



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAVALI TABANCA ATIŞI ESNASINDA SERT TABANLI
AYAKKABI KULLANIMININ STATİK DENGİ VE
KOL SALINIMINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

GÖZDEM YERSU KAYA
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. İRFAN GÜLMEZ
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL- 2024

TEZ ONAYI



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmemiş bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

İmza

Gözdem Yersu KAYA

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında bana destek olan herkese teşekkür ederim.

Öncelikle, tez danışmanım Doç. Dr. İrfan GÜLMEZ' e rehberliği, desteği ve çalışmamın her aşamasında bana yol gösterdiği için en içten teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamın her aşamasında görüş ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Nusret RAMAZANOĞLU'na ve Dr. Öğr. Üyesi Nejla GERÇEK'e tez çalışmamın yürütülmesinde katkısı olan tüm hocalarıma, değerli jüri üyelerine, ölçüm sürecindeki yardımları için Serhat AYDIN ve Gülçin GÜLER'e, çalışmamın bir parçası olan tüm gönüllülere teşekkür ederim.

Sabır ve desteklerini hiç esirgemeyen Dilek BAYRAKTAR ve İbrahim GÜMÜŞBOĞA'ya, aileme ve arkadaşlarıma, son olarak ne kadar zorlanırsa zorlansın yapabileceğine inanan, başaran kendime teşekkür ediyor ve bu tezin alanına önemli bir katkı sağlamasını, gelecek çalışmalara ilham vermesini ve faydalı olmasını umuyorum.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR LİSTESİ	i
ŞEKİLLER LİSTESİ	ii
TABLolar LİSTESİ	iv
1.ÖZET	1
2.SUMMARY	2
3.GİRİŞ VE AMAÇ	3
4.GENEL BİLGİLER.....	6
4.1.Denge (Postüral Kontrol).....	6
4.1.1.Sporda Dengenin Önemi	7
4.2.Havalı Tabanca Sporunda Kullanılan Silah ve Malzemeler	8
4.2.1.10 m Havalı Tabancalar	8
4.2.2.Müsabaka Diabolü.....	9
4.2.3.Atış Kulaklığı	9
4.2.4.Atış Gözlüğü	10
4.2.5.Atış Kıyafetleri ve Atış Ayakkabısı	10
4.3.Havalı Tabanca Müsabakaları, Kuralları ve Prosedür	10
4.4.Havalı Tabanca Atış Tekniği	12
4.4.1. Havalı Tabanca Doğru Atış Pozisyonu	12
4.4.2. Kabza Kavrama	13
4.4.3. Nişan Alma.....	13
4.4.4. Tetik Ezme	14
4.4.5. Nişana Devam	14
4.4.6. Doğru Nefes Kontrolü.....	14
5.GEREÇ VE YÖNTEM	16
5.1.Araştırmanın Amacı ve Önemi	16
5.2.Araştırmanın Kapsamı	17
5.3.Problem Cümlesi ve Hipotezler	17
5.4.Katılımcıların Seçimi	18
5.4.1.Araştırmaya Dahil Edilme Koşulları:.....	18
5.4.2.Araştırmadan Çıkarılma Koşulları:	18
5.5.Çalışmanın sınırlılıkları	18
5.6.Araştırma Uygulama Yeri.....	18
5.7.Araştırma Modeli	18
5.8.Araştırmada Kullanılan Ölçüm Materyali ve Yöntemi.....	19
5.8.1.Boy ve Kilo Ölçüm Araçları	19

5.8.1.1.Holtain Marka Stadiometre	19
5.8.1.2.Tanita BC 420 Vücut Analiz Cihazı	19
5.8.2.SCATT Elektronik Atış Antrenman Sistemi.....	20
5.8.3. Tecnobody Pk 252 Statik Denge Ölçüm Cihazı	21
5.8.4. Ölçüm Yapılacak Ayakkabı Modeli.....	22
5.8.5.Test Protokolü	22
5.8.6.Verilerin Değerlendirilmesi.....	24
5.8.7.Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	24
6.BULGULAR	25
6.1. Statik Denge Performansının Değerlendirilmesi	25
6.2. Atış Esnası Kol Salınım ve Performans Parametrelerinin Değerlendirilmesi	30
7.TARTIŞMA	35
7.1 Sonuç ve Öneriler	38
8.KAYNAKLAR	40
9. ÖZGEÇMİŞ	47
10. BİLİMSEL FAALİYETLER	48
11. EKLER	49
EK 1. Veri Toplama Formu	49
EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	50
EK 3. Gönüllü Onam Formu.....	51
EK 4. Etik Kurul Onayı	52

KISALTMALAR LİSTESİ

ACoPX: X Ekseninde Basınç

ACoPY: Y Ekseninde Basınç

CoP: Basınç Merkezi

EA: Gezinti Alanı

FBSD: Ön-Arka Salınım

Kg: Kilogram

MLSD: Sağ-Sol Salınım

Mm: Milimetre

N: Kişi Sayısı

Ort: Ortalama

P*: Anlamlılık Değeri

P: Çevre

SS: Standart Sapma

Z: Z Değeri

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 10 m Havalı Tabanca.....	8
Şekil 2. 10 m Havalı Tabanca Müsabaka Diabolü.....	9
Şekil 3. Atış Kulaklığı.....	9
Şekil 4. Atış Gözlüğü.....	10
Şekil 5. 10 m Havalı Tabanca Hedef Kartı	11
Şekil 6. Havalı Tabanca Doğru Atış Pozisyonu.....	12
Şekil 7. Kabza Kavrama	13
Şekil 8. Doğru Atış Resmi	13
Şekil 9. Tetik Ezme	14
Şekil 10. Nişana Devam.....	14
Şekil 11. Holtain Marka Stadiometre	19
Şekil 12. Tanita BC 420 Vücut Analiz Cihazı	19
Şekil 13. Tabancaya Takılmış SCATT Sistemi	20
Şekil 14. SCATT Sistemi Ekran Görüntüsü	20
Şekil 15. Tecnobody Pk 252 Statik Denge Ölçüm Cihazı	21
Şekil 16. Tecnobody Pk 252 Statik Denge Ölçüm Cihazı Bilgisayar Ekranı.....	21
Şekil 17. Sert Tabanlı Atış Ayakkabısı.....	22
Şekil 18. Ayakkabılı Gözler Açık ve Kapalı Statik Denge Ölçüm Grafiği.....	26
Katılımcı 7 Örneği	26
Şekil 19. Ayakkabılı Gözler Açık ve Kapalı Statik Denge Ölçüm Sonuçları.....	26
Katılımcı 7 Örneği	26
Şekil 20. Ayakkabısız Gözler Açık ve Kapalı Statik Denge Ölçüm Grafiği.....	27
Katılımcı 6 Örneği	27
Şekil 21. Ayakkabısız Gözler Açık ve Kapalı Statik Denge Ölçüm Sonuçları	27
Katılımcı 6 Örneği	27
Şekil 22. Ayakkabılı ve Silahlı Gözler Açık Statik Denge Ölçüm Sonuçları	28
Katılımcı 4 Örneği	28
Şekil 23. Ayakkabısız ve Silahlı Gözler Açık Statik Denge Ölçüm Sonuçları.....	29
Katılımcı 4 Örneği	29
Şekil 24. Ayakkabılı Tek Atış Arpacık Yolu, Kontrol Aralığı ve	31
Puan Değerleri Katılımcı 11 Örneği	31
Şekil 25. Ayakkabılı Seri Tüm Atışların Arpacık Yolları Katılımcı 12 Örneği.....	31
Şekil 26. Ayakkabılı Seri Tüm Atışlar Katılımcı 2 Örneği.....	32
Şekil 27. Ayakkabısız Tek Atış Arpacık Yolu, Kontrol Aralığı ve	32

Puan Değerleri Katılımcı 11 Örneği	32
Şekil 28. Ayakkabısız Seri Tüm Atışların Arpacık Yolları Katılımcı 12 Örneği.....	32
Şekil 29. Ayakkabısız Seri Tüm Atışlar Katılımcı 2 Örneği.....	33
Şekil 30. SCATT Verileri Ana Ekranı Katılımcı 10 Örneği.....	34
Şekil 31. X-Y Ekseni Salınım Verileri Grafiği Katılımcı 10 Örneği	34



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. 10 m Havalı Tabanca Özellikleri.....	8
Tablo 2. 10m Havalı Tabanca Hedef Özellikleri.....	11
Tablo 3. Araştırmaya Katılanların Demografik Bilgileri.....	17
Tablo 4. Araştırma Ölçüm Planı	22
Tablo 5. Çalışmaya Katılan Sporcuların Tanımlayıcı İstatistik Değerleri.....	25
Tablo 6. Katılımcıların Gözler Açık-Gözler Kapalı Durumda Ayakkabılı ve Ayakkabısız Denge Verilerinin Karşılaştırılması.....	25
Tablo 7. Katılımcıların Silahlı Şekilde Ayakkabılı ve Ayakkabısız Denge Verilerinin Karşılaştırılması.....	27
Tablo 8. Katılımcıların Silahlı ve Silahsız Şekilde Alınan Ayakkabılı Denge Verilerinin Değerlendirilmesi	28
Tablo 9. Katılımcıların Silahlı ve Silahsız Şekilde Alınan Ayakkabısız Denge Verilerinin Değerlendirilmesi	29
Tablo 10. Çalışmaya Katılan Sporcuların Deney Skorları	30
Tablo 11. Çalışmaya Katılan Sporcuların Ayakkabılı ve Ayakkabısız Puan Değerlerinin Karşılaştırılması.....	30
Tablo 12. Atış Esnası Performans Parametrelerinin Değerlendirilmesi	33

1.ÖZET

Tezin Başlığı: Havalı Tabanca Atışı Esnasında Sert Tabanlı Ayakkabı Kullanımının Statik Denge ve Atış Esnası Kol Salınımına Etkisinin İncelenmesi

Öğrencinin Adı Soyadı: Gözdem Yersu Kaya

Danışmanın Adı Soyadı: Doç. Dr. İrfan Gülmez

Programın Adı: Hareket ve Antrenman Bilimleri Yüksek Lisans Programı

Amaç: Bu araştırmanın amacı profesyonel havalı tabanca sporcularında statik denge ve salınım performansının farklı yere basma koşullarında değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Araştırmaya 13 gönüllü (9 kadın ve 4 erkek) havalı tabanca sporcusu katılmıştır (yaş: 22 yıl; boy: 161 cm; kilo: 67 kg; spor yaşı: 8.7 yıl; en yüksek müsabaka skoru: 564 puan). Çalışma ölçümleri müsabaka koşulunda gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara ayakkabısız ve sert tabanlı ayakkabı olmak üzere 2 farklı yere basma koşulunda statik denge ve salınım testleri uygulanmıştır. Kol salınımı ve atış performans parametrelerinin tespiti için SCATT elektronik antrenman sistemi, ayak tabanı salınım, gezinti alanı, statik denge verilerinin tespiti için ise Tecnobody Pk 252 statik denge ölçüm aracı kullanılmıştır.

Bulgular: Gerçekleştirilen ölçümler sonucu yapılan değerlendirmelerde, EA, FBSD ve P parametrelerinin ayakkabılı koşulda anlamlı derecede daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Silahlı ve silahsız gerçekleştirilen ölçümlerde ise, ACoPY performansı her iki koşulda da silahlı durumda daha iyi çıkarken, katılımcıların ayakkabısız şekilde gerçekleştirilen denge ölçümlerinde, MLSD performansının silahlı koşulda anlamlı derecede iyi olduğu sonucuna ulaşılmış, atış esnası kol salınım parametreleri için anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Sonuç: Bulguların değerlendirilmesi sonucunda, sert tabanlı atış ayakkabısı kullanıp kullanmama durumunun denge performansını etkilediği fakat atış puan performansına ve kol salınımına olan etkilerinin anlamlı olmadığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Statik Denge, Salınım, Havalı Tabanca

2.SUMMARY

Title of Thesis: Examination of the Effect of Using Hard-Soled Shoes on Static Balance and Arm Swing During Air Pistol Shooting

Student Name, Surname: Gözdem Yersu Kaya

Supervisor Name: Doç. Dr. İrfan GÜLMEZ

Program Name: Movement and Training Sciences Master Program

Objective: The aim of this research is to evaluate the static balance and swing performance of Professional air pistol athletes under different landing conditions.

Materials and Methods: Thirteen volunteer air pistol athletes (nine women and four men) participated in the research (age: 22 years; height: 161 cm; weight: 67 kg; sports age: 8.7 years; highest competition score: 564 points). Study measurements were carried out under competition conditions. Static balance and oscillation tests were applied to the participants in two different stepping conditions: without shoes and with hard-soled shoes. SCATT electronic training system was used to determine arm swing and shooting performance parameters, and the Tecnobody Pk 252 static balance measurement tool was used to assess foot sole swing, travel area, and static balance data.

