabanca atıcı sporcularının baskı altında atış yaparken, tetiği düşürmeden hemen önceki bilişsel süreçte göz bebeği hareketlerinin nasıl gerçekleştiği, quiet eye sürelerinin atış performansına nasıl etki ettiğinin incelediğim çalışmamın hazırlanması için onay veren ve her türlü desteği büyük özveriyle bana sağlayan değerli danışmanım **Dr. Öğr. Üyesi Tonguç Vardar’a** bizleri yetiştirdiği ve bilime olan katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bireysel gelişimi destekleyen, bizlerin akademik alanda yeni bilgilerle donanmamızı teşvik eden çalıştığım kuruma. Kıymetli meslektaşım Fatih Yabaş’a sağladığı desteklerden dolayı teşekkür ederim.

Uludağ Üniversitesinin alanlarında uzmanlaşmış öğretim personelinden Prof.Dr. Nimet Haşıl Korkmaz’a, Prof.Dr. Ramiz Arabacı’ya, Prof.Dr. Erkut Tutkun’a ve Prof.Dr. Cemali Çankaya’ya bizleri yetiştirme sürecinde anlayışlı ve sabırlı yaklaşımlarından dolayı ve ayrıca bu çalışmanın oluşmasında kaynaklarından faydalanmamıza izin veren eser sahiplerine teşekkür ederim.

Kıymetli anne ve babama, tüm çalışma boyunca üzerimdeki sorumlulukları hafifleten, beni sürekli destekleyen fedakâr eşim Gülfem Şenduran’a, kızım Sude ve oğlum Meriç’e onlardan çaldığım zamanlarda gösterdikleri sabır için ayrıca teşekkür ederim.

Fatih ŞENDURAN

ÖZET

Yazar : Fatih ŞENDURAN
Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı : Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Bilim Dalı :
Tezin Niteliği : Doktora Tezi
Sayfa Sayısı : XII+95
Mezuniyet Tarihi : **22/06/2021**
Tez : Havalı tabanca Atıcı Sporcuların Atış Performansı Sürecinde Göz Bebeği Hareketlerinin Karakteristiği
Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Tonguç VARDAR

HAVALI TABANCA ATICI SPORCULARIN ATIŞ PERFORMANSI SÜRECİNDE GÖZ BEBEĞİ HAREKETLERİNİN KARAKTERİSTİĞİ

Araştırma, ulusal ve milli (uluslararası) düzeydeki havalı tabanca atıcı sporcularının atış performansı gerçekleştirirken; tetiği düşürmeden hemen önceki bilişsel süreçte göz bebeği hareketlerinin nasıl gerçekleştiğine, göz bebeği büyüklüklerinin değişimlerine ve hedefe etkili odaklanma (Quiet Eye) sürelerinin incelenmesi üzerine odaklanmıştır.

Araştırmanın örneklemini Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonunun 4 ulusal ve 4 milli düzeydeki atıcılık lisanslı havalı tabanca atıcısı erkek sporcuları oluşturmaktadır. Araştırmaya sadece Türk ve erkek sporcular katılmıştır.

Sporcuların atışları esnasında gerçekleştirdikleri göz bebekleri hareketlerini kayıt altına alabilmek için sporcunun başına takılmış olan göz takip cihazı (Eye Tracker) kullanılmıştır. Araştırma sürecinde sporcuların doğal atış koşulları değiştirilmemiş ve sporcuların kendi rutinleri içinde yaptığı atışlar var olduğu şekliyle kayıt edilmiştir. Her sporcunun 20 puansız ve 20 puanlı tabanca atış performansı, sporcunun başına takılmış olan göz takip cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

Her sporcunun 40 atışı ve toplamda tüm sporcuların 320 atış sonucu oluşan göz bebeği hareketlerinin verileri, biometrik ölçümler için kullanılan imotions bilgisayar yazılımı ile kare kare analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi yapılmıştır

Çalışmanın bulgularına göre; sporcuların yapmış oldukları atış türüne göre (puansız veya puanlı) sporcuların göz bebeklerinin etkili en son odaklanma (quiet eye) davranışları değişmektedir. Sporcular puanlı atış yaptıkları anlarda quiet eye süresini kuru tetik (puansız) atış yaptıkları anlara göre %25,3'lük bir oranla daha uzun süre tutma eğilimindedirler. Bu durum ulusal sporcuların kendi içlerinde yapılan quiet eye süresi ölçümünde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Ulusal sporcular puanlı atış yaptıklarında, kuru tetik (puansız) atışlarına göre %37,8'lük bir oranla daha uzun süreli etkili odaklanma (quiet eye) davranışı göstermektedirler.

Milli sporcular puansız atış yaptıklarında, ulusal sporculara kıyasla %21.26'lık bir oranla daha fazla sürede quiet eye davranışı göstermiştir. Başka bir ifade ile milli sporcular kuru tetik (puansız) atışlara ulusal sporculardan daha fazla odaklanmaktadırlar.

Ayrıca, ulusal sporcuların yapmış oldukları atışın puanlı veya puansız olması arasındaki göz bebeği odaklanma davranışı arasındaki oynaklık, milli sporculara göre oldukça fazla gerçekleşmiştir. Bu durum milli sporcuların nişan alma sürecinde göstermiş oldukları etkili odaklanma (quiet eye) göz bebeği davranışının, atışın puanlı veya puansız olma durumuna göre çok fazla değişmediğini göstermektedir.

Araştırmaya katılan sporcuların gerçekleştirmiş oldukları atışların başlangıcı (onset) ve sonu (offset) arasında, sporcuların göz bebeklerinin büyüklüğünde %32,5'lik bir oranla 2.85 mm artış olmuştur. Sporcuların atış başlangıcında bulunan göz bebeği çapı atış sonunda büyümüştür. Ulusal sporcularda atışların başında ve sonunda gerçekleşen değişim oranı %30,6 olarak, milli sporcularda ise bu oran %34,5 olarak gerçekleşmiştir. Tüm sporcuların atışlarını yapmak için etkili odaklanmaya başlangıcında bulunan göz bebekleri büyüklüklerinin, etkili

odaklanma sonunda daha büyük gerçekleşmesi, sporcuların bilişsel olarak belirli bir yük altına girdiğini göstermektedir. Ulusal düzeyde sporcular kuru tetik (puansız) atış yaptıklarında göz bebeklerinin büyüklüklerinde %26,8'lık bir büyüme oluşmuştur. Benzer şekilde ulusal sporcular puanlı atış yaptıklarında ise %33,8'lık bir oranla göz bebelerinde bir büyüme gerçekleşmiştir. Ulusal sporcuların puanlı ve puansız atışlarında oluşan göz bebeği büyüklükleri birbirleri ile kıyaslandığında; elde dilen bulgulara göre ulusal sporcular puanlı atış yaptıklarında göz bebeklerinde gerçekleşen büyüme, puansız atışlarda oluşan göz bebeği büyümesinden istatistiksel olarak daha fazla gerçekleşmiştir. Ulusal düzeyde sporcularda gözlenen bu durum dikkate alındığında, ulusal düzeydeki sporcuların puanlı atış yaptıkları süreçte, puansız atışlarına göre daha fazla bilişsel çaba gösterdiklerini, daha fazla bilişsel yük altına girdikleri ifade edilebilir. Milli sporcuların göz bebeklerinde oluşan değişim yaptıkları atışın puanlı veya puansız olmasına göre belirgin bir fark oluşturmamıştır. Başka bir ifade ile milli sporcular puanlı ve puansız atış yaptıkları süreçlerde benzer bilişsel çaba ve dikkat göstermişlerdir.

Araştırma sonucu elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; atış branşında, sezon öncesi kamplarda ve bireysel antrenman dönemlerinde kuru tetik (puansız) antrenman metotlarının daha fazla kullanılmasının atıcıların etkili odaklanma (QE) becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, sporcuların arpacığa odaklanma ve doğru nişan resmini sürdürebilmeleri maksadıyla; antrenman programlarının içerisine QE becerisini geliştirici eğitim bileşenlerinin dahil edilmesi sporcuların performanslarının geliştirilmesi için önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Atış branşında, sezon öncesi kamplarda ve bireysel antrenman dönemlerinde kuru tetik (puansız) antrenman metotlarının daha fazla kullanılmasının atıcıların etkili odaklanma (QE) becerilerine katkı sağlaması beklenmektedir.

Atıcı sporcuların performanslarının geliştirilmesine katkı sağlamak amacıyla; atıcı sporcuların atış yaparken bilişsel süreçte yeterince zihinsel yoğunluğa erişememesi, gözün doğru biçimde odaklanma yapmaması, gözün yeteri miktarda arpacık üzerinde kalmaması, gözün gereğinden fazla hareket etmesi vb. sporcunun kendisinin dahi farkında olmadığı hataları tespit edilebilmesi için göz takip sisteminin (eye tracker) milli atıcı sporcuların antrenman dönemlerinde etkin biçimde kullanılmasının, tabanca atıcı sporculara fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezlerinde, atıcı sporcuların yetenek seçimi süreçlerinde göz takip sistemi (eye tracker) kullanılabileceği, bu sayede aday sporcuların, milli veya olimpiik sporcu olma aşamasında, yeteneklerine uygun doğru branşlara yönlendirilmelerinin daha mümkün olabileceği öngörülmektedir. Atıcı sporcular ile yapılacak gelecekteki çalışmaların, sporcuların performansında yer alan farklı süreçleri (zihinsel, görsel algılama, koordinasyon vb.) birlikte analiz etmek için göz takip sistemi ve diğer araştırma enstrümanların (örn. EEG, EMG, HRV, vb.) birlikte kullanılmasının daha kapsamlı ve hassas sonuçların elde edilmesine katkı sağlayacağı kıymetlendirilmektedir.

Anahtar sözcükler: Göz Takibi, Göz Bebeği Değişimi, Odaklanma, Bilişsel Yüklenme, Havalı Tabanca Atışı

ABSTRACT

Author : Fatih ŞENDURAN
University : Bursa Uludağ University
Field : Physical Education and Sport Science
Branch :
Degree Awarded : PhD
Page Number : XII+95
Degree Date : **25/06/2021**
Thesis : Pupil Movements Characteristic of Air Pistol Shooter Athletes During Shooting Performance.
Supervisor : Dr. Öğr. Üyesi Tonguç VARDAR

PUPIL MOVEMENTS CHARACTERISTIC OF AIR PISTOL SHOOTER ATHLETES DURING SHOOTING PERFORMANCE.

The aim of this study was to examine the durations of effective and final focusing (quiet eye) carried out during the process of taking aim at the target and examine levels of cognitive load that occur during shooting performance of air-pistol shooting athletes with their eyes immediately before taking a shot.

A total of 8 right-handed male licensed pistol shooting athletes (4 novice and 4 elite) participated in the research. A total of 320 shots -160 dry (unscored) and 160 live (scored) shots were taken by the novice and elite athletes.

For the purpose of recording pupil movements and quiet eye durations during the shots taken by the athletes, an eye-tracking device attached to the head was used. The recorded data were examined with iMotions computer software, which can perform biometric analysis.

In order to record the pupil movements of the athletes during their shooting, an eye tracker (Eye Tracker) attached to the athlete's head was used. During the research process, the natural shooting conditions of the athletes were not changed and the shots made by the athletes

in their own routines were recorded as they existed. Each athlete's pistol shooting performance with and without 20 points was recorded with an eye tracker attached to the athlete's head.

The data of pupil movements resulting from 40 shots of each athlete and 320 shots of all athletes in total were analyzed frame by frame with the imotions computer software used for biometric measurements. SPSS program was used for the statistical evaluation of the obtained data.

The athletes' quiet eye durations occurring when taking aim at the target were examined according to athletes' characteristics (novice and elite) and the type of shot carried out (scored and unscored) by means of the independent samples t-test. The findings of the study revealed that the athletes had 25.3% longer quiet eye durations when firing scored shots than when firing unscored shots. Novice athletes exhibited 37.8% longer periods of focusing behaviour when firing scored shots than when firing unscored shots.

Elite athletes displayed 21.26% longer periods of focusing behaviour when firing unscored shots compared with novice athletes. According to the results of the research, it can be said that in the sport of pistol shooting, giving priority to dry shooting training and conducting special exercises for developing quiet eye (QE) duration can contribute positively to the development of novice athletes' shooting skills.

On completion of the shot, the sport shooters' pupils dilated on average by 2.85 mm at a rate of 32.5% compared to the situation at shot onset. Moreover, novice shooters' pupils dilated more when firing scored shots than when firing unscored shots.

According to the research results, it can be said that sports shooters engage in intensive cognitive processes while aiming and trigger pulling immediately before firing the shot.

Novice shooters engage in more intensive cognitive processes when firing scored shots than when firing unscored shots.

The volatility between the pupil-focusing behavior of amateur athletes with or without points was realized quite a lot compared to elite athletes. This situation shows that the effective focusing (quiet eye) pupil behavior of elite athletes during the aiming process does not change much according to whether the shot is scored or not.

The fact that the pupil sizes of all athletes at the beginning of effective focusing to make their shots are larger at the end of effective focusing show that the athletes are under a certain cognitive load.

When the findings obtained as a result of the research are evaluated; It is thought that more use of dry trigger (no points) training methods in shooting branch, pre-season camps and individual training periods will contribute to the effective focusing (QE) skills of shooters.

It is expected that the use of dry trigger (no points) training methods in the shooting branch, pre-season camps and individual training periods will contribute to the effective focusing (QE) skills of shooters.

It is thought that the effective use of the eye tracker during the training periods of the elite shooting athletes in order to detect the mistakes that the athlete is not even aware of will contribute to the improvement of the performance of the shooting athletes.

It is envisaged that the eye tracker can be used in the skill selection processes of the shooting athletes in the Turkish Olympic Preparation Centers, so that it will be more possible for the candidate athletes to be directed to the right branches suitable for their abilities at the stage of becoming an elite or Olympic athlete.

Future studies with shooting athletes will involve more extensive use of eye tracking system and other research instruments (eg EEG, EMG, HRV, etc.) to analyze together the different processes (mental, visual perception, coordination, etc.) involved in the performance of athletes. and it is appreciated that it will contribute to obtaining precise results.

Keywords: Quiet eye, pupil dilation, cognitive load, eye tracking, air pistol shooting,



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

1. BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
2. YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
3. JÜRİ İMZA TUTANAĞI	iii
4. ÖNSÖZ.....	iv
5. ÖZET	v
6. ABSTRACT	ix
7. İÇİNDEKİLER	xiii
8. TABLOLAR LİSTESİ	xvi
9. ŞEKİLLER LİSTESİ	xviii
10. SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xix
11. BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Göz ve görme	1
1.2. Gözün hareketi	5
1.2.1. Odaklanma (Fixation).....	6
1.3. Göz İzleme (Eye Tracking)	7
1.3.1. Göz izleme (Eye Tracking) Cihazlarının Çalışma Sistemi.....	7
1.3.2. Göz izleme (Eye Tracking) Analiz Prosedürü.....	11
1.4. Motor Hareket Öncesi Etkili-Verimli Göz Odaklanması (Quiet Eye)	12
1.5. Görme Yeteneği, Odaklanma ve Spor Başarısı	13
1.5.1. Spor Branşlarında Hedefi Vurma ve Görsel Odaklanma	13
1.5.2. Spor Branşlarında Objeyi Takip Etme ve Görsel Odaklanma	14

1.6. Göz Bebeği Büyüklüğü	15
1.7. Atıcılık Sporü.....	16
1.7.1. Havalı Tabanca Atış Sporü	17
1.7.2. Havalı Tabanca Atış Ekipmanları.....	19
1.7.3. Havalı Tabanca Atış Tekniğı.....	21
1.7.4. Havalı Tabanca Atıcılığında Baş ve Göz Pozisyonu.....	24
1.7.5. Havalı Tabanca Atışında Dikkat ve Odaklanma.....	24
1.8. Araştırma Soruları	25
1.9. Araştırmanın Hipotezleri.....	25
1.10. Amaç	26
1.11. Önem	26
1.12. Sınırlılıklar.....	28
1.13. Tanımlar.	28
BÖLÜM II: YÖNTEM	30
2.1. Araştırma Modeli	31
2.2. Araştırma Evren ve Örneklemi	32
2.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	33
2.3.1. Sporcuların Atışlarının Göz Takip Aracı ile Kayıt İşlemi	34
2.4. Verilerin Çözümlemesi	36
BÖLÜM III: BULGULAR VE YORUMLAR	40
3.1. Quiet Eye (Etkili Odaklanma) Sürelerinin Belirlenmesi	40
3.1.1. Atış Türüne Göre (Puanlı- Puansız) Quiet Eye Süreleri	42
3.1.2. Atış Türüne Göre Ulusal Sporcuların Quiet Eye Süreleri.....	43
3.1.3. Atış Türüne Göre Milli Sporcuların Quiet Eye Süreleri....	45
3.1.4. Ulusal-Milli Sporcuların Puanlı Atışlarda Quiet Eye süreleri.....	47

3.1.5. Ulusal-Milli Sporcuların Puansız Atışlarda Quiet Eye süreleri.....	49
3.1.6. Ulusal-Milli Sporcuların Puansız ve Puanlı Atış Quiet Eye Süreleri arasındaki Farkın Belirlenmesi.....	51
3.2. Göz Bebeği Büyüklüğü Değişimlerinin Belirlenmesi... ..	54
3.2.1. Ulusal Sporcuların Göz Bebeği Değişimlerinin Belirlenmesi	56
3.2.1.1. Atış Türüne Göre Göz Bebeği Değişimleri	58
3.2.2. Milli Sporcuların Göz Bebeği Değişimlerinin Belirlenmesi	61
3.2.1.1. Atış Türüne Göre Göz Bebeği Değişimleri	64
3.2.3. Sporcu Niteliğine Göre (Ulusal-Milli) Puanlı Atışlarda Göz Bebeği Büyüklüğü Farklarının Belirlenmesi	68
3.2.4. Sporcu Niteliğine Göre (Ulusal-Milli) Puansız Atışlarda Göz Bebeği Büyüklüğü Farklarının Belirlenmesi	69
3.3. Sporcuların Atış Skorlarının (Puan) Belirlenmesi Belirlenmesi.....	72
BÖLÜM IV: TARTIŞMA VE ÖNERİLER	74
4.1. Tartışma	73
4.2. Araştırmanın güçlü ve zayıf yanları	83
4.3. Öneriler	84
Kaynakça	86
Ekler	91
Ek 1. Etik Kurul Onayı.....	91
Özgeçmiş	92

TABLÖLAR LİSTESİ

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa No</i>
1. Araştırmada kullanılan göz takip cihazının teknik özellikleri	35
2. Sporcuların puansız ve puanlı atış sürecinde ortalama quiet eye süreleri	40
3. Sporcuların nitelikleri (ulusal-milli) ve atış türüne (puanlı-puansız) göre quiet eye sürelerinin Univariate analiz değerleri	41
4. Atış türüne (puansız ve puanlı) göre quiet eye sürelerinin Independent T testi ile değerlendirilmesi	42
5. Ulusal Sporcuların atış türüne (puansız ve puanlı) göre quiet eye sürelerinin Independent T testi ile değerlendirilmesi	44
6. Milli Sporcuların atış türüne (puansız ve puanlı) göre quiet eye sürelerinin Independent T testi ile değerlendirilmesi	46
7. Puanlı atış sürecinde ulusal ve milli sporcuların quiet eye sürelerinin Independent T testi ile değerlendirilmesi	48
8. Puansız (Kuru tetik) atış sürecinde ulusal ve milli sporcuların quiet eye sürelerinin Independent T testi ile değerlendirilmesi	50
9. Ulusal ve Milli Sporcuların puansız atış (Kuru tetik) ve puanlı atış quiet eye süreleri arasındaki farkın Independent T testi ile değerlendirilmesi	52
10. Sporcuların quiet eye sürecinde (ilk-son) göz bebeği büyüklüğü değişiminin Paired T testi ile değerlendirilmesi	54
11. Ulusal sporcuların quiet eye sürecinde (ilk-son) göz bebeği büyüklüğü değişiminin Paired T testi ile değerlendirilmesi	56
12. Ulusal sporcuların Puansız (Kuru tetik) atış sürecinde göz bebeği büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi	58
13. Ulusal sporcuların Puanlı atış sürecinde göz bebeği büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi	58
14. Ulusal Sporcuların puanlı ve puansız atışlarda gerçekleşen göz bebeği büyüklükleri farkları ortalamasının independent T testi ile değerlendirilmesi	59

15. Milli sporcuların quiet eye sürecinde (ilk-son) göz bebeği büyüklüğü değişiminin Paired T testi ile değerlendirilmesi	62
16. Milli sporcuların Puansız (Kuru tetik) atış sürecinde göz bebeği büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi	64
17. Milli sporcuların Puanlı atış sürecinde göz bebeği büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi	65
18. Milli sporcuların puanlı ve puansız atışlarda gerçekleşen göz bebeği büyüklükleri farkları ortalamasının Independent T testi ile değerlendirilmesi	65
19. Puanlı atış sürecinde sporcuların göz bebekleri büyüklüklerinin (ilk-son) değişim ortalamalarının Independent T testi ile değerlendirilmesi	68
20. Puansız (Kuru tetik) atış sürecinde sporcuların göz bebekleri büyüklüklerinin (ilk-son) değişim ortalamalarının Independent T testi ile değerlendirilmesi	70
21. Sporcuların Atış Skorlarının (Puan) Independent T testi ile değerlendirilmesi	72

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa No
1. Gözün genel görünümü	3
2. Foveal görme alanı	4
3. Foveal görme alanı	4
4. Gözün hareketi	6
5. İnfrared Kameranın Kayıt Ettiği Kornea yansıması ve Parlak Gözbebeği	8
6. Sabit Göz Takip Sistemi	8
7. Monitör Altı Göz Takip Sistemi	9
8. Giyilebilir (Mobil) Göz Takip Sistemi	10
9. Göz Takip Sistemi Çalışma Prosedürü	12
10. Havalı Tabanca Hedefi	17
11. Havalı Tabanca Müsabakası (10m Havalı Silah Poligonu)	18
12. Havalı Tabanca	20
13. Havalı Tabanca Saçması (Diabol).....	20
14. Havalı Tabanca Atış Pozisyonu ve Nişan Hattı	22
15. Göz Bebeğinin Arpacığa Odaklanması (Doğru Nişan Resmi)	23
16. Baş ve Göz Pozisyonu	24
17. Baş Pozisyonu	24
18. Göz Pozisyonu	24
19. Araştırmanın Modeli	31
20. Veri Toplama ve Analiz Sürecinin Özeti	33
21. Atışların Kayıt Edildiği Göz Takip Cihazı (Eye Tracker)	34
22. Sporcuların Atışlarının Kayıt Edilmesi Süreci	36
23. Sporcuların Atış Sürecinde Göz Bebeği Hareketlerinin Çözümleme Süreci	37

24. Sporcuların Göz Bebeği Hareketlerinin (Quiet Eye, Göz Bebeği Büyüklüğü) Analiz Süreci	38
25. Atış türüne göre sporcuların quiet eye süreleri T Test Grafiği	43
26. Atış türüne göre Ulusal sporcuların quiet eye süreleri T Test Grafiği	45
27. Atış türüne göre Milli sporcuların quiet eye süreleri T Test Grafiği	47
28. Puanlı atış sürecinde ulusal ve milli sporcuların quiet eye süreleri üzerinden oluşturulan T Test Grafiği	49
29. <i>Kuru tetik (puansız)</i> atış sürecinde ulusal ve milli sporcuların quiet eye süreleri üzerinden oluşturulan T Test Grafiği	51
30. Ulusal ve milli sporcuların kuru tetik (puansız atış) ve puanlı atış Quiet Eye <i>süreleri arasındaki fark üzerinden oluşturulan</i> T Test Grafiği.....	53
31. Sporcuların Quiet Eye Sürecinde(ilk-son) Göz Bebeği Büyüklüklerinin T Test Grafiği	55
32. Ulusal sporcuların Quiet Eye Sürecinde(ilk-son) Göz Bebeği Büyüklüklerinin T Test Grafiği	57
33. Ulusal Sporcuların Atış Türüne (Puansız-Puanlı) Göz Bebeği Büyüklükleri Değişimlerinin T Test Grafiği	61
34. Milli Sporcuların Quiet Eye Sürecinde(ilk-son) Göz Bebeği Büyüklüklerinin T Test Grafiği	63
35. Milli Sporcuların Atış Türüne (Puansız-Puanlı) Göz Bebeği Büyüklükleri Değişimlerinin T Test Grafiği	67
36. Puanlı atış sürecinde sporcuların göz bebekleri büyüklerinin (ilk-son) değişim T Test Grafiği	69
37. Kuru tetik (puansız) atış sürecinde sporcuların göz bebekleri büyüklerinin (ilk-son) değişim T Test Grafiği	71
38. <i>Sporcuların ortalama atış puanları üzerinden oluşturulan</i> T Test Grafiği	73

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ET:	Eye Tracker
QE:	Quiet Eye
FA:	Fiziksel Aktivite
PA:	Puanlı Atış
KT:	Kuru Tetik (Puansız Atış)
NH:	Nişan Hattı



BÖLÜM I

GİRİŞ

Spor biliminin günümüzde geldiği noktada, fiziksel ve taktiksel antrenmanın sınırları zorlanmakta; sporcular, rakiplerine göre daha güçlü, hızlı, çabuk ve esnek fiziksel yapıya sahip olmak için daha yoğun çalışmaktadırlar. Yarışmalar/müsabakalar geçmiş yıllara göre daha hızlı oynanmaktadır. Sporcular arasında bulunan fiziksel ve taktiksel beceri farkları giderek azalmaktadır. Sporcunun performans esnasında fiziksel hareketini gerçekleştirmeden hemen önce hızlı karar verme becerisi onu rakibine göre daha üstün konuma getirmektedir. Sporcunun etkili karar verme sürecinde çevresini, rakibini ve cisimleri doğru biçimde algılayabilmesi gerekir. Vickers, (2016), spor branşlarında gerçekleşen başarılı performanslarda; görme becerisinin, odaklanmanın ve uygun bölgeye dikkatin yoğunlaştırılmasının kritik rol oynadığını ifade etmiştir. Spor bilimcilerin motor performans üzerinde yaptıkları birçok araştırmada, çeşitli performans görevlerinin etkin bir şekilde yerine getirilebilmesi için sporcunun görsel bilgileri uygun biçimde toplayabilmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır (Krede, Vater, Klostermann ve Hossner, 2017).

Nereye bakıyoruz ve ona bakmak için ne kadar zaman harcıyoruz? Farklı görsel uyaranlara sporcular nasıl tepki gösteriyor? Tam olarak ne zaman göz kırpmıyoruz? Milli olan ve olmayan sporcuların göz hareketi davranışları nasıl? sorularının cevaplanması en temel anlamda, göz aktivitesinin ölçülmesi olarak ifade edilmektedir. Göz aktivitesinin ölçülmesi göz takibi/izleme (eyetracking) ile gerçekleştirilmektedir.

Çalışmamızda, tabanca atıcı sporcularının baskı altında atış yaparken, tetiği düşürmeden hemen önceki bilişsel süreçte göz bebeği hareketlerinin nasıl gerçekleştiği, quiet eye sürelerinin atış performansına nasıl etki ettiğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Elde edilecek çalışma sonuçlarına göre tabanca atıcısı sporcuların başarılı atış sürecinde ortaya çıkan göz bebeği hareketlerinin nasıl olduğu tespit edilecektir. Atıcının

hedefe, arpacığa ne kadar sürede odaklandığı, dikkatini hangi noktalarda yoğunlaştırdığı, göz bebeğinin hangi noktalar arasında hareket ettiği sayısal verilerle ortaya konabilecektir. Elde edilen bulgular; atıcı sporcuların yetenek seçimi süreçlerinde ve antrenman programlarının geliştirilmesinde referans değer olarak kullanılabilir. Aynı zamanda, ele edilecek verilerin ulusal ve uluslararası atıcılık kurumlarının antrenman veri tabanlarına kaynak oluşturulmasına, devletimizin bu konudaki ayırdığı ulusal kaynakların doğru ve etkin kullanılmasına, bilim ve spor insanlarının doğru yönlendirilmesine faydalı olacağı düşüncesindeyiz. Bu bölümde göz ve görme, göz takibi, havalı tabanca kavramları üç ana başlık halinde sunulmuştur.

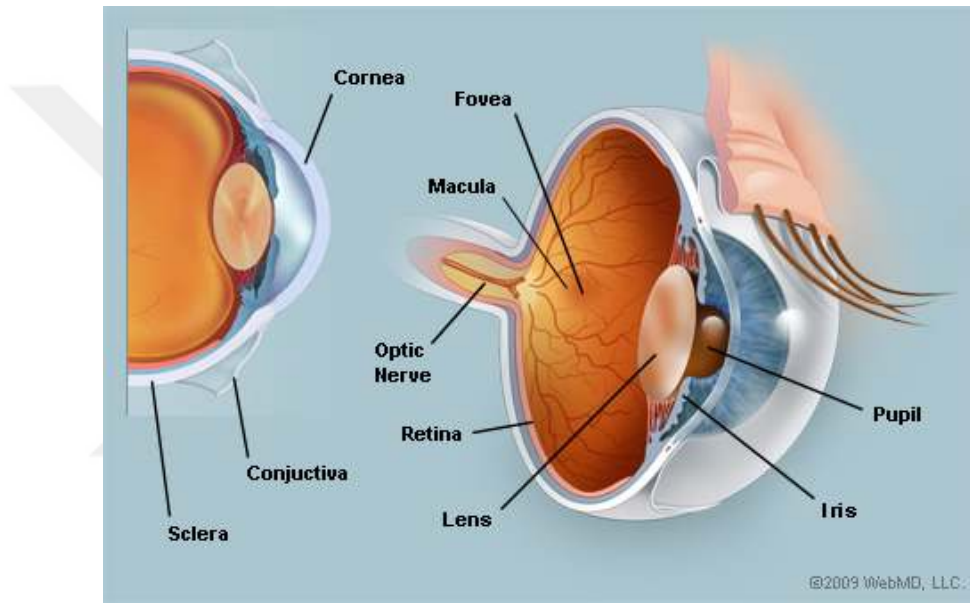
1.1. Göz ve Görme

Göz, görsel sistemimizin en önemli organıdır. Göz bebeğinin içerisine giren ışık ile birlikte görsel algılama süreci başlamış olur (Beatty ve Lucero, 2000). Göz, yaklaşık 2.5cm çapında, hafif asimetrik bir küredir. İnsan gözü 3 farklı kas tarafından hareket ettirilir. Bu kaslar gözün dikey, yatay ve yaklaşık 15 derecelik dairesel hareket yapmasına olanak sağlar. İnsanın görme alanı; başı döndürmeden yatay olarak yaklaşık 180 derece (sola 90 derece ve sağa 90 derece) ve dikey olarak 90 derece görsel bir alanı kaplar. Göz kapaklarının açık olduğu zamanda, çevrede olan nesnelerinin görüntüsü retinaya yansır. Retina hücreleri bu görüntüyü daha sonra beyne iletilen sinyallere dönüştürür. Şekil 1.'de gösterildiği gibi göz; mercek, iris. Makula vb. birçok kısımdan oluşur. Mercek, iris ve göz bebeğinin hemen arkasında bulunur ve ışığa odaklanmaya, uzak yakın ayrımı yapmaya yardımcı olur. Işık nesnelerden yansır ve göz bebeğine ulaşır. Bu ışık daha sonra görüntüyü baş aşağı çeviren mercekten geçer ve görüntü retinaya (göz küresinin arkasına) yansıtılır. Retina, ışığa duyarlı hücrelerle doldurulur; bunlar gelen ışığı elektrik sinyallerine dönüştürür ve daha sonra optik sinir yoluyla işlenmek üzere görsel kortekste gönderilir (Holmqvist ve diğerleri, 2011). Gözün çoğu vitröz denilen berrak bir jel ile doldurulur. Işık, göz bebeğinin ve merceğin içinden gözün arkasına yansır. Gözün iç

astarı, topluca retina adı verilen özel ışık algılayıcı hücreler tarafından kaplanır. Retina ışığı elektriksel sinyallere dönüştürür. Gözün arkasında bulunan optik sinirler de bu sinyalleri beyne taşır. Makula, retinada bulunan ve merkezi görüşü sağlayan küçük ancak çok hassas bir alandır. Makula, retinanın merkezinde yer alır ve net görmeden sorumlu olan fovea'yı çevreler.