Result: As a result of the evaluations made from the measurements, it was concluded that EA, FBSD, and P parameters were significantly better in the shod condition. While the ACoPY performance was better in the armed and unarmed measurements in both situations, in the balance measurements of the participants without shoes, it was concluded that the MLSD performance was significantly better in the armed condition, and no significant difference was found for the arm oscillation parameters during shooting.

Conclusion: As a result of the evaluation of the findings, it can be said that whether or not using hard-soled shooting shoes affects balance performance, but its effects on shooting score performance and arm swing are not significant.

Keywords: Static Balance, Oscillation, Air Gun

3.GİRİŞ VE AMAÇ

Havalı tabanca atıcılığı hassasiyet ve isabetin ön planda olduğu, en ufak kontrolsüz hareketin başarısızlığa yol açabileceği (Mon ve ark., 2014), güçlü bir zihinsel yaklaşım ve yüksek konsantrasyon gerektiren (Pellegrini ve Schena, 2005), olimpiik bir spor branşıdır.

Temelde kadın, erkek şeklinde kategorilere ayrılmış müsabakalarda yapılan 60'ar atıştan oluşan havalı tabanca atıcılığında bir puan dahi sıralamayı değiştirebilir ve final aşamasına alımı etkileyebilir. Atışlar esnasında yaşanabilecek denge veya konsantrasyon kayıpları puan kaybına sebep olabileceğinden, havalı tabanca atıcılığı, maksimum düzeyde hassasiyet (Ball, ve ark.,2003; Gulbinskienö ve Skarbalius, 2009), duruş stabilitesi ve ince motor kontrol gerektiren (Olsson ve Laaksonen, 2021) bir branş olarak karşımıza çıkar. Bunlara ek iyi bir duruş dengesi (Ihalainen ve ark., 2016) ve bunu sürdürebilme yeteneğinin (Mononen ve ark., 2003; Tang ve ark., 2008) ön planda olduğu branşta bu parametreler başarılı bir atışın temeli sayılır ve havalı tabanca atıcılığı, isabetlilik ve stabilite açısından rekabetçi bir spor kabul edilir (Kamali ve ark., 2019).

Her spor disiplninde branşın gerekliliklerine göre farklı denge stratejileri geliştirilmektedir (Herpin ve ark., 2010). Statik bir spor olan (Gulbinskiend ve Skarbalius, 2009) ve performansı etkileyen çok sayıda faktörün bulunduğu havalı tabanca atıcılığında da atıcının statik dengesinin performansı etkilediği yaygın şekilde kabul edilen olgulardan biridir (Mon ve ark.,2015). Bütün bu bilgiler ışığında havalı tabanca branşı araştırma alanlarının; denge ve nişan alma noktası dalgalanması üzerine yoğunlaştığı söylenebilir (Ball ve ark.,2003).

Postüral kontrol veya denge atıcılık dahil (Ihalainen ve ark., 2016) birçok atletik aktivitede temel rol oynamaktadır (Hammami ve ark., 2014). Denge (postüral kontrol), vestibüler, görsel (Era ve ark., 1996; Ferdjallah ve ark., 2002), somatosensoriyel duyuşal girdilerin (Cote ve ark., 2005; İmbiriba ve ark.,2020) sürekli, hızlı geri bildirime ve ardından koordineli, düzgün nöromüsküler eylemleri gerçekleştirmeye dayalıdır (Hrysomallis, 2011). Ayrıca minimum hareketle vücudun ağırlık merkezinin konumunu destek tabanı üzerinde var olan durumunda korumayı (Winter ve ark., 1990; Tabrizi ve ark., 2013) ve kontrol etmeyi gerektiren (Ferdjallah ve ark.,2002), oldukça karmaşık bir motor beceri olarak tanımlanır (Horak, 1997; Ferdjallah ve ark.,2002). Bu hassas motor beceri çeşitli iç ve dış faktörlerden etkilenebileceği için performans sırasında kullanılacak ekipmanlardan kişinin motivasyonel durumuna kadar her konunun

irdelenmesi ve kontrol altında tutulması, performansı olumsuz etkileyebilecek durumun ortadan kaldırılması sporcunun denge durumunu ve dolaylı olarak branş başarısını etkileyecektir.

Bu bağlamda müsabakalar esnasında tercih edilen ayakkabı modeli mevcut başarıyı etkileyebilir ve başarıya etkileri araştırılması gereken bir alandır.

Ayak yere doğrudan temas ettiği için, zemin ile ayak tabanı arasındaki ara yüzde yapılacak bir değişiklik bireyin duruş stabilitesini etkileyebilmekte ve ayakkabı taban yapısına bağlı olarak stabilite sınırı değişebilmektedir (Simeonov ve ark., 2008; Yaprak ve Çetin, 2019).

Sporcuların çeşitli koşullar altında dengeyi koruma yeteneklerini inceleyen çalışmalarda da belirli egzersizler sonrası denge bozukluğunun büyüklüğü ve taban çizgisine yeniden uyum sağlama hızı gibi konular araştırılmış ve destek tabanları değerlendirilerek, tabanın denge performansı üzerindeki etkisi ve önemi vurgulanmıştır (Zemkova, 2014). Dolayısıyla branş gereklilikleri göz önünde bulundurularak yapılan doğru ayakkabı seçimi, sporcunun performansını ve başarısını önemli ölçüde etkiler (Uzun ve Sofuoğlu, 2023), bu etki çeşitli sporsal faaliyetlerde gözlemlenmiş ve branşlarda farklı ayakkabı stilleri benimsenerek spor branşı ile özdeşleşmiş hale gelmiştir.

Literatür incelendiğinde; ayakkabının duruş stabilitesine etkileri (Hijmans ve ark., 2007), yaşlılarda ayakkabı düzeyinin dengeye etkileri (Lord, 1996), tabanca atışındaki vücut salınımı, nişan alma noktası dalgalanması ve performans arasındaki ilişkiyi inceleyen (Ball ve ark., 2003; Mon ve ark., 2014), havalı tabanca branşında (Aalto Ve ark., 1990; Herpin ve ark., 2010; Hawkins, 2011; Mon ve ark., 2014) ve buna ek farklı spor branşlarında dengenin önemini vurgulayan pek çok çalışma bulunmasına rağmen, (Ricotti Ve Ravaschio, 2011.; Zemkova,2014; Bednarczuk ve ark., 2018) postüral kontrol ve salınımına sert tabanlı ayakkabının etkisini inceleyen sınırlı çalışmaya rastlanmıştır (Zhang ve ark., 2023).

Gün geçtikçe spor branşlarındaki rekabet ortamının da artmasıyla sporcuların performansları arasındaki çok küçük farklar daha da önemli hale gelmiştir. İhtiyaçlar doğrultusunda değişime ve gelişime uğrayan spor ayakkabılar, bu küçük farkları yaratan önemli parametrelerden biridir. Bireylerin farklı ihtiyaç ve taleplerine cevap vermek için çeşitli malzeme ve tasarımlar kullanılarak üretilen ayakkabıların, spor branşları üzerinde farklı etkileri olduğu görülmüş, etkiler doğrultusunda branş sporcularının da yoğun şekilde tercih etmeleri ile birlikte bazı ayakkabı modelleri, spor branşları ile özdeşleşmiş hale gelmiştir. Havalı tabanca branşındaki sporcuların atıcılık faaliyetleri sırasında kullandıkları sert tabanlı ayakkabıların vücudu sabitleme stratejisine ne oranda yardımcı olduğu, statik denge ve atış esnası kol salınımına etkisinin ne düzeyde olduğu konusunun araştırılması ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda çalışmanın amacı; profesyonel havalı tabanca sporcularının kullandıkları sert tabanlı spor ayakkabıların statik denge ve atış esnası kol salınımına etkilerinin belirlenmesi olarak ortaya çıkmaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında çalışmanın, uygulama alanında branş antrenör ve sporcularına bilimsel anlamda ise araştırmacılara yardımcı olması beklenmektedir.



4.GENEL BİLGİLER

4.1.Denge (Postüral Kontrol)

Denge (postüral kontrol) minimum hareketle, vücudu, destek tabanındaki ağırlık merkezi (COP) üzerinde korumayı (Winter ve ark., 1990; Guskiewicz, 2011; Tabrizi ve ark., 2013), kontrol etmeyi (Ferdjallah ve ark, 2002) veya yeniden sağlamayı gerektiren (Julia-Sánchez ve ark., 2020) karmaşık bir motor beceri olarak tanımlanır (Horak, 1997; Ferdjallah ve ark.,2002). Bu beceri diğer karmaşık motor becerilerin tasarımı ve inşasında da önemli bir rol oynar (Atavilla ve ark., 2014).

Destek tabanı üzerinde vücudun kütle merkezini en fazla stabilite veya en az vücut salınımı ile tutma gücü olarak da tanımlanan dengeyi (Tabrizi ve ark., 2013), kontrol etme görevi, çevresel ve merkezi geri bildirim mekanizmalarıyla ilgili kompleks sinirsel bağlantılar ve merkezler ağı içerir (Guskiewicz, 2011). Merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından kontrol edilen denge (Rubega ve ark., 2021) vestibüler, görsel (Era ve ark., 1996; Ferdjallah ve ark., 2002) ve somatosensoriyel duyuşal girdilerin (Cote ve ark., 2005; Goetschius ve ark., 2018; Imbiriba ve ark.,2020) sürekli hızlı geri bildirimine ve ardından koordineli, düzgün nöromüsküler eylemleri gerçekleştirmeye dayalıdır (Hrysomallis, 2011).

Her spor disiplininde branşın gerekliliklerine göre farklı denge stratejileri geliştirilmektedir (Herpin ve ark., 2010). Günlük yaşam aktivitelerinin yanı sıra rekreasyonel aktivitelerin ve birçok spor dalının gerçekleştirilmesinde de büyük rol oynayan denge (Bednarczuk ve ark., 2018), temelde statik ve dinamik olarak iki başlık altında sınıflandırılabilir (Baghbani ve ark., 2016).

Dinamik denge, sabit bir konumu korumak veya geri kazanmak için gerekli olan görevleri yerine getirme yeteneği veya dengesiz bir konumda minimum hareketle dengeyi sürdürmek olarak tanımlanabilir (Hrysomallis, 2011) ve dış kuvvetlerin, yumuşak dokular, eklem ve kaslar tarafından nötralize edilmesi ile sağlanır (Kesilmiş ve ark., 2020). Dinamik denge, yürüme, ayakta durma veya spor faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi gibi durumlarda basınç merkezinin aktif hareketini ifade eder (Barati ve ark., 2013).

Statik denge ise sabit koşullarda (Davlin, 2004), iç ve dış uyaranlara bireyin belirli bir duruşu uygun şekilde sürdürmesi veya (Jung ve ark., 2023) vücudun ağırlık merkezini destek tabanı üzerinde tutma yeteneği (Barati ve ark., 2013) gibi çeşitli şekillerde tanımlanabilmektedir.

4.1.1.Sporda Dengenin Önemi

Denge, birçok spor branşında, yüksek performansa ulaşmak ve spor yaralanmalarından korunmak için gerekliliği kabul edilmiş bir motor beceridir (Han ve ark., 2015). Bu motor beceri, duruş ve denge kontrolünü güvenli bir şekilde gerçekleştirebilmek için günlük yaşam aktivitelerinin temeli kabul edilir (Yaggie ve Campbell, 2006). Doğumdan itibaren başlayan denge gelişimi, tüm yaş gruplarında normal vücut fonksiyonlarını yerine getirebilmek için gereklidir ve temel hareket becerileri ile ayrılmaz şekilde bağlantılıdır (Condon ve Cremin, 2014). Denge yeteneği, vücut ağırlığını, destek tabanı üzerinde hızlı ve hassas şekilde hareket ettirmeyi sağlar, bu hareket dış etkenlere uyum sağlamak için kullanılır (Daniel ve ark., 2010).

Yaşla birlikte azalabilen postüral kontrolün eksikliği ise, fonksiyonel kapasiteyi etkileyebilir ve günlük yaşam aktivitelerinde bozukluklar yaşanmasına, düşme, hareket kısıtlılığı, postural dengesizlik, yürüme anormallikleri gibi çeşitli sistemlerde bozulmalar meydana gelmesine sebep olabilir (Daniel ve ark., 2010). Statik veya dinamik denge bozuklukları, performans sonucunu etkilemekle kalmayıp yaralanma riskini de artırabilir dolayısıyla denge, spor performansı için önemli ve kısıtlayıcı faktörlerden biri kabul edilir (Zemkova, 2014). Düşük denge seviyesi, burkulma, kas, bağ, tendon gerilmeleri gibi yaralanmalara sebep olabileceğinden (Brachman ve ark., 2017) branş sporcularında ve yaralanma riski olabilecek gruplarda denge gelişimi oldukça önemli bir yere sahiptir. Ayrıca denge, ayak bileği yaralanmaları gibi rehabilitasyon gerektiren rahatsızlıklarda da iyileşme programının bir parçası olarak kullanılır (Hrysomallis, 2007) ve temel olarak yaralanmaların önlenmesi, performans gelişimi gibi konular denge antrenmanındaki yaygın kullanım amaçları olarak karşımıza çıkar (Brachman ve ark., 2017).