Şekil 1.

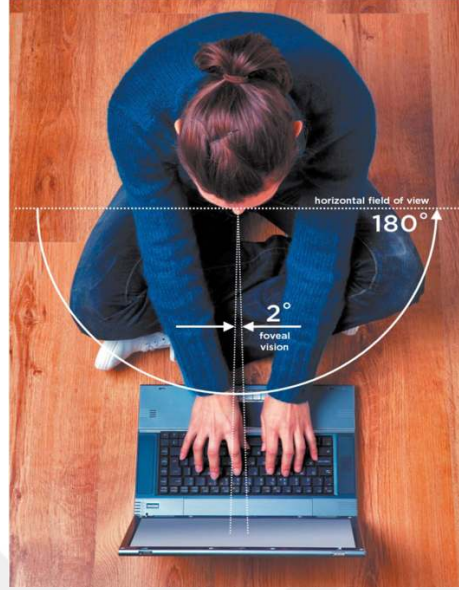
Gözün genel görünümü



İnsan görüşü, 120 derecelik bir görme alanına sahiptir ve üç dereceli görme keskinliğini kapsar: foveal, parafoveal ve periferik görme. Fovea ile dış dünyadan gelen görsel verilerin (ışık) çok net görsel keskinlikle alınması gerçekleşmektedir. Şekil 2.'de gösterildiği gibi ilgilendiğimiz, görmek istediğimiz objelere doğru başımızı ve gözümüzü çevirerek fovea'nın o objelere odaklanması sağlanır. Yüksek görme keskinliğinden sorumlu olan hücreler retinanın "fovea" adı verilen merkezinde toplanır. Çevremizdeki bir şeye doğrudan bakarken, baktığımız şeyin resmi foveanızın üstüne düşer ve bu resim foveanın dışında kalan bölgeye göre daha keskin, net ve renklidir (Bojko, 2013).

Şekil 2.

Foveal görme alanı



gibi Gözümüz ile bir cismin üzerine dikkatli ve doğrudan bakarken, baktığımız cismin imajı foveanızın üstüne düşer. Bu imaj çok net ve canlıdır. Şekil 3.'de gösterildiği bu alanın (foveanın) dışına düşen görüntüler ise daha puslu ve cansız renklidir. Canlı ve net görüntü alınabilen foveal alan oldukça küçüktür. Yatay olarak yaklaşık 180 dereceyi gözümüzün algıladığı durumda, foveal alan sadece 2-5 derece arasında olmaktadır. Foveanın hemen dışında kalan bu bölge bulanık olarak görüldüğünden, çevremizde olan biteni daha net anlamamız için gözün veya başın hareket etmesi gerekmektedir.

Şekil 3.

Foveal görme alanı



Periferik görme ise, odaklanmış görmemiz dışındaki görüşümüzün bir parçasıdır. Periferik görüşün amacı belirli bir şeye odaklanmadan önce bize bir ilk izlenim veya içerik hakkında bilgi sağlamaktır, bu bakımdan odaklı görüşümüze (foveal) göre oldukça farklı çalışmaktadır. Buna karşın periferik görüş hareketi algılamakta foveal görüşe göre çok daha başarılıdır. Özellikle sportif performans sürecinde çevrede olup bitenleri anlamak, takım arkadaşlarının ve rakibin konumlarını hafızada, gözlem altında tutabilmek için periferik görüş kritik öneme sahiptir. Göz hareketleri tartışmasız tüm insan hareketlerinin içerisinde en sık görülenidir. Göz hareketleri, görsel sistemin işleyişinin temelini oluşturmaktadır. Göz hareketlerinin dikkat ve odaklanma mekanizmalarıyla olan yakın ilişkileri nedeniyle; dil öğrenme, hafıza, zihinsel imgeleme ve karar verme gibi bilişsel süreçler hakkında fikir verebilmektedir.

Göz hareketleriyle ilgili ilk veriler ve çalışmalar, iç gözlem yoluyla veya bir kişinin gözünü ayna, teleskop veya gözetleme deliği kullanarak gözlemleyen deneyci tarafından elde edilmiştir. Bu alandaki ilk önemli ilerleme, göz hareketlerini objektif olarak kayıt edebilen ve kalıcı kayıtlar elde edilmesine imkan tanıyan mekanik cihazların icat edilmesi ile olmuştur(Richardson ve Spivey, 2004).

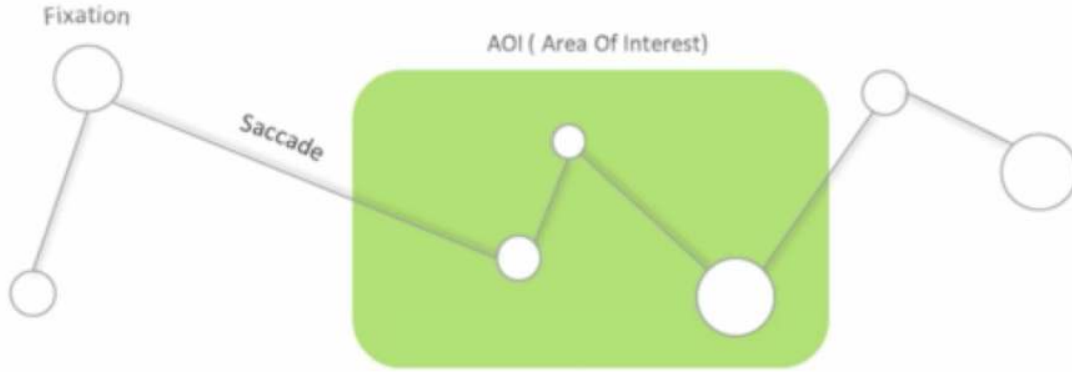
1.2. Gözün hareketi

Gözler saniyede ortalama 3-4 defa bir yerden bir yere atlar. Görsel bilgiler, sadece gözler nispeten hareketsiz olduğunda ve göz bir noktaya, cisme odaklandığında elde edilen net görüntüden elde edilir. Göz takibi temelli araştırmalar; Şekil 4.'de gösterildiği gibi odaklanma (**Fixation**), gözün bir noktadan başka bir noktaya hareketi (**Saccade**) ve göz bebeğinin izlediği yolu takip etmeye odaklanır (Bojko, 2013). **Fixation**, göz bebeğinin bir noktada durduğu anlık durumdur. Fixation saniyenin onda biri ile bir kaç saniye arasında olabilmektedir. Örneğin bir kitap okurken kelimenin üzerinde kalmamız bir fixation işlemidir. **Saccade** ise, göz bebeğinin bir noktadan diğer noktaya olan hareketidir. Örneğin, kitap okurken bir kelimedenden diğerine geçme saccade işlemidir. Bu hareketin süresi ve mesafesi

ölçülebilmektedir. Bu noktanın değişmesi, kişinin dikkatinin de bir başka noktaya kayarak değiştiğini ifade etmektedir (Bojko, 2013).

Şekil 4.

Gözün hareketi



1.2.1. Odaklanma (Fixation)

Çok sayıda araştırma, bakışın odakladığı yerin, genellikle dikkat edilen hususlarla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Zihinde canlandırılan bir durum ile bakışımızın odaklandığı yer arasında bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum, göz-zihin hipotezi olarak ifade edilir (Hoffman, 1998; Bojko, 2013). Göz takip sistemi ile çalışırken temel olarak görsel olarak odaklanılabilen % 2-5'lik net alan dikkate alınır. Göz, net alanın dışında kalan bölgeleri de görür ancak asıl önemli olan net görüntünün elde edildiği bölgedir. Bu nedenle bir yere bakmak ile bakılan o yerdeki bir ayrıntıya odaklanmak arasında fark olmaktadır.

Örneklendirmek gerekirse; serbest atış kullanan basketbol oyuncusunun potanın çemberine bakması durumu analiz edilirken, oyuncunun yüzünü potaya çevirmiş olması teorik olarak çemberi de görmesi anlamına gelmektedir. Ancak doğru analiz yapılabilmesi için sporcunun doğrudan çembere bakması başka bir ifade ile odaklanması gerekir. Görme ve odaklanma olarak adlandırılan bu durum, deney ortamını hazırlarken araştırmacılarının göz önünde bulundurulması gereken bir sorundur (Bojko, 2013).

1.3. Göz İzleme (Eye Tracking)

Göz izleme, ya bakış noktasını (birinin baktığı yeri) ya da kafanın konumuna göre göz bebeği hareketinin yerini tespit etme işlemidir. Göz izleme, en basit ifade ile bir katılımcının görsel bir uyarıcıyı incelerken göz hareketlerini kaydetmeyi ifade eder. Doğru göz takibi hem başın pozisyonunu hem de başa göre gözlerin pozisyonunu hesaba katılmasıyla gerçekleşir.

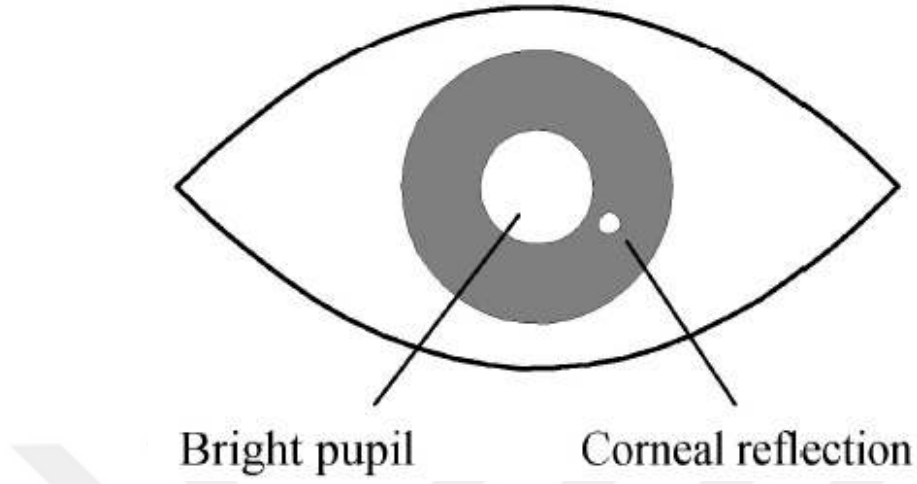
Bir göz izleyici cihazı (eye tracker) ise, kafanın pozisyonuna göre göz pozisyonlarını ve göz hareketlerini ölçülmesini sağlar. Göz izleme verileri, bir bilgisayar monitörüne bağlı olan veya başa takılan bir "göz izleyici" kullanılarak toplanır. Pek çok farklı, müdahaleci (vücutta kesik oluşturmayan) olmayan göz izleyici türü olmasına rağmen, bunlar genellikle göze bir ışık kaynağı (genellikle kızılötesi) gönderilmesi prensibi ile çalışır. Gözü izleyen ayrı bir kamera, bu ışık kaynağının göz bebeğinden gelen yansımalarını, gözbebeği çevresi ile birlikte kayıt altına alır. Bu veri gözün hareketini ve nihayetinde bakışların yönünü tespit etmek için kullanılır.

1.3.1. Göz izleme (Eye Tracking) Cihazlarının Çalışma Sistemi

Göz takip sisteminde, şekil 5’de gösterildiği gibi göz bebeği çevresine infrared ışık gönderilir. Gönderilen bu ışık retinadan ve korneadan geri yansır. Söz konusu yansımanın değerleri özel bilgisayar yazılımı ile kayıt altına alınır. Bu işlemin hızı, kullanılan cihazın özelliğine göre belirli frekans aralığında (120-1000 Hz) gerçekleşmektedir.

Şekil 5.

İnfared Kameranın Kayıt Ettiği Kornea yansıması ve Parlak Gözbebeği



Kullandıkları teknolojiye ve kullanım alanlarına göre üç temel yapıda göz takip sistemi bulunmaktadır. Bunlardan birincisi sabit göz takip sistemidir. Göz takip sistemi ile yapılan ilk araştırmalar bu tür cihazlar ile yapılmıştır. Bu sistemde, “baş” hareketini en aza indirmek için masaya sabit, başı üstten ve çeneden sabitleyen ekipmanlar kullanılmaktadır (Şekil 6). Bu tür cihazlar daha sıklıkla laboratuvar ortamında okuma-öğrenme araştırmalarında kullanılmaktadır.

Şekil 6.

Sabit Göz Takip Sistemi

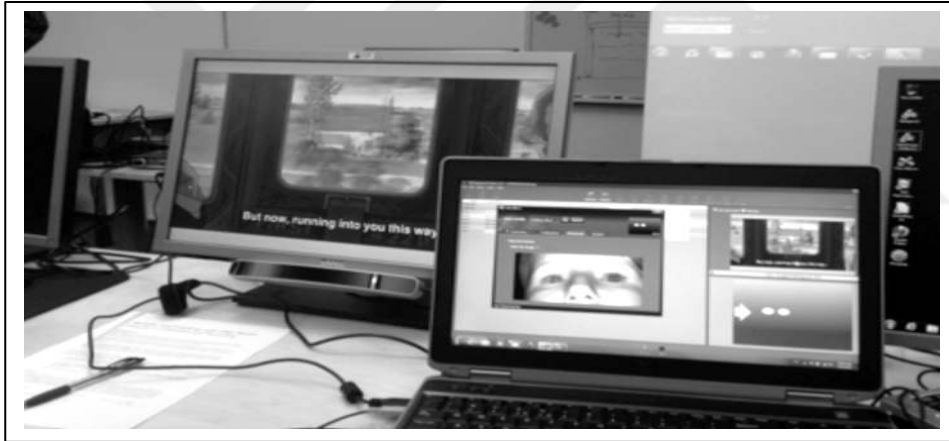


Şekil 7’de gösterilen diğer cihaz türü ise; gözlere karşıdan ve uzaktan (30-50 cm) infrared ışını gönderen, daha küçük yapılı ve genellikle monitör altına yerleştirilen sistemlerdir (Lohmeyer, 2013). Bu tür cihazlar daha sıklıkla web sitelerinin analiz edilmesinde, video film temelli reklam araştırmalarında, mühendislik ve oyun tasarımı çalışmalarında, okuma-öğrenme araştırmalarında kullanılmaktadır.

Söz edilen bu iki cihaz sistemi belirli bir donanım (bilgisayar, monitör, klavye, masa vb.) gerektirmektedir. Ayrıca bu cihazları kullanarak yapılan araştırmalarda, katılımcının hareket etmemesi ayakta ve oturur pozisyonda olması gerekmektedir.

Şekil 7.

Monitör Altı Göz Takip Sistemi



Üçüncü cihaz türü ise, doğal çevrede ve toplum içinde araştırma yapılmasına imkan veren giyilebilir (mobil) cihazlardır (Şekil 8). Bu cihazlar bir tür gözlüğü anımsatmakta ve gözlük gibi başa takılarak motorsal hareketler sürecinde de kullanılabilmektedir. Spor bilimi alanında da sıklıkla kullanılan cihaz türü giyilebilir (mobil) göz takip sistemidir (Barfoot, Casey ve Callaway, 2012).

Şekil 8.

Giyelebilir (Mobil) Göz Takip Sistemi



Göz takip cihazının seçiminde veri (data) kalitesi ilk sırada yer almalıdır. Veri kalitesi ise, göz takip cihazının kayıt altına alabildiği göz bebeği hareketinin örneklem frekansı (sıklığı) ile ölçülebilir. Örnekleme frekansı herts (Hz) cinsinden ölçülür. Yapılacak çalışmanın bilimsel kalitesi, güvenilirliği ve geçerliliği için herts (Hz) değeri önemli bir faktördür. Daha açık bir ifade ile 50 Hz göz izleme sistemi, katılımcının bakışlarını saniyede 50 kez kaydeder ve 50 örnek üretir. Bu örnekleme günlük/yaşamsal ihtiyaçlar için çok hızlı olabilir, ancak göz takip çalışmalarında asıl ölçümün milisaniyeler ile yapıldığı dikkate alındığında, 50 Hz'lik bir cihaz araştırma için yavaş olarak değerlendirilir (Holmqvist ve diğerleri, 2011). Bir örnek vermek gerekirse; 40 ms'yi (0,04 saniye) temsil eden saccade hareketini yakalayabilmek için en az 100 Hz'lik bir cihaz kullanmak gerekmektedir. Göz izleme sistemlerinde, daha yüksek örnekleme sıklığı (Hz) ile daha kesin ve daha doğru veriler elde edilebilmektedir. Ancak, yüksek örneklem frekansına sahip göz takip sistemleri daha pahalıdır ve erişilebilme, yaygın kullanma imkanları daha kısıtlıdır.

Göz takip cihazı yüksek oranda veri üretmekte, kare kare görüntü depolamaktadır. Tercih edilen göz takip sisteminin 120 Hz aralığında çalıştığı ve 30 dakikalık bir kayıt yapıldığı varsayıldığında; saniyede 120 kare veri kayıt edilebilecektir. 30 dakikalık kayıt sonunda ise 200

bin karelik veri depolanmış olacaktır. Bu kadar büyük bir veriyi ancak göz takip sisteminin bilgisayar yazılımı ile analiz etmek mümkün olmaktadır.

Başa takılan göz takip sistemlerinin frekans aralığı masaüstü kullanılan sistemlerin frekans aralıklarına göre oldukça düşüktür. Teknoloji gelişmeye devam ettikçe, mobil sistemlerin bu örnekleme oranları sürekli olarak artmaktadır. 500 Hz'lik bir göz takip sisteminin tüm göz hareketlerini tespit edebileceğiniz genel olarak kabul edilir (Holmqvist ve diğerleri, 2011). Göz takip cihazlarının fiyatları kullandıkları teknolojiye ve kullanım alanlarına göre farklılık göstermektedir.

Hangi tür göz takip sisteminin kullanılacağını, toplanmak istenen verilerin türü ve sporcuların maruz kalması arzu edilen çevresel uyaranların çeşidine göre farklılık gösterecektir. Tasarlanan araştırma programı, katılımcılara bir bilgisayar ekranında sunulan uyaranlarla ilgili verilerin toplanmasını gerektiriyorsa, kullanılması uygun sistem masada, monitöre monte edilmiş bir göz izleyicisi olacaktır. Bununla birlikte, daha ekolojik olarak geçerli ve/veya antrenman ortamında (spor ortamında) veri toplamak istiyorsanız, en iyi seçenek, başa takılan giyilebilir mobil bir sistem olacaktır.

1.3.2. Göz izleme (Eye Tracking) Analiz Prosedürü

Göz izleme sistemlerinin analiz prosedürünün iki temel süreci vardır. Şekil 9'da gösterildiği gibi ilk olarak, bir göz izleme (eye tracker) yardımıyla göz bebeği hareketleri sayısal verilere dönüştürülür. İkinci olarak, elde edilen görüntüler matematiksel işlemler için bilgisayar yazılımını aktarılır. Başka bir ifadeyle; giyilebilir/taşınabilir özel gözlüğün yaydığı infrared ışınlarla elde edilen Fixation ve Saccade verileri, sayısal değerlere dönüştürülmek için özel bilgisayar yazılımında işlenir. İşlenen verilerin bireysel ve/veya grup ortalamaları oluşturulabilir. Söz konusu yazılım ile örneklem ve kontrol grupları birbirleriyle karşılaştırılabilmektedir. Ayrıca, ön test-son test analizleri yapılabilmektedir.

Şekil 9.

Göz Takip Sistemi Çalışma Prosedürü

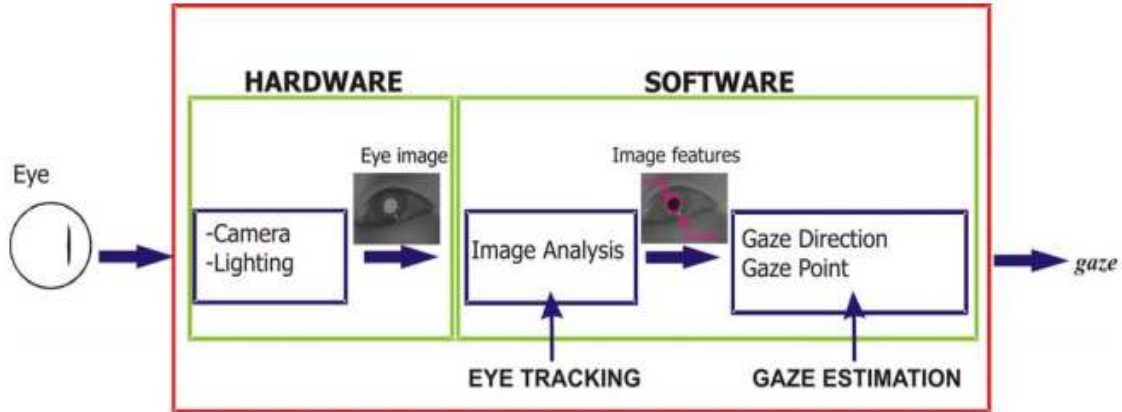


Figure 1. Schematic summary of eye-gaze tracking systems working area. Eye tracking focuses on image analysis, i.e. how to estimate working features from the image. Gaze estimation is the function that connects the image features to gaze data.

1.4. Motor Hareket Öncesi Etkili-Verimli Göz Odaklanması (Quiet Eye)

Quiet Eye (QE), en yaygın ifade ile göz bebeğinin belirli bir motor görevi için bir yere veya nesneye nihai (sonuncu) sabitlenmesi olarak tanımlanır. QE, göz bebeğinin; 3 ° derecelik görüş açısı (veya daha az) ve en az 100 milisaniye süre olacak şekilde, belirli bir yere veya nesneye odaklanması-takip etmesi olarak da ifade edilmektedir (Vickers, 2007). QE, bir motor görevdeki kritik son hareketin hemen öncesinde başlar (onset) ve en az 100 mili saniye süre ile 3 ° derecelik bakış açısıyla bakılan nesneden veya konumdan göz bebeğinin sapmasıyla sona erer (offset). Quiet Eye, sporcunun bir sonraki hamlelerini planlarken dikkat dağıtıcı unsurları ortadan kaldırarak bir sonraki hamlesine odaklanmasına izin veren bir çeşit gelişmiş görsel algıma yeteneği olarak görülebilir.

Milli atletlerin QE süresi, milli olmaya yakın veya çaylak atletlerden önemli ölçüde daha uzundur. Yani sürekli olarak yüksek düzeyde performans sergileyen atletler, karşılaşılan koşullardan bağımsız olarak, nesnelere veya konumlara daha erken odaklanabilmekte ve odaklanma sürelerini daha uzun tutabilmektedirler. Milli atletler son odaklanma (QE) zamanını (onset) daha erken başlattıklarından, kritik görsel bilgileri daha erken görmenin bir

yolunu bulmuşlardır. Böylelikle, daha yüksek kalitedeki komutların motor sistemlerine iletilmesini sağlamaktadırlar.

1.5. Görme Yeteneği, Odaklanma ve Spor Başarısı

Spor alanında iyi olmak, geleneksel olarak fiziksel kabiliyet ve güçlü olmak ile tanımlanmaktadır. Ne kadar gürbüzseniz, daha güçlü ve daha uzun boyluysanız, çoğu spor branşında daha iyi performans göstereceğiniz varsayılmaktadır. Ancak takım arkadaşlarına ve rakiplerine kıyasla en gürbüz, en güçlü veya en uzun olmadan da başarılı olan birçok yetenekli sporcu örnekleri görülmektedir (Vickers, 2016). Spor bilimi alanında yapılan çalışmalar, uzun süreli QE durumunun milli sporcuların sensorimotor davranışlarında kayda değer performans arttırıcı etkisi olduğunu ortaya koymuştur (Hossner, 2016).

Tüm spor branşları, sporcular tarafından gerçekleştirilen fiziksel aksiyonların ve görme becerilerinin hassas bir şekilde kontrol edilmesine ihtiyaç duyar. Bu sayede, elde edilen bilgiler ile hareket sisteminin en iyi performansı gerçekleştirme mümkün olmaktadır. Görme yeteneği ve dikkatle odaklanma; oyun ortamında, uygun bir zamanda, en doğru alanlara bakılmasını sağladığından, spor branşlarındaki başarıyı doğrudan etkilemesi nedeniyle kritik derecede öneme sahiptir (Vickers, 2016). Bu durum bize; bilişsel kapasitelerin, görme yeteneğinin ve dikkat kontrolünün, iyi ile en iyi performansı birbirinden ayırmada önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Milli sporcu, hareketini gerçekleştirme aşamasında sadece görsel bilginin nereden geldiğine değil aynı zaman bu bilginin ne zaman geldiğine ve bilginin geldiği yere hareket aşamaları boyunca odaklanabilme yeteneğine sahiptir.

1.5.1 Spor Branşlarında Hedefi Vurma ve Görsel Odaklanma

Amacın, bir hedefi vurma ve/veya bir yere bir cismi ulaştırmak olan spor branşlarında (okçuluk, dart, golf, atıcılık vb.; gözün ve odaklanmanın görevi, nişan alma yoluyla, vurulacak noktayı tespit ederek, bu noktayı belirli bir uzaklıkta bulunan hedefin merkezinde

en uygun yere yerleştirmektedir. Bu tür sporlarda genellikle hedef sporcudan uzaktır ve sporcu bir alet yardımı ile ve/veya el-ayak yardımı ile uzakta olan hedefe atış yapmaktadır.

Her spor türüne göre sporcunun motor davranışları belirgin bir şekilde farklılık gösterse de, bir yere doğrudan bakmanın ve dikkat sisteminin sorunu her zaman aynıdır: Bu sorun; hedefin en kritik kısmına odaklanmak ve bakış ile hedefleme (nişan alma) hareketleri arasında optimum bir bağlantı oluşturabilmek için özel görsel bilgiyi edinebilmenin zorluğudur. Hedefin doğru kısmına odaklanılması ile nişan alma arasındaki optimal bağlantı görevin başarıyla tamamlanmasına yol açar.

Sporcunun, harekete geçmek için doğru görsel ipuçlarını doğru bir şekilde seçme yeteneği, başarılı performans için çok önemlidir. Daha uzun bir QE süresi kritik bir hareketten önce daha erken görsel bilgileri elde edilmesine ve uygun seçim yapılmasına yardımcı olur. Bu sayede daha çabuk motor hareketi gerçekleştirebilir (Vickers, 2007).

1.5.2. Spor Branşlarında Objeyi Takip Etme ve Görsel Odaklanma

Bazı spor branşlarında bir objenin takip edilmesi ve uygun şartlar altında kontrol edilmesi gerekmektedir. Futbolda kaleci, beyzbol topuna vurmak, basketbolda pas almak, voleybolda servis karşılamak gibi motor hareketler bir objenin takip edilmesini ve görsel odaklanmanın cismin üzerinde olmasını gerektirir. Bu spor branşlarında sporcu, sırasıyla objeyi tanıma, objeyi izleme ve objeyi kontrol etme aşamalarını sürekli tekrar etmektedir (Vickers, 2007; Vickers, 2016). Objeyi tanıma aşamasında, atılan, tutulan, hareket eden objeye odaklanma ve objeyi göz bebeği ile takip etme gerçekleşir. Objeyi izleme aşamasında ise, objenin hızı, dönüp dönmediği, hızı, yavaşlaması ve güneş, rüzgar gibi şartlardan oluşan etkileri tespit etmek ve objenin foveadaki görüntüsünü korumak için göz bebeği; objenin hareketlerini yumuşak hareketler yaparak izleme-takip etme davranışını gerçekleştirir. Söz konusu bu göz takibi, objenin uzayda uçuş hareketinin öngörülebilir mi yoksa tahmin edilemez mi olduğuna göre değişir. Objenin uçuşu tahmin edilebilir olduğunda, erken izleme genellikle nesnenin

kontrolünü sağlamak için yeterlidir. Ancak, öngörülemeyen durumlarda, sakkadik hareketler meydana gelir, bu durumda objenin takip edilmesinde gecikme yaşanır (Land, 2009; Vickers, 2016). Objenin kontrol aşamasına, objenin el ile yakalanması, bir takım arkadaşına pas atılması veya şut çekilmesi örnek olarak verilebilir. Birçok spor branşında bir objeyi takip etme ile ilgili zamanlama görevleri genellikle, obje ile temas halinde objenin ikincil bir hedefe yönlendirilmesini gerektirmektedir. Objenin uçuşu ile ilgili tahminler, genellikle penaltı atışlarında kalecilerin yaptığı gibi, oyuncunun erken postural ipuçlarını temel alarak, objenin hareket etmeye başlamasından hemen önce yapılır ve bu durum daha sonra erken top uçuş bilgileriyle desteklenir (Causer ve Williams, 2013; Vickers, 2016). Objenin takip edilmesini gerektiren birçok görevde, objenin erken tespiti ve ardından objenin sürekli izlenmesi en etkili strateji gibi görünmektedir.

1.6. Göz Bebeği Büyüklüğü

Bilim insanları tarafından çeşitli psikolojik süreçleri incelemek ve zihinde olup biteni anlamak maksadıyla, göz bebeğinin büyüklüğünün ölçülmesi bir araç olarak kullanılmaktadır (Tsukahara, Harrison ve Engle, 2016). Araştırmacılar tarafından göz bebeğinin büyüklüğü, yukarı-aşağı dikkat kontrolünün hassas bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir (Alnaes ve diğerleri, 2014).