Son yıllarda yapılan çalışmalar denge yeteneğinin performans için önemli bir parametre olduğunu ortaya koymuş (Jadczak ve ark., 2019) ve düşük COP hızı ve gezinimi ile ilişkilendirilen yüksek stabilite yüksek performansın bir ölçütü kabul edilmiştir (Chadefaux ve ark., 2020). Literatürde çeşitli spor branşlarında, denge antrenmanlarının atletik performans artırımına olan etkilerinin incelendiği (Zech ve ark., 2010; Hrysomallis, 2011; Boccolini ve ark., 2013), spor yaralanmalarını önlemek (Emery ve ark., 2005; McGuine ve Keene, 2006), (Cumps ve ark., 2007) ve düzeltmek için denge antrenmanı kullanılmasının öneminin vurgulandığı (Sannicandro ve ark., 2014) denge performansının seçilmiş beceriler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı (Yaggie ve Campbell, 2006) çeşitli çalışmalara rastlanmıştır. Çalışmalarda kullanılan denge antrenmanlarının gelişim üzerinde etkileri araştırılırken veya

denge nin performans üzerindeki etkilerine değ inilirken önemi vurgulanmış ve bu anlamda literatüre yapılacak katkılara ihtiyaç duyuldu ğ u belirtilmiştir.

4.2.Havalı Tabanca Sporunda Kullanılan Silah ve Malzemeler

4.2.1.10 m Havalı Tabancalar



Ş ekil 1. 10 m Havalı Tabanca

Tablo 1. 10 m Havalı Tabanca Özellikleri

Tabanca Tipi	Tabanca Ağırlığı	Tetik Ağırlığı	Kalibre
10 m havalı tabanca	1500 g (max)	500 g (min)	4,5 mm (117 kalibre)

Sportif amaçlı kullanılan ve tablo 1.'de belirtilmiş teknik özelliklere sahip havalı tabancalar, karbondioksit gazının yarattığı basınç yardımıyla diabolü hedefe fırlatan silahlardır (ISSF Pistol Rules, 2023)

10 m havalı tabanca kabzaları; hiçbir kısmı bileğin herhangi bir yerine değmeyecek şekilde olmalıdır. Kabzanın alt dayanağı, ön, arka ve yanlardan 90 dereceden az olmayacak şekilde bir açıyla uzanmalıdır, başparmak rahat hareket edebilmelidir, kabza eli sarmamalıdır (ISSF Pistol Rules, 2023).

4.2.2.Müsabaka Diabolü

Havalı tabanca atışları için alüminyumdan yapılmış paraşüt şeklinde küçük saçmalar kullanılır. Bu saçmalar tabancanın tetiğinin düşürülmesiyle birlikte basınçlı tüpten çıkan hava yardımıyla hedefe fırlatılır. Diabollerin her biri 0.50 gr ağırlığında ve 4.5mm genişliğindedir.



Şekil 2. 10 m Havalı Tabanca Müsabaka Diabolü

4.2.3.Atış Kulaklığı



Şekil 3. Atış Kulaklığı

Atış kulaklığı dışarıdan gelen seslerin sporcuların konsantrasyonunu bozmaması için kullanıldığı gibi, diabolün tabancadan çıkması esnasında oluşan sesin zamanla kulak sağlığı açısından risk teşkil etmemesi ve kalıcı hasara yol açmaması için de kullanılmaktadır.

4.2.4.Atış Gözlüğü



Şekil 4. Atış Gözlüğü

Atış yapılan baskın göz için bir camın ve diğer göz için standartlara uygun bir siperliğin bulunduğu gözlüklerdir. Numaralı gözlük kullananlar için baskın göz tarafına cam takılabileceği gibi basit cam veya ayarlanabilir görüş açısını değiştirmeye yarayan bir aparat da elenebilir.

4.2.5.Atış Kıyafetleri ve Atış Ayakkabısı

Yarışma sırasında kullanılacak kıyafetler, müsabaka öncesinde Ekipman Kontrol Jürisi tarafından hiçbir sporcunun haksız avantaj elde etmesine izin vermeyecek şekilde, etik ve eşit rekabet koşulları gözeterek kontrol edilir ve uygun bulunduğu takdirde onaylanır. Disiplinlerde sporcular tarafından kullanılan ekipmanların belirli standartlar çerçevesinde kontrol edilmesini sağlayan kurallar mevcuttur.

Sporcunun bilek kemiğini örtmeyen, alçak tabanlı ayakkabılar kullanması, kullanılan ayakkabıların ISSF tarafından belirlenen ayakkabı ölçüm standartlarını sağlaması gerekmektedir. Bununla birlikte hareketini gereğinden fazla azaltan tıbbi ve benzeri bantlama, özel giysi, araç, cihazların kullanımı kontrol edilmektedir (ISSF Pistol Rules, 2023).

4.3.Havalı Tabanca Müsabakaları, Kuralları ve Prosedür

Müsabakalar 10 m atış hattı uzunluğuna sahip 1,40 m yüksekliğine yerleştirilmiş hedeflerin olduğu kapalı alan poligonlarda gerçekleştirilir. Sporcular arasındaki haksız rekabeti engellemek için vücut salınımını azaltan, sabitleyen veya hareketi sınırlayan herhangi bir özel, tıbbi veya benzeri malzeme kullanımı yasaktır.

Sporcular tabanca tek elle tutulmuş ve desteksiz olacak şekilde 1 saat 15 dakika içerisinde 60 atış gerçekleştirir (Nalbant, 2023). Müsabaka süresi görevlilerin ‘Start’ komutu ile başlar ve ‘Stop’ komutu ile biter.

Sporcular müsabaka başlamadan 25 dakika önce atış hattına çağrılır, görevliler tarafından sporcuların kontrolleri sağlandıktan sonra sınırsız sayıda atışın yapılabileceği, 15 dakikalık hazırlık ve deneme atışları başlar. Hazırlık süresinin hemen ardından ‘Start’ komutunun verilmesi ile başlayan 1 saat 15 dakikalık müsabaka süresi ‘Stop’ komutu ile sona erer (ISSF Technical Rules, 2023). 60 atış puanı toplamında en yüksek puana ulaşan ilk sekiz atıcı finale kalır ve eleme turu başlar (Olsson ve Laaksonen, 2021).



Şekil 5. 10 m Havalı Tabanca Hedef Kartı

10m olimpik havalı tabanlarda kullanılan hedef boyutu 170mm x 170mm ‘dir. Hedef üzerindeki siyah alan 7-10 puan aralığını kapsar. Hedef iç içe geçmiş 10 daireden oluşur ve merkezden uzaklaştıkça puan azalır (Nalbant, 2023).

Tablo 2. 10m Havalı Tabanca Hedef Özellikleri

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

(ISSF Technical Rules, 2023)

4.4.Havalı Tabanca Atış Tekniği

Havalı tabanca atıcılığı en ufak kontrolsüz hareketin başarısızlığa yol açabileceği, hassasiyet ve isabetin yanı sıra (Mon ve ark., 2014), yüksek konsantrasyon ve zihinsel süreci barındıran (Pellegrini ve Schena, 2005), olimpiik bir spor branşıdır.

Havalı tabanca atış tekniği; doğru atış pozisyonu, kabza kavrama, nişan alma, tetik ezme, nişana devam ve doğru nefes kontrolü şeklinde safhalara ayrılabilir (Todorovic ve ark., 2010).

4.4.1. Havalı Tabanca Doğru Atış Pozisyonu



Şekil 6. Havalı Tabanca Doğru Atış Pozisyonu

Atıcının müsabaka veya antrenman süreci boyunca yeterli güç ve esnekliğe sahip olması doğru bir atış pozisyonunun temel ilkelerinden sayılır (Güler, 2023). Her atıcı için çeşitli bireysel farklılıklar sonucu tek ve doğru bir atış pozisyonu bulunmamakla birlikte atışlar, tabanca tek elde olacak şekilde ayakta ve desteksiz pozisyonda yapılır (Nalbant, 2023). Atış pozisyonu, atıcıya uzun süre ayakta durma ve tek tekrarlı teknik hareketler boyunca rahat atış imkanı sunacak şekilde belirlenmelidir (Wang ve ark., 2023). Vücut pozisyonu tabancanın en az açisal hareketle kaldırılmasını sağlarken bacaklar maksimum stabiliteyi sağlayacak şekilde olmalıdır (Todorovic ve ark., 2010).

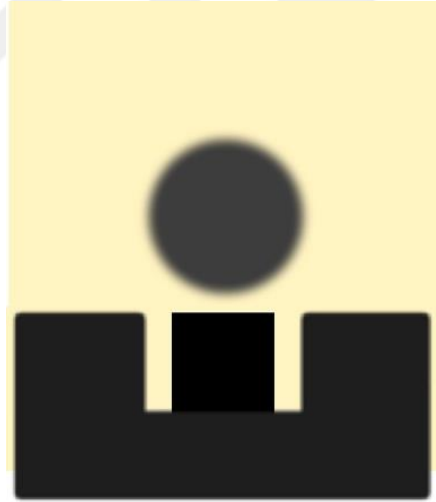
4.4.2. Kabza Kavrama



Şekil 7. Kabza Kavrama

Kabza kavramada tetik parmağı, bilek ve orta parmak önemli role sahiptir, parmaklar arasındaki bası farkları iyi ayarlanmalı, tabancayı fazla sıkma veya savurma gibi tetik hataların önüne geçilmeli (Todorovic ve ark., 2010), el kol ve parmaklar için rahat bir kavrama benimsenmelidir (Güler, 2023).

4.4.3. Nişan Alma



Şekil 8. Doğru Atış Resmi

Arpacık gezin içinde her iki kenara da eşit mesafede olacak şekilde ayarlanmalı ve atış anında gez ve arpacığın üst çizgisi aynı hizada olmalıdır. Bu çizgi hedefin siyah alanının altında biraz boşluk bırakılarak hizalanır ve atış bu görselde gerçekleştirilir. Atış anında gözler daima arpacıkta olmalı, gez flu kalmalı ve odak kaybı yaşanmamalıdır (Todorovic ve ark., 2010). Nişan alma doğruluğu, atış zamanlaması ve tutuş stabilitesi atış performansının %75-78 ini oluşturan teknik parametrelerdir (Loh ve ark., 2021).

4.4.4. Tetik Ezme



Şekil 9. Tetik Ezme

Tetik parmağı 90 derecelik açı yaparak namluyla paralel şekilde hareket etmeli, tetik çekilmemeli ve namlunun düştüğü hissedilmeden (Todorovic ve ark., 2010), parmağın ilk boğumu olan etli kısım ile ezilmelidir.

4.4.5. Nişana Devam



Şekil 10. Nişana Devam

Diabol tabancadan çıktıktan sonra 2-3 saniye kadar atış hattında arpacık takibine devam edilmeli ve herhangi bir hareketten dolayı diabolün gidiş yolunun etkilenmesinin önüne geçilmelidir (Todorovic ve ark., 2010).

4.4.6. Doğru Nefes Kontrolü

Nefes alma ve verme doğal bir süreç olduğu için kontrolü zor olabilir fakat atışı olumsuz etkileyebilecek hareketleri ortadan kaldırabilmek ve tek bir atış düzeni sağlayabilmek açısından

performansa olumlu etki sağlayabilecek nefes akışı tercih edilmelidir. Genelde namlı hedefe doğrultulurken derin nefes alınır ve bu nefes namluyu hedef hattına yerleştirinceye kadar yavaşça verilir (Todorovic ve ark., 2010), nefes verme sırasında meydana gelen 2,5 saniyelik doğal duraklama esnasında atış yapılır. Bu doğal duraklama atıcıya daha stabil bir pozisyonun yanı sıra hızlı ve isabetli bir atış imkanı sağlar (Karaduman ve ark., 2022), 2-3 saniye kadar arpacık takibi yapıldıktan sonra tabanca standa indirilir.



5.GEREÇ VE YÖNTEM

5.1.Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı, atıcıların, farklı yere basma koşullarında (sert tabanlı ayakkabı, ayakkabısız) atış esnası kol salınımlarının ve statik denge performanslarının değerlendirilmesidir.

Literatür incelendiğinde havalı tabanca branşında vücut salınımı ve nişan alma noktası dalgalanmasının incelendiği (Aalto ve ark., 1990; Ball ve ark., 2003; Hawkins ve Sefton, 2011), çeşitli spor branşlarında denge performansının araştırıldığı (Era ve ark., 1996; Davlin, 2004; Hrysomallis, 2011; Zemkova, 2011), farklı katılımcı gruplarında yere basma koşullarının denge performansına etkilerinin incelendiği (Robbins ve Waked, 1997; Sadowska ve ark., 2019; Amiez ve ark., 2021) çok sayıda çalışmaya rastlanmasına rağmen profesyonel havalı tabanca sporcularının statik denge ve kol salınım parametreleri üzerinde ayakkabıların rolünü araştıran yayınlanmış sınırlı çalışmaya rastlanmıştır (Andreeva ve ark., 2020; Zhang ve ark., 2023). Bulunan çalışmalar geliştirdikleri ölçüm standartları, katılımcı grup özellikleri gibi yönlerden çalışmamızla farklılık göstermektedir. Çalışmalar, sporcuların daha önce kendilerini atıcılık faaliyetleri sırasında maruz bırakmadıkları bir ayakkabı çeşidi ile atış yaptıkları için sonucun bu durumdan etkilenebileceğini de vurgulamışlardır. Çalışmamızda ise sporcunun atış esnasında kullandıkları sert tabanlı ayakkabı ve herhangi bir ekstra taban kullanmaksızın kişinin olağan denge düzenleme mekanizması ile ölçüm yapılmak istenmiş ve ayakkabısız şekilde atış yaptırılarak, sonuçlar karşılaştırılmıştır. Lin ve arkadaşlarının (2012) ayakkabı/zemin koşulları üzerinde yaptığı bir çalışmada, ayakkabı koşulları ve zemin yüzeylerinin alt ekstremite üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır, bu anlamda sporcular üzerindeki etkilerinin incelenmesinin literatüre katacağı sonucun değerli olacağı düşünülmektedir. Aynı şekilde Perry ve arkadaşlarının (2007) genç kadınlar üzerinde yaptığı çalışma ve Alghair ve arkadaşlarının (2018) genç erkekler üzerinde yaptığı çalışma ayakkabıların denge performansına etkilerini vurgulamıştır. Bütün bu veriler ışığında ayakkabıların atıcılık faaliyetleri sırasındaki etkileri de araştırılması gereken bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

Atıcılarda denge üzerine yapılan çalışmalarda ise (Tang ve ark., 200; Herpin ve ark., 2010; Mon ve ark., 2015; Sobhani ve ark., 2022) dengenin öneminin vurgulandığı fakat birçoğunun salınım ve denge sistemindeki birey kaynaklı fark yaratan unsurlara odaklandığı ve kullanılan malzeme etkilerinin incelenmediği görülmüştür. Havalı tabanca sporuna ait malzemelerin irdelenmesinin

önemli olduğu düşünülmüş ve bu bağlamda, farklı yere basma koşullarında yapılacak bir değerlendirmenin literatüre katkı sağlayacağı ve katılımcı grubunu atıcıların oluşturduğu bu tip çalışmalarda sınırlılıkların ve koşulların daha net bir çerçevede belirlenmesine yardımcı olacağı düşünülmüştür.

5.2.Araştırmanın Kapsamı

Araştırma katılımcı grubunu 5 yıl ve üzeri havalı tabanca spor geçmişine sahip ve halen aktif olarak müsabakalara katılan, 600 puan üzerinden 550 ve üzeri atış puanına sahip 9 kadın, 4 erkek toplam 13 gönüllü oluşturmaktadır. Sporculara ait demografik bilgiler Tablo 3. 'de belirtilmiştir. Çalışmaya ilişkin etik kurul onayı Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden alınmıştır (Protokol No: 09.2023.221)

Tablo 3. Araştırmaya Katılanların Demografik Bilgileri

n:13	Ort	SS
Yaş (yıl)	22	4,05
Boy (cm)	161	0,05
Vücut Ağırlığı (kg)	67,1	12,6
Spor Yaşı (yıl)	8,7	3,21
En Yüksek Havalı Tabanca Müsabaka Skoru (/600 puan)	564	9,78

(n: katılımcı sayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma)

5.3.Problem Cümlesi ve Hipotezler

Atıcılık faaliyetlerinde farklı taban özelliklerine sahip ayakkabı kullanımının statik denge ve atış esnası kol salınım parametreleri üzerine etkisi var mıdır?

H0: Atıcılık faaliyetlerinde sert taban özelliğine sahip ayakkabı kullanımının sporcunun statik denge ve kol salınım parametreleri üzerine hiçbir etkisi yoktur.

H1: Sert tabanlı ayakkabı kullanımı salınımı azaltır ve statik denge performanslarını olumlu etkiler.

H1: Sert tabanlı ayakkabı kullanımı sporcuların sabitleme stratejisine yardımcı olur ve atış esnası kol salınımını azaltır.

H1: Ayakkabısız yapılan atışlarda kol salınımı artar ve puan performansı olumsuz etkilenir.

H1: Ayakkabısız yapılan atışlarda salınım artar ve statik denge performansı olumsuz etkilenir.

5.4.Katılımcıların Seçimi

Katılımcılara çalışmanın amacı, ölçüm planı, kullanılacak ölçüm araçları ve nasıl kullanılacakları ile ilgili bilgi verilmiş ve gönüllü olarak katılmalarının getirdiği sorumluluklar anlatılmıştır. Katılımcılara çalışmanın tamamen gönüllülük esasına dayandığı ve istedikleri zaman bırakabilecekleri bilgisi verilmiş ve gönüllü katılım formu imzalatılmıştır.

5.4.1.Araştırmaya Dahil Edilme Koşulları:

- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- En az 5 yıl havalı tabanca spor geçmişine sahip olmak
- 600 puan üzerinden en az 550 havalı tabanca puan skoruna sahip olmak
- Ölçüm koşullarına uyum sağlayabilecek, sağlıklı bir yetişkin olmak
- Atış eli olarak sağ elini kullanıyor olmak
- Atıcılık faaliyetleri sırasında sert tabanlı ayakkabı tercih ediyor olmak

5.4.2.Araştırmadan Çıkarılma Koşulları:

- Katılımcı olmaktan vazgeçmiş olmak
- Herhangi bir sağlık problemi yaşaması
- İsteyerek ölçüm sonuçlarını olumsuz etkileyecek davranışlarda bulunması

5.5.Çalışmanın sınırlılıkları

Çalışma en az 5 yıl havalı tabanca sporcu geçmişine, 550 ve üstü skor puanına sahip 9 kadın ve 4 erkek atıcı ile sınırlıdır. Bu çalışmadaki katılımcılar atıcılık faaliyetleri sırasında sert tabanlı atış ayakkabısı kullanan yüksek düzey atıcılardır ve örneklem büyüklüğünün küçük olması çalışma sonucu açısından sınırlılık oluşturmaktadır.

5.6.Araştırma Uygulama Yeri

Araştırma, Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Havalı Tabanca Poligonunda gerçekleştirilmiştir.

5.7.Araştırma Modeli

Araştırma yarı deneysel model olarak tasarlanmıştır.

5.8.Araştırmada Kullanılan lm Materyali ve Yöntemi

5.8.1.Boy ve Kilo lm Araçları

5.8.1.1.Holtain Marka Stadiometre



şekil 11. Holtain Marka Stadiometre

Boy lmleri için Holtain marka stadiometre kullanılmıştır.

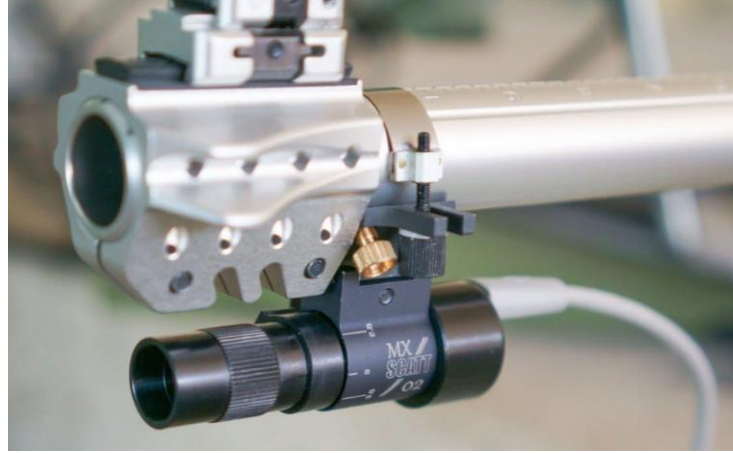
5.8.1.2.Tanita BC 420 Vücut Analiz Cihazı



şekil 12. Tanita BC 420 Vücut Analiz Cihazı

Vücut ağırlığı ölçümleri için Tanita BC 420 Vücut Analiz Cihazı kullanılmıştır.

5.8.2.SCATT Elektronik Atış Antrenman Sistemi



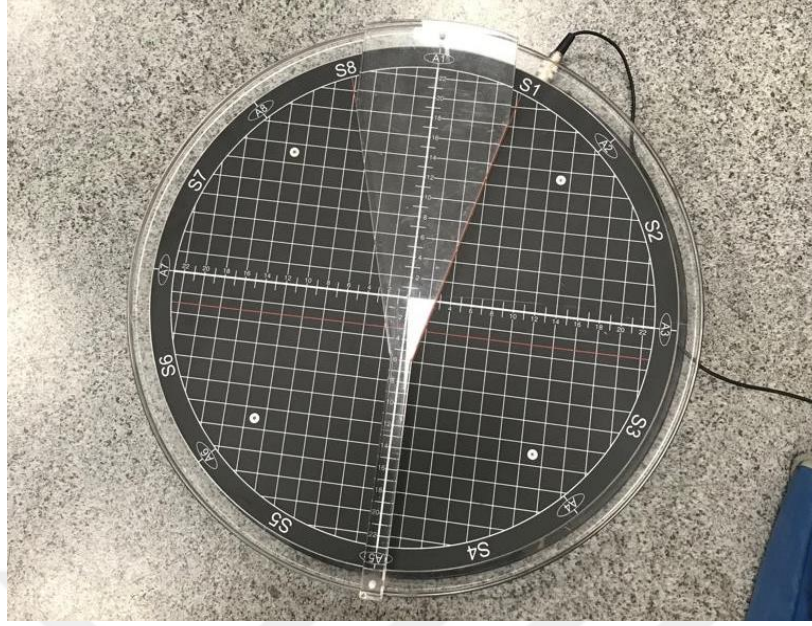
Şekil 13. Tabancaya Takılmış SCATT Sistemi



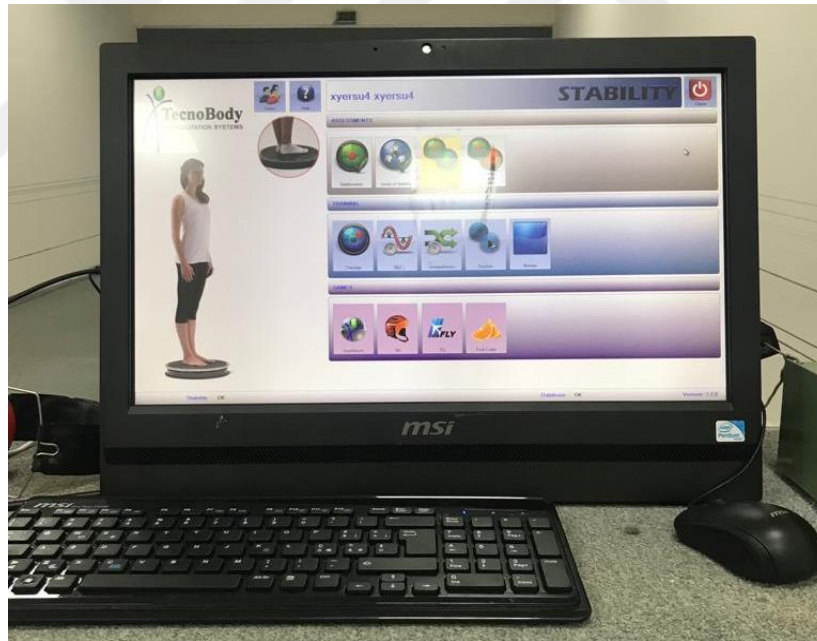
Şekil 14. SCATT Sistemi Ekran Görüntüsü

Havalı tabanca ile atışı esnasında kol salınım ölçümü için hedef noktasındaki konumu lazer sistemi ile saptayan ve bu yolla silahların titreşim genliği, nişan alma hızının hedef üzerindeki izdüşümü ve nişan alma zamanı gibi önemli teknik parametreler konusunda bilgi sağlayan (Zanevskyy ve ark., 2014) SCATT optoelektronik antrenman cihazı (Şekil 13.) kullanıldı. Evrensel bir antrenman similatörü olan SCATT sistemi her atışı görselleştirmeyi, raporlamayı ve analiz etmeyi sağladı (Ivanov, 2017) ve veriler kendi yazılımı aracılığıyla dijital olarak kayıt altına alındı.

5.8.3. Tecnobody Pk 252 Statik Denge Ölçüm Cihazı



Şekil 15. Tecnobody Pk 252 Statik Denge Ölçüm Cihazı



Şekil 16. Tecnobody Pk 252 Statik Denge Ölçüm Cihazı Bilgisayar Ekranı

Tecnobodyh Pk 252 Prokin statik denge sistemi dominant ve non-dominant bacakta, unilateral ve bilateral, gözler açık ve kapalı şekilde gerçekleştirilen bir dizi testten oluşur (Sözen ve Akyıldız, 2019; Allam ve ark., 2021). Denge ölçümlerinden elde edilen veriler sistemin kendi yazılımı (The Prokin System Software) tarafından dijital olarak kayıt altına alınır.