Işık göz bebeğinin büyümesine doğrudan etki eder. Parlak ışıktaki göz bebekleri çok fazla ışığın gözlerinize girmesini önlemek için küçülür. Loş ışıktaki ise daha fazla ışığa elde etmek için göz bebekleri genişler. Genel olarak göz bebeklerinin normal büyüklüğü parlak ışıktaki 2,0 ila 4,0 milimetre (mm) ve karanlıkta 4,0 ila 8,0 mm'dir. Göz bebeklerinin büyüklüğü yaşla birlikte küçülme eğilimine girmektedir. Göz bebeklerinin büyüüp küçülmesi, gözünün renkli kısmındaki kaslar (iris) ve gözlerine ulaşan ışık miktarı tarafından kontrol edilir.

Atıcılık sporunda dikkat ve odaklanma becerisi, özellikle arpacığın uzun süreli takip edilebilmesi için çok önemlidir. Yaklaşık 75 dakika boyunca birbirini takip eden atışlar

sonucunda fiziksel yorgunlukla birlikte bilişsel yorgunluk meydana gelir. Bu durumda dikkat ve odaklanma atış performansı için belirleyici olmaktadır.

Göz bebeğinin büyüklüğünde meydana gelen değişikliklerin merkezi bilişsel süreç ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Tsukahara ve diğerleri, 2016). Göz bebeğinin büyümesi ve zihinsel aktivitenin ilişkisini araştıran ilk çalışmalarda karmaşık problemleri çözerken göz bebeğinde büyüme olduğu gözlenmiştir (Beatty ve Lucero, 2000). Bir başka ifade ile bilişsel süreçte zihinsel aktivite arttıkça göz bebeğini genişlediği gözlenmiştir. Tsukahara ve diğerleri (2016), yapmış oldukları araştırma sonuçlarına göre; pasif bir temel durum sırasında bile, bilişsel yetenekleri yüksek olanların daha büyük göz bebeklerine sahip olduğu ifade etmişlerdir.

Alnaes ve arkadaşları (2014), çoklu görsel hedeflerin izlenmesi sırasında, izlenecek nesne sayısından dolayı zihinsel çabanın bir işlevi olarak göz bebeği çapının arttığını göstermiştir (Dragone ve diğerleri, 2018). Beatty ve Lucero (2000), göz bebeğinin ölçülmesinin, insan dikkatini araştıran çalışmalar için eşsiz ve etkili bir araç olduğunu ve yeterince yaygın kullanılmadığını bildirmişlerdir.

1.7. Atıcılık Sporü

Atıcılık sporu fiziksel becerinin yanında teknik alt yapı ve yüksek zihinsel odaklanma ve kompleks beceri gerektiren bir spor dalıdır. Atıcı sporcuların uzun süren tüm tekrarlı (hedefe nişan alma, tetik düşürme vb.) hareketleri control altında tutabilmeleri için; tüm vücutlarını kontrol edebilmeleri ve konsantrasyonlarını uzun süre sürdürmeleri gerekmektedir (Barth ve Dreilich, 2011). Atış performansının karmaşık yapısı nedeniyle, atıcı başarılı bir atış yapmak için çeşitli faktörleri (dikkat, motor kontrol, duruş dengesi vb.) başarılı şekilde yönetebilmelidir. İyi bir atıcı hedefin üzerine doğru dikkatini yoğunlaştırıp doğru nişan resmine odaklanırken, vücudun postüral aktivitesi ve kolun yukarı kaldırılma hareketinin koordinasyonunu da sağlamalıdır (Hillman ve diğerleri, 2000).

Tremayne ve Barry (2001), tabanca atış sporunda başarılı bir performans için hem dikkat süreçlerinin hem de motor hazırlık aşamasının önemli olduğunu vurgulamıştır. Todorovic (2010), başarısız atışların temelinde çoğunlukla koordinasyon becerisini zayıflatan teknik kusurların veya psikolojik faktörlerin bulunduğunu bildirmiştir.

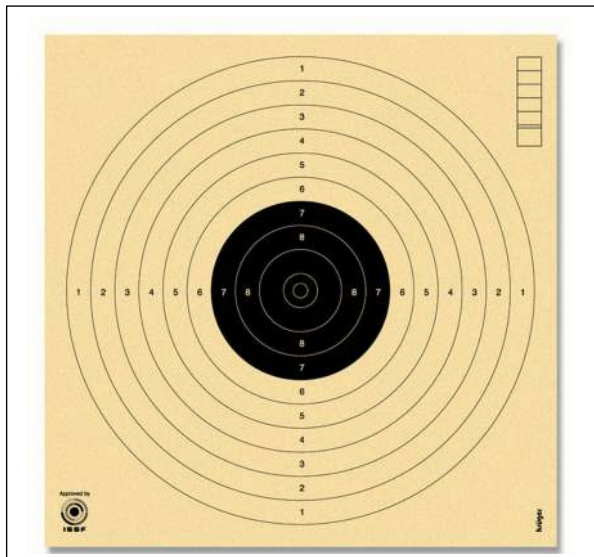
Atıcı sporcular, açık veya kapalı ortamda bulunan poligonlarda farklı mesafede bulunan sabit ve/veya hareketli hedeflere havalı-ateşli tabanca veya tüfek ile atış yaparlar. Atış performansı sırasında teknik bilgi, fiziksel güç, zihinsel odaklanma ve görsel odaklanma birlikte kullanılır. Atıcılık branşında havalı, ateşli, sabit-hareketli hedef vb. birçok yarışma kategorileri bulunur. Genellikle en yaygın olan, her yaştan katılımcının iştirak edebildiği ve sporcu sayıları en fazla olan kategoriler, havalı tabanca ve tüfek branşlarıdır.

1.7.1. Havalı Tabanca Atış Sporuna

Havalı tabanca atış sporu uluslararası atış federasyonunun havalı silahlar yarışmalarının bir branşıdır (ISSF, 2019). Sporcular 10 m uzaklıktan genişliği 11.5mm olan 10 puan dairesini vurmaya çalışır (Şekil 10). Havalı tabanca atış sporu kapalı atış poligonunda, sıkıştırılmış basınçlı havanın bulunduğu tabancalar ile yapılmaktadır (Şekil 10). Sporcunun tetik çekme hareketi ile birlikte basınçlı hava serbest kalır ve tabancanın içerisinde bulunan saçmayı (diabol) hedefe doğru iter. Hedef ile atıcı arasındaki mesafe 10 m'dir.

Şekil 10.

Havalı Tabanca Hedefi



Havalı tabanca hedefi 10 dairenin iç içe girmesiyle oluşmuştur. 1 numaralı dairenin dıştan çapı 15.5cm'dir. En içteki 10 numaralı dairenin ise çapı 11.5mm genişliğindedir. Atıcılar her hedefe sadece bir atış yapmaktadırlar. Aşağıda gösterildiği gibi, tabanca hedeflerinde puan daireleri dışarı doğru büyür. Puan düştükçe dairenin çapı da büyümektedir (ISSF, 2019).

Havalı Tabanca Hedef Dairelerin Genişliği

10 Ring	11.5 mm	(± 0.1 mm)	5 Ring	91.5 mm	(± 0.5 mm)
9 Ring	27.5 mm	(± 0.1 mm)	4 Ring	107.5 mm	(± 0.5 mm)
8 Ring	43.5 mm	(± 0.2 mm)	3 Ring	123.5 mm	(± 0.5 mm)
7 Ring	59.5 mm	(± 0.5 mm)	2 Ring	139.5 mm	(± 0.5 mm)
6 Ring	75.5 mm	(± 0.5 mm)	1 Ring	155.5 mm	(± 0.5 mm)

Havalı tabanca müsabakalarında sporcular 75 dakika içerisinde hedefe 60 atış yapar. Bir sporcunun alabileceği en fazla puan 600'dür (ISSF, 2019).

Şekil 11. Havalı Tabanca Müsabakası (10m Havalı Silah Poligonu)



Şekil 11. Havalı Tabanca Müsabakası (10m Havalı Silah Poligonu)



1.7.2. Havalı Tabanca Atış Ekipmanları

Havalı tabanca atışının gerçekleşebilmesi için bir havalı tabanca ve diabol yeterlidir. Ayakkabı, gözlük vb. ekipmanlar ayrıca sporcu tarafından giyilebilir. Havalı tabancalar iki temel parçadan oluşur. Bunlardan birincisi ana gövdenin, namlu ve kebzenin taşındığı bölüm, diğeri ise 300 bar basınca dayanıklı sıkıştırılmış hava tüpüdür (Şekil 12).

Hava tüpü tabancadan ayrılabilir ve gerek duyulduğunda içi sıkıştırılmış hava ile doldurulur. Ayrıca, atıcının doğru nişan almasını sağlamamak maksadıyla; havalı tabancanın namlusunun ucunda ve hemen üstünde bir adet arpacık ve ayrıca atıcının hizalama yapmasını sağlamak için atıcının göz hizasına yakın tarafta bir adet gez parçacığı bulunur.

Şekil 12.

Havalı Tabanca



Havalı tabanca atışında hedefe saçma (diabol) olarak tanımlanan küçük paraşüt biçimini çağrıştıran alüminyumdan yapılmış minik nesneler atılır (Şekil 12). Diaboller 4,5 mm genişliğinde ve her biri sadece 0.50gr ağırlığındadır. Paraşüt biçiminde olan diaboller, atıcının tetik mekanizmasını düşürmesiyle basınçlı tüpten çıkan havanın ittirilmesiyle hızla atıcının doğrulttuğu hedefe doğru düz bir hat üzerinde hareket eder.

Şekil 13.

Havalı Tabanca Saçması (Diabol)



1.7.3. Havalı Tabanca Atış Tekniği

Havalı tabanca branşında atışı gerçekleştirmeden önce havalı tabancanın hedefe doğru hareketi ve doğru pozisyonda tabancanın tutularak atış yapılması için gereken hazırlık, doğru atış için önemli bir aşamadır (Gavin, David ve Paul, 2001; Erdoğan, 2016).

Atıcı, optimal atış başarısına ulaşmak için arpacığın doğru hizalamalı, hedefle nişan resmini oluşturduktan sonra bu süreci sürdürebilmelidir. (Leatherdale and Leatherdale, 1995; Gavin ve diğerleri 2001; Erdoğan, 2016).

Havalı tabanca atışı birbirinden çok ayrı olmayan ve genellikle omuz genişliğinde açık olan iki ayak üzerinde ve ayakta yapılır. Atıcı tek koluyla ve tek el ile tabancayı kavrar. Atıcı kolunu hedefin yerden yüksekliği olan yaklaşık 110 cm hizasına kadar kaldırır.

Atıcı mümkün olduğu kadar tabancayı hareket ettirmeden doğru nişan almak için gayret eder. Yer çekimi, tabancanın ağırlığı, vücudun normal salınımı ve ağırlık merkezi vb. nedenlerden dolayı tabancayı % 100 nişan alma alanında tutmak mümkün değildir. Sporcu salınım hareketini mümkün olan en küçük alanda yapmaya çalışır ve göz ile sürekli arpacık takibi yapar (Şekil 14).

Doğru bir atış tekniğini gerçekleştirmek için doğal, rahat, etkili, stabil, uygun ve sürekli bir duruş pozisyonu gerekmektedir (Todorovic, 2010). Atıcı bu pozisyonu sağladıktan sonra, arpacığın gezin arasında her iki yana eşit boşlukta olacak ve arpacığın üst kenarının gezin üst kenarı ile aynı hizada olduğu durumu korurken, yumuşak hareket ile tetiği düşürür.

Şekil 14.

Havalı Tabanca Atış Pozisyonu ve Nişan Hattı

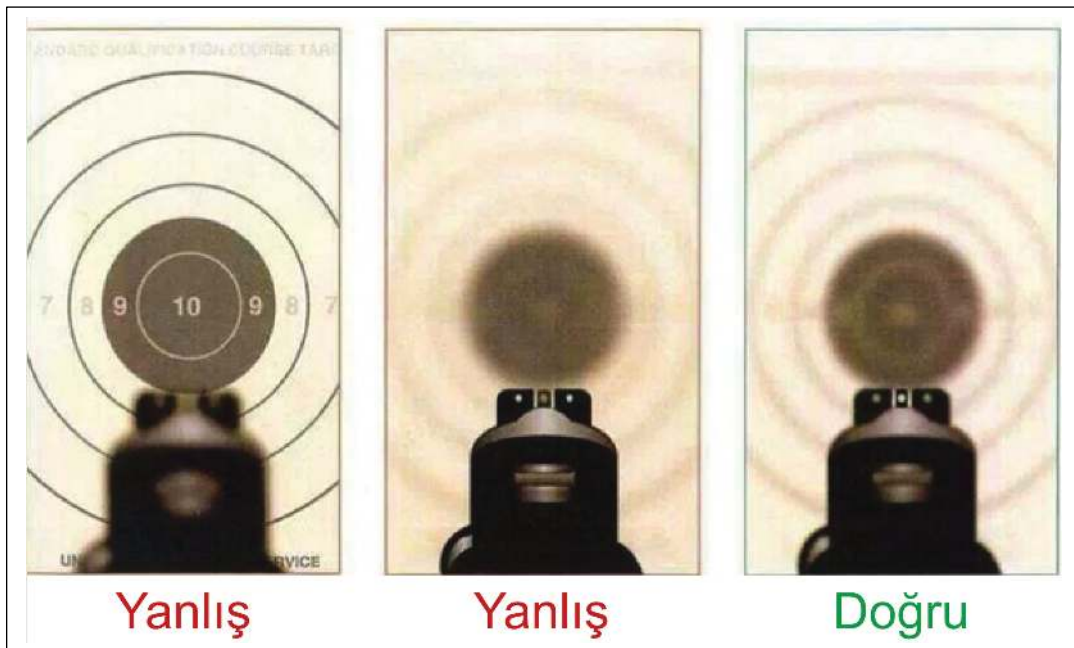


Havalı silah atış sporunda başarılı atış için beş temel tekniği belirli bir sıra ve uyum ile tamamlamak gerekir. Atıcı hedef karşısında doğru ve dengeli vücut pozisyonunu aldıktan sonra, nişan alma ve atış yapma aşamasına geçmek için hazırlık yapar ve beş temel tekniği belirli bir sıra ile uygular. Atıcı ilk aşamada, kolu yaklaşık yerden 45 derecelik açı

pozisyonunda bulunduğunda silahı kavrar, yeteri kadar nefes alır, zihinsel olarak biraz sonra yapacağı teknikleri zihninde canlandırır. Atıcı ikinci aşamada, kolunu el bileğini bükmeden yavaşça hedefin 5-10 cm üstüne kadar kaldırır. Sonra yavaşça tekrar yukarıdan aşağıya doğru yumuşak hareket ile indirerek en son siyah halka olan '7' halkasının altına kadar hareketi sürdürür. Bu aşamada atıcı aynı zamanda bir miktar nefes verir ve tabancanın tetiğinde bulunan boşluğu yavaşça geri alır. Dördüncü aşamada ise atıcı, arpacığın gezin arasında her iki yana eşit boşlukta olacak ve arpacığın üst kenarının gezin üst kenarı ile aynı hizada olduğu durumu korurken, yumuşak hareket ile tetiği düşürür. Bu aşamada atıcının tüm dikkati, odaklanması arpacığın üzerindedir. Göz bebeği sadece arpacık üzerine yoğunlaşır. Sadece 2 derecelik foveal (net görüş alanı) bölge arpacık üzerine odaklanır ve sadece arpacık nettir. Şekil 15'de gösterildiği gibi geride kalan bütün cisimler daha pusludur. Beşinci ve son aşamada ise atıcı belir bir süre daha arpacığı dikkatle ve odaklanmış bir şekilde izlemeye devam eder. Sonrasında yavaşça tabancasını başlangıç pozisyonuna getirmek için aşağı doğru indirir (Barth ve Dreilich, 2011).

Şekil 15.

Göz Bebeğinin Arpacığa Odaklanması (Doğru Nişan Resmi)

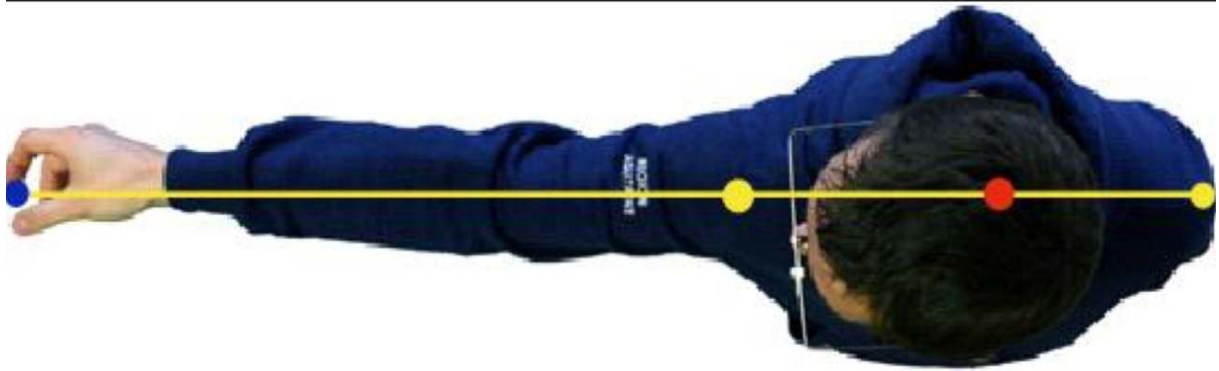


1.7.4. Havalı Tabanca Atıcılığında Baş ve Göz Pozisyonu

Doğru nişan resmi için nişan hattın düz bir hat üzerinde olması gerekmektedir. Şekil 16’ de gösterildiği gibi söz konusu bu hat, hedefe doğru yönelmiş atıcının iki omuz başından geçen sanal bir çizginin baş ve gözün üzerinden geçerek gezi ve arpacığın da içine alarak hedefte bulunan noktaya ulaşmasıdır.

Şekil 16.

Baş ve Göz Pozisyonu



Şekil 17 ve şekil 18’ de gösterildiği gibi atıcı genellikle tek göz ile hedefe nişan alır. Atıcının diğer gözünün önüne ışığı geçiren ancak görmeyi engelleyen bir cisim konulur. Çok sık olmasa da bazı atıcılar iki gözleri açık olarak da nişan alabilirler. Atıcı tabancayı göz hizasına kadar kaldırır ve hedefte bulunan siyah noktanın altına kadar gözün, gezin ve arpacığın aynı hizaya gelmesine ve tetik düşene kadar bu pozisyonda kalmasına dikkat eder.

Şekil 17.

Baş Pozisyonu



Şekil 18.

Göz Pozisyonu



1.7.5. Havalı Tabanca Atışında ve Dikkat ve Odaklanma

Atıcılık, önkolun ve elin yavaş hareketleriyle birlikte postürün bütünsel olarak statik olduğu bir spor branşı olarak karakterize edilir. Bu nedenle, atış performansının fizyolojik bağıntıları çeşitli elektrofizyolojik yöntemlerle kolayca ve güvenilir bir şekilde araştırılabilmektedir (Bertollo ve diğerleri, 2016). Bir motor performans gerçekleştirmeden hemen önce geçirilen hazırlık sürecinde dikkatin yoğunlaştırılmasına yönelik işlemlerinin önemi göz ardı edilemez (Hillman ve diğerleri, 2000).

1.8. Araştırma Soruları

Bu araştırmada, ulusal ve milli tabanca atıcı sporcularının atış performansı gerçekleştirirken; tetiği düşürmeden hemen önceki bilişsel süreçte, göz bebeği hareketlerinin nasıl gerçekleştiği incelenirken aşağıdaki soruların cevapları aranmıştır;

- Ulusal ve Milli tabanca atıcısı sporcuları tetiği düşürmeden hemen önceki süreçte tabancanın arpacığına ne kadar sürede etkili olarak odaklanmaktadır (Quiet Eye)?
- Ulusal ve Milli tabanca atıcısı sporcuların atış sürecinde göz bebeği büyüklükleri nasıldır?
- Havalı tabanca sporcuların quiet eye süreleri ve göz bebeği büyüklükleri yaptıkları atışın türüne (puanlı-puansız) olmasına göre değişmekte midir?

1.9. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırma sorularına cevap bulabilmek maksadıyla literatürde yapılan çalışmalardan da faydalınarak aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur.

H₁: Sporcuların etkili olarak odaklanma (QE) süreleri puanlı atışlarda, puansız atışlara (kuru tetik) göre daha uzundur.

H₂: Sporcuların göz bebekleri puanlı atışlarda, puansız atışlara (kuru tetik) göre daha fazla büyümektedir.

H₃: Milli düzeydeki havalı tabanca atıcısı sporcuların (QE) süreleri Ulusal düzeydeki sporculardan daha uzundur.

H₄: Milli düzeydeki havalı tabanca atıcısı sporcuların göz bebeği büyüklüklerindeki değişim Ulusal düzeydeki sporculardan daha fazladır.

1.10. Amaç

Vickers, (2016), spor branşlarında gerçekleşen başarılı performanslarda; görme becerisinin, odaklanmanın ve uygun bölgeye dikkatin yoğunlaştırılmasının kritik rol oynadığını ifade etmiştir. Spor bilimcilerin motor performans üzerinde yaptıkları birçok araştırmada, çeşitli performans görevlerinin etkin bir şekilde yerine getirilebilmesi için sporcunun görsel bilgileri uygun biçimde toplayabilmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır (Krede ve diğerleri, 2017). Havalı atış branşı fiziksel becerinin yanında teknik alt yapı, yüksek zihinsel odaklanma ve karmaşık beceri gerektiren bir spor dalıdır. Bu çalışmada, ulusal ve milli tabanca atıcı sporcularının baskı altında atış performansı gerçekleştirirken; tetiği düşürmeden hemen önceki bilişsel süreçte göz bebeği hareketlerinin nasıl gerçekleştiğinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.11. Önem

Sporcunun performans esnasında fiziksel hareketini gerçekleştirmeden hemen önce hızlı karar verme becerisi onu rakibine göre daha üstün konuma getirmektedir. Sporcunun etkili karar verme sürecinde çevresini, rakibini ve cisimleri doğru biçimde algılayabilmesi gerekir. Fiziksel aktivitenin hemen öncesinde, çevredeki nesnelerin veya kişilerin yeri, hızı, şekli ve konumu; duyu organları ile görme, işitme, dokunma eylemlerinin biri veya tümü ile elde edilebilir. Görme duyusu ve görsel algılama becerisi motorsal performans sürecinde bilişsel karar verme aşamasında önemli bir rol üstlenmektedir. Buz hokeyi, golf, dart vb. pek çok spor branşında yapılan çalışmalar; motorsal bir hareketi gerçekleştirmeden hemen önce, rakibe

göre daha erken ve uzun süreli yapılan odaklanmanın başarı yüzdelerini artırdığını ortaya koymuştur (Vine ve Wilson,2010; Panchuk ve diğerleri, 2017;).

Nereye bakıyoruz ve ona bakmak için ne kadar zaman harcıyoruz? Farklı görsel uyaranlara sporcular nasıl tepki gösteriyor? Tam olarak ne zaman göz kırpmıyoruz? Milli olan ve olmayan sporcuların göz hareketi davranışları nasıl? sorularının cevaplanması sporcuların performanslarını arttırmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Günümüzde, spor bilimi alanında göz takip sistemi ile yapılan araştırmalar giderek artmaktadır. Özellikle motorsal hareket öncesinde gerçekleştirilen son odaklanma anı “Quiet Eye” araştırmaları, güncel çalışma alanlarından birisidir. Yapılan geniş kapsamlı çalışmalar, fiziksel aktivite ile konsantrasyon arasında pozitif ilişki olduğunu doğrulamıştır (Bailey ve diğerleri, 2009). Atış performansı sırasında teknik bilgi, zihinsel odaklanma ile kullanılır. Bu sürecin tüm müsabaka boyunca sürdürülebilmesi için fiziksel güç ve dayanıklılık kritik öneme sahiptir. Havalı atış branşında, atışı gerçekleştirmeden önce havalı tabancanın hedefe doğru hareketi ve doğru pozisyonda tabancanın tutularak atış yapılması için gereken hazırlık, doğru atış için önemli bir aşamadır (Gavin ve diğerleri, 2001). Atıcı, optimal atış başarısına ulaşmak için arpacağı doğru hizalamalı, hedefle nişan resmini oluşturduktan sonra bu süreci sürdürebilmelidir. (Leatherdale ve Leatherdale,1995; Gavin ve diğerleri, 2001). Atıcılık sporcuları, sıklıkla teknik ve zihinsel antrenmana ağırlık verme eğilimindedir. Atıcı, sıklıkla teknik çalışmayı performansı için yeterli görmektedir. Bu nedenle görme ve görsel algılama eksikliğinden kaynaklanan hatalar fark edilememektedir. Görsel dikkat, odaklanma ve görme becerisi başarılı bir atış için en önemli aşamalardan birisidir.

Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlara göre tabanca atıcısı sporcuların başarılı atış sürecinde göz bebeği hareketlerinin nasıl olduğu tespit edilecektir. Atıcının hedefe, arpacığa ne kadar sürede odaklandığı, dikkatini hangi noktalarda yoğunlaştırdığı, göz bebeğinin hangi noktalar arasında hareket ettiği sayısal verilerle ortaya konabilecektir. Elde edilen bulgular; atıcı

sporcuların yetenek seçimi süreçlerinde, antrenman programlarının geliştirilmesinde ve sporcuların bakış hatalarının tespit edilmesinde referans değer olarak kullanılabilecektir. Aynı zamanda, ele edilecek verilerin ulusal ve uluslararası atıcılık kurumlarının antrenman veri tabanlarına kaynak oluşturulmasına, devletimizin bu konudaki ayırdığı ulusal kaynakların doğru ve etkin kullanılmasına, bilim ve spor insanlarının doğru yönlendirilmesine faydalı olacağı öngörülmektedir.

1.12. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekilde sıralanabilir;

- * Araştırmaya sadece Türk sporcular katılmıştır.
- * Araştırmaya sadece erkek sporcular katılmıştır.
- * Araştırma havalı tabanca branşında yapılmış, havalı tüfek branşı dahil edilmemiştir.
- * Araştırma havalı tabanca branşında yapılmış, ateşli silahlar araştırmaya dahil edilmemiştir.
- * Kaynakların kısıtlı olması, lisanslı sporcu sayısı vb. nedenlerle çalışmaya 8 havalı tabanca sporcusu dahil edilmiştir.

1.13. Tanımlar

Ulusal Sporcu (yeni, acemi): Sadece Türkiye içerisinde icra edilen yarışmalara katılan, milli takımlarda yer alamamış, en fazla 2 yıl havalı tabanca atıcılığı deneyimi olan sporcudur.

Ulusal sporcular 600 tam puan üzerinden en fazla 550 puan atış yapabilmektedir.

Milli (Uluslararası) Sporcu: En az 10 yıl deneyimli ve uluslararası yarışmalara düzenli katılan sporcudur. Milli sporcuların tümü 600 tam puan üzerinden 575 puanın üzerinde atış yapabilmektedir.

Göz Takip Cihazı (Eye Tracker): Kafanın pozisyonuna göre göz pozisyonlarını ve göz hareketlerini ölçülmesini sağlayan cihaz.

Göz İzleme (Eye Tracking): Kafanın konumuna göre göz bebeği hareketinin yerini tespit etme işlemidir. Göz izleme, en basit ifade ile bir katılımcının görsel bir uyarıcıyı incelerken göz hareketlerini kaydetmeyi ifade eder.

Havali Tabanca: Sıkıştırılmış hava basıncını kullanarak, 10 m mesafede bulunan hedefe patlayamayan alüminyum saçma (diabol) atan kabze, namlu, tetik, gez ve arpacık ile teşkil edilmiş bir sistemdir.

Kuru Tetik: Atıcılık sporunda saçma ve/veya mermiyi silahın içine koymadan sanki hedefe atış yapıyormuş gibi bütün kuralları uygulayarak ‘tetik’ mekanizmasının düşürülmesidir. Bir başka ifade ile saçma ve/veya mermi kullanmadan ve silahın basınç ve/veya patlama mekanizmasını harekete geçirmeden atışın provasını yapmaktır.

Arpacık: Tabancanın namlusunun ucunda ve üstünde bulunan küçük bir çıkıntıdır. Sporcunun doğru nişan alma sürecinde namlunun uygun pozisyonda hizalanması için kullanılır.

Gez: Tabancanın en gerisinde ve üstünde bulunan ‘ U’ biçiminde bir çıkıntıdır. Sporcunun doğru nişan alma sürecinde namlunun ucunda bulunan arpacığın uygun pozisyonda hizalanması için kullanılır.

BÖLÜM II

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, araştırmada verileri toplamada kullanılan araçlar ve araçların geliştirilmesi, verilerin toplanması, toplanan verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler ile araştırmanın amacına ulaşabilmesi, geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için alınan önlemler yer almaktadır.