5.8.4. Ölçüm Yapılacak Ayakkabı Modeli

Ölçüm sırada kullanılan ayakkabı modelleri;

Sert tabanlı, ayağı kavrayan, esnek hareketlere uygun olmayan sert tabanlı atış ayakkabısı.



Şekil 17. Sert Tabanlı Atış Ayakkabısı

ve ayakkabısız koşullarında gerçekleştirilmiştir.

5.8.5. Test Protokolü

Katılımcı gruptaki her sporcu için uygulanacak ölçüm planı **Tablo 4.** 'de belirtilmiştir. Ölçümlerden önce gönüllülere testler hakkında yeterli bilgi sağlandı ve katılımcılardan onam formlarını okumaları ve imzalamaları istendi.

Tablo 4. Araştırma Ölçüm Planı

Antropometrik Ölçümler
Statik denge ölçümleri gözler açık-kapalı-tabancalı (10 dakika)
Isınma atışı ve kalibrasyon atışı (5 atış)
Randomize şekilde seçilmiş sert tabanlı ayakkabı veya ayakkabısız koşullarda gerçekleştirilen ölçümler (30 atış-37 dakika 30 saniye)
Dinlenme ve koşul değişikliği (15 dk)
Isınma ve kalibrasyon atışı (5 atış)
Randomize şekilde seçilmiş sert tabanlı ayakkabı veya ayakkabısız koşullarda gerçekleştirilen ölçümler (30 atış-37 dakika 30 saniye)

Prosedür, antropometrik ölçümler, statik denge ölçümleri ilk ve ikinci koşul, ısınma atışları (5 adet) randomize ilk ölçüm atışları (30 adet), dinlenme ve koşul değişikliği, ikinci ısınma atışları (5 adet) randomize ikinci ölçüm atışları (30 adet) şeklinde devam etti.

Antropometrik ölçümlerde gönüllülerin boy ve kilo ölçümleri alındı. Boy ölçümü yapılırken gönüllülerin ayaklarında ve başlarında ölçümü değiştirebilecek herhangi bir giysi bulunmamasına özen gösterildi ve ölçümler baş dik, ayak tabanları düz olarak basılmış, dizler gergin, topuklar bitişik ve vücut dik pozisyonda ayaklarda sadece çorap giyilmiş şekilde alındı. Vücut ağırlığı ölçümleri için de gönüllünün üzerinde ölçüm sonucunu etkileyecek herhangi bir ağırlık olmamasına dikkat edildi ve Tanita cihazındaki ölçümler, ayaklar belirlenen yerlere yerleştirilmiş, baş dik eller yanda olacak şekilde tamamlandı. Antropometrik ölçümlerden elde edilen değerler, bilgi toplama formuna cm ve kg olarak kaydedildi. Gönüllü, ısınma, ölçüm atış sayısı, süresi, dinlenme ve cihazlar (SCATT ve Tecnobody Pk 252) hakkında bilgilendirildi.

Sporcunun önce gözler açık şekilde sert tabanlı ayakkabı ve ayakkabısız koşullarında, 30'ar sn boyunca dengede durma görevini içeren statik denge ölçümleri yapıldı. Daha sonra aynı ölçümler sporcunun elinde atış yapar pozisyonda hedefe doğrultulmuş tabanca ve gözler ve baş hedefe dönük şekilde, atış yapmayan el bele sabitlenmiş bir halde tekrarlandı ve ölçüm sonuçları elektronik sistem aracılığıyla kayıt altına alındı. Statik denge ölçümlerinin tamamlanması ile atış esnası ölçümlere geçildi. Ölçüm sırasında sporcuların en yüksek performanslarını sergilemeleri ve tek değişken olarak ayakkabının kullanılması için her sporcuya aynı ısınma protokolü uygulanmadı, sporcunun müsabaka ve antrenman esnasında kullandığı kendine has mental ve fiziksel ısınmayı uygulaması beklendi. Tabancasına takılmış SCATT sistemi ile beş atış deneme yapması istendi. Sporcu denemesini yaparken SCATT sisteminin kalibrasyonu yapıldı ölçüme başlandı. Sporculardan 37 dakika 30 saniye içinde 30 atış yapması istendi ve atışlar tamamlandı. Sporcuya 30 atıştan sonra koşulları değiştirmek ve nabız, yorgunluk gibi durumların normale dönmesi için (ayakkabı şekilde atış yapıldıysa ayakkabısız geçiş, ayakkabısız şekilde yapılan atışlardan ayakkabılıya geçiş) sağlayabilecekleri bir süre verildi (15 dakika) ve bu şekilde randomize yapılan ölçümlerin ikinci turlarının da daha sağlıklı şekilde devamı sağlandı ve sporcu hazır olduğunda ikinci ölçüm seti başlatıldı. Randomize olarak seçilmiş ikinci koşulda sporcudan tekrar 37 dakika 30 saniye içinde 30 atış yapması istendi, bu sırada her atış için atış puanı ve namlunun hedefe doğrultulmasından indirilene kadar geçen sürede yaşanan hassasiyet, salınım, X-Y koordinat düzlemine ait gezinti alanı, puan performansı gibi veriler bilgisayar ortamında kayıt altına alındı ve sporcunun ölçümleri tamamlandı.

5.8.6.Verilerin Değerlendirilmesi

Yorgunluğun denge performansını olumsuz etkileyeceği (Baghbani ve ark., 2016) ve atıcılık müsabaka protokolü uygulanarak yapılmış çalışmalarda atıcıların en iyi performanslarını 60 atışlık bir setin orta kısımlarında sağladıkları (Kim, 2016), son atışlara doğru ise başarının giderek düştüğü (Wadi, 2015) sonucuna varılmış ve atış sayısını fazla tutmadan sporcuların yorgunluk durumlarının çalışma dışı bırakılması amaçlanmıştır. Son atışların yorgunluktan etkilenme ve sonuçlara yansımaları durumunun sonuca yansımaması adına ölçümlerin sorası randomize şekilde belirlenmiştir. Literatürde atış parametrelerinin değerlendirilmesi için çeşitli koşullarda benzer atış sayılarının kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır (Ball ve ark., 2003; Chadeaux ve ark., 2020; Ertürk ve ark., 2023). Sporunun kol salınım performansını ölçmek ve puan durumunu takip etmek için SCATT sistemi (Ball ve ark., 2003; Zanevskyy ve ark., 2012) ve statik denge ölçümleri için ise Tecnobody Pk 252 statik denge ölçüm cihazı kullanılmıştır (Sözen ve Akyıldız, 2019; Allam ve ark., 2021).

5.8.7.Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Çalışmamız, deneklerin rastgele seçilmemiş olması ve kontrol grubu olmaması nedeniyle 'ön deneysel' modelde tasarlanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 22.0 istatistik programı kullanılmış ve tanımlayıcı istatistiksel metotları; minimum, maksimum değerler, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Çalışmanın ölçüm sonuçları parametrik olmayan testlerden Wilcoxon Signed Ranks Test ile değerlendirilmiştir.

6.BULGULAR

Tablo 5. Çalışmaya Katılan Sporcuların Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

	Ort.	SS
Yaş (yıl)	22	4,05
Boy(cm)	161	,05
Vücut Ağırlığı (kg)	67,1	12,6
Havalı Tabanca Spor Yaşı (yıl)	8,7	3,21
En Yüksek Müsabaka Skoru	564	9,78

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Çalışmaya Tablo.5 de belirtildiği üzere, yaş ortalaması 22, boy ortalaması 161 cm, vücut ağırlığı ortalaması 67,1 kg olan ortalama 8,7 yıl havalı tabanca spor geçmişine sahip 9 kadın, 4 erkek olmak üzere toplam 13 profesyonel havalı tabanca sporcusu katılmıştır.

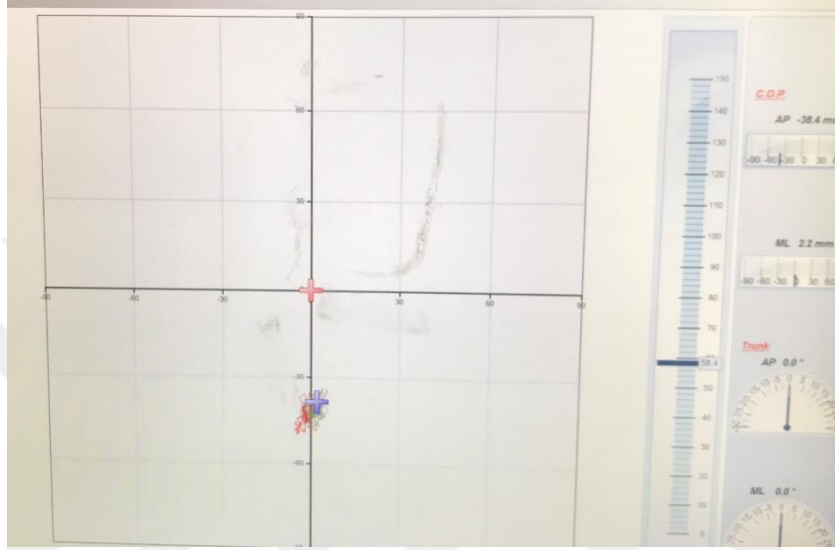
6.1. Statik Denge Performansının Değerlendirilmesi

Tablo 6. Katılımcıların Gözler Açık-Gözler Kapalı Durumda Ayakkabılı ve Ayakkabısız Denge Verilerinin Karşılaştırılması

		Ayakkabılı X±SS	Ayakkabısız X±SS	P*	Z
Gözler Açık	EA (mm)	401,49±206,45	719,83±317,22	,028*	-2,201
	P (mm ²)	243,01±71,70	264,19±62,08	,345	-,943
	FBSD (mm)	2,25±0,49	4,10±1,43	,004*	-2,900
	MLSD (mm)	9,31±3,59	9,25±2,40	,807	-,245
	ACoPY	-49,18±20,12	-49,02±14,18	,861	-,175
	ACoPX	-0,48±4,09	1,51±6,82	,249	-1,153
Gözler Kapalı	EA (mm)	347,07±161,02	684,39±323,17	,006*	-2,760
	P (mm ²)	243,65±64,99	303,01±79,06	,019*	-2,341
	FBSD (mm)	2,21±0,46	4,11±1,26	,001*	-3,180
	MLSD (mm)	8,22±3,11	8,64±2,40	,650	-,454
	ACoPY	-44,85±15,78	-47,04±12,47	,600	-,524
	ACoPX	0,54±2,93	2,84±4,44	,087	-1,712

*Wilcoxon Signed Ranks Test P>0.05, Z>1.96 veya Z<-1,96, X±SS : Ortalama±Standart Sapma, EA: Gezinti Alanı, P: Çevre, FBSD: Öne-Arkaya Salınım, MLSD: Sağ-Sol Salınım, ACoPY: y ekseninde basınç, ACoPX: x ekseninde basınç)

Gözler açık ve kapalı koşullarında, ayakkabılı ve ayakkabısız şekilde gerçekleştirilen denge test sonuçları Tablo 7.' de verilmiştir. Gözler açık gerçekleştirilen test sonuçlarında gezinti alanı ve öne-arkaya salınım parametreleri için ayakkabılı performansın daha iyi olduğu yönünde anlamlı bir fark bulunurken, diğer dört parametre için anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p<0.05$). Gözler kapalı test sonuçlarında ise gezinti alanı, çevre ve öne-arkaya salınım parametreleri için anlamlı bir farka ulaşılırken ($p<0.05$), diğer üç parametre için istatistiksel açıdan anlamlı bir farka ulaşılmamıştır ($p<0.05$).