2.1. Araştırma Modeli

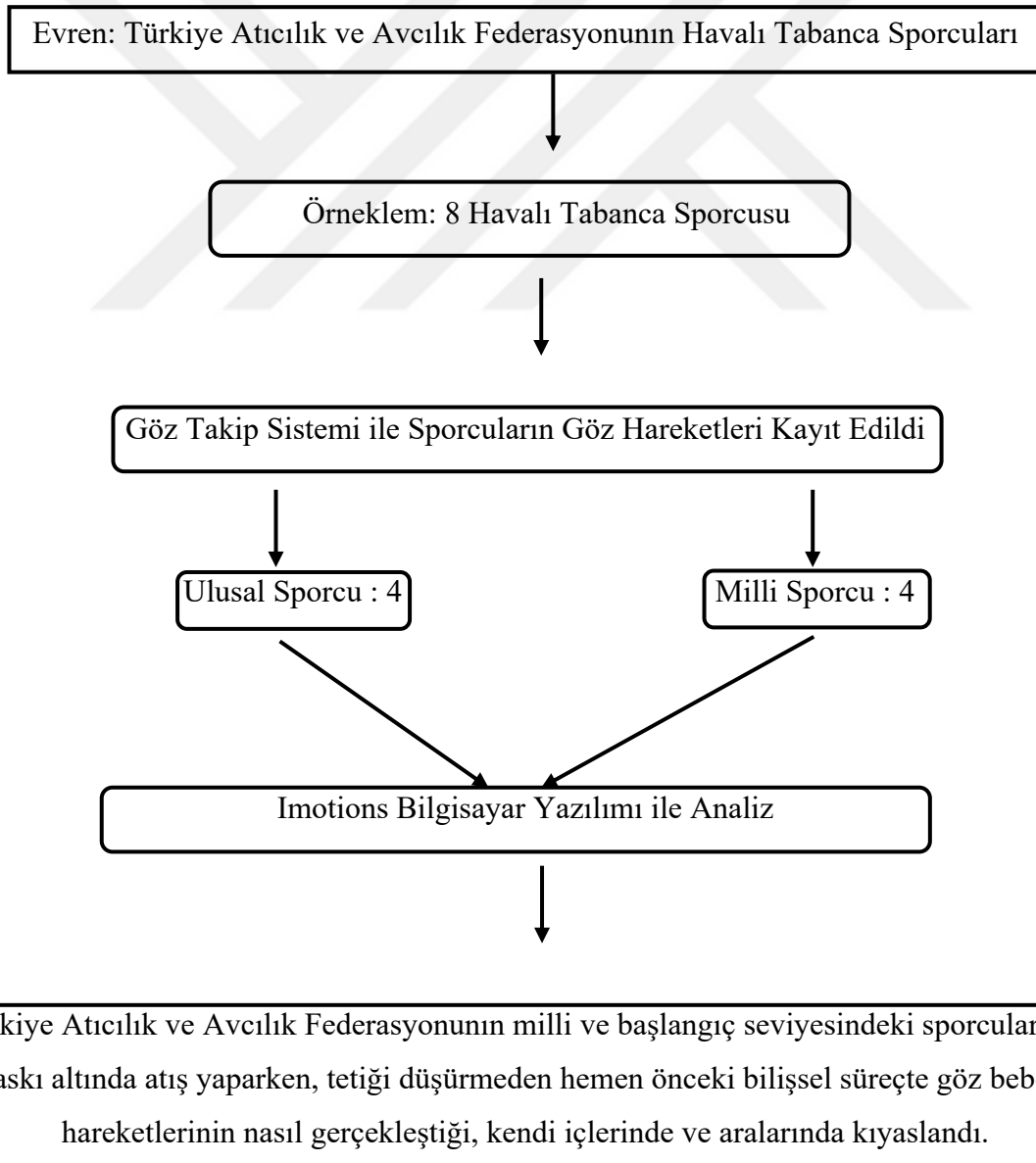
Araştırmada tabanca atıcı sporcularının baskı altında atış yaparken, tetiği düşürmeden hemen önceki bilişsel süreçte göz bebeği hareketlerinin nasıl gerçekleştiği, quiet eye sürelerinin atış performansına nasıl etki ettiği tarama modeline göre incelenmiştir. Atıcının hedefe, arpacığa ne kadar sürede odaklandığı, dikkatini hangi noktalarda yoğunlaştırdığı, göz bebeğinin hangi noktalar arasında hareket ettiği sayısal verilerle ortaya konmuştur. Bu süreçte Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonunun milli ve başlangıç seviyesinde bulunan lisanslı havalı tabanca sporcularının atışları göz takip cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Elde edilen veriler özel bilgisayar yazılımı ile analiz edilmiştir. Sporcuların 2019-2020 sezon başlangıcında müsabaka takvimine bağlı olarak antrenman yapmadıkları bir günde göz takip (eye tacking) cihazı ile antrenman yapmaları istenmiştir. Sporcuların;

- Fizyolojik parametrelerin ölçümü (yaş, boy, vücut ağırlığı, BMI) yapılmıştır.
- Göz takip cihazı her sporcu için ayrı ayrı kalibre edilmiştir.
- Her sporcunun 20 atışlık havalı tabanca atış performansı, sporcunun başına takılmış olan göz takip cihazı ile kayıt altına alınmıştır.
- Performans ölçümü için uluslararası geçerliliği olan atış poligonu ve hedef sistemi kullanılmıştır.

Yukarıda maddeler halinde belirtilen tüm ölçüm ve değerlendirmeler, tamamlandığında göz takip cihazından elde edilen ham veriler. Biometrik ölçümler için kullanılan imotions bilgisayar yazılımı ile kare kare analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin incelenmesi istatistik programları ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada; tabanca atıcılarının kendi rutinleri içinde yaptığı atışları ve kendi atış koşullarını değiştirmeden, göz bebeği hareketlerinin var olduğu şekliyle betimlenmiştir (Şekil 19).

Şekil 19.

Araştırmanın Modeli



2.2. Araştırma Evren ve Örneklemi

Araştırmada uygunluk örnekleme kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2012). Araştırmanın evrenini Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonu'nun lisanslı havalı tabanca atıcı erkek sporcuları oluşturmaktadır. Şekil 19'da gösterildiği gibi araştırmaya Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonu'nun yaşları 19 ile 39 arasında değişen 4 ulusal (21.70 ± 2.54) düzeyde ve 4 milli (36.61 ± 2.41) düzeyde olmak üzere toplam 8 lisanslı havalı tabanca atıcı erkek sporcusu oluşturmuştur.

Araştırmanın örneklemini oluşturan sporcuların belirlenmesinde ulusal ve uluslararası düzeyde elde edilen başarılar ve atıcılık sporuna başlama yılları ve atıcılık sporu ile ilgili deneyimleri dikkate alınmıştır. Milli sporcuların tespitinde en az 10 yıl deneyimli sporcu olmaları, atış yarışmalarına düzenli katılan ve hazlihazırda faal sporcu olmaları istenmiştir. Ayrıca, milli sporcular en az bir uluslararası spor müsabakasına iştirak etmiş sporcular arasından seçilmiştir. Milli sporcuların tümü 600 tam puan dikkate alındığında, 575 puanın üzerinde atış yapabilmektedir. Milli sporcuların tümü ulusal ve uluslararası müsabakalarda dereceye girmişlerdir.

Ulusal (yeni) sporcular ise en fazla 2 yıllık atıcı sporculardan ve en az bir, en fazla 4 ulusal müsabakaya iştirak etmiş sporcuların arasından seçilmiştir. Ulusal sporcular 600 tam puan dikkate alındığında, en fazla 550 puan atış yapabilmektedir.

2.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve analizleri sürecinde Şekil 20.'de verilen işlem sırası takip edilmiştir.

Şekil 20.

Veri Toplama ve Analiz Sürecinin Özeti

Çalışmasının bilimsel dayanağını oluşturacak makaleler literatür taramasından geçirildi.	←	Mayıs 2019	Nitelikli yayınlar belirlendi ve tasnif edildi.
Göz takibi ve atıcılık ile ilgili araştırma konusunun kavramsal temeli hazırlandı.	←	Haziran 2019	Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonu ile koordine edilerek araştırmaya iştirak edecek sporcular belirlendi.
Göz takip sisteminin (eye-tracking) kurulumu ve kalibrasyon ayarları yapıldı. Cihazın kullanımına yönelik eğitim alındı.	←	Temmuz 2019	Sistem çalışmaya başlamadan önce farklı durumlara göre bir süre boyunca ön çalışmalarla test edildi.
Her ölçümden önce göz takip cihazı ölçülecek sporcu için özel olarak ayarlandı. Sistem hakkında sporcuya bilgi verildi.	←	Eylül 2019	Sporcuların göz hareketlerinin kayıt edilmesine başlandı. Her sporcu için ayrı ayrı ölçüm yapıldı.
		Ocak 2020	Göz takip sistemi ile elde edilen verilerin bilgisayar ortamında sayısal veriye dönüştürülmesine başlandı.
Sayısal veriler analiz edilmesi için biometrik ölçüm programı imotions yazılımına veriler aktarıldı.	←	Mart 2020	Elde edilen veriler SPSS programı formatına dönüştürüldü.
Elde edilen bulgular Ulusal ve milli sporcu olma durumlarına göre kendi içlerinde ve aralarında yorumlandı.	←	Haziran 2020	

2.3.1. Sporcuların Atışlarının Göz Takip Aracı ile Kayıt İşlemi

Verilerin toplanması sürecinde donanımsal/teknik cihaz olarak; göz bebeğinin hareketlerini analiz eden, gözün nerelere baktığını, hangi noktada ne kadar kaldığını vb. verileri kayıt altına alabilen göz takip aracı (Pupil Lab - <http://www.pupil-labs.com>) kullanılmıştır (Şekil 21).

Şekil 21.

Atışların Kayıt Edildiği Göz Takip Cihazı (Eye Tracker)



Sporcuların kafalarına giydikleri göz takip aracı ile göz bebeklerinin hareketleri, anlık olarak kayıt altına alınmıştır. Göz takip aracında dış çevreyi kayıt eden bir çevre kamerası ve her iki göz bebeğini kayır eden 2 adet göz kamerası bulunmaktadır. Göz bebeğini gören kameralar yaydıkları infared ışınlar belirli frekans aralığı boyunca göz bebeklerine gönderirler. Söz konusu frekans sayısının yüksek olması göz bebeği hareketinin daha hassas ölçülmesini sağlamaktadır. Araştırmada kullandığımız göz takip cihazının göz izleme frekansı 200Hz'dir. Göz takip aracının teknik özellikler Tablo 1'de sunulmuştur. Araştırmada kullanılan pupillab eye-tracker aracı uluslararası alanda yayınlanmış birçok nitelikli bilimsel çalışmada kullanılmış ve bu alandaki kabul görmüş ölçme araçlarından birisi olmuştur.

Tablo 1.

Araştırmada Kullanılan Göz Takip Cihazının Teknik Özellikleri

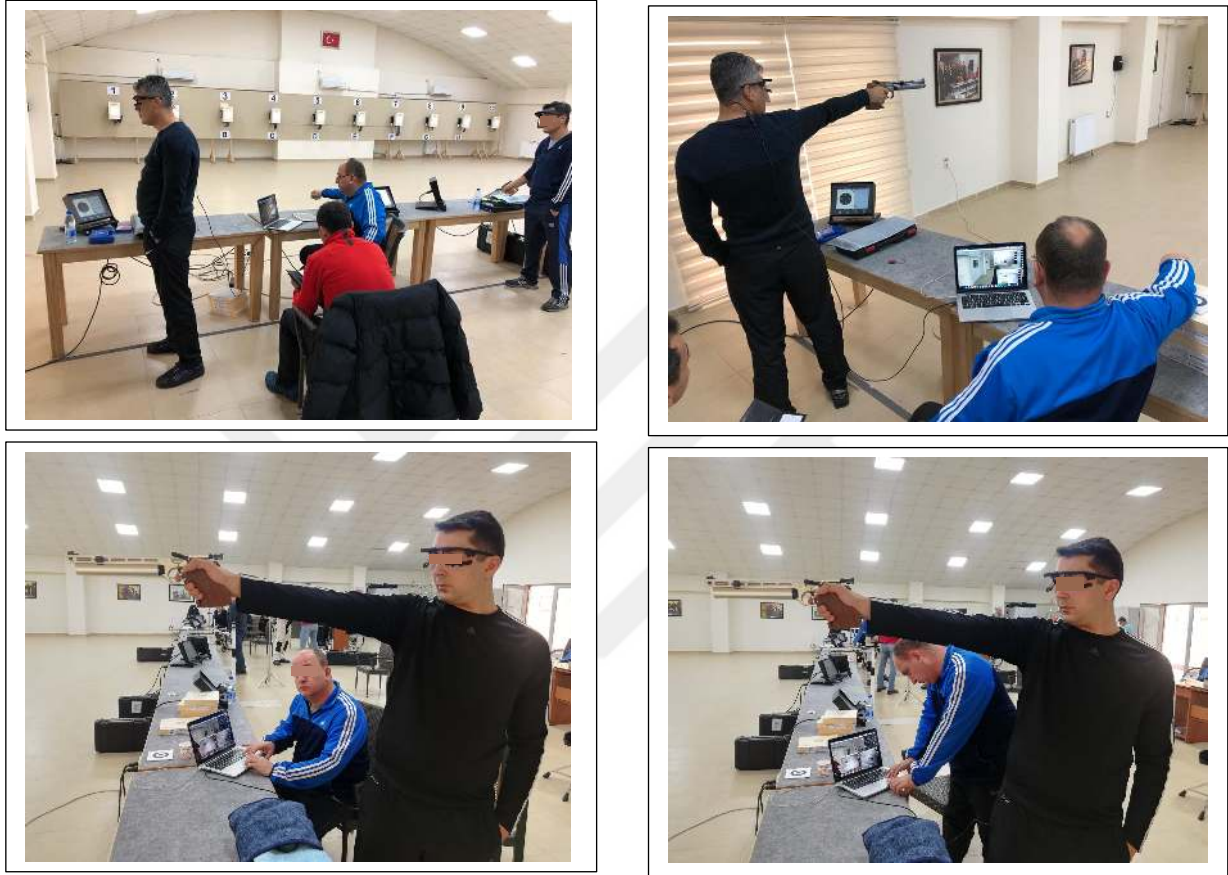
Özellik	Teknik Performans	
Doğruluk Oranı	0.60 derece doğruluk açısı	0.02 Hassaslık
Göz Takibi Tekniği	3D Model ile Siyah Göz Bebeği	2 ve 3 Boyut Kayıt
Kalibrasyon	5 nokta kalibrasyonu	
Örnekleme Frekansı	Göz Kamerası 200Hz @ 192x192px	Çevre Kamerası 30Hz @ 1080p 60Hz @ 720p 120Hz @ 480p
Gecikme	Kamera Gecikmesi 4.5ms	Veri İşleme Gecikmesi CPU'ya bağlı olarak tipik olarak > 3 ms
Kamera Özellikleri	100 Derecelik Açı ile Kayıt	60 ve 100 Derecelik Lensler

Sporcuların kafalarına giydikleri göz takip aracı ile göz bebeklerini kayıt etmek için ilk olarak kalibrasyon işlemi yapılmıştır. Kalibrasyon işlemi her sporcunun kafa yapası ve gözün yüzde bulunan konumlarının farklı olmasından dolayı her sporcu için ayrı ayrı yapılmıştır. Sonrasında sporcuların cihaza alışmaları maksadıyla 5 dakika serbest atış yapmaları istenmiştir. Sporcular kendilerini rahat hissettikleri ve atış yapabilmek için atış yoluna geçtikten sonra kayıt işlemine başlanmıştır. Şekil 22’de gösterildiği gibi ilk olarak sporculardan 20 kuru tetik (puanlı olmayan) atış yapmaları istenmiştir. Sporcular 20 kuru tetik atış yaptıktan sonra kendilerinden pozisyonlarını korumaları ve atış yolundan çıkmamaları istenmiştir. Sonrasında sporculardan 20 adet daha diabollü (puanlı) tetik düşürerek atış yapmaları istenmiştir. Böylelikle sporcular antrenman sürecinde 20 adet kuru ve 20 adet gerçek olmak üzere 40 defa tetik düşürmüşlerdir. Sporcuların atış rutinlerine, zamanlamalarına, atış tekniklerine, deneyimlerine ve atış alışkanlıklarına hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Sporcular atış yaptıkları sürece hiçbir araştırmacıyı görmemiştir. Sporcular normal antrenman gününde nasıl atış yapıyor ise aynı şartlarda atış yapmaları sağlanmıştır.

Araştırmacı kayıt sisteminin doğru çalışıp çalışmadığını ve verilerin uygun kayıt edilip edilmediğini gerçek zamanlı olarak sürekli kontrol etmiştir

Şekil 22.

Sporcuların Atışlarının Kayıt Edilmesi Süreci



Sporcuların yaptıkları her kuru ve gerçek atış havalı silah poligonunda bilgisayar programı marifetiyle kayıt edilmiştir. Kayıt edilen göz bebeği hareketlerinin sayısal bilgilere dönüştürülebilmesi ve çözümlenebilmesi için özel bir bilgisayar programına aktarılmıştır.

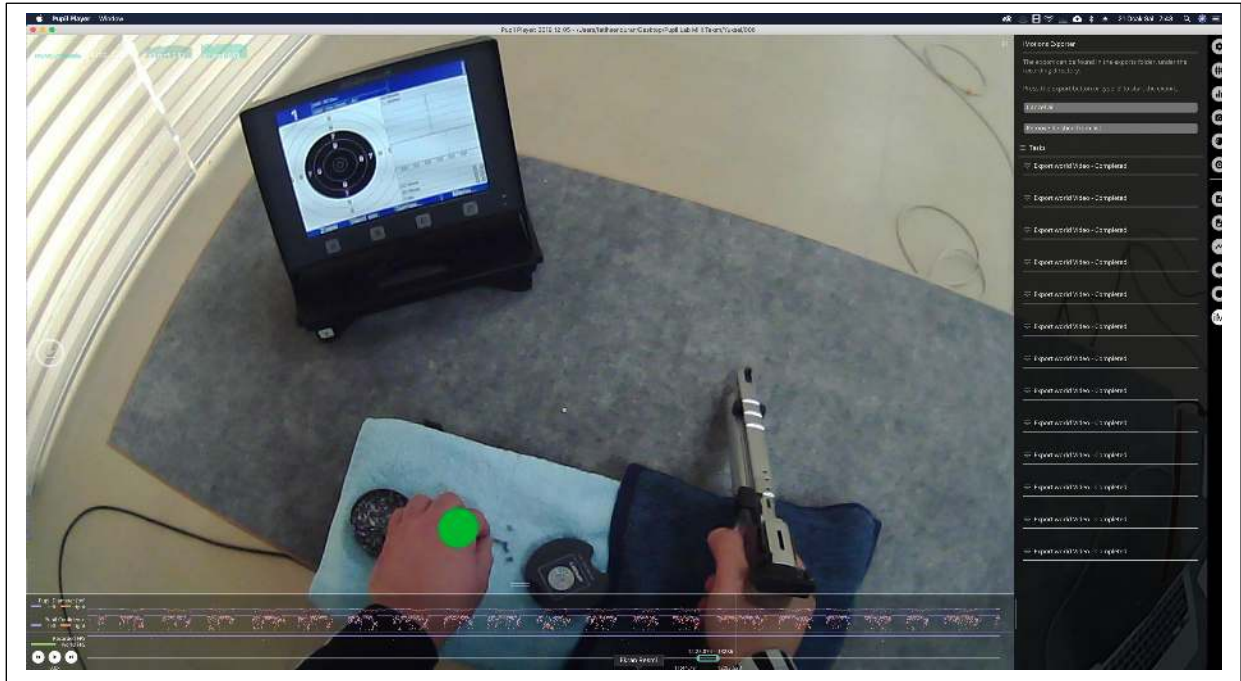
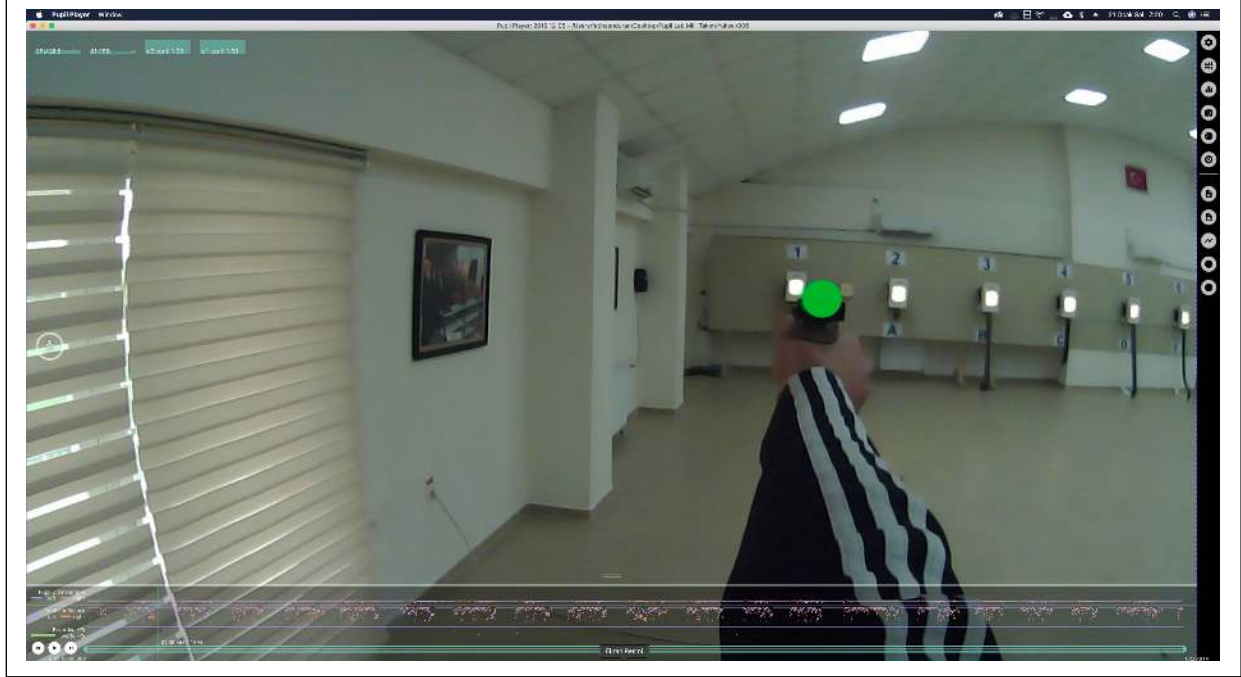
2.4. Verilerin Çözümlemesi

Verilerin çözümümlenmesi üç aşamada gerçekleşmiştir. Öncelikle Şekil 23’de gösterildiği gibi göz takip cihazı ile kayıt edilen atışların çözümleme işlemi yapılmıştır. Bu süreçte göz bebeği hareketi ile gerçek dünyada gözlenen görüntü bilgisayar yazılımı algoritması ile birleştirilmiştir. Bir başka ifade ile göz takip cihazının kayıt ettiği veriler ile sporcunun

gerçekte gördüğü görüntüler üst üste getirilmiştir. Şekil 23’de görülen yuvarlak yeşil işaret gerçek zamanda sporcunun göz bebeğinin nereye baktığını göstermektedir.

Şekil 23.

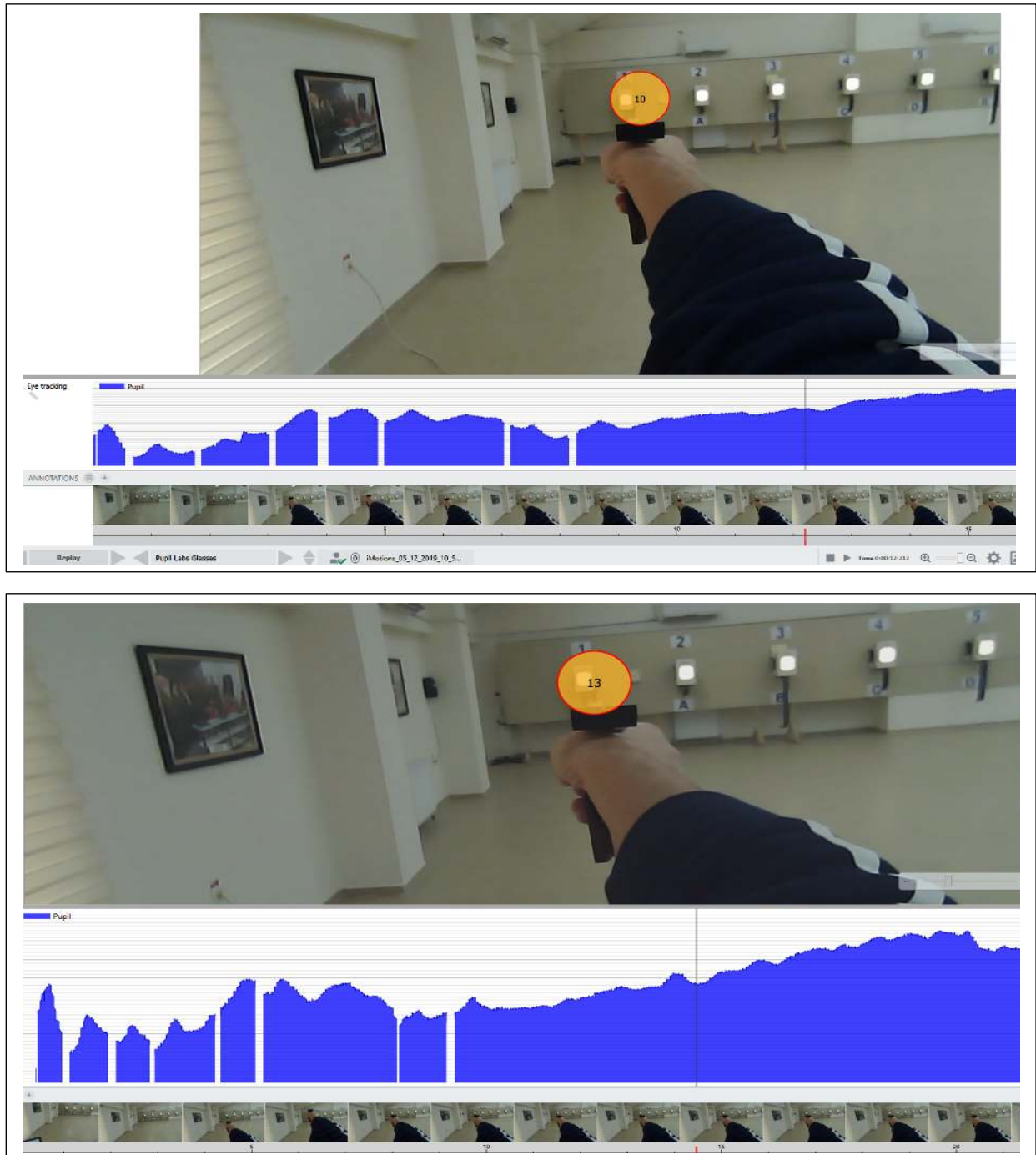
Sporcuların Atış Sürecinde Göz Bebeği Hareketlerinin Çözümleme Süreci



İkinci aşamada ise Şekil 24’de gösterildiği gibi sporcunun gerçek dünyada nereye baktığını gösteren ham veriler, quiet eye süresi, göz bebeği büyüklükleri ve odaklanma sürelerinin belirlenebilmesi amacıyla biometrik ölçüm yapılmasına imkân tanıyan ‘imotions’ bilgisayar yazılımına aktarılmıştır.

Şekil 24.

Sporcuların Göz Bebeği Hareketlerinin (Quiet Eye, Göz Bebeği Büyüklüğü) Analiz Süreci



Bu yazılım ile sporcuların gerçekleştirmiş olduğu her bir performans (kuru tetik ve gerçek atış) teker teker analiz edilmiştir. Şekil 24’de görülen yuvarlak sarı işaret gerçek zamanda sporcunun göz bebeğinin nereye baktığını göstermektedir. İşaretin ortasındaki sayı göz bebeğinin kaç defa en az 100 ms hareket yaparak bir noktadan diğer bir noktaya atladığını ifade etmektedir. Şekillin alt tarafında bulunan mavi bulut ise göz bebeğinin büyüklüğünde gerçekleşen değişimi göstermektedir. Söz konusu yazılım ile 7-10 saniye süren her bir atış kare kare izlenmiş ve çözümlenmiştir. Sporcuların kuru tetik ve gerçek atış performanslarında yaptıkları her bir atış için; göz bebeklerinin büyüklükleri ve değişimleri, arpacığa odaklanma süreleri ve Quiet Eye (Performans öncesi son odaklanma) süreleri tespit edilmiştir. Bu işlem her bir sporcu için 40 kez, tüm sporcular için toplam 320 kez yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 160 kuru tetik atış performansı, 160 adet ise gerçek atış performansı verisi elde edilmiştir.

Çalışmanın üçüncü aşamasında ise ‘imotions’ bilgisayar yazılımı ile elde edilmiş olan verileri ulusal ve milli atıcıların verilerini karşılaştırmak maksadıyla istatistiksel analiz programına aktarılmıştır. Elde edilen verilerin dağılım biçimleri kolmogorov-Smirnov Normallik testi ile sınanmıştır. Araştırmaya katılan sporcuların göz bebeği büyüklükleri, odaklanma süreleri, atış performansları kendi içlerinde ve gruplar arasında ‘Independent Sample T Test’ yöntemi ile sınanmıştır. Göz bebeği büyüklüklerinin atış başlangıcı ve atış sonu değerleri ise ‘Paired Sample T Test’ yöntemi kullanarak sınanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi ‘ $P=0.05$ ’ olarak belirlenmiştir.

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmaya Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonu'nun 4 ulusal düzeyde ve 4 milli düzeyde lisanslı havalı tabanca atıcı erkek sporcucusu katılmıştır. Sporcuların her biri 20 kuru tetik (puansız), 20 gerçek atış (puanlı) yapmıştır. Ulusal düzeyde sporcuların 80, Milli düzeyde sporcuların da 80 atışı olmak üzere toplamda 160 puanlı ve puansız atış sonucu oluşan veriler aşağıda sunulmuştur. Araştırmaya dahil olan ulusal düzeydeki sporcuların kilo ortalamaları ($\bar{X}=69,92$, $SS=7,73$), boy ortalamaları ($\bar{X}=177,03$, $SS=5,81$), VKİ ortalamaları ($\bar{X}=22,02$, $SS=0,76$) olarak belirlenmiştir. Ulusal düzeydeki sporcuların yaş ortalaması 21,70'dir. Milli düzeydeki sporcuların ise kilo ortalamaları ($\bar{X}=84,92$, $SS=4,13$), boy ortalamaları ($\bar{X}=175,23$, $SS=4,51$), VKİ ortalamaları ($\bar{X}=27,76$, $SS=1,83$) olarak belirlenmiştir. Milli düzeydeki sporcuların yaş ortalaması 36,61'dir.

3.1. Quiet Eye (Etkili Odaklanma) Sürelerinin Belirlenmesi

Ulusal ve milli sporcuların tümünün gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, tabancanın tetiğini düşürmeden hemen önceki anda, göz bebeklerini doğru ve etkili nişan alabilmek için arpacığın üzerinde hareket ettirmeden (quiet eye) kaç milisaniye tuttuklarının genel ortalama değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Sporcuların kuru tetik (puansız) ve puanlı atış sürecinde ortalama QE süreleri (milisaniye)

Atış Türü	Sporcu Niteliği	Atış Sayısı	$\bar{X}$ (quiet eye süresi)	SS
Puansız (Kuru Tetik)	Ulusal Düzey	62	4691 ms	2334
	Milli Düzey	64	5958 ms	2616
Puanlı	Ulusal Düzey	74	7547 ms	2995
	Milli Düzey	69	6743 ms	3114

Sporcuların ölçümleri sürecinde göz takip cihazının güvenilirlik değerlerine uymayan veriler çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu durumda tüm sporcuların 126 kuru tetik (puansız) atışı ve 143 puanlı atışı çalışmaya dahil edilmiştir. Toplamda ulusal ve milli sporcuların 269 puanlı ve puansız atışı sporcuların quiet sürelerinin belirlenmesi için kullanılmıştır. Ulusal ve milli düzeyde sporcuların yapmış oldukları atış türüne (puanlı, puansız) göre ortaya çıkan quiet eye sürelerinin ortalamalarına etki eden faktörleri belirlemek amacıyla yapılan Univariate ANOVA analizi sonucu Tablo 3.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.

Sporcuların nitelikleri (ulusal-milli) ve atış türüne (puanlı-puansız) göre quiet eye sürelerinin Univariate analiz değerleri

Değişken	df	MS	F	P
Sporcu Niteliği (ulusal-milli)		4539000	.579	.448
Atış Türü (puanlı-puansız)	269	214883528	27.394	.000**
Sporcu Niteliği * Atış Türü		75770043	9.659	.002**

** $p < 0.01$

Araştırmaya katılan sporcuların ulusal veya milli seviyede olmasının, sporcuların etkili odaklanma (quiet eye) sürelerinin değişimi üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı görülmüştür, $F(1, 269) = .579$, $p > 0.05$. Diğer taraftan yapılan atışların puanlı veya kuru tetik (puansız) olmasına göre sporcuların atış esnasındaki etkili odaklanma (quiet eye) sürelerinde anlamlı değişim olduğu gözlenmiştir, $F(1, 269) = 27.394$, $p < 0.001$. Ayrıca, ulusal ve milli sporcuların kendi grupları arasında yapmış oldukları atışların puanlı ve puansız olmasına göre, atışları sırasında oluşan quiet eye sürelerinde de anlamlı değişim olduğu görülmüştür, $F(1, 269) = 9.569$, $p < 0.001$. Bir başka ifade ile ulusal ve milli sporcu gruplarından en az

birisinde yapılan atışın puanlı veya puansız olmasına göre quiet eye sürelerinde değişiklik olmaktadır.

3.1.1. Atış Türüne Göre (Puanlı- Puansız) Quiet Eye Süreleri

Ulusal ve milli sporcuların tümünün gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, tabancanın tetiğini düşürmeden hemen önceki anda, göz bebeklerini doğru ve etkili nişan alabilmek için arpacığın üzerinde hareket ettirmeden kaç milisaniye tuttuklarının genel ortalama değerleri Tablo 4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.

Atış türüne (puansız ve puanlı) göre quiet eye sürelerinin Independent T testi ile değerlendirilmesi (milisaniye)

Değişken	Atış Türü	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Quiet Eye Süresi	Kuru Tetik	126	5364	2560	5.238	266	0.000**
	Puanlı	142	7159	3065			

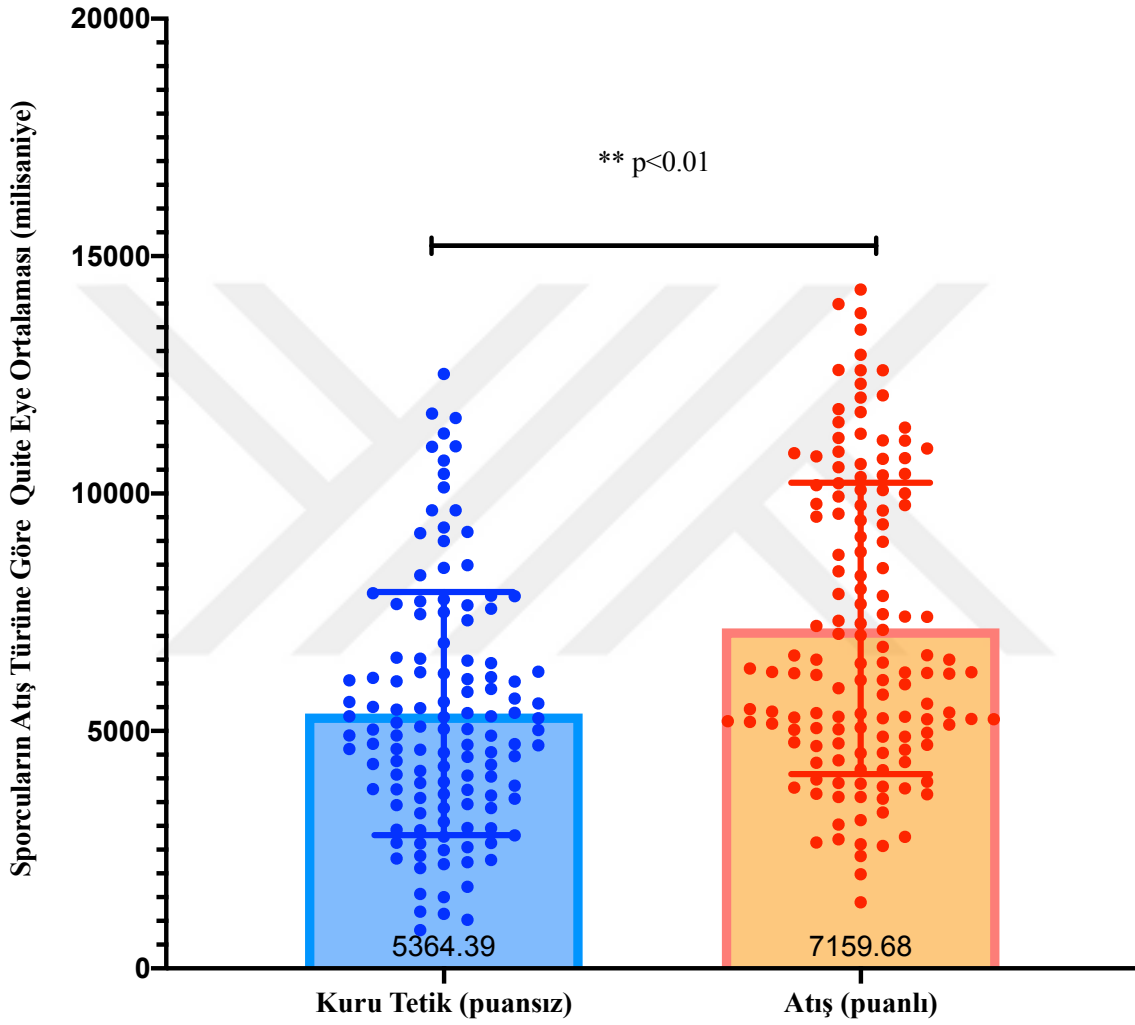
** $p < 0.01$

Sporcuların yapmış oldukları atış türüne (puanlı ve puansız) göre göz bebeklerinin quiet eye davranışlarında belirgin bir fark bulunmaktadır. Sporcuların kuru tetik (puansız) atış ($\bar{X} = 5364$, $SS = 2560$) ve puanlı atış ($\bar{X} = 7159$, $SS = 3065$) yaparken atıştan hemen önce süreçte tabancanın arpacığın bakarken, özellikle puanlı atışlarda göz bebeğini arpacığa sabitleme sürecini daha uzun yapmaktadırlar ($t = 5.238$, $p = 0.000$). Şekil 25'de sporcuların atış türüne göre quiet eye sürelerinin ortalama değerleri gösterilmiştir. Sporcular puanlı atış yaptıklarında (7159 ms), kuru tetik (puansız) atış yaptıklarındaki (5364 ms) durumdan % 25.3'lük bir oranla daha uzun süre göz bebeklerini arpacığın üzerinde odaklamak istemektedirler. Bu durumun daha doğru ve daha net nişan almak için yapıldığı söylenebilir. Ayrıca sporcuların kuru tetik (puansız) atışları daha az önemsemiş oldukları düşünülebilir. Kuru tetik (puansız) atışlarda bir

puan kaybı olmayacağından, sporcular bu atışlarda arpacığa daha az sürede yoğunlaşmış olduğu varsayılabilir.

Şekil 25.

Atış türüne göre (puanlı-puansız) sporcuların QE süreleri T Test Grafiği



3.1.2. Atış Türüne Göre (Puanlı- Puansız) Ulusal Sporcuların Quiet Eye

Sürelerinin Belirlenmesi

Ulusal sporcuların gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, tabancanın tetiğini düşürmeden hemen önceki anda, göz bebeklerini doğru ve etkili nişan alabilmek için arpacığın üzerinde hareket ettirmeden kaç milisaniye tuttuklarının ortalama değerleri Tablo 5.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.

Ulusal sporcuların kuru tetik (puansız) ve puanlı atış sürecinde quiet eye sürelerinin

Independent T testi ile değerlendirilmesi (milisaniye)

Değişken	Atış Türü	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Ulusal Quiet Eye Süresi	Kuru Tetik	62	4691	2334	6.110	134	0.000**
	Puanlı	74	7547	2995			

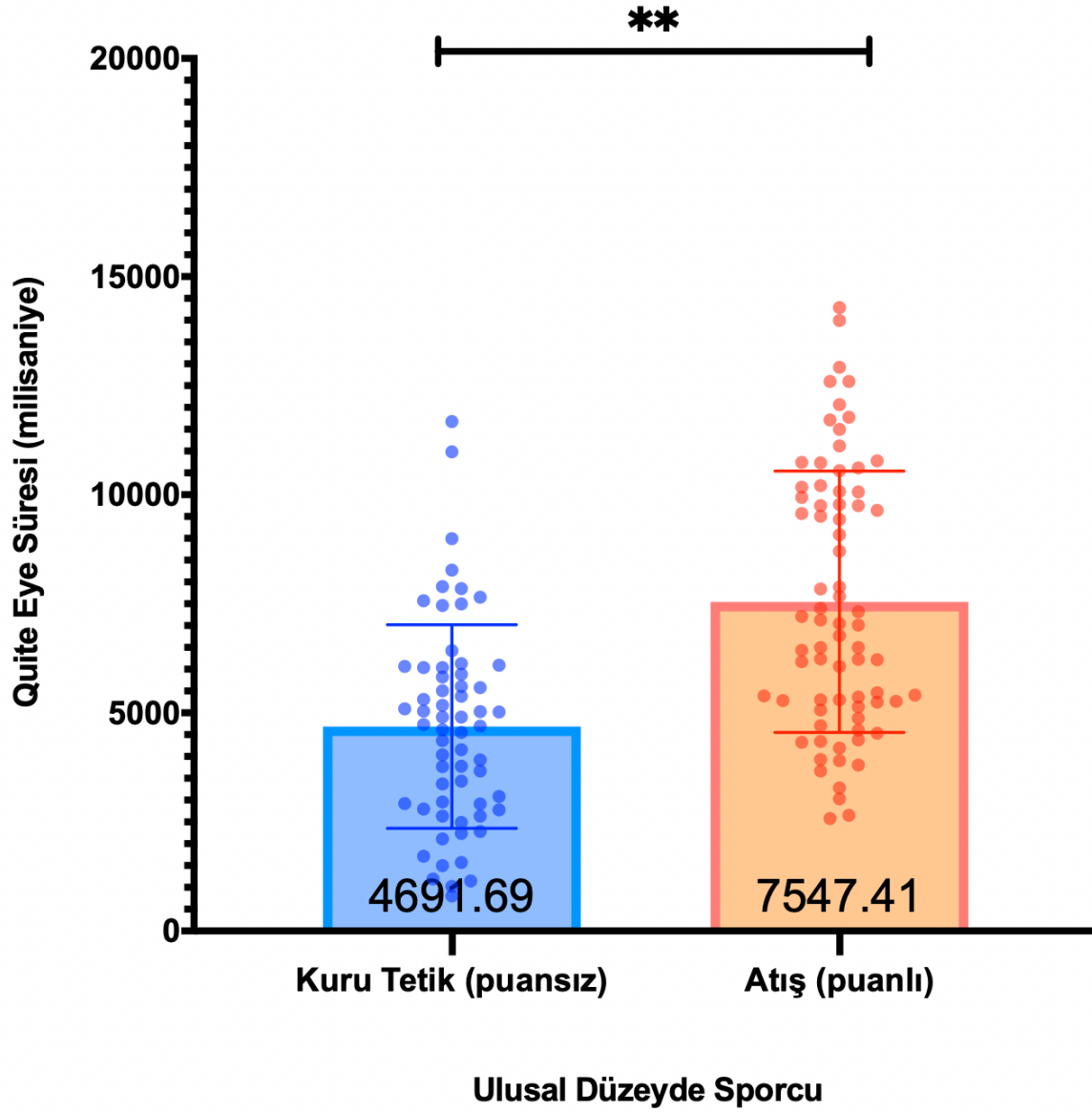
** $p < 0.01$

Ulusal sporcuların yapmış oldukları atış türüne göre göz bebeklerinin quiet eye davranışlarında belirgin bir fark bulunmaktadır. Sporcuların kuru tetik (puansız) atış ($\bar{X}=4691$, $SS=2334$) ve puanlı atış ($\bar{X}=7547$, $SS=2995$) yaparken atıştan hemen önce süreçte tabancanın arpacığın bakarken, özellikle puanlı atışlarda göz bebeğini arpacığa sabitleme sürecini daha uzun yapmaktadırlar ($t=6.110$, $p = 0.000$). Şekil 26'da ulusal sporcuların atış türüne göre quiet eye sürelerinin ortalama değerleri gösterilmiştir.

Ulusal sporcular göz bebeklerini; puanlı atış yaptıklarında, kuru tetik (puansız) atış yaptıklarındaki durumdan % 37.8'lük bir oranla daha uzun süre arpacığın üzerinde tutmak istemektedirler. Bu durumun daha doğru ve daha net nişan almak için yapıldığı söylenebilir. Ayrıca sporcuların kuru tetik (puansız) atışları daha az önemsemiş oldukları düşünülebilir. Kuru tetik (puansız) atışlarda bir puan kaybı olmayacağından, sporcular bu atışlarda arpacığa daha az sürede yoğunlaşmışlardır.

Şekil 26.

Atış türüne göre (puanlı-puansız) ulusal düzeyde sporcuların QE süreleri T Test Grafiği



3.1.3. Atış Türüne Göre (Puanlı- Puansız) Milli Sporcuların Quiet Eye

Sürelerinin Belirlenmesi

Milli sporcuların gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, tabancanın tetiğini düşürmeden hemen önceki anda, göz bebeklerini doğru ve etkili nişan alabilmek için arpacığın üzerinde hareket ettirmeden kaç milisaniye tuttuklarının ortalama değerleri Tablo 6.'da gösterilmiştir.

Tablo 6.

Milli sporcuların kuru tetik (puansız) ve puanlı atış sürecinde quiet eye sürelerinin Independent T testi ile değerlendirilmesi (milisaniye)

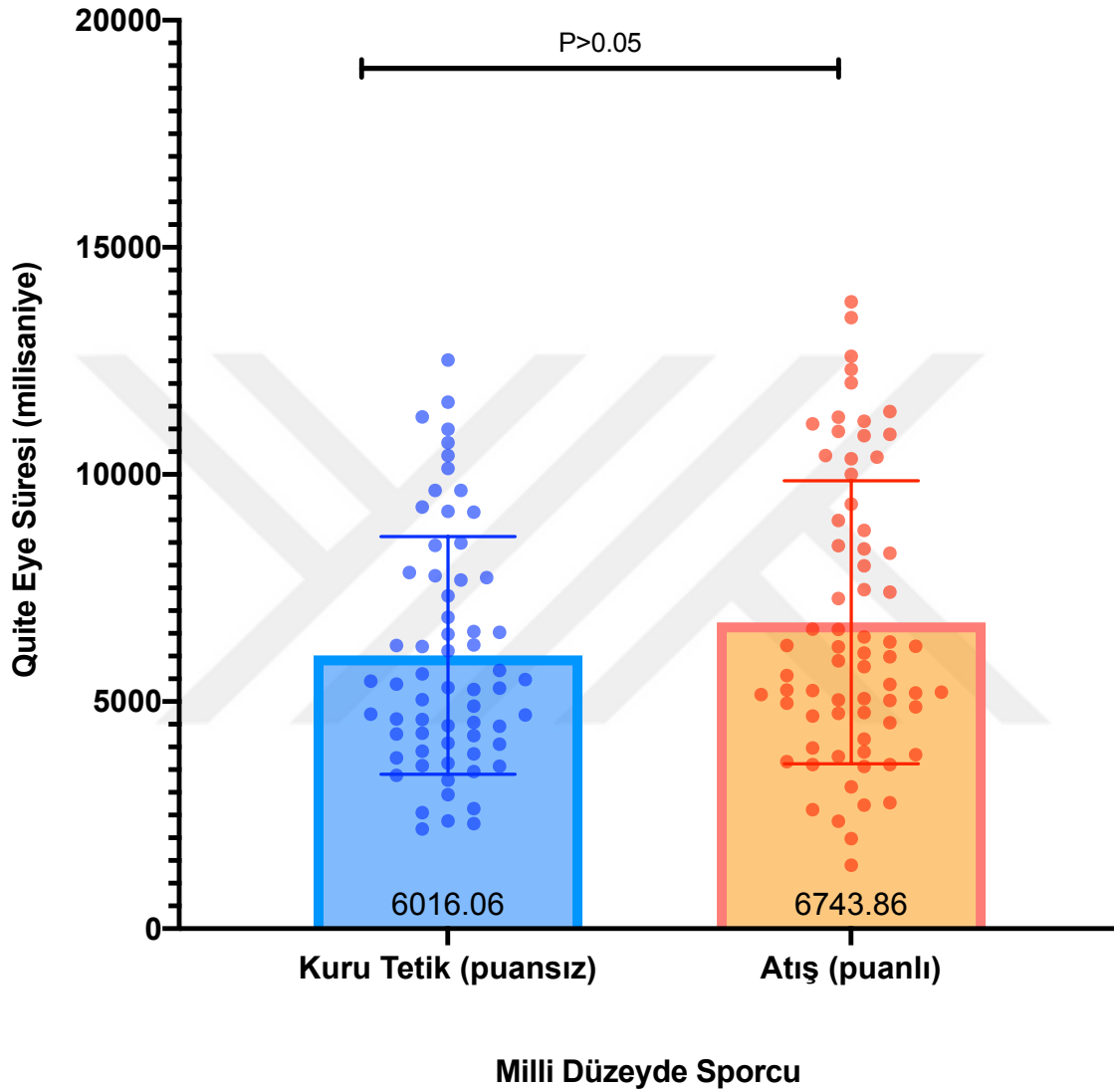
Değişken	Atış Türü	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Quiet Eye Süresi	Kuru Tetik	64	6016	2616	1.541	130	0.126
	Puanlı	68	6743	3114			

Milli düzeyde sporcuların yapmış oldukları atış türüne göre göz bebeklerinin quiet eye davranışlarında belirgin bir fark bulunmamaktadır. Sporcuların kuru tetik (puansız) atış ($\bar{X}$ =6016, SS=2616) ve puanlı atış ($\bar{X}$ =6743, SS=3114 yaparken atıştan hemen önce süreçte tabancanın arpacığın bakarken, göz bebeğini arpacığa sabitleme süreleri birbirine çok yakındır (t =1.541, p = 0.126). Şekil 27’de milli düzeyde sporcuların atış türüne göre quiet eye sürelerinin ortalama değerleri gösterilmiştir.

Milli düzeyde sporcular göz bebeklerini; puanlı atış yaptıklarında ve kuru tetik (puansız) atış yaptıklarındaki durumlarda birbirine benzer sürelerde arpacığın üzerinde sabit tutmak istemektedirler. Bu durumun milli düzeyde sporcuların hem puanlı atışı hem de kuru tetik (puansız) atış sürecinde benzer quiet eye (etkili odaklanma) göz bebeği davranışı gösterdiğini ifade etmektedir. Milli düzeyde sporcular kuru tetik (puansız) atış faaliyetini, puanlı atış faaliyeti kadar önemsemekte ve her iki atış türünde de benzer quiet eye davranışı göstermektedir.

Şekil 27.

Atış türüne göre (puanlı-puansız) milli sporcuların quiet eye süreleri T Test Grafiği



3.1.4. Sporcu Niteliğine Göre (Ulusal-Milli) Puanlı Atışlarda Quiet Eye

Sürelerinin Belirlenmesi

Ulusal ve milli sporcuların gerçekleştirmiş oldukları puanlı atışlarda atışı yapmadan (tetiği düşürmeden) hemen önceki anda, göz bebeklerini doğru ve etkili nişan alabilmek için

arpacığın üzerinde hareket ettirmeden kaç milisaniye tuttuklarının ortalama değerleri Tablo 7.'da gösterilmiştir.

Tablo 7.

Puanlı atış sürecinde ulusal ve milli sporcuların quiet eye sürelerinin Independent T testi ile değerlendirilmesi (milisaniye)

Değişken	Sporcu	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Quiet Eye Süresi (Puanlı Atış)	Ulusal	74	7547	2995	1.572	141	0.118
	Milli	69	6743	3114			

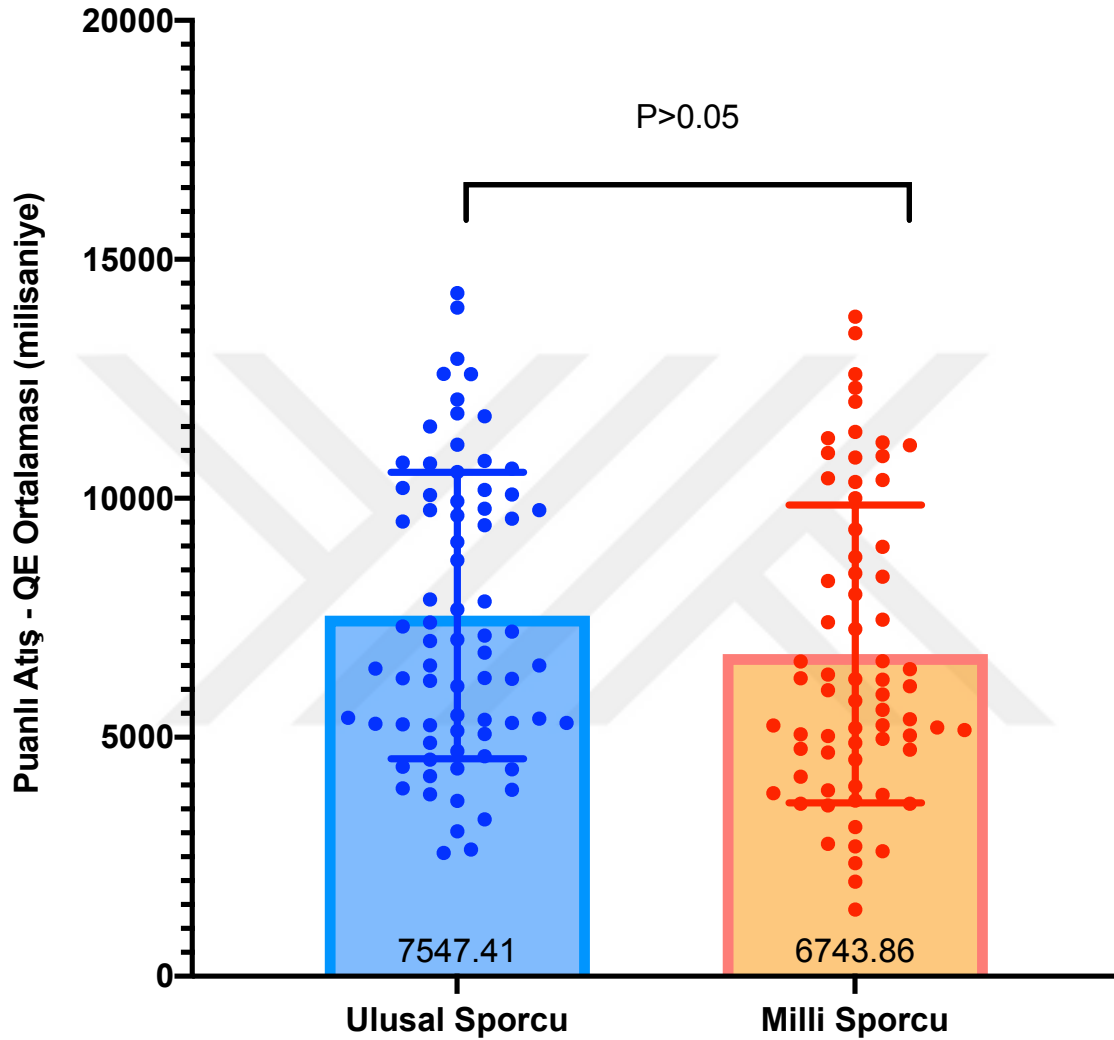
Ulusal ve milli sporcuların puanlı atış yaparken atıştan hemen önce süreçte tabancanın arpacığın bakarken gerçekleştirmiş oldukları göz bebeğini sabitleme sürelerinde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Milli sporcuların QE süreleri ($\bar{X}$ =7547, SS=2995) ile ulusal sporcuların quiet eye süreleri ($\bar{X}$ =6743, SS=3114) birbirine çok yakındır ($t=1.572$, $p=0.118$). Şekil 28'de sporcuların puanlı atış sürecindeki QE sürelerinin ortalama değerleri gösterilmiştir.

Ulusal sporcuların puanlı atış sürecinde QE sürelerinin ortalaması milli sporculardan daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu durumun ulusal ve milli sporcular arasında belirli bir fark yaratmadığı göz önünde bulundurularak; ulusal sporcuların atış yapmak için tetiği düşürmeden hemen önce göz bebeklerini milli sporculardan daha fazla nişan almak için sabit tutma eğiliminde olduğu söylenebilir.

Şekil 28.

Puanlı atış sürecinde ulusal ve milli sporcuların QE süreleri üzerinden oluşturulan T Test

Grafiği



3.1.5. Sporcu Niteliğine Göre (Ulusal-Milli) Kuru Tetik (Puansız) Atışlarda Quiet Eye Sürelerinin Belirlenmesi

Ulusal ve milli sporcuların gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) atışlarda atışı yapmadan (tetiği düşürmeden) hemen önceki anda, göz bebeklerini doğru ve etkili nişan alabilmek için arpacığın üzerinde hareket ettirmeden kaç milisaniye tuttuklarının ortalama değerleri Tablo 8.'de gösterilmiştir.

Tablo 8.

Kuru tetik (puansız) atış sürecinde sporcuların quiet eye sürelerinin Independent T testi ile değerlendirilmesi (milisaniye)

Değişken	Sporcu	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Quiet Eye Süresi (Kuru Tetik Puansız Atış)	Ulusal	62	4691	2334	-2.867	123	0.005**
	Milli	64	5958	2616			

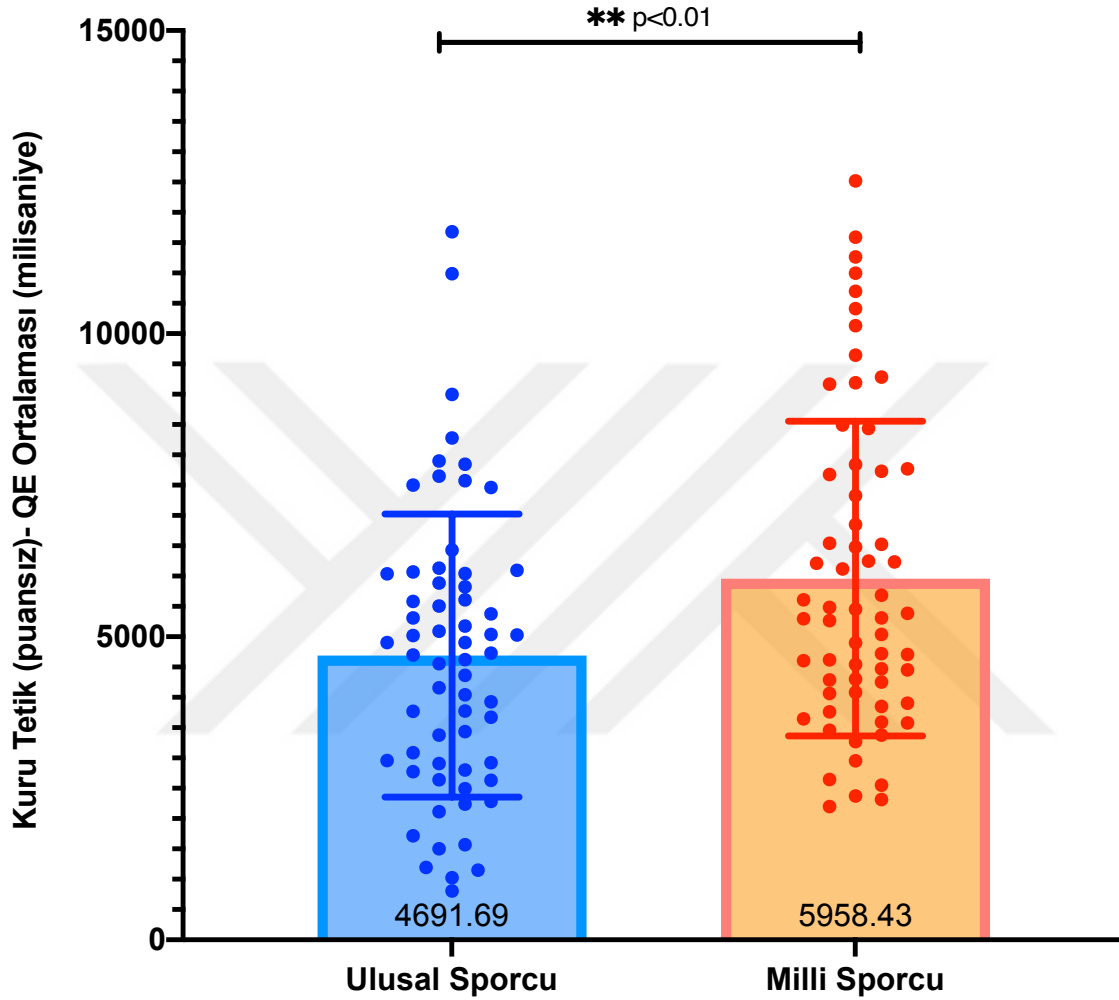
** $p < 0.01$

Ulusal ve milli sporcuların kuru tetik (puansız) atış yaparken atıştan hemen önce süreçte tabancanın arpacığın bakarken gerçekleştirmiş oldukları göz bebeğini sabitleme sürelerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Milli sporcuların quiet eye süreleri ($\bar{X} = 5958$, $SS = 2596$) ile ulusal sporcuların quiet eye sürelerinden ($\bar{X} = 4691$, $SS = 2334$) daha uzun olmuştur ($t = -2.867$, $p = 0.005$). Şekil 29'da sporcuların kuru tetik (puansız) atış sürecindeki quiet eye sürelerinin ortalama değerleri gösterilmiştir.

Milli sporcuların kuru tetik (puansız) atış sürecinde quiet eye sürelerinin ortalaması ulusal sporcuların kuru tetik (puansız) atış sürecinde quiet eye sürelerinden % 21.26'lık bir oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Kuru tetik ile çalışmak atıcıların pek sevmediği, sabır isteyen bir çalışma tekniğidir. Bu çalışma ile sporcunun doğru teknikleri daha iyi öğrenmesi ve gerçek atışta yapılan aşamaların prova edilmesi amaçlanmaktadır. Elde edilen verilere göre; milli sporcuların kuru tetik atışlarına daha fazla odaklandığı ve bu süreci daha verimli değerlendirdiği söylenebilir. Ulusal sporcular kuru tetik atışlarında arpacığı daha az süre ile odaklanmaktadır. Bu durumun genç sporcuların tecrübe eksikliğinden ve daha sabırsız olmalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Şekil 29.

Kuru tetik (puansız) atış sürecinde ulusal ve milli sporcuların QE süreleri üzerinden oluşturulan T Test Grafiği



3.1.6. Ulusal ve Milli sporcuların Kuru Tetik (Puansız Atış) ve Puanlı Atış Quiet

Eye Süreleri arasındaki Farkın Belirlenmesi

Ulusal ve milli sporcuların gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlardaki quiet eye süreleri farkı Tablo 9.'da gösterilmiştir.

Tablo 9.