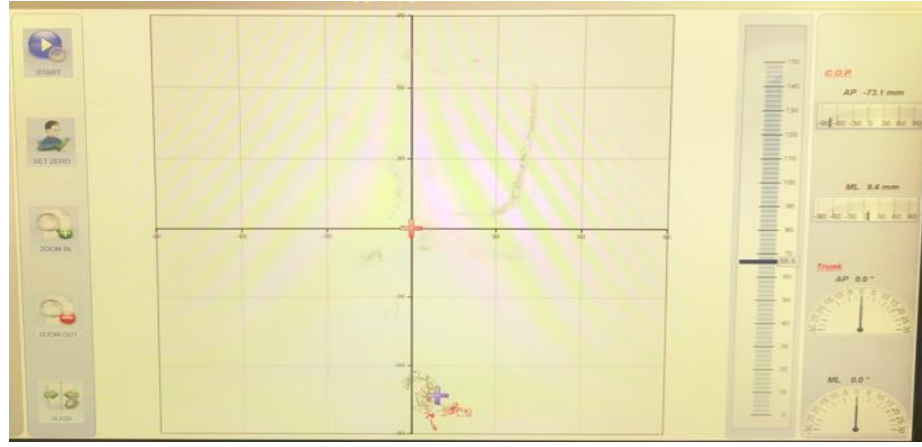
Şekil 18. Ayakkabılı Gözler Açık ve Kapalı Statik Denge Ölçüm Grafiği

Katılımcı 7 Örneği



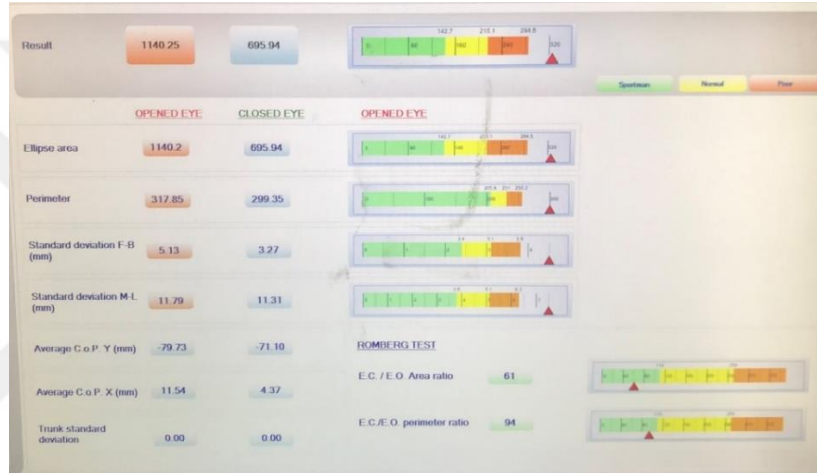
Şekil 19. Ayakkabılı Gözler Açık ve Kapalı Statik Denge Ölçüm Sonuçları

Katılımcı 7 Örneği



Şekil 20. Ayakkabısız Gözler Açık ve Kapalı Statik Denge Ölçüm Grafiği

Katılımcı 6 Örneği



Şekil 21. Ayakkabısız Gözler Açık ve Kapalı Statik Denge Ölçüm Sonuçları

Katılımcı 6 Örneği

Tablo 7. Katılımcıların Silahlı Şekilde Ayakkabılı ve Ayakkabısız Denge Verilerinin Karşılaştırılması

		Ayakkabılı X±SS	Ayakkabısız X±SS	P*	Z
Gözler Açık (Silahlı)	EA (mm)	460,48±223,48	510,16±300,2	,701	-,384
	P (mm ²)	203,56±57,99	227,89±52,87	,075	-1,782
	FBSD (mm)	3,29±0,96	3,72±1,36	,650	-,454
	MLSD (mm)	7,39±2,53	7,39±2,56	,753	-,314
	ACoPY	-38,77±17,17	-37,66±14,39	,917	-,105
	ACoPX	3,33±8,10	3,05±6,37	,917	-,105

*Wilcoxon Signed Ranks Test P>0.05, Z>1.96 veya Z<-1,96, X±SS : Ortalama±Standart Sapma, EA: Gezinti Alanı, P: Çevre, FBSD: Öne-Arkaya Salınım, MLSD: Sağ-Sol Salınım, ACoPY: y ekseninde basınç, ACoPX: x ekseninde basınç)

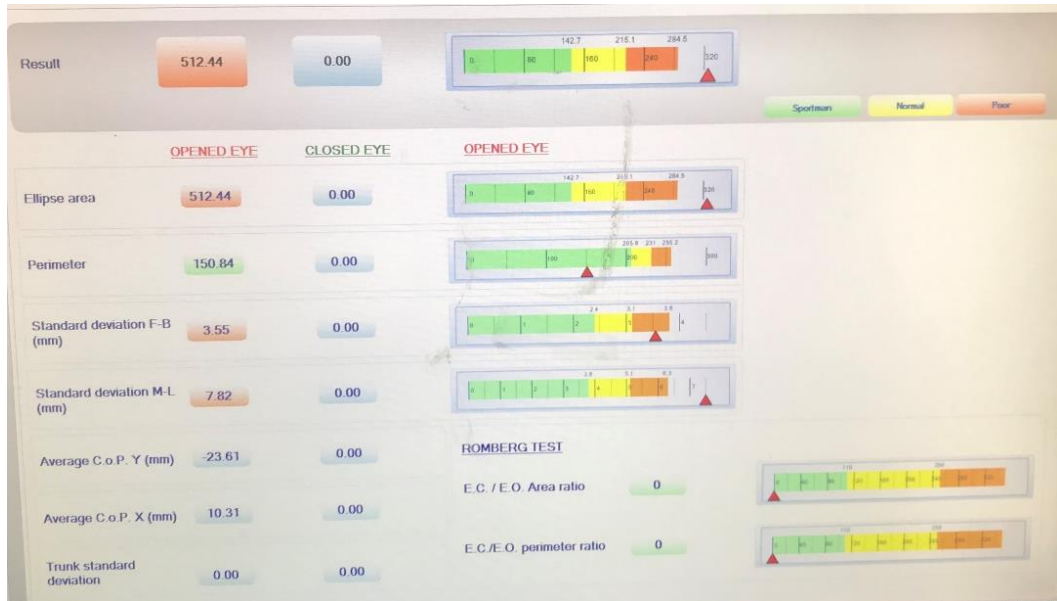
Silahlı şekilde gerçekleştirilen denge ölçümlerinde, ayakkabılı ve ayakkabısız ölçüm sonuçları arasındaki herhangi bir parametrede anlamlı fark bulunmamıştır ($p<0.05$).

Tablo 8. Katılımcıların Silahlı ve Silahsız Şekilde Alınan Ayakkabılı Denge Verilerinin Değerlendirilmesi

		Silahlı X±SS	Silahsız X±SS	P*	Z
Ayakkabılı	EA (mm)	460,48±223,48	401,49±206,45	,382	-,874
	P (mm ²)	203,56±57,99	243,01±71,70	,075	-1,782
	FBSD (mm)	3,29±0,96	2,25±0,49	,005*	-2,830
	MLSD (mm)	7,39±2,53	9,31±3,59	,075	-1,782
	ACoPY	-38,77±17,17	-49,18±20,12	,039*	-2,062
	ACoPX	3,33±8,10	-0,48±4,09	,101	-1,642

*Wilcoxon Signed Ranks Test $P>0.05$, $Z>1.96$ veya $Z<-1.96$, X±SS : Ortalama±Standart Sapma, EA: Gezinti Alanı, P: Çevre, FBSD: Öne-Arkaya Salınım, MLSD: Sağ-Sol Salınım, ACoPY: y ekseninde basınç, ACoPX: x ekseninde basınç)

Ayakkabılı koşulda, silahlı ve silahsız şekilde gerçekleştirilen denge ölçümlerinde, öne-arkaya salınım ve Y ekseninde üzerindeki basınç parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farka ulaşılırken ($p<0.05$), gezinti alanı, çevre, sağ-sol salınım, X ekseninde üzerindeki basınç parametrelerinde anlamlı farka ulaşılmamıştır ($p<0.05$).



Şekil 22. Ayakkabılı ve Silahlı Gözler Açık Statik Denge Ölçüm Sonuçları

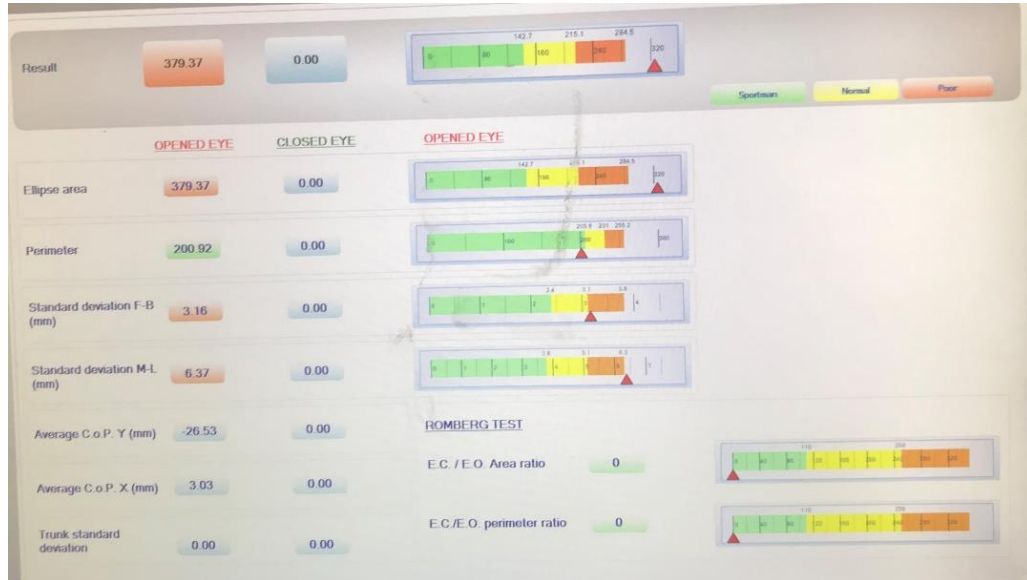
Katılımcı 4 Örneği

Tablo 9. Katılımcıların Silahlı ve Silahsız Şekilde Alınan Ayakkabısız Denge Verilerinin Değerlendirilmesi

		Silahlı X±SS	Silahsız X±SS	P*	Z
Ayakkabısız	EA (mm)	510,16±300,2	719,83±317,22	,133	-1,503
	P (mm ²)	227,89±52,87	264,19±62,08	,116	-1,572
	FBSD (mm)	3,72±1,36	4,10±1,43	,507	-,664
	MLSD (mm)	7,39±2,56	9,25±2,40	,019*	-2,341
	ACoPY	-37,66±14,39	-49,02±14,18	,005*	-2,830
	ACoPX	3,05±6,37	1,51±6,82	,552	-,594

*Wilcoxon Signed Ranks Test $P > 0.05$, $Z > 1.96$ veya $Z < -1.96$, $X \pm SS$: Ortalama $\pm$ Standart Sapma, EA: Gezinti Alanı, P: Çevre, FBSD: Öne-Arkaya Salınım, MLSD: Sağ-Sol Salınım, ACoPY: y ekseninde basınç, ACoPX: x ekseninde basınç

Ayakkabısız koşulda, silahlı ve silahsız şekilde gerçekleştirilen denge ölçümlerinde, gezinti alanı, çevre, öne-arkaya salınım ve X eksenindeki basınç parametrelerinde anlamlı bir farka rastlanmazken ($p < 0.05$), sağ-sol salınım ve Y eksenindeki basınç parametrelerinde anlamlı farka ulaşılmıştır ($p < 0.05$).



Şekil 23. Ayakkabısız ve Silahlı Gözler Açık Statik Denge Ölçüm Sonuçları

Katılımcı 4 Örneği

6.2. Atış Esnası Kol Salınım ve Performans Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Tablo 10. Çalışmaya Katılan Sporcuların Deney Skorları

	Ort.	SS	En Düşük	En Yüksek
Ayakkabılı	269,23	11,06	251	286
Deney Skorları				
Ayakkabısız	267,69	9,95	251	290
Deney Skorları				

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

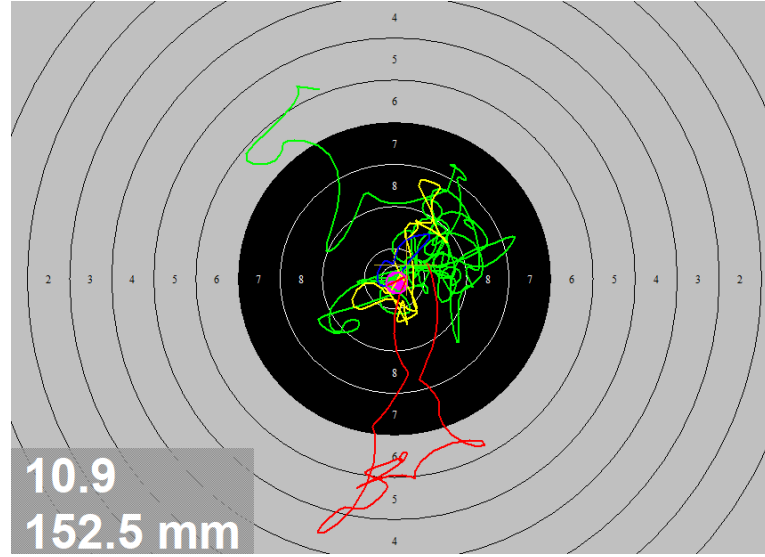
Çalışmaya katılan sporcuların en yüksek müsabaka skoru ortalamaları 564 puandır (en düşük: 551, en yüksek: 582). Çalışmada ulaşılan atış skor ortalamaları ise ayakkabılı protokolde 269,23 puan (en düşük: 251, en yüksek: 286), ayakkabısız protokolde 267,69 (en düşük: 251, en yüksek: 290) puan olarak kaydedilmiştir. Ayakkabılı deney skorlarının ortalaması 269,23, standart sapması 11,06, ayakkabısız deney skorlarının ortalaması 267,69, standart sapması 9,95 olarak kayıt altına alınmıştır.

Tablo 11. Çalışmaya Katılan Sporcuların Ayakkabılı ve Ayakkabısız Puan Değerlerinin Karşılaştırılması

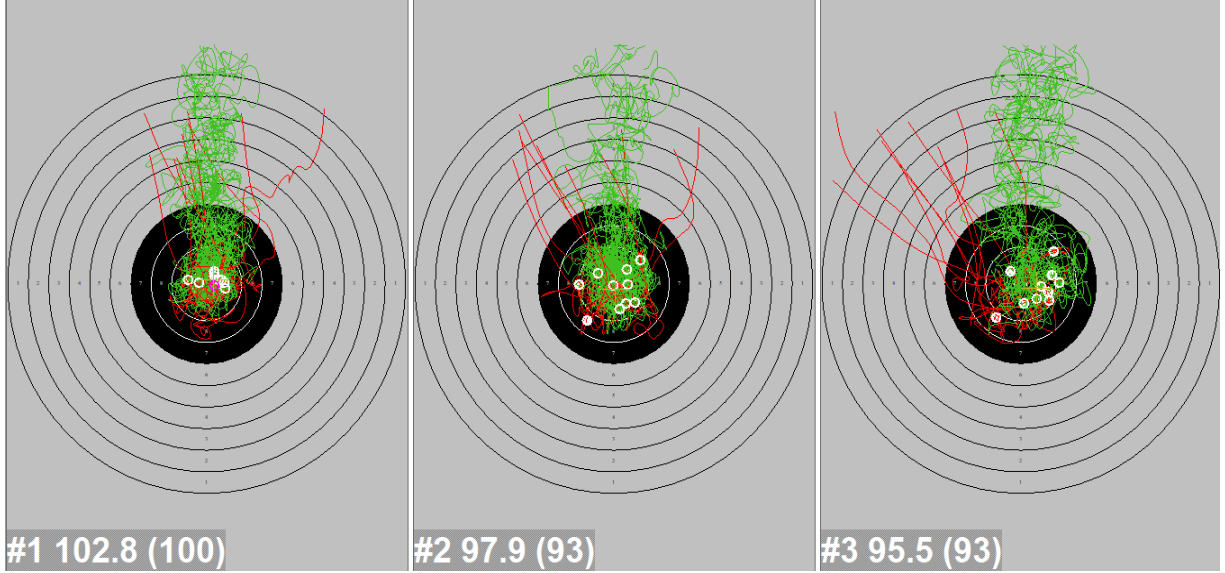
	Ayakkabılı	Ayakkabısız	P*	Z
	X±SS	X±SS		
Toplam Puan	269,23±11,06	267,69±9,95	,529	-,630
Toplam Puan	282,49±10,14	280,84±9,71	,507	-,664
(Noktalı)				
1.Seri Puanı	89,23±4,82	89,84±3,99	,782	-,276
2.Seri Puanı	88,84±5,08	88,38±3,85	,692	-,397
3.Seri Puanı	91,15±3,03	89,46±3,67	,075	-1,782
Ortalama Puan	9,36±0,32	9,31±0,31	,556	-,589

*Wilcoxon Signed Ranks Test $P>0.05$, $Z>1.96$ veya $Z<-1.96$, $X\pm SS$: Ortalama $\pm$ Standart Sapma, $X\pm SS$: Ortalama $\pm$ Standart Sapma, EA: Gezinti Alanı, P: Çevre, FBSD: Öne-Arkaya Salınım, MLSD: Sağ-Sol Salınım, ACoPY: y ekseninde basınç, ACoPX: x ekseninde basınç

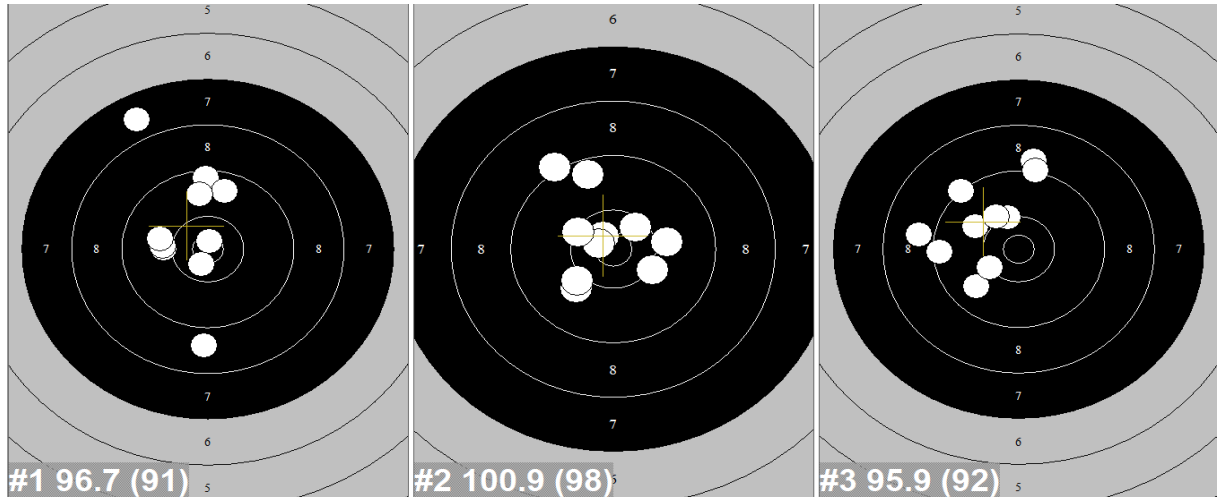
Ayakkabılı ve ayakkabısız koşullarda gerçekleştirilen atışlarda katılımcıların puan performansı yönünden herhangi bir fark bulunmamıştır ($p<0.05$).



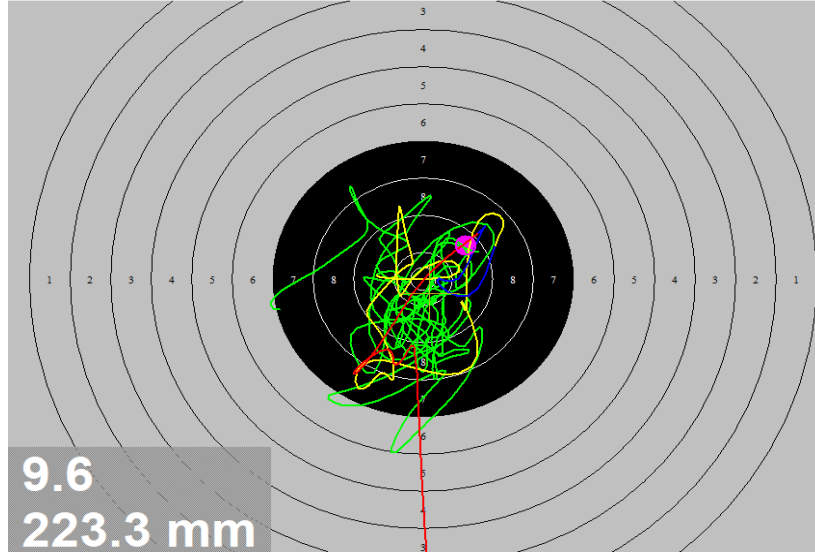
Şekil 24. Ayakkabılı Tek Atış Arpacık Yolu, Kontrol Aralığı ve Puan Değerleri Katılımcı 11 Örneği



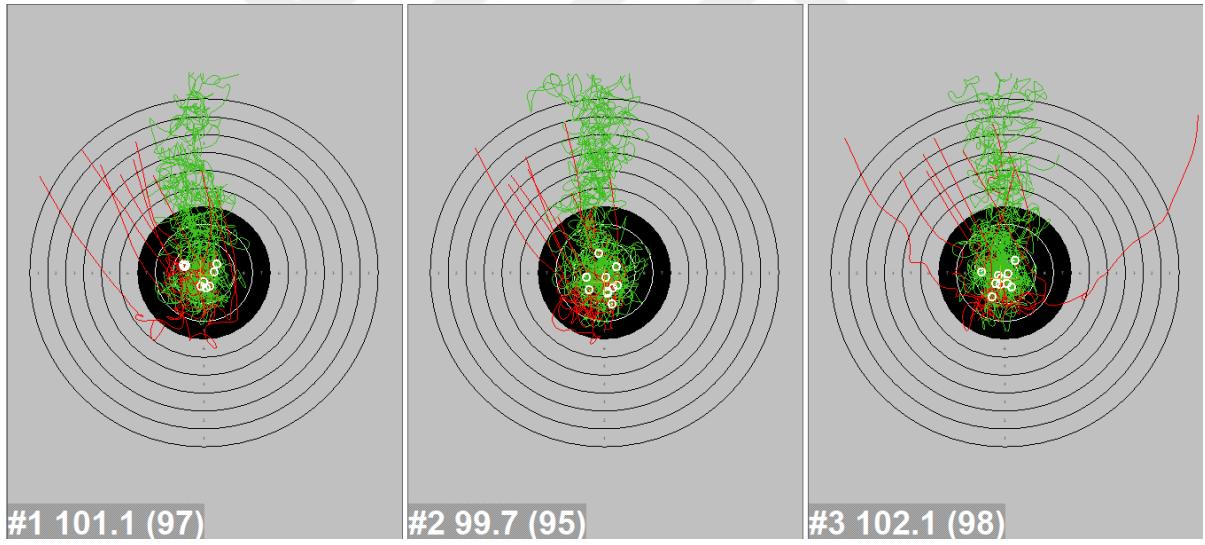
Şekil 25. Ayakkabılı Seri Tüm Atışların Arpacık Yolları Katılımcı 12 Örneği



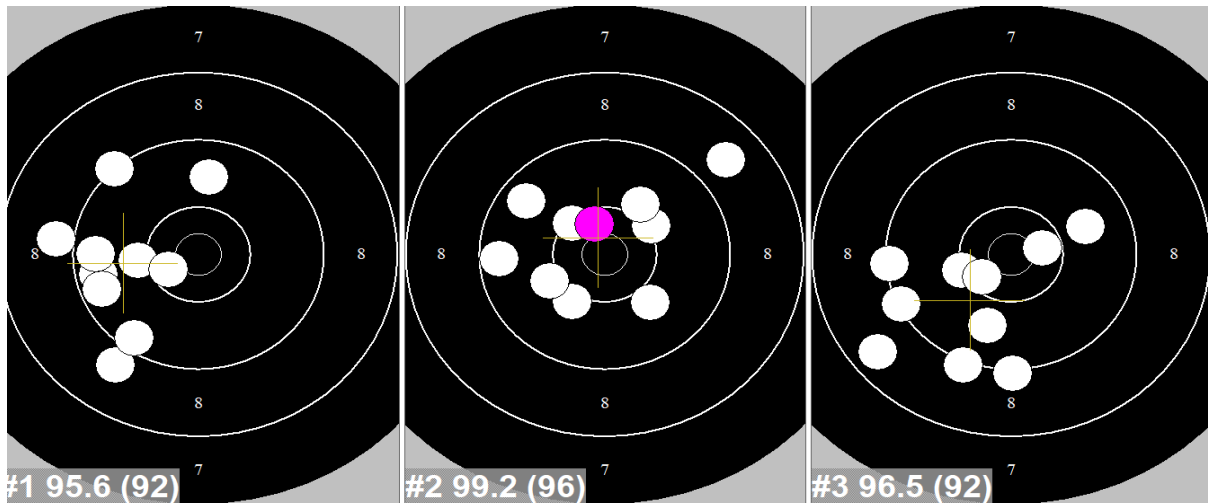
Şekil 26. Ayakkabılı Seri Tüm Atışlar Katılımcı 2 Örneği



Şekil 27. Ayakkabısız Tek Atış Arpacık Yolu, Kontrol Aralığı ve Puan Değerleri Katılımcı 11 Örneği