Ulusal ve Milli Sporcuların Kuru Tetik (Puansız Atış) ve Puanlı Atış Quiet Eye Süreleri arasındaki Farkın Independent T testi ile değerlendirilmesi (milisaniye)

Değişken	Sporcu	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Puanlı- Puansız Quiet Eye Süresi Farkı	Ulusal	58	2543	1245	2.158	108	0.033*
	Milli	52	1054	556			

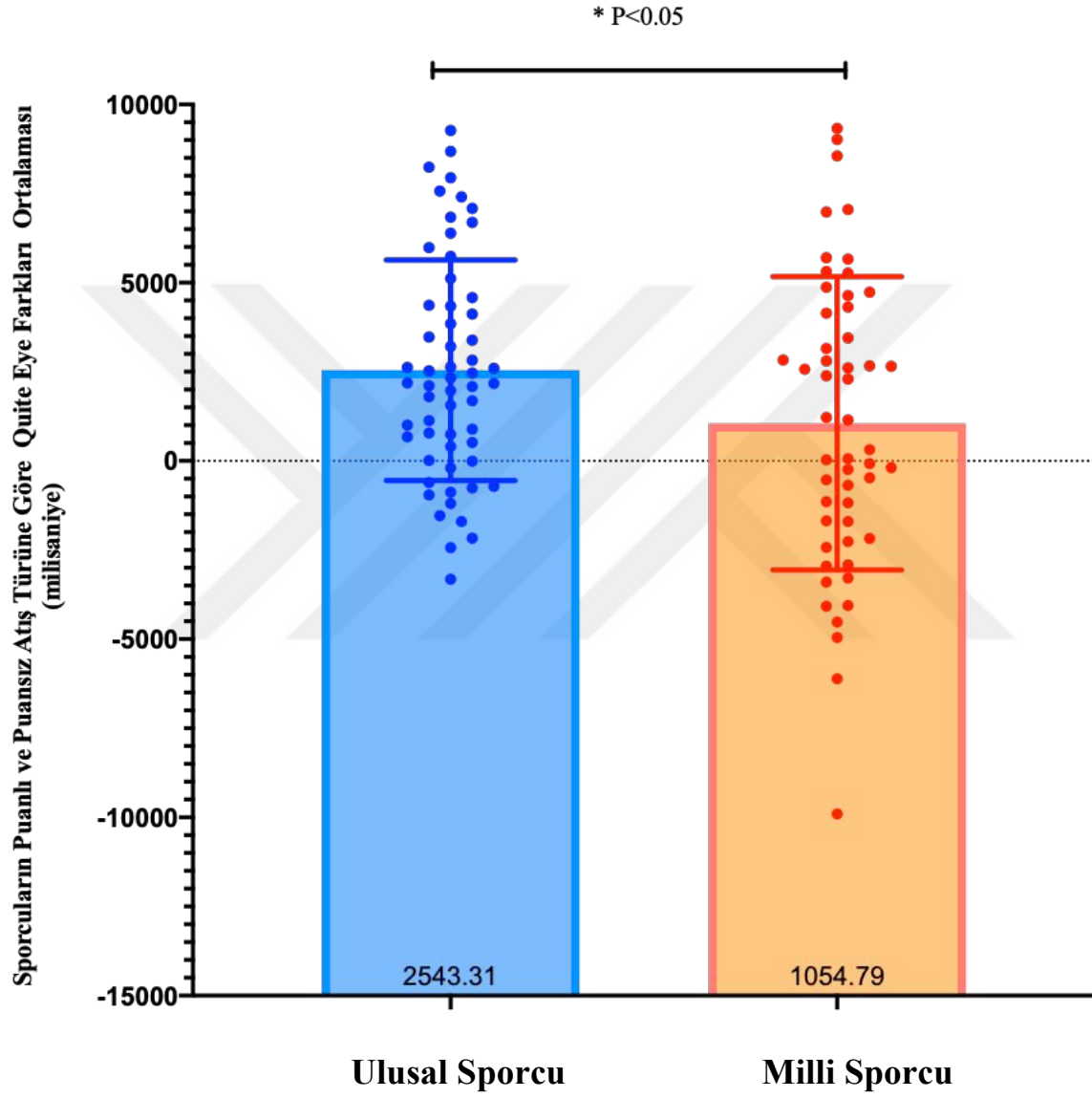
* $p < 0.05$

Ulusal düzeyde sporcuların kuru tetik (puansız) atış ve puanlı atış yaparken oluşan quiet eye süreleri arasındaki fark ($\bar{X} = 2543$, $SS = 1245$) ile milli düzeyde sporcuların kuru tetik (puansız) atış ve puanlı atış yaparken oluşan quiet eye süreleri arasındaki farktan ($\bar{X} = 1054$, $SS = 556$) anlamlı olarak daha fazladır ($t = 2.158$, $p = 0.033$). Şekil 30'de sporcuların quiet eye süreleri arasındaki farkın ortalama değerleri gösterilmiştir.

Ulusal düzeyde sporcuların yapmış oldukları atış türüne göre (puanlı-puansız) göz bebeklerinin quiet eye sürelerinde oluşan değişim, aynı atışları yapan milli düzeyde sporculara göre % 58.5'lik bir oranla oldukça fazladır. Bir başka ifade ile ulusal düzeyde sporcular puanlı ve puansız atışlarda oluşan quiet eye davranışı, milli düzeyde sporculardan oldukça farklılık göstermektedir. Milli sporcuların ise her iki atış türünde quiet eye davranışında belirgin bir değişim oluşmamaktadır. Bu durumun iyi antrene olmuş ve daha deneyimli olan milli sporcuların göz bebeği davranışı karakteristiğinin yapılan atışın puanlı veya puansız olmasına göre değişmediğini göstermektedir.

Şekil 30.

Ulusal ve milli sporcuların kuru tetik (puansız atış) ve puanlı atış Quiet Eye süreleri arasındaki fark üzerinden oluşturulan T Test Grafiği



3.2. Göz Bebeği Büyüklüğü Değişimlerinin Belirlenmesi

Tüm sporcuların (ulusal-milli) araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında, sporcuların göz bebeklerinin büyüklüğünde oluşan değişimlerin istatistiksel olarak ortalama değerleri Tablo 10.'da gösterilmiştir. Sporcuların ölçümleri sürecinde göz takip cihazının güvenilirlik değerlerine uymayan veriler çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu durumda ulusal ve milli sporcuların kayıt altına alınan 268 puanlı ve puansız atışlarının ilk ve son göz bebeği büyüklükleri çalışmaya dahil edilmiştir.

Tablo 10.

Sporcuların Quiet Eye Sürecinde(ilk-son) Göz Bebeği Büyüklüğü Değişiminin Paired T testi ile değerlendirilmesi

Değişken	Quiet Eye	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Göz Bebeği Büyüklüğü (Milimetre)	Başlangıç	268	5.910	2.17	-23.737	267	0.000**
	Son	268	8.760	1.13			

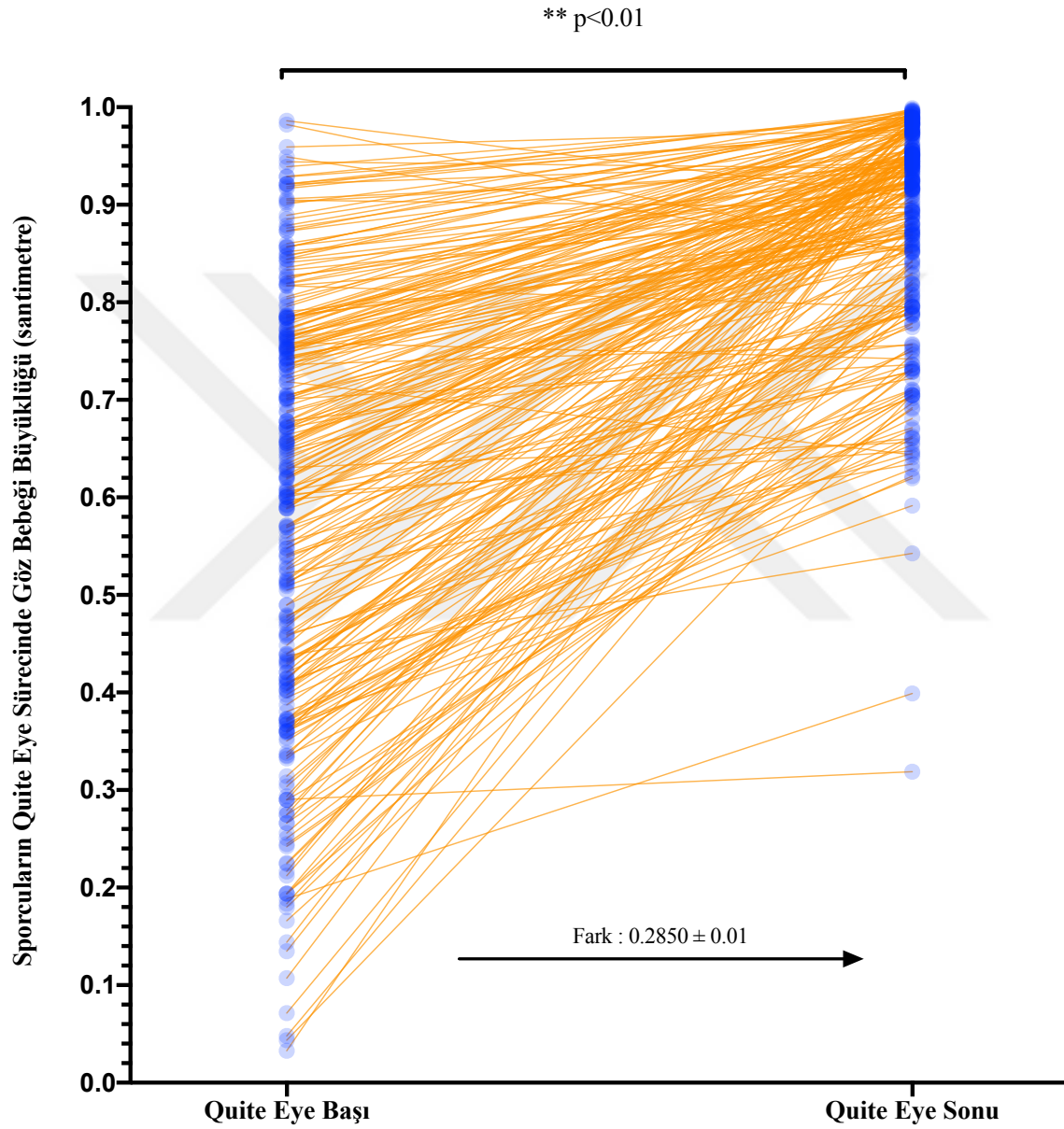
** $p < 0.01$

Sporcuların quiet eye sonunda oluşan göz bebeği genişliği ($\bar{X} = 8.760$, $SS = 1.13$) quiet eye başlangıcında mevcut olan göz bebeği genişliğinden ($\bar{X} = 5.910$, $SS = 2.17$) daha büyük olarak gerçekleşmiştir ($t = -23.737$, $p = 0.000$). Sporcuların gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinde % 32.5'lik bir oranla anlamlı bir değişim bulunmaktadır. Şekil 31'de sporcuların etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeği büyüklükleri değişim değerleri gösterilmiştir. Tüm sporcuların atışlarını yapmak için etkili odaklanmaya başlangıcında bulunan göz bebekleri büyüklüklerinin, etkili odaklanma sonunda daha büyük gerçekleşmesi, sporcuların bilişsel olarak belirli bir yük altına girdiğinin

bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Ayrıca göz bebeklerinde oluşan bu büyümenin sporcuların belirli bir noktaya daha dikkatli odaklanmalarının bir sonucu olduğu söylenebilir.

Şekil 31.

Sporcuların Quiet Eye Sürecinde(ilk-son) Göz Bebeği Büyüklüklerinin T Test Grafiği



3.2.1. Ulusal Sporcuların Göz Bebeği Değişimlerinin Belirlenmesi

Ulusal sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında sporcuların göz bebeklerinin büyüklüğünde oluşan değişimlerin istatistiksel olarak ortalama değerleri Tablo 11.'da gösterilmiştir.

Tablo 11.

Ulusal Sporcuların Quiet Eye Sürecinde(ilk-son) Göz Bebeği Büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi (milimetre)

Değişken	Quiet Eye	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Ulusal Sporcu Göz Bebeği Büyüklüğü	Başlangıç	136	6.275	2.45	-13.931	135	0.000**
	Son	136	9.050	1.10			

** $p < 0.01$

Ulusal sporcuların quiet eye süresi sonunda oluşan göz bebeği genişliği ($\bar{X}$ =9.050, SS=1.10) quiet eye başlangıcında mevcut olan göz bebeği genişliğinden ($\bar{X}$ =6.275, SS=2.45) daha büyük olarak gerçekleşmiştir (t =-13.931, p = 0.000). Ulusal sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinde % 30.6'lık oranla anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

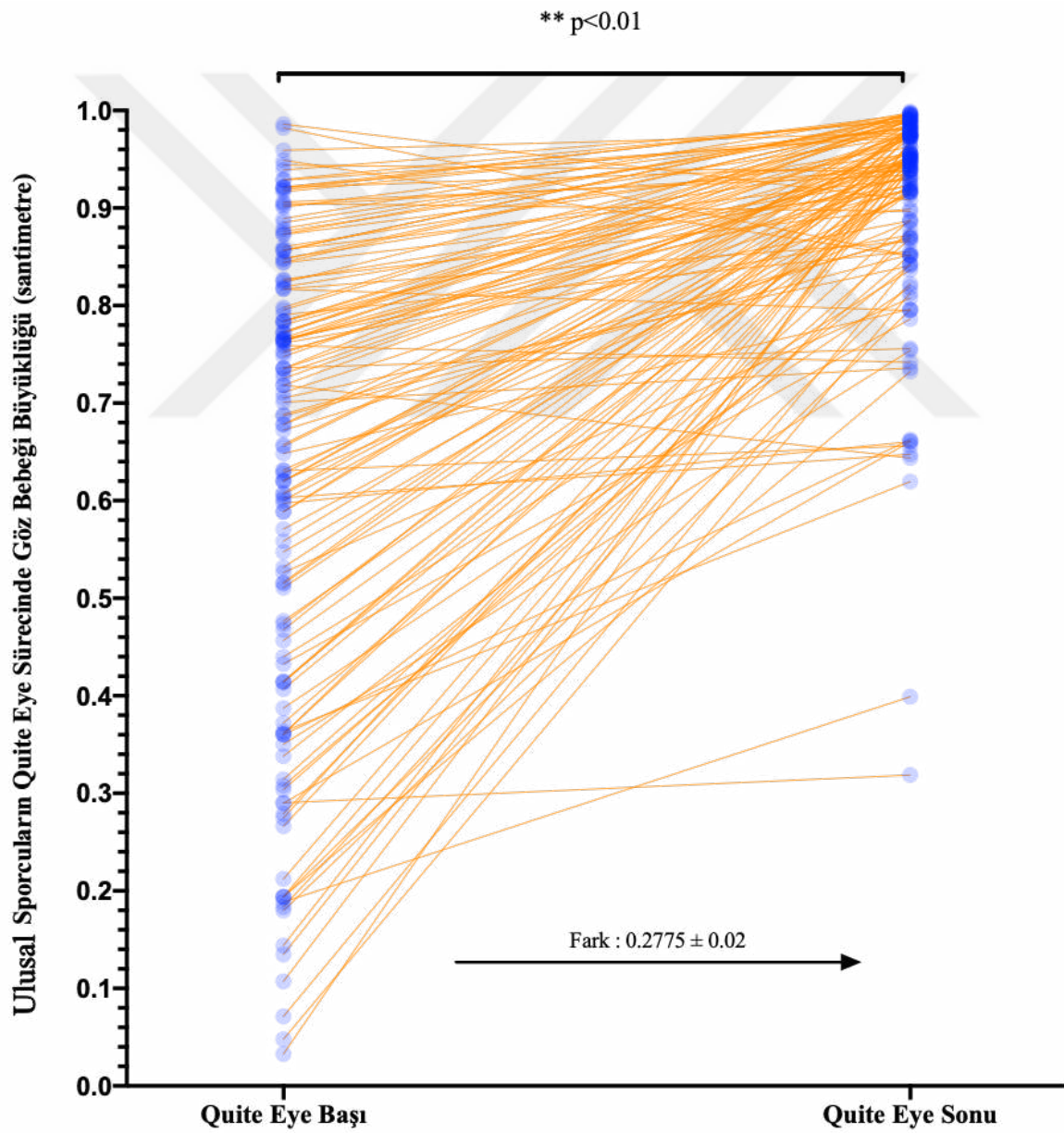
Şekil 32'de ulusal sporcuların etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinin dağılımları ve ortalama değerleri gösterilmiştir.

Sporcuların ölçümleri sürecinde göz takip cihazının güvenilirlik değerlerine uymayan veriler çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu durumda ulusal sporcuların kayıt altına alınan 136 puanlı ve puansız atışlarının ilk ve son göz bebeği büyüklükleri çalışmaya dahil edilmiştir. Ulusal sporcuların atışlarını yapmak için etkili odaklanmaya başlangıcında bulunan göz bebekleri

büyükliklerinin, etkili odaklanma sonunda daha büyük gerçekleşmesi, sporcuların bilişsel olarak belirli bir yük altına girdiğinin bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Ayrıca göz bebeklerinde oluşan bu büyümenin sporcuların belirli bir noktaya daha dikkatli odaklanmalarının bir sonucu olduğu söylenebilir.

Şekil 32.

Ulusal Sporcuların Quiet Eye Sürecinde(ilk-son) Göz Bebeği Büyüklüklerinin T Test Grafiği



3.2.1.1 Ulusal Sporcuların Atış Türüne Göz Bebeği Değişimlerinin Belirlenmesi

Ulusal sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları atış türlerine göre (puansız ve puanlı), etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında sporcuların göz bebeklerinin büyüklüğünde oluşan değişimlerin istatistiksel olarak ortalama değerleri Tablo 12 ve 13’de gösterilmiştir. Ulusal sporcuların puanlı ve puansız atışların her birinde gerçekleşen ilk ve son göz bebeği büyüklükleri farkının değişimleri ise Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 12.

Ulusal Sporcuların Kuru Tetik Atış Sürecinde Göz Bebeği Büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi (milimetre)

Değişken	Quiet Eye	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
<i>Kuru Tetik Atış (Puansız) Göz Bebeği Büyüklüğü</i>	Başlangıç	62	6.582	0.24	7.176	122	0.000**
	Son		8.996	0.32			

** $p < 0.01$

Tablo 13.

Ulusal Sporcuların Puanlı Atış Sürecinde Göz Bebeği Büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi (milimetre)

Değişken	Quiet Eye	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
<i>Puanlı Atış Göz Bebeği Büyüklüğü</i>	Başlangıç	74	6.016	0.22	9.744	146	0.000**
	Son		9.092	0.33			

** $p < 0.01$

Ulusal sporcuların kuru tetik (puansız) atış sürecinde quiet eye sonunda oluşan göz bebeği genişliği ($\bar{X}$ =8.996, SS=0.32) quiet eye başlangıcında mevcut olan göz bebeği genişliğinden ($\bar{X}$ =6.582, SS=0.24) daha büyük olarak gerçekleşmiştir ($t=7.176$, $p = 0.000$).

Ulusal sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinde %26,8'lik bir oranla anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Ulusal sporcuların puanlı atış sürecinde quiet eye sonunda oluşan göz bebeği genişliği ($\bar{X}$ =9.092, SS=0.33) quiet eye başlangıcında mevcut olan göz bebeği genişliğinden ($\bar{X}$ =6.016, SS=0.22) daha büyük olarak gerçekleşmiştir ($t=9.744$, $p = 0.000$).

Ulusal sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinde %33,8'lik bir oranla anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 14.

Ulusal Sporcuların Puanlı ve Puansız Atışlarda Gerçekleşen Göz Bebeği Büyüklükleri Değişimlerin Farkları Ortalamasının Independent T testi ile değerlendirilmesi (santimetre)

Değişken	Atış Türü	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Ulusal sporcu Göz Bebeği Farkı	Puansız	62	0.240	0.21	1.693	137	0.04*
	Puanlı	74	0.308	0.23			

* $p<0.05$

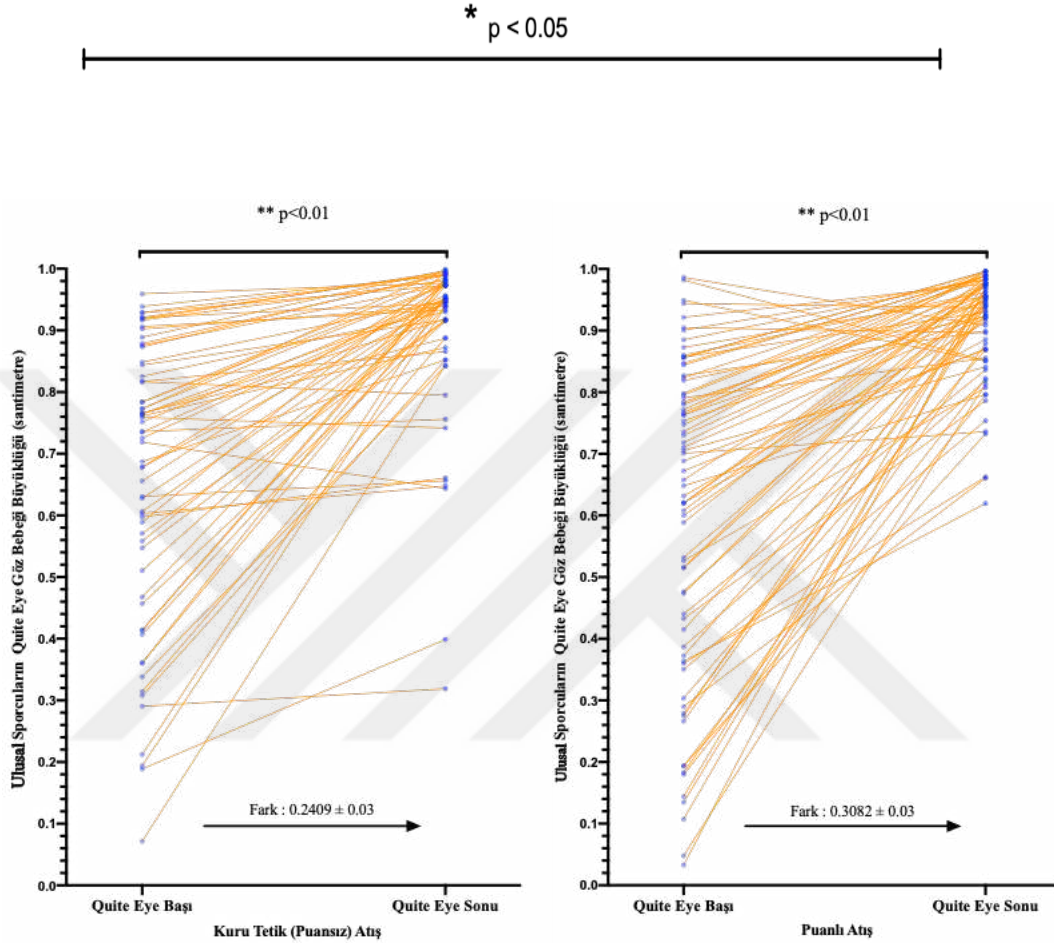
Ulusal sporcuların göz bebeklerinin puanlı ve puansız atışlarda büyüdüğü Tablo 12 ve 13'de daha önce gösterilmiştir. Ulusal sporcularda gözlenen bu durumun yapmış oldukları atış türlerine göre bir farklılık gösterip göstermediğine bakıldığında; yapılan atış türüne göre göz bebeğinde meydana gelen değişimlerin anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir.

Ulusal sporcuların puansız atışlarda meydana gelen göz bebeği değişimi (ilk-son) farkının ($\bar{X}=0.240$, $SS=0.21$), puanlı atışlarda meydana gelen göz bebeği değişimi (ilk-son) farkından ($\bar{X}=0.308$, $SS=0.23$) belirgin bir biçimde farklı olduğu bulunmuştur ($t=1.693$, $p=0.04$). Elde edilen bulgulara göre Ulusal sporcuların puanlı atışlarda göz bebekleri büyüklüklerinde puansız atışlara göre aritmetik olarak daha fazla büyüme gerçekleşmiştir.

Şekil 33’de ulusal sporcuların puanlı ve puansız atış yaptıklarında etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinin dağılımları ve ortalama değerleri gösterilmiştir. Ulusal sporcuların puanlı ve puansız atış yaptıklarında etkili odaklanmaya başlangıcında bulunan göz bebekleri büyüklüklerinin, etkili odaklanma sonunda daha büyük gerçekleşmesi, sporcuların bilişsel olarak belirli bir yük altına girdiğinin bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Ayrıca göz bebeklerinde oluşan bu büyümenin sporcuların belirli bir noktaya daha dikkatli odaklanmalarının bir sonucu olduğu söylenebilir. Her iki atış türünde meydana gelen göz bebeği değişimlerin farklarının ortalaması dikkate alındığında ise; ulusal sporcuların göz bebeği büyüklükleri puanlı atış yaptıklarında puansız atışlarına göre daha fazla büyümektedir.

Şekil 33.

Ulusal Sporcuların Atış Türüne (Puansız-Puanlı) Göz Bebeği Büyüklükleri Değişimlerinin T Test Grafiği



3.2.2. Milli Sporcuların Göz Bebeği Değişimlerinin Belirlenmesi

Milli sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında sporcuların göz bebeklerinin büyüklüğünde oluşan değişimlerin istatistiksel olarak ortalama değerleri Tablo 15.'de gösterilmiştir.

Tablo 15.

Milli Sporcuların Quiet Eye Sürecinde(ilk-son) Göz Bebeği Büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi

Değişken	Quiet Eye	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Göz Bebeği Büyüklüğü (milimetre)	Başlangıç	132	5.534	1.77	-22.174	131	0.000**
	Son	132	8.461	1.07			

** $p < 0.01$

Milli sporcuların quiet eye süresi sonunda oluşan göz bebeği genişliği ($\bar{X}$ =8.461, SS=1.07) quiet eye başlangıcında mevcut olan göz bebeği genişliğinden ($\bar{X}$ =5.534, SS=1.77) daha büyük olarak gerçekleşmiştir ($t=-22.174$, $p = 0.000$).

Milli sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinde % 34.5’lik bir oranla anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Şekil 34’de milli sporcuların etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinin dağılımları ve ortalama değerleri gösterilmiştir. Sporcuların ölçümleri sürecinde göz takip cihazının güvenilirlik değerlerine uymayan veriler çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu durumda milli sporcuların kayıt altına alınan 132 puanlı ve puansız atışlarının ilk ve son göz bebeği büyüklükleri çalışmaya dahil edilmiştir. Milli sporcuların atışlarını yapmak için etkili odaklanmaya başlangıcında bulunan göz bebekleri büyüklüklerinin, etkili odaklanma sonunda daha büyük gerçekleşmesi, sporcuların bilişsel olarak belirli bir yük altına girdiğinin bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Ayrıca göz bebeklerinde oluşan bu büyümenin sporcuların belirli bir noktaya daha dikkatli odaklanmalarının bir sonucu olduğu söylenebilir.

3.2.2.1 Milli Sporcuların Atış Türüne Göz Bebeği Değişimlerinin Belirlenmesi

Milli sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları atış türlerine göre (puansız ve puanlı), etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında sporcuların göz bebeklerinin büyüklüğünde oluşan değişimlerin istatistiksel olarak ortalama değerleri Tablo 16 ve 17’de gösterilmiştir. Ulusal sporcuların puanlı ve puansız atışların her birinde gerçekleşen ilk ve son göz bebeği büyüklükleri farkının değişimleri ise Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 16.

Milli Sporcuların Kuru Tetik Atış Sürecinde Göz Bebeği Büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi (milimetre)

Değişken	Quiet Eye	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
<i>Kuru Tetik Atış (Puansız) Göz Bebeği Büyüklüğü</i>	Başlangıç	64	5.483	0.23	10.37	126	0.000**
	Son		8.447	0.29			

** $p < 0.01$

Milli sporcuların quiet eye süresi sonunda oluşan göz bebeği genişliği ($\bar{X}$ =8.447, SS=0.329) quiet eye başlangıcında mevcut olan göz bebeği genişliğinden ($\bar{X}$ =5.483, SS=0.23) daha büyük olarak gerçekleşmiştir (t=10.37, p = 0.000).

Milli sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinde % 35’lik bir oranla anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 17.

Milli Sporcuların Puanlı Atış Sürecinde Göz Bebeği Büyüklüklerinin Paired T testi ile değerlendirilmesi

Değişken	Quiet Eye	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Puanlı Atış Göz Bebeği Büyüklüğü	Başlangıç	68	5.582	0.24	12.76	134	0.000**
	Son		8.484	0.29			

** $p < 0.01$

Ulusal sporcuların quiet eye süresi sonunda oluşan göz bebeği genişliği ($\bar{X} = 8.484$, $SS = 0.29$) quiet eye başlangıcında mevcut olan göz bebeği genişliğinden ($\bar{X} = 5.582$, $SS = 0.24$) daha büyük olarak gerçekleşmiştir ($t = 12.76$, $p = 0.000$).

Milli sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları puanlı atışlarda, etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinde % 34.2'lik bir oranla anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 18.

Milli Sporcuların Puanlı ve Puansız Atışlarda Gerçekleşen Göz Bebeği Büyüklükleri Değişimlerin Farkları Ortalamasının Independent T testi ile değerlendirilmesi (milimetre)

Değişken	Atış Türü	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Göz Bebeği Farkı	Puansız	64	2.952	0.18	-0.212	137	0.83
	Puanlı	68	2.905	0.11			

Milli sporcuların puansız atışlarda meydana gelen göz bebeği değişimi (ilk-son) farkının ($\bar{X}=0.295$, $SS=0.18$), puanlı atışlarda meydana gelen göz bebeği değişimi (ilk-son) farkından ($\bar{X}=0.290$, $SS=0.11$) belirgin bir biçimde farklı olmadığı bulunmuştur ($t=-0.212$, $p=0.83$).

Milli sporcuların göz bebeklerinin puanlı ve puansız atışlarda büyüdüğü Tablo 16 ve 17’de daha önce gösterilmiştir.

Milli sporcularda gözlenen bu durumun yapmış oldukları atış türlerine göre bir farklılık gösterip göstermediğine bakıldığında; yapılan atış türüne göre göz bebeğinde meydana gelen değişimlerin anlamlı bir farklılık göstermediği gözlenmiştir.

Elde dilen bulgulara göre Milli sporcuların puanlı ve puansız atışlarda gözlenen göz bebekleri büyüklüklerindeki değişim birbirine çok yakındır. Milli sporcular her iki atış türünde benzer göz bebeği değişimi olmaktadır. Bu durumun milli atıcıların puanlı ve puansız yaparken benzer zihinsel odaklanma davranışını göstermelerinin sonucu olduğu söylenebilir.

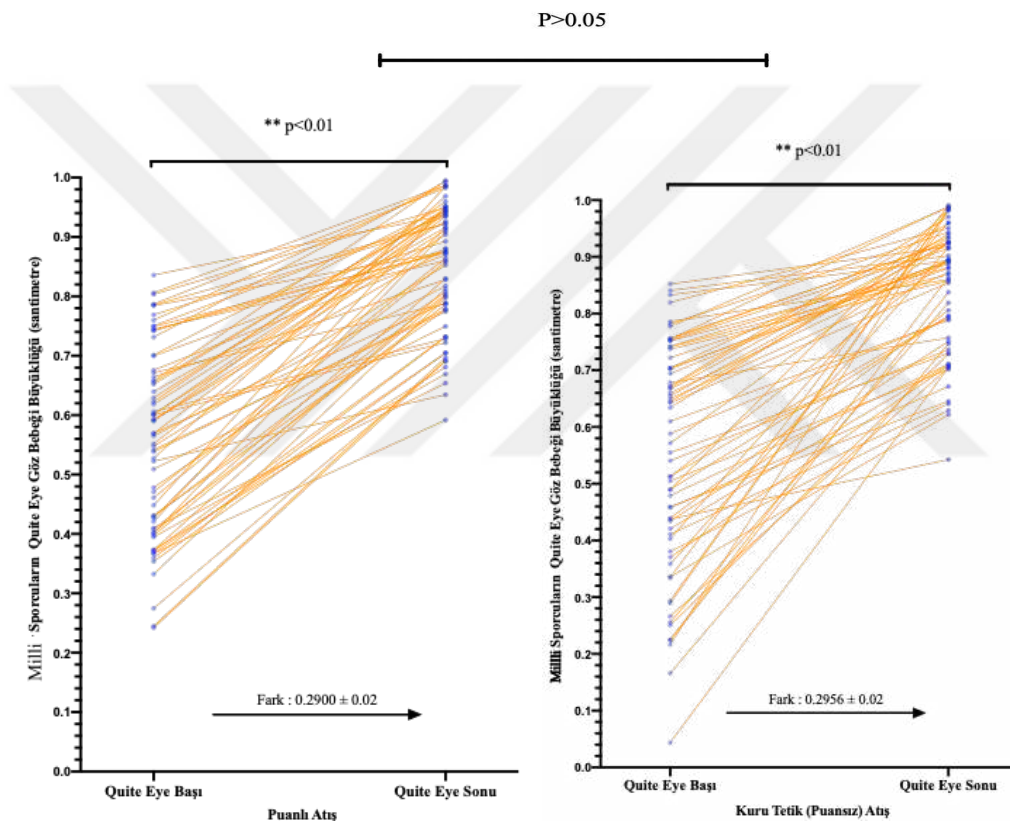
Şekil 36’de milli sporcuların puanlı ve puansız atış yaptıklarında etkili odaklanma (quiet eye) başlangıcı ve sonu arasında oluşan göz bebeklerinin büyüklüklerinin dağılımları ve ortalama değerleri gösterilmiştir.

Milli sporcuların puanlı ve puansız atış yaptıklarında etkili odaklanmaya başlangıcında bulunan göz bebekleri büyüklüklerinin, etkili odaklanma sonunda daha büyük gerçekleşmesi, sporcuların bilişsel olarak belirli bir yük altına girdiğinin bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Ayrıca göz bebeklerinde oluşan bu büyümenin sporcuların belirli bir noktaya daha dikkatli odaklanmalarının bir sonucu olduğu söylenebilir.

Her iki atış türünde meydana gelen göz bebeği değişimlerin farklarının ortalaması dikkate alındığında ise; milli sporcuların göz bebeği büyüklükleri değişimlerinin yapılan atış türüne göre ciddi bir fark oluşturmadığı ifade edilebilir.

Şekil 35.

Milli Sporcuların Atış Türüne (Puansız-Puanlı) Göz Bebeği Büyüklükleri Değişimlerinin T Test Grafiği



3.2.3. Sporcu Niteliğine Göre (Ulusal-Milli) Puanlı Atışlarda Göz Bebeği

Büyüklüğü Ortalama (son-ilk) Farklarının Belirlenmesi

Ulusal ve milli sporcuların gerçekleştirmiş oldukları puanlı atışlarda; atıştan hemen önce süreçte tabancanın arpacığına bakarken ölçülen göz bebeği çapları ve atışı gerçekleştirmiş oldukları andaki göz bebeği çaplarının değişimlerinin ortalama değerleri Tablo 19’da gösterilmiştir.

Tablo 19.

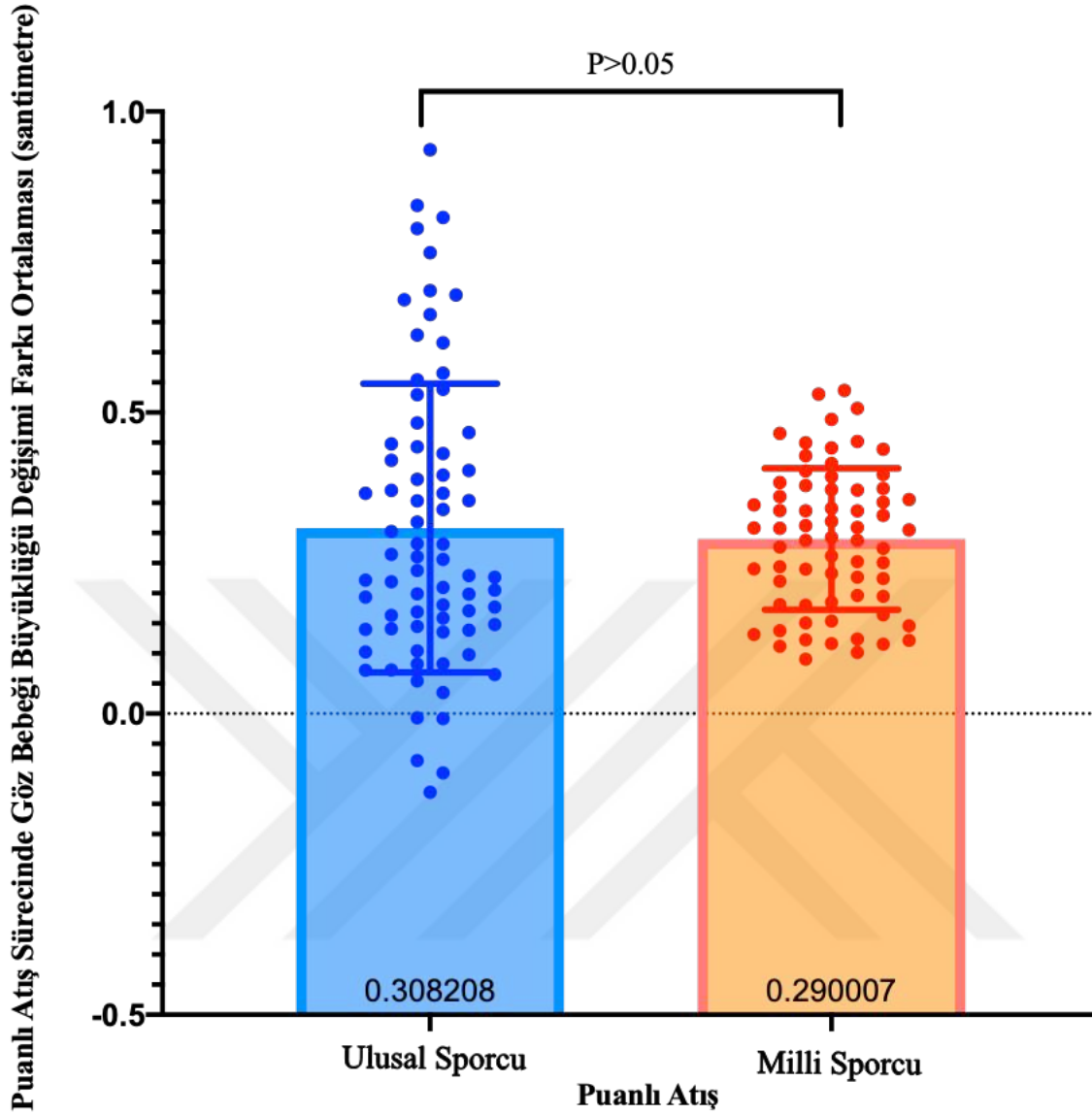
Puanlı atış sürecinde sporcuların göz bebekleri büyüklerinin (ilk-son) değişim ortalamalarının Independent T testi ile değerlendirilmesi (santimetre)

Değişken	Sporcu	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Göz Bebeği Büyüklüğü	Ulusal	74	0.308	0.24	0.525	142	0.601
	Milli	69	0.290	0.11			

Sporcuların puanlı atış yaparken atıştan hemen önce süreçte tabancanın arpacığına bakarken ölçülen göz bebeği çapları ve atışı gerçekleştirmiş oldukları andaki göz bebeği çaplarının değişim farkları dikkate alındığında, ulusal ve milli sporcuların puanlı atışlarda oluşan göz bebekleri değişimlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Ulusal sporcuların göz bebeği çaplarının değişimleri ($\bar{X} = 0.308$, $SS = 0.24$) ile milli sporcuların göz bebeği çaplarının değişimlerinin ($\bar{X} = 0.290$, $SS = 0.11$) farkları birbirine çok yakındır ($t = 0.525$, $p = 0.601$). Şekil 36’da sporcuların göz bebeği çaplarının değişimlerinin ortalama değerleri gösterilmiştir. Şekilde ulusal sporcuların göz bebeklerindeki küçülme ve büyüme oynaklığının milli sporculara göre daha fazla olduğu gözlenmektedir.

Şekil 36.

Puanlı atış sürecinde sporcuların göz bebekleri büyüklerinin (ilk-son) değişim T Test Grafiği



3.2.4. Sporcu Niteliğine Göre (Ulusal-Milli) Kuru Tetik (Puansız Atış) Atışlarda Göz Bebeği Büyüklüğü Ortalama (son-ilk) Farklarının Belirlenmesi

Ulusal ve milli sporcuların gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) atışlarda; atıştan hemen önce süreçte tabancanın arpacığına bakarken ölçülen göz bebeği çapları ve atışı gerçekleştirmiş oldukları andaki göz bebeği çaplarının değişimlerinin ortalama değerleri Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20.

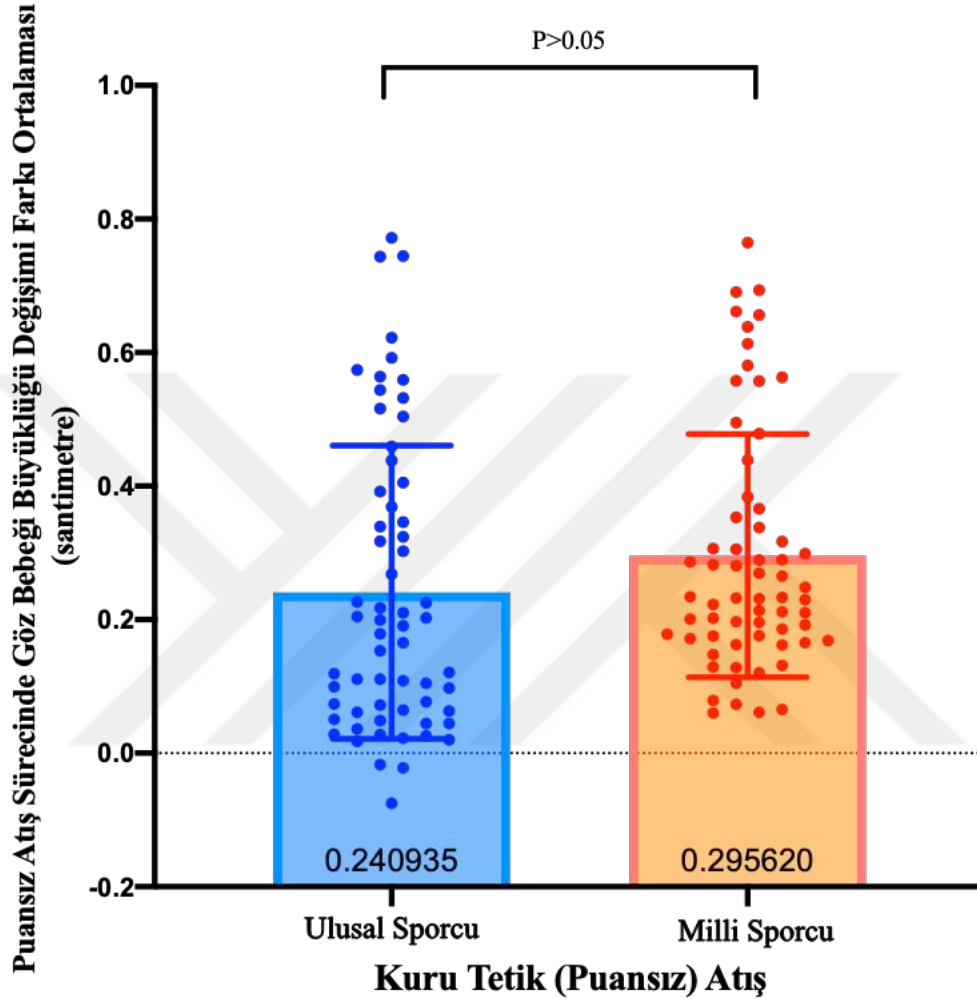
Kuru tetik (puansız) atış sürecinde sporcuların göz bebekleri büyüklüklerinin (ilk-son) değişim ortalamalarının Independent T testi ile değerlendirilmesi (santimetre)

Değişken	Sporcu	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Göz Bebeği Büyüklüğü	Ulusal	62	0.240	0.21	-1.396	125	0.165
	Milli	65	0.291	0.18			

Sporcuların kuru tetik (puansız) atış yaparken atıştan hemen önce süreçte tabancanın arpacığına bakarken ölçülen göz bebeği çapları ve atışı gerçekleştirmiş oldukları andaki göz bebeği çaplarının değişim farkları dikkate alındığında, ulusal ve milli sporcuların kuru tetik (puansız) atışlarda oluşan göz bebekleri değişimlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Ulusal sporcuların göz bebeği çaplarının değişimleri ($\bar{X}$ =0.240, SS=0.21) ile milli sporcuların göz bebeği çaplarının değişimlerinin ($\bar{X}$ =0.291, SS=0.18) farkları birbirine çok yakındır (t=1.396, p = 0.165). Şekil 37’de sporcuların göz bebeği çaplarının değişimlerinin ortalama değerleri gösterilmiştir.

Şekil 37.

Kuru tetik (puansız) atış sürecinde sporcuların göz bebekleri büyüklüklerinin (ilk-son) değişim ortalamalarının Test Grafiği



3.3.Sporcuların Atış Skorlarının (Puan) Belirlenmesi

Ulusal ve milli sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları atışların istatistiksel olarak ortalama değerleri Tablo 21.'de gösterilmiştir. Sporcuların ölçümleri sürecinde göz takip cihazının güvenilirlik değerlerine uymayan veriler çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu durumda ulusal sporcuların 74 puanlı atışı, milli sporcuların ise 69 puanlı atışı çalışmaya dahil edilmiştir.

Tablo 21.

Sporcuların Atış Skorlarının (Puan) Independent T testi ile değerlendirilmesi

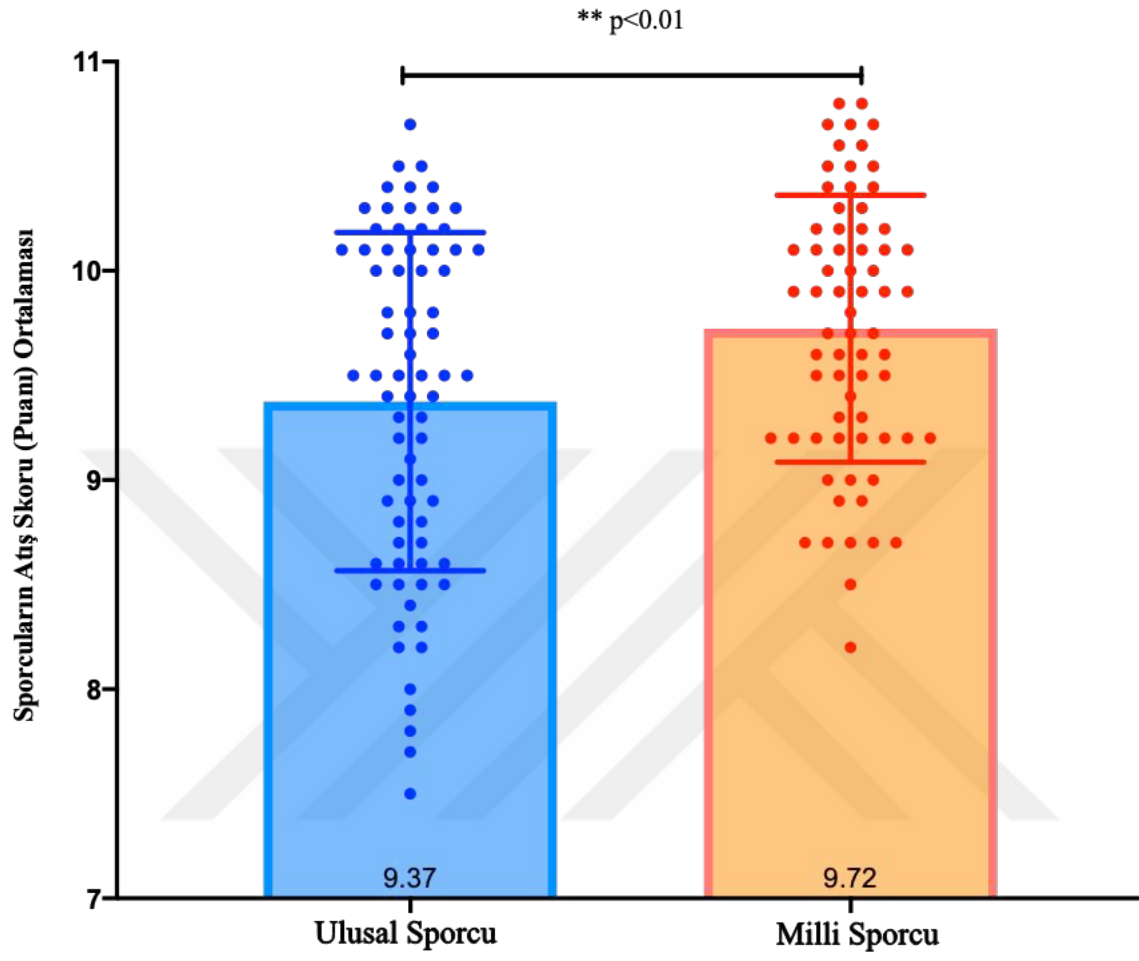
Değişken	Sporcu	Atış Sayısı	$\bar{X}$	SS $\pm$	t	df	P
Atış Skoru (Puan)	Ulusal	74	9.37	0.80	-2.851	141	0.005**
	Milli	69	9.72	0.63			

** $p < 0.01$

Ulusal ve milli sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları atış puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Milli sporcuların atış puanları ($\bar{X} = 9.72$, $SS = 0.63$) ulusal sporcuların atış puanlarından ($\bar{X} = 9.37$, $SS = 0.80$) daha yüksek olarak gerçekleşmiştir ($t = -2.851$, $p = 0.005$). Şekil 25'de sporcuların atış vuruşlarının dağılımları ve ortalama değerleri gösterilmiştir. Milli sporcuların atış puanları % 3.60'lık bir oranla ulusal sporculardan atış puanlarından daha yüksektir. Milli sporcuların antrenman geçmişleri ve ulusal-uluslararası müsabaka tecrübeleri dikkate alındığında atış puanlarının ulusal sporculardan daha yüksek çıkmasının beklenen bir sonuç olduğu değerlendirilmektedir.

Şekil 38.

Sporcuların ortalama atış puanları üzerinden oluşturulan T Test Grafiği



BÖLÜM IV

TARTIŞMA VE ÖNERİLER

4.1. Tartışma

Bu çalışmada ulusal(yeni) düzeyde ve milli(deneyimli) düzeyde havalı tabanca atıcı sporcularının atış performansı gerçekleştirirken; tetiği düşürmeden hemen önceki bilişsel süreçte göz bebeği hareketlerinin nasıl gerçekleştiği, odaklanma sürelerinin (QE) nasıl oluştuğu incelenmiştir.

Doğal antrenman sürecinde milli ve ulusal düzeyde havalı tabanca atıcı sporcuların hedefe, arpacığa ne kadar sürede odaklandığı, göz bebeği büyüklüklerindeki değişimin nasıl oluştuğu sayısal verilerle ortaya konmuş, puanlı ve puansız atışlarda arasında ortaya çıkan farklar kıyaslanmıştır. Bulguların elde edilme sürecinde ilk olarak etkili odaklanma (quiet eye) süresine bakılmış, sonrasında göz bebeği büyüklüğünün davranışları belirlenmiştir. Her sporcu grubu ilk önce kendi içerisinde, sonrasında kendi aralarında yaptıkları puanlı ve puansız atış türüne göre değerlendirilmiştir.

Çalışmanın bulgularına göre; araştırmaya katılan sporcuların doğru nişan resmi için göz bebeklerini arpacığa odaklanma (quiet eye) süreleri, sporcuların yapmış oldukları **atış türü (puansız veya puanlı)** dikkate alındığında değişmektedir. **Sporcular puanlı atış** yaptıkları anlarda quiet eye(QE) süresini kuru tetik (puansız) atış yaptıkları anlara göre **%25,3'lük bir oranla daha uzun süre** tutma eğilimindedirler.

Bu durum **ulusal düzeydeki sporcuların kendi içlerinde** yapılan QE süresi ölçümünde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. **Uluslararası düzeydeki sporcular puanlı atış** yaptıklarında, **kuru tetik (puansız) atışlarına göre %37,8'lük bir oranla daha uzun süreli** etkili odaklanma QE davranışı göstermektedirler. **Başka bir ifade ile ulusal düzeydeki sporcular kendi içlerinde puanlı atışlara, puansız atışlara kıyasla daha fazla odaklanmaktadırlar.**

Milli düzeydeki sporcuların kendi içlerinde yapmış oldukları **puanlı ve kuru tetik (puansız) atışlarında** oluşan QE sürelerinde ise belirgin **bir fark bulunmamaktadır**. Milli sporcular puanlı olsun puansız olsun her iki atış türünde benzer QE davranışı göstermektedirler.

Her iki sporcu gurubunun (ulusal düzey ve milli düzey) birbiri ile karşılaştırılmasında; Ulusal düzeydeki ve milli düzeydeki sporcular **puanlı atış yaparken birbirine yakın QE davranışı göstermişlerdir**. Ulusal veya milli sporcuların “puanlı” atışlarda doğru nişan resmi için göz bebeklerini arpacığa odaklanma quiet eye süreleri birbirine yakındır. Başka bir ifade ile sporcular puanlı atış yaptıklarında QE süreleri milli **düzeyde veya ulusal düzeyde sporcu olmalarına göre belirgin bir farklılık göstermemektedir**.

Ancak bu durum “kuru tetik-puansız” atış yaparken değişmiştir. **Milli sporcular puansız** atış yaptıklarında, ulusal sporcuların **puansız** atışlarına kıyasla %21.26’lık bir oranla **daha fazla sürede QE** davranışı göstermiştir. Başka bir ifade ile **milli sporcular kuru tetik (puansız) atışlara** ulusal sporculardan **daha fazla** odaklanmaktadırlar.

Sporcuların kendi grupları içerisinde gerçekleştirmiş oldukları atışlarda, atışın puanlı veya puansız olmasına göre gerçekleşen QE sürelerindeki değişim sporcuların niteliklerine, başka bir ifade ile ulusal düzeyde ve milli düzeyde sporcu olma durumuna göre değişim göstermiştir. **Ulusal düzeyde sporcuların** yapmış oldukları puanlı atışlarda oluşan QE süreleri ile puansız atışlarda oluşan QE süreleri arasında **2543 milisaniye fark oluşmuştur**. Bu fark milli düzeydeki sporcularda **1054 milisaniye olarak gerçekleşmiştir**. Ulusal düzeydeki sporcuların yapmış oldukları puanlı atışlarda oluşan QE süreleri ile puansız atışlarda oluşan QE süreleri arasında fark, milli sporcularda benzer biçimde oluşan farka göre %58,5’lik bir oranla oldukça fazladır. Ulusal düzeydeki sporcuların yapmış oldukları atışın puanlı veya puansız olması arasındaki göz bebeği odaklanma davranışı arasındaki oynaklık, milli sporculara göre oldukça yüksektir. Bu durum milli sporcuların nişan alma sürecinde göstermiş oldukları göz bebeği davranışının, atışın puanlı veya puansız olma durumuna göre çok değişmediğini

göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre milli düzeydeki sporcuların atış türü (puanlı-puansız) ne olursa olsun benzer QE davranışı gösterme eğiliminde olduğu söylenebilir.

Bu araştırmanın ikinci önemli çalışma alanı sporcuların göz bebekleri üzerine olmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre çalışmaya katılan **tüm sporcuların gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) ve puanlı atışların başlangıcı ve sonu arasında genel olarak sporcuların göz bebekleri ortalama olarak %32,5'lik bir oranla büyüme gerçekleşmiştir.** Bir başka ifade ile sporcuların atış başlangıcında bulunan göz bebeği çapı, sporcuların atışlarını tamamladıkları anda **%32,5'lik bir oranla** büyümüştür.

Sporcuların göz bebeği büyüklüklerindeki değişime spor niteliklerine göre bakıldığında ise; ulusal düzeyde sporcularda atışların başında ve sonunda gerçekleşen göz bebeği büyümesi değişim oranı **%30,6 olarak, milli düzeyde sporcularda** ise bu oran **%34,5 olarak gerçekleşmiştir.** Elde edilen bulgulara göre tüm sporcuların atışlarını yapmak için QE başlangıcında bulunan göz bebekleri büyüklüklerinin, QE sonunda daha büyük gerçekleşmesi, sporcuların bilişsel olarak belirli bir yük altına girdiğinin bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Ayrıca göz bebeklerinde oluşan bu büyümenin sporcuların belirli bir noktaya daha dikkatli odaklanmalarının bir sonucu olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan sporcu grupları kendi içlerinde yapmış oldukları atış türüne göre (puanlı-puansız) değerlendirildiğinde; **ulusal düzeyde sporcular kuru tetik (puansız) atış yaptıklarında** QE başlangıcı ve sonu arasında oluşan **göz bebeklerinin büyüklüklerinde %26,8'lik bir büyüme** oluşmuştur. Benzer şekilde ulusal sporcular **puanlı atış yaptıklarında ise %33,8'lik bir oranla göz bebelerinde bir büyüme gerçekleşmiştir.**

Ulusal sporcuların puanlı ve puansız atışlarında oluşan göz bebeği büyüklükleri birbirleri ile kıyaslandığında; elde edilen bulgulara göre **ulusal sporcular puanlı atış yaptıklarında göz bebeklerinde gerçekleşen büyüme, puansız atışlarda oluşan göz bebeği büyümesinden istatistiksel olarak daha fazla gerçekleşmiştir.** Ulusal düzeyde sporcularda gözlenen bu

durum dikkate alındığında, ulusal düzeydeki sporcuların puanlı atış yaptıkları süreçte, puansız atışlarına göre daha fazla bilişsel çaba gösterdiklerini, daha fazla bilişsel yük altına girdikleri ifade edilebilir.

Milli sporcuların gerçekleştirmiş oldukları atışlarda oluşan göz bebekleri büyüklüğündeki değişimler dikkate alındığında ise; milli sporcuların göz bebeklerinde atışların başında ve sonunda **%34,5'lik bir büyüme** değişimi olmuştur. **Milli sporcuların** yapmış oldukları atış türüne göre (puanlı-puansız) göz bebekleri büyümeleri incelendiğinde; milli düzeyde atıcıların **puansız** atışlarında **%35'lik, puanlı** atışlarında ise **%34,2'lik** bir oranla bir oranla göz bebeklerinde bir büyüme gerçekleşmiştir. Elde dilen bulgulara göre **milli sporcuların puanlı ve puansız atışlarda oluşan başlangıç ve son göz bebekleri büyüklüğü değişim oranları birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.** Milli düzeydeki sporcularda gözlenen bu durum dikkate alındığında, milli düzeydeki sporcuların yaptıkları atış türü ne olursa olsun birbirine benzer bilişsel çaba gösterdikleri, her iki atış türüne de (puanlı-puansız) aynı oranda odaklandıklarını ve dikkatlerini yoğunlaştırdıkları ifade edilebilir.

Araştırmaya katılan ulusal ve milli sporcuların araştırma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları atış puanları (skor) arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunmaktadır. Milli sporcuların çalışma sürecinde gerçekleştirmiş oldukları atış puanlarının aritmetik ortalaması %3,60'lık bir oranla ulusal sporculardan atış puanlarından daha yüksektir. Milli sporcuların antrenman geçmişleri ve ulusal-uluslararası müsabaka tecrübeleri dikkate alındığında atış puanlarının ulusal sporculardan daha yüksek çıkmasının beklenen bir sonuç olduğu değerlendirilmektedir. Aşağıda, araştırmada elde edilen bulgularına göre bu çalışmanın var olan literatüre yaptığı teorik ve pratik katkılar tartışılmıştır.

Atıcılık branşında başarıya birçok değişken etki etmektedir. Doğru duruş pozisyonu ve ağırlık merkezinin ayarlanması, nişan alma prensiplerinin uygulanması, tetik ve nefes kontrolü,

hedefe odaklanma süreci vb. birçok birbiriyle ilişki değişkenler atış başarısına etki etmektedir. Çok fazla kompleks psikomotor performans sürecini içerisinde barındıran havalı tabanca atış branşında bir atıcının nişan hattına girmesi, silahını hedefe doğrultması ve nişan alma süreci atış gerçekleşmeden önce doğru yapılması gereken en önemli adımlardır. Bu süreç içerisinde atıcı doğru pozisyonu ve nişan resmi adı verilen (gez ve arpacığın optimal şekilde ayarlanması) görüntüyü en iyi şekilde yakalamış olması gerekmektedir (Hawkins, 2011).

Sporcular, sürekli değişen çevrelerinden ihtiyaç duydukları karmaşık bilgileri en kısa sürede almak zorundadır. En iyi sporcular bu bilgiyi çevredeki ortamdan toplamanın en iyi yolunu bilirler. Mükemmel bir performans için sporcuların “nerede” ve “ne zaman” baktıklarını bilmeleri gerekir, çünkü bu farkındalık zamanlarının daha verimli kullanılmasını sağlar (Fegatelli ve diğerleri, 2016).

Etkili en son odaklanma anı olarak ifade edebileceğimiz Quiet Eye (QE), bu çalışmada tabanca atıcı sporcularında incelediğimiz kavramlardan birisidir. Dart sporcuları ile yapılan bir araştırmada milli ve ulusal sporcular arasında (QE) sürelerinde belirgin bir fark gözlenmemiştir (Rienhoff ve diğerleri, 2012). Dart sporcuları ile yapılan başka bir çalışmada ise acemi sporcuların baskı-kaygı altında oldukları durumlarda QE sürelerinde önemli ölçüde azalırken, milli sporcularda böyle bir durum gözlenmemiştir (Nibbeling ve diğerleri, 2012). Biathlon sporcuları ile yapılan bir araştırmada, performans esnasında baskı hisseden ve QE süresi antrenman koşulundan daha kısa olan sporcular kötü performans göstermişlerdir. Baskıyla baş edebilen sporcuların ise daha yüksek QE süresine sahip oldukları görülmüştür (Vickers ve Williams, 2007). Janelle ve diğerleri (2000), tüfek atıcıları ile yapmış oldukları araştırmada, milli sporcuların QE sürelerini 11,5 saniye, ulusal sporcuların QE sürelerini ise 7.6 saniye olarak gözlemlemişlerdir. Tabanca sporcuları ile gerçekleştirdiğimiz bizim çalışmamız da ise milli sporcuların QE sürelerini 6,3 saniye, ulusal sporcuların QE sürelerini ise 6.2 saniye olarak

gerçekleşmiştir ve çalışmamızda milli ve ulusal sporcular arasında QE sürelerinde belirgin bir fark gözlenmemiştir.

Bizim çalışmamızda ise sporcular kendilerini baskı altında hissettikleri durumlarda, bir başka ifade ile yaptıkları atış sonucunu puan ile karşılık aldıklarında QE süresini, karşılığında puan almadıkları atışlarındaki anlara göre daha uzun süre tutma eğilimindedirler. Özellikle ulusal sporcularda bu durum daha belirgindir. Ulusal sporcular kendilerini baskı altında hissettikleri puanlı atış yaptıklarında, karşılığı puan olmayan atışlara göre QE süresini daha uzun tutmaktadır. Milli sporcularda ise bu durum farklıdır. Milli sporcuların QE süreleri her iki atış türünde, bir başka ifade ile atışının sonunda puan olsun veya olmasın neredeyse aynı olmaktadır. Araştırmamızda, milli sporcuların içinde bulundukları baskı ortamının yaptıkları atışlarda gerçekleşen QE sürelerinin değişimine bir etki yapmadığı gözlenmiştir. Milli sporcular atış durumu ne olursa olsun QE disiplininin taviz vermemektedir. Her iki atış türüne (puanlı-puansız) aynı özeni göstermektedir. Ancak ulusal sporcular puanlı atışlarda kullandıkları QE süresini, hata yapma kaygısının daha az olduğu puansız atışlara göre çok daha uzun tutmaktadırlar.

Causer ve ark. (2010), milli av tüfeği atıcılarının sadece ulusal atıcı muadillerine göre önemli ölçüde daha uzun QE sürelerine sahip olmadığını, aynı zamanda daha verimli top namlusu kinematiğine sahip olduklarını bildirmiştir. Genel olarak, istikrarlı silah hareketi ve daha uzun QE süresi, av tüfeği disiplininde başarılı bir performans için kritik olduğu bildirilmiştir (Causer ve diğerleri, 2010). Milli olan ve olmayan sporcuların dahil olduğu ve tüfek atıcılığı (Janelle ve diğerleri, 2000) ve voleybol (Vickers ve Adolphe, 1997) branşlarında yapılan araştırmalar çoğunlukla, milli olan sporcuların ulusal sporculardan %62 oranında daha fazla QE süresi davranışı gösterdiğini bildirmiştir (Wilson ve diğerleri, 2015). Geçmişte yapılan çalışma bulgularına göre araştırmacılar; sporcu tarafından yapılan son odaklanmanın (fiksasyonun) sadece hedefi doğru biçim nişanlamak içine değil, aynı zamanda nişan almanın

doğruluğunu sağlamak için de yeterince uzun bir süre olması gerektiğini önermektedirler (Fegatelli ve diğerleri, 2016).

Bu durum bizim çalışmamızda özellikle puansız (kuru tetik) atışlarında ortaya çıkmıştır. Milli sporcular puansız (kuru tetik) atışlarında ulusal atışlara göre QE sürelerini daha uzun tutuma eğilimindedirler. Kuru tetik, tabanca atıcılığının en temel çalışma ve mükemmelleşme metodudur. Ancak sporcuya göre çok sıkıcı, sonucunun hemen alınmadığı, zevksiz çalışmadır. Sporcular bu çalışmayı yapmak için çok hevesli değildir. Ancak bu çalışma yapılmadan milli sporcu olmak mümkün değildir. Yaptığımız çalışmaya göre ulusal tabanca sporcuların kuru tetik atışlarında QE davranışları gerçek atışlara göre daha kısa süreli olarak gerçekleşmektedir. Ulusal sporculardaki gerçek atış QE süreleri ile kuru tetik QE sürelerindeki bu farkın yarışma performanslarına etki edebileceği söylenebilir. Çünkü kuru tetik çalışması aynı zamanda gerçek yarışmanın bir provasıdır. Kuru tetik çalışmasında QE sürelerinin gerçek atışlara göre daha düşük olması, kuru tetik çalışmanın gerektiği gibi yapılamadığı ve amacına hizmet etmediği şeklinde yorumlanabilir.

Geçmiş yıllarda yapılan araştırmalar, Quiet Eye (QE) geliştirmeye yönelik özel antrenmanların uzaktaki bir hedefe yönelik faktörler içeren farklı spor branşlarında (golf, basketbol, futbol penaltı vuruşu) etkili olduğunu göstermiştir. Antrenmanlarda uygulanan özel QE çalışmalarının, sporcuların QE sürelerinde ve performanslarında önemli ölçüde artış sağlamaktadır. Ayrıca, bu araştırmalar belirli QE protokolleri ile eğitilen sporcuların, yüksek kaygı koşullarında diğer sporculara göre daha uzun süre QE durumunda kalabildiğini göstermiştir (Fegatelli ve diğerleri, 2016). Daha uzun gerçekleşen QE süreleri, görsel olarak elde edilen hedef pozisyon bilgilerinin, motor kontrol sistemlerine verimli bir şekilde iletilmesi (taşınması) ortamı sağlar. Bu sayede; başarılı beceri performansı için daha etkili hareket kinematiki ve kas aktivasyonu gerçekleşir (Wilson ve diğerleri, 2015). Çalışmamızda elde edilen bulgular ve literatürde yapılan araştırmalar göre; tabanca branşında kuru tetik

çalışmasında QE süresinin geliştirilmesine yönelik uygulamaların yapılması gerektiği söylenebilir. Tabanca branşında milli sporcu olabilmek için kuru tetik antrenmanlarının içeriklerine Quiet Eye (QE) geliştirmeye yönelik çalışmalarının planlaması gerekmektedir.

Araştırmamızda incelediğimiz diğer bir konu; tabanca atıcı sporcuların atış yaptıkları süreçte sporcuların göz bebeği büyüklüğünde meydana gelen değişimleri incelenmesidir. **Sporcuların** gerçekleştirmiş oldukları kuru tetik (puansız) veya puanlı atışlarda, etkili odaklanma QE başlangıcı ve sonu arasında, sporcuların **göz bebeklerinin büyüklüğünde anlamlı bir değişim gerçekleşmiştir.**

Göz bebeğinin değişimine en büyük etkiyi göz bebeğine doğrudan gelen ışık miktarı ve ışık miktarındaki değişiklikler etki etmektedir. Bu çalışmada sporcuların içinde bulunduğu atış poligonu ışıkları tüm araştırma sürecinde aynı tutulmuştur. Bu nedenle ışık miktarı sporcuların göz bebeklerinin değişimine etki etmemiştir.

Yapılan araştırmalar, bilişsel süreç ile büyümeye başlayan göz bebeklerinin başlangıç büyüklüğünün birbiriyle bağımsız olduğunu ortaya koymuştur (John ve diğerleri, 2000). Bu nedenle araştırmaya katılan sporcuların başlangıç göz bebekleri büyüklüklerinin karşılaştırılması çalışmaya dahil edilmemiş, bulguların elde edilmesi için sporcuların başlangıç ve son göz bebeği büyüklüğü arasındaki farklar dikkate alınmıştır.

İnsan beyinin farklı bölgelerinde meydana gelen beyin aktivitesindeki artışlar, doğrudan göz bebeğinin genişlemesine neden olabilmektedir. Bu sayede elde edilen verilerle bilişsel süreçleri derinlemesine anlamak mümkün olabilmektedir (Siegle ve diğerleri, 2003). Beatty'ye göre (1982), merkezi beyinde meydana gelen süreçlerin bir yansıması göz bebeğinin büyüklüğünün değişmesine ve göz bebeğinin hareketine sebep olmaktadır (akt. Tsukahara ve diğerleri, 2016).

Günümüzde göz bebeğinin büyüyüp küçülmesinin merkezi bilişsel süreçlere ilişkili olduğu bilinmektedir (Tsukahara ve diğerleri, 2016). Ishigaki, Miyao, ve Ishihara (1991),

egzersiz yapılırken göz bebeğinde genişleme olduğunu, egzersiz tamamlandıktan sonraki dönemde ise göz bebeğinde daralma meydana geldiğini bildirmiştir. Maksimum egzersiz koşulları altında göz bebeği büyüklüğü en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Sabit bir yüklenme altında yapılan egzersizler de ise, egzersiz süresi uzadıkça göz bebeği büyüklüğü artmaktadır (Ishigaki ve diğerleri, 1991). Göz bebeğinde genellikle 0,5 mm'den daha az meydana gelen küçük değişimler, insanın bilişsel sürecinde oluşan beyin aktivasyonun birer küçük yansıması olarak görülmektedir (John ve diğerleri, 2000).

Hess ve Polt'e göre (1960), göz bebeğinin büyüklüğünün uyarılma, zihinsel çaba ve dikkatlerdeki anlık değişikliklerin bir göstergesi olarak kullanılabilir (Beatty ve Lucero-Wagoner, 2000; Hess ve Polt, 1960; akt. Tsukahara ve diğerleri, 2016). Tsukahara ve diğerleri, 2016, akışkan zekanın söz konusu olduğu yani "özgün ve yeni durumlarda akıl yürütme ve problem çözme becerisi" gerektiğinde hafızanın çalışma kapasitesinin göz bebeği büyüklüğü ile ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Zihinsel yoğunluk ile yapılan bir başka çalışmada, çözülmeye çalışılan matematik işleminin zorluğu ile göz bebeğinde meydana gelen büyümenin orantılı olarak arttığı gösterilmiştir (John ve diğerleri, 2000).

Göz bebeği büyüklüğünde meydana gelen artışın bilişsel işlemedeki artışla uyumlu olduğu görülmektedir. İnsan beyninin duyguyu veya bilgiyi işlemek için daha fazla çalışması daha büyük göz bebeği büyüklüğüne yol açmaktadır.

Tüm sporcuların atışlarını yapmak için etkili odaklanmaya başlangıcında bulunan göz bebekleri büyüklüklerinin, etkili odaklanma sonunda daha büyük gerçekleşmesi, sporcuların bilişsel olarak belirli bir yük altına girdiğinin bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Ayrıca göz bebeklerinde oluşan bu büyümenin sporcuların belirli bir noktaya daha dikkatli odaklanmalarının bir sonucu olduğu söylenebilir.

Çalışmanın bulgularına göre; milli sporcuların atış puanlarının aritmetik ortalaması ulusal sporculara göre %3,60'lık oranla daha yüksek gerçekleşmiştir. Tabanca atış sporunda

azami puan 10'dur. Başarılı bir atış için sadece iyi bir görme becerisi yeterli değildir. Vücudun doğru pozisyonda olması, temel prensiplerin doğru sıra ile uygulanması, nefes ve tetik kontrolü gibi bileşenlerin birbirleri ile koordineli uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle; atıcı sporcuların elde ettikleri puanlara görme ve odaklanma becerisinin doğrudan etki ettiğini söylemek mümkün değildir. Tüm bu kompleks psikomotor performans sürecini içerisinde barındıran havalı tabanca atış branşında puana etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Görme ve odaklanma becerisi de bu faktörlerden birisidir.

4.2. Araştırmanın güçlü ve zayıf yanları

Ulusal düzeyde ve milli düzeyde havalı tabanca atıcı sporcularının atış performansı gerçekleştirirken; tetiği düşürmeden hemen önceki bilişsel süreçte göz bebeği hareketlerinin nasıl gerçekleştiği, odaklanma sürelerinin (QE) nasıl oluştuğu, göz bebeği büyüklüklerindeki değişimin nasıl gerçekleştiği incelen bu çalışma havalı tabanca branşında göz takip sistemi ile yapılan ilk çalışmalardan birisidir. Bu kapsamda bu araştırmanın gelecek çalışmalar için bir başlangıç noktası olacağı düşünülmektedir. Bu araştırmada göz takip cihazının (eye tracker) kullanılmış olması hassas ölçüm yapılabilmesine imkân tanımıştır. Araştırmaya katılan Milli düzeydeki sporcuların geçmiş deneyimleri dikkate alındığında özellikle milli sporcuların QE süreleri ve göz bebeği büyüklüklerindeki değişim değerleri havalı tabanca branşında erkek sporcular için gelecek çalışmalarda göz önünde bulundurulması maksadıyla referans değerler olarak kabul edilebilir. Bu çalışmayı yapan araştırmacının aynı zamanda uluslararası seviyede tabanca takımı antrenörü olması çalışma elde edilen verilerin daha güvenilir toplanmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Diğer taraftan; araştırmaya sadece Türk sporcuların katılmış olması ve sadece erkek havalı tabanca sporcularının çalışmada yer alması, araştırmanın zayıf yönlerinden birisidir. Çalışmanın diğer bir zayıf yönü ise kaynakların kısıtlı olması, lisanslı havalı tabanca sporcu sayısının az olması, göz takip sistemi (eyetracker) ile veri toplama ve

analiz sürecinin çok uzun zaman alması vb. nedenlerle çalışmaya sadece 8 havalı tabanca sporcusunun dahil edilmiş olmasıdır.

4.3. Öneriler

Araştırmanın sonuçları, güçlü ve zayıf yanları dikkate alınarak elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Atış branşında, sezon öncesi kamplarda ve bireysel antrenman dönemlerinde kuru tetik (puansız) antrenman metotlarının daha fazla kullanılmasının atıcıların etkili odaklanma (QE) becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Sporcuların baskı altında arpacığa odaklanma ve doğru nişan resmini sürdürebilmeleri maksadıyla; antrenman programlarının içerisine QE becerisini geliştirici eğitim bileşenlerinin dahil edilmesi sporcuların performanslarının geliştirilmesi için önemli katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.
- Atıcının bilişsel süreçte yeterince zihinsel yoğunluğa erişememesi, gözün doğru biçimde odaklanma yapmaması, gözün yeteri miktarda arpacık üzerinde kalmaması, gözün gereğinden fazla hareket etmesi vb. sporcunun kendisinin dahi farkında olmadığı hataları tespit edilebilmesi için göz takip sisteminin (eye tracker) milli atıcı sporcuların antrenman dönemlerinde etkin biçimde kullanılmasının, atıcı sporcuların performanslarının geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezlerinde, atıcı sporcuların yetenek seçimi süreçlerinde göz takip sistemi (eye tracker) kullanılabileceği, bu sayede aday sporcuların, milli veya olimpiik sporcu olma aşamasında, yeteneklerine uygun doğru branşlara yönlendirilmelerinin daha mümkün olabileceği öngörülmektedir.
- Bu araştırma sadece tabanca atıcı sporcular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Gelecek çalışmalarda tüfek atıcı sporcuların araştırmalara dahil edilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.
- Bu araştırma sadece havalı tabanca branşında yapılmıştır. Gelecek çalışmalarda ateşli tabanca branşı çalışmalara dahil edilebilir.
- Bu alanda yapılacak gelecek çalışmaların daha güçlü ve bulguların daha güvenilir olabilmesi için katılımcı sayısının daha yüksek tutulmasının uygun olacağı düşünülmektedir.
- Atıcı sporcular ile yapılacak gelecekteki çalışmaların, sporcuların performansında yer alan farklı süreçleri (zihinsel, görsel algılama, koordinasyon vb.) birlikte analiz etmek için

göz takip sistemi ve diğer araştırma enstrümanların (örn. EEG, EMG, HRV, vb.) birlikte kullanılmasının daha kapsamlı ve hassas sonuçların elde edilmesine katkı sağlayacağı kıymetlendirilmektedir.



KAYNAKÇA

- 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.
- Barfoot, K.M., Casey, M., Callaway, A. (2012). Combined EEG and Eye-tracking in Sports Skills Training and Performance Analysis “An Archery Case Study”. University of Surrey.
- Barth, K., Dreilich, B. (2011). Training Shooting Sports. Meyer & Meyer Sport.
- Beatty, J. (1982). Task-evoked pupillary responses, processing load, and the structure of processing resources. *Psychological Bulletin*, 91(2), 276–292.
[http:// dx.doi.org/10.1037/0033-2909.91.2.276](http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.91.2.276).
- Beatty, J., & Lucero-Wagoner, B. (2000). The pupillary system. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (2nd ed.,pp. 142–162). Cambridge University Press.
- 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 millie athletes: A probabilistic approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(2), 91–98.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.09.005>
- Bojko, A. (2013). Eye Tracking the User Experience. A Practical Guide to Research. *Rosenfeld Media, LLC*.

- Brocher, A., Harbecke, R., Graf, T., Memmert, D., & Hüttermann, S. (2018). Using task effort and pupil size to track covert shifts of visual attention independently of a pupillary light reflex. *Behavior Research Methods*, 50(6), 2551–2567.
<https://doi.org/10.3758/s13428-018-1033-8>
- Causer, J., Bennett, S. J., Holmes, P. S., Janelle, C. M., & Williams, A. M. (2010) ‘Quiet eye duration and gun motion in millie shotgun shooting’, *Medicine & Science In Sports & Exercise* , 42: 1599–1608.
- Dragone, A., Lasaponara, S., Pinto, M., Rotondaro, F., De Luca, M., & Doricchi, F. (2018). Expectancy modulates pupil size during endogenous orienting of spatial attention. *Cortex*, 102, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.09.011>
- Fegatelli, D., Giancamilli, F., Mallia, L., Chirico, A., & Lucidi, F. (2016). The use of eye tracking (ET) in targeting sports: A review of the studies on quiet eye (QE). İçinde *Smart Innovation, Systems and Technologies* (C. 55). https://doi.org/10.1007/978-3-319-39345-2_64
- Hawkins, R. Identifying mechanic measures that best predict air-pistol shooting performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2011, 11(3): 499–509.
- Hess, E. H., Polt, J. M. (1960). Pupil size as related to interest value of visual stimuli. *Science*, 132(3423), 349–350.
- Hillman, C. H., Apparies, R. J., Janelle, C. M., & Hatfield, B. D. (2000). An electro- cortical comparison of executed and rejected shots in skilled marksmen. *Bio- logical Psychology*, 52, 71e83. doi:10.1016/s0301-0511(99)00021-6.
- Hoffman, J. E. (1998). Visual attention and eye movements. In H. Pashler (Ed.), *Attention* (p. 119–153). Psychology Press/Erlbaum (UK) Taylor & Francis.

- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures*. New York: Oxford University Press.
- Hossner, E.-J. (Ed.) (2016). Quiet Eye research – Joan Vickers on target. *Current Issues in Sport Science*, 1:100. doi: 10.15203/CISS_2016.100
- ISSF. (2019). International Shooting Federation. Kurallar ve genel mevzuat. München Germany.
- Ishigaki, H., Miyao, M., & Ishihara, S. (1991). Change of pupil size as a function of exercise. *Journal of Human Ergology*, 20, 61–66.
- 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 & Exercise Psychology*, 22: 167–82.
- James, E. Hoffman. (1998). “Visual Attention and Eye Movements,” in *Attention*, ed. Harold Pashler. London: University College London Press. 119–154.
- John, T. Cacioppo, Louis G. Tassinary, and Gary G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology*, 2nd. Cambridge University Press 2000.
- Krede, R., Vater, C., Klostermann, A., Hossner, E. J. (2017). Eye-tracking technology and the dynamics of natural gaze behavior in sports: A systematic review of 40 years of research. *Frontiers in Psychology*.
- Land, M. F. (2009). Vision, eye movements, and natural behavior. *Visual Neuroscience*, 26, 51-62.
- Murat, E., Sağıroğlu, İ., Fatih, Ş., Ada, M., & Osman, A. (2016). Milli Atıcıların El Kavrama Kuvveti ile Atış Performansları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi An Investigation of

the Relationship Between Hand Grip Strength and Shooting Performance of Millie Shooters, (9), 22–30.

Nibbeling, N., Oudejans, R.R.D., & Daanen, H.A.M. (2012) ‘Effects of anxiety, a cognitive secondary task, and expertise on gaze behaviour and performance in a far aiming task’, *Psychology Of Sport & Exercise* , 13: 427–35.

Panchuk D., Vickers J. N., Hopkins W. G. (2017). Quiet eye predicts goaltender success in deflected ice hockey shots. *European Journal of Sport Science*, 17(1), 93–99.

Richardson, D. C., & Spivey, M. J. (2004). Eye-tracking: Characteristics and methods (part 1) and Eye-tracking: Research areas and applications (part 2). *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering*, 1–32.

Rienhoff, R., Baker, J., Fischer, L., Strauss, B., & Schorer, J. (2012) ‘Field of vision influences sensory-motor control of skilled and less-skilled dart players’, *Journal of Sports Science & Medicine* , 11: 542–50.

Siegle, G. J., Steinhauer, S. R., Stenger, V. A., Konecky, R., & Carter, C. S. (2003). Use of concurrent pupil dilation assessment to inform interpretation and analysis of fMRI data. *NeuroImage*, 20(1), 114–124.

Thite, L., Ronnie, B. (2016). The History of Eye Tracking. Department of Computer Science and Informatics University of the Free State, South Africa.

Todorovic, Z. (2010). ISSf Training Academy C Antrenörlük Kursu. Finlandiya

Tremayne, P., & Barry, R. J. (2001). *Millie pistol shooters: physiological patterning of best vs. worst shots. International Journal of Psychophysiology*, 41(1), 19–29. doi:10.1016/s0167-8760(00)00175-6

- Tsukahara, J. S., Harrison, T. L., Engle, R. W. (2016). The relationship between baseline pupil size and intelligence. *Cognitive Psychology*, 91, 109–123.
- Vickers, J. N., Adolphe, R. (1997) 'Gaze behaviour while tracking an object and aiming at a far target', *International Journal of Sports Vision* , 4: 17–25.
- Vickers, J. N. (2007). *Perception, cognition & decision training: The Quiet Eye in action*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Vickers, J. N., Williams, A. M. (2007) 'Performing under pressure: The interactive effects of physiological arousal, cognitive anxiety and gaze control in millie biathlon shooters', *Journal of Motor Behavior*, 39: 381–94.
- Vickers, J. N. (2016). Origins and current issues in Quiet Eye research. *Current Issues in Sport*
- Vine S. J., Wilson M. R. (2010). Quiet eye training: Effects on learning and performance under pressure. *Journal of Applied Sport Psychology*, 22(4), 361–376.
- Wilson, M.R., Cuser, J., Vickers, J.N. (2015). "Aiming for Excellence" , in *Routledge Handbook of Sport Expertise* ed. Joseph Baker and Damian Farrow, Routledge.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 2011-KAEK-26/ 402
Konu : Etik Kurul kararı

09/09 / 2019

Sayın Dr.Öğr.Üyesi Tonguç VARDAR
Bursa Uludağ Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
Antrenörlük Eğitimi Bölümü Öğretim Üyesi

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız ve sorumlu araştırmacısı olduğunuz “*Tabanca atıcı sporcuların atış performansı sürecinde göz bebeği hareketlerinin karakteristiği*” başlıklı araştırmanız ile ilgili kurulumuzun 04 Eylül 2019 tarih, 2019-14/42 nolu kararı ekte gönderilmektedir.

Gereği için bilgilerinize sunulur.

Prof.Dr.l

EKLER:

- 1-Karar (1 adet)
- 2-BGO formu (1 adet)

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Rektörlük Binası, Görükle Kampüsü 16059 Nilüfer/BURSA
Tel: 0-224-2950020 Fax: 0-224-2950029
e-posta: uukaek@uludag.edu.tr Elektronik Ağ: www.tip.uludag.edu.tr

ÖZ GEÇMİŞ

1976 yılında Samsun'da doğdum. İlk ve orta öğrenimini Samsun'da, lisans öğrenimini 19 Mayıs Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümünde tamamladım. 1997 yılında Kara Kuvvetleri Komutanlığının açmış olduğu sınavı kazanarak Kuleli Askeri Lisesi Komutanlığında Öğretmen Teğmen olarak göreve başladım. 2002 yılında 19 Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde birinci yüksek lisans, 2005 yılında Beykent Üniversitesi Eğitim Yönetimi ve Denetimi Bilim Dalında ikinci yüksek lisans eğitimimi tamamladım. 2006 yılında Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde Doktora Eğitimini tamamladım.

Çeşitli dönemlerde basketbol oyunculuğu, antrenörlüğü ve klasman hakemliği ayrıca spor il müdürlüğü bünyesinde yüzme antrenörlüğü ve lisanslı dağcılık yaptım. Kuleli askeri lisesinde ve Kara Harp Okulunda atış takımı antrenörü olarak görev aldım. Türk Silahlı kuvvetleri ve bedensel engelliler federasyonunda tabanca milli takım antrenörü olarak görev yaptım. Uluslararası atıcılık federasyonu lisanslı tabanca antrenörü belgesine sahibim. Futbolun Anatomisi, Sporda Yeni Yaklaşımlar ve Sporun Problem Çözme, Strese Karşı Koyabilme, Uyum ve Akademik Başarı Üzerine Etkisi adlı kitaplarım yayınlanmıştır. Halihazırda Kara Harp Okulu Savaş Beden Eğitimi ve Spor Bölümü başkanı olarak görev yapmaktayım. Evli ve iki çocuk babasıyım.

Yayın Listesi:

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

Senduran Fatih Serdar, Mutlu Zıyattın Serdar, Kasap Murat (2019). The effects of a sixteen-week kickboxing training period on physical and physiological characteristics of young male subjects. *Medicina dello Sport*, 72(3), 439-452.

Senduran Fatih (2019). Effect of a 22-Week Strength- and Endurance-Based Physical Education Programme on Students' Development. Journal of Education and Training Studies, 7(4), 30-37.

Tas Yasın, Tutkun Erkut, Suveren Sibel, Senduran Fatih Serdar, Taşmektepligil Mehmet Yalçın (2014). The evaluation of the coping strategies of orienteering athletes under stress. Journal of Education and Sociology, 5(1), 5.

Senduran Fatih Serdar, Amman Mehmet Tayfun (2015). Problem-Solving Skills of High School Students Exercising Regularly in Sport Teams. Physical Culture and Sport. Studies and Research, 67(1), 42-52.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

Senduran Fatih Serdar (2019). Spor Bilimleri Araştırmaları ve Olimpiyat Başarısı: Analitik ve İlişkisel bir Araştırma. 5. Uluslararası Sosyal Beşeri ve Eğitim Bilimleri Kongresi, 5, 735.

Kasap Murat, Senduran Fatih Serdar, Kaçar Mehmet, Haşıl Korkmaz Nimet, Acar Zaim Alparslan (2018). Sözlü Cesaretlendirmenin Sportif Performans Üzerine Etkisi. International. 2nd Academics Sports Research Congress, 2, 353-362.

Senduran Fatih Serdar, Erdogan Murat (2012). According to Demographic Characteristics People Views on The Olympic Games. 12 Th International Sport Sciences Congress.

Senduran Fatih, Gündogan Kutay (2015). Overweight and obesity(bmi) effects on physical activity of university students. ISSSS (International Society for the Social Sciences of Sport) 7. Conference on "Sport in changing social, economic, political and cultural contexts",

Senduran Fatih , Mutlu Zıyattın Serdar, Nakıs İlhan Alper, Akyol Alper (2018). Kuvvet Ve Dayanıklılık Temelli 22 Haftalık Beden Eğitimi programının Öğrencilerinin Gelişimlerine Etkisi. International 2nd Academics Sports Research Congress.

Senduran Fatih, Yabas Fatih (2019). Barfikste Kol Çekme ile Barfikste Asılı Kalma Süresi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 3. Uluslararası Akademik Spor Araştırmaları Kongresi (3), 1151-1152.

Senduran Fatih , Amman Mehmet Tayfun (2015). Problem-Solving Skills of High School Students Exercising Regularly in Sport Teams. Physical Culture And Sport Studies And Research, 67(1), 42-52.

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

Senduran Fatih Serdar (2019). Göz Takıp Sisteminin (Eye Tracker) Spor Biliminde Kullanılması: Yeni Araştırmacılar İçin Kılavuz. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 17(4), 1-13.

Kamuk Yetkın Utku, Senduran Fatih Serdar, Dogru Zafer,Aktas Samet,Tanırgan Fatma (2019). Effects of Anthropometry on Volleyball Serve Performance. Journal of Physical Education and Sports Studies, 11(1), 15-26.

Senduran Fatih Serdar, Haşıl Korkmaz Nimet, Kasap Murat,Acar Zaim Alparslan,Yalnız Ugur,Kaçar Mehmet (2019). Sportif İletişimde Facebook ve Twitter. Spor Eğitim Dergisi, 2(2), 12-28.

Erdoğan Murat, Sağıroğlu İsa, Senduran Fatih Serdar, Ada Mustafa, Ateş Osman. (2016). Milli Atıcıların El Kavrama Kuvveti ile Atış Performansları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. IÜ Spor Bilimleri Dergisi, 6(3), 22-30.

Tutkun Erkut, Canbaz Sevgi, Senduran Fatih Serdar, Çekin Resul (2010). Özel yetenek sınavı ile üniversite kazanan öğrencilerin alkol kullanım sıklığı. Kara Harp Okulu Bilim Dergisi, 20(1), 87-103.

Senduran Fatih Serdar, Şahin Süleyman, Bastık Canan, Gümüşdağ Hayrettin (2012). Toplumdaki Bireylerin Olimpiyat Oyunları Hakkında Yaklaşımları. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(2), 105-117., (Kontrol No: 3969623)

Senduran Fatih Serdar,Donuk Bılge (2009). Beden Eğitimi Öğretmenleri ve Akademisyenlerin Olimpiyat Oyunları Hakkındaki Görüşleri. Hacettepe Journal of Sport Sciences, 20(2), 40-50.

Tasmektepligil Mehmet Yalçın, Senduran Fatih Serdar,Albay Faruk,Bostancı Özgür (2004). Basketbol Erkekler Türkiye Kupası Final ve Yarı Final Müsabakası Oynayan Takımların Maç Analizleri / The Game Analysis Of Teams Who Played Semi-Final And Final Centest In The Turkish Cup Of Men. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 6(1), 40-51.