Şekil 28. Ayakkabısız Seri Tüm Atışların Arpacık Yolları Katılımcı 12 Örneği



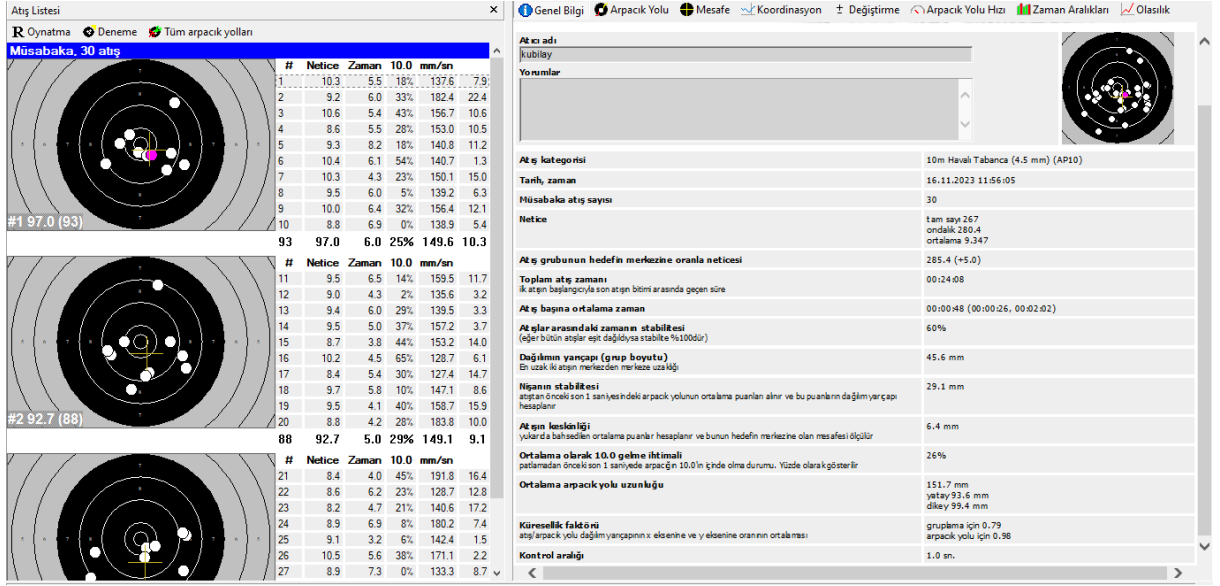
Şekil 29. Ayakkabısız Seri Tüm Atışlar Katılımcı 2 Örneği

Tablo 12. Atış Esnası Performans Parametrelerinin Değerlendirilmesi

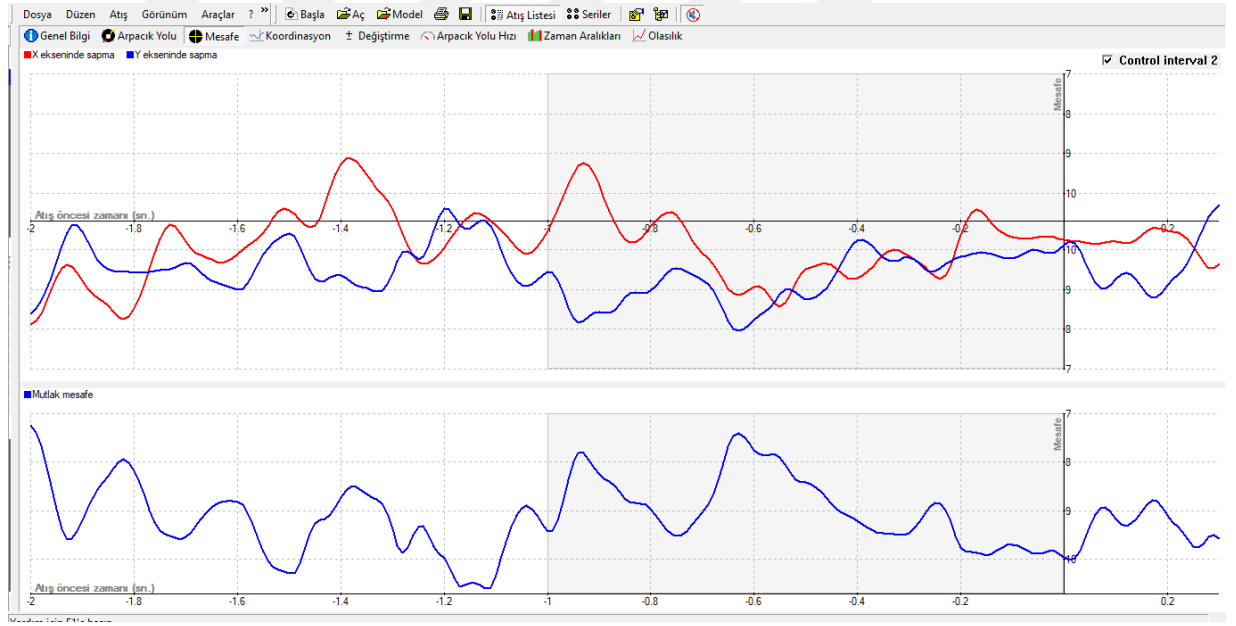
		Ayakkabılı X±SS	Ayakkabısız X±SS	P*	Z
Puan	10. gelme ihtimali (%)	24,46±10,11	24,92±8,99	,779	-,281
	Nişan Noktası ile Atış Noktası Arasındaki Sapma (mm)	10,5±1,82	11,53±2,25	,069	-1,818
Zaman	Toplam Zaman (sn)	1249,84±286,53	1263,69±366,07	,442	-,769
	Atış Başı Ortalama Zaman (sn)	41,69±9,55	42,69±12,29	,381	-,877
Stabilite	Zaman Stabilitesi (%)	56,61±15,30	57,84±15,76	,889	-,140
	Nişan Stabilitesi (mm)	30,69±7,65	30,34±6,32	,972	-,035
	Atış Keskinliği (mm)	5,86±3,28	6,3±2,5	,552	-,594
Koordinat Bilgisi	Ortalama Arpacık İz Uzunluğu (mm)	172,81±24,78	173,33±25,87	,807	-,245
	X Koordinat	104,49±18,11	103,71±15,90	,889	-,140
	Y Koordinat	117,35±18,20	116,59±21,12	,916	-,105
	Hız (mm/sn)	174,43±25,63	173,33±25,87	,753	-,314

*Wilcoxon Signed Ranks Test $P > 0.05$, $Z > 1.96$ veya $Z < -1.96$, $X \pm SS$: Ortalama $\pm$ Standart Sapma, $X \pm SS$: Ortalama $\pm$ Standart Sapma, EA: Gezinti Alanı, P: Çevre, FBSD: Öne-Arkaya Salınım, MLSD: Sağ-Sol Salınım, ACoPY: y ekseninde basınç, ACoPX: x ekseninde basınç

Atış esnasındaki puan performansı, toplam atış zamanı, stabilite ve koordinat bilgisi yönünden, ayakkabılı veya ayakkabısız koşulların etkisinin olmadığı görülmüştür ($p < 0.05$).



Şekil 30. SCATT Verileri Ana Ekranı Katılımcı 10 Örneği



Şekil 31. X-Y Eksenli Salınım Verileri Grafiği Katılımcı 10 Örneği

7.TARTIŞMA

Bu çalışma, profesyonel havalı tabanca sporcularının farklı yere basma koşullarında (sert tabanlı atış ayakkabısı, ayakkabısız) gerçekleştirdiği havalı tabanca atış performanslarının kol salınım parametrelerine ve statik denge performanslarına etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Çalışma sonucunda, gözler açık değerlendirilen ayakkabılı ve ayakkabısız performans sonucunda gezinti alanı ($p^*=,028$), öne-arkaya salınım ($p^*=,004$) parametrelerinde, gözler kapalı gerçekleştirilen performans sonucunda ise gezinti alanı ($p^*=,006$) ve öne-arkaya salınım ($p^*=,001$) parametrelerinin yanı sıra çevre ($p^*=,019$) değerinde de ayakkabılı gerçekleştirilen performans lehine anlamlı fark çıkmıştır (**Tablo 6**). Silahlı ve silahsız gerçekleştirilen denge ölçümleri için ayakkabısız performansta sağ-sol salınım ($p^*=,019$) ve Y eksenindeki salınımın ($p^*=,005$) silahlı koşulda daha iyi sonucuna ulaşılırken (**Tablo 9**), ayakkabılı performansta öne-arkaya salınımın silahsız ($p^*=,005$), Y eksenindeki salınımın ise silahlı koşul lehine daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır (**Tablo 8**), fakat atış esnası salınım ve puan performanslarının bu durumdan anlamlı şekilde etkilenmediği sonucuna söylenebilir (**Tablo 12**).

Birçok deneysel çalışma ile de desteklendiği üzere, atıcılık sporunda iyi bir duruş dengesi, başarılı bir atış performansının temeli kabul edilir (Mononen ve ark., 2016) ve literatürde postüral kontrolün performans üzerine etkisine çeşitli şekillerde yer verilmiştir.

Zhang ve arkadaşlarının (2023) katılımcı grubunu 8 havalı tabanca sporcusunun oluşturduğu çalışmasında, spor ayakkabı ve atış ayakkabısının performans üzerine etkisi araştırılmış, araştırmacılar ayakkabı değişiminin bazı üst düzey sporcuları etkilemediğini ve bunun gelişmiş sportif beceriler kaynaklı olabileceğini belirtmiştir. Çıkan sonuca benzer şekilde çalışmamızda da sert tabanlı atış ayakkabısı ve ayakkabısız gerçekleştirilen ölçümler sonucunda katılımcıların bu durumdan puan ve salınım anlamında etkilenmedikleri denge parametrelerindeki anlamlı sonuçların atış puanlarına yansımadağı görülmüştür. Aynı çalışma, CoP üzerinde sağ-sol ve ön-arka basınç merkezi hareketlerinin ölçümüne de yer vermiş ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Çalışmamızda CoP ölçümleri sonucunda, gezinti alanı, çevre ve öne-arkaya salınım parametrelerinin, ayakkabı koşulundan anlamlı şekilde etkilendiği sonucuna ulaşılmış, bu etkinin atış ayakkabısının daha küçük salınım alanına müsaade ederek hareket alanını azaltan ve dolayısıyla stabiliteyi artıran yapıda olmasından kaynaklı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Andreva ve arkadaşlarının (2020) sporcularda, ayakkabı dahil bazı parametrelerin postüral stabilite üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, bu durumun uzun vadede sporcuların postüral stabilitelerinde göreceli bir azalmaya sebep olabileceği, kullanılan sert tabanlı atış ayakkabılarının postüral kas aktivitelerini sınırlandıracağı için uzun vade kullanıldığında normal postüral düzenleme mekanizmalarına zarar vererek dengeyi kötüleştirebileceğine değinilmiştir. Andreva ve arkadaşlarının (2020) da çalışmasından yola çıkarak, sporcuların uzun vade gelişimleri ve normal denge mekanizması işlevinin göz ardı edilmemesi gerektiği ve postural dengeye yardımcı olacak herhangi bir araç kullanılmaksızın yapılan antrenmanların normal denge performansını korumaya yardımcı olacağı ve ayakkabısız şekilde, vücudun kendi hareket normali ile yapılacak antrenmanlara ihtiyaç olduğu sonucuna varılabilir.

Atıcıların kullandığı farklı tip ayakkabıları karşılaştırdığı çalışmada Kim (2022), atış ayakkabılarının duruş stabilitesini olumlu etkilediği ve alt ekstremit eklemlerine katkı sağlayarak sırttaki yükü hafifleten bir duruş sergilenmesine yardımcı olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızla benzer sonuçlara ulaşılsa da her iki çalışma için de normal atış rutini dışında bir koşulda atış performansı sergilenmesi durumu çalışmaların en büyük sınırlılığını oluşturmaktadır ve çıkan sonucun etkilenebilme ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışma sınırlılığı açısından başka bir konuya değinen Ball ve arkadaşları (2011) 6 profesyonel tüfek atıcısı ile gerçekleştirdiği çalışmada vücut salınımının, nişan noktası dalgalanması ile ilişkili olduğu ve vücut salınımı arttıkça dalgalanmanın arttığını belirtmiştir. Aynı çalışmada Ball ve arkadaşları (2011), bu dalgalanmanın önemszenmesi gerektiğini fakat hataların kişiye özgü olduğunu ve profesyonel seviyedeki sporcuların bireysel analizlerine öncelik verilmesi gerektiğine de değinmiştir. Çalışmamız sonucunda benzer şekilde, sporcuların deneyim fazlalığı kaynaklı performansın dış etmenlerden çok etkilenmediği ve katılımcı grup sayısının yetersiz olması, üst düzey sporculardan oluşması gibi sebeplerden dolayı istatistiksel anlamlılık eksikliği oluşturduğu ve bu durumun genellenebilirliği azalttığı söylenebilir. Bu anlamda sonraki çalışmalar için karşılaştırmalı grup kullanılmasının veya bireysel analiz yöntemine gidilmesinin daha doğru sonuçlar verebileceği düşünülmektedir.

Bireysel değerlendirmeler konusundaki sınırlılığa, 11 tabanca ve tüfek atıcısında stabilite ve skor arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında Selva ve Joseph (2017) de değinmiştir, sporcuların müsabaka şartlarında gerçekleştirdikleri atışları Tekscan ve Scatt sistemleri kullanarak inceleyen Selva ve Joseph (2017), atıcıların yere yaptıkları basınç dağılımları ve puanları kayıt altına almış, sonuçları karşılaştırmıştır. İncelenen değişkenler ile puan performansı arasında güçlü bir korelasyon olmadığının belirtildiği çalışmada, araştırmacılar

istatistiksel olarak anlam eksikliğinin bireysel değerlendirmelere yer verildiği takdirde değişebileceğine değinmişlerdir.

Mon ve arkadaşları (2007) yaptığı çalışmada, postüral denge ve silah stabilitesini birey içi ve bireyler arası düzeylerde incelemiş, atış doğruluğunun ve tüfek stabilitesinin sadece bireyler arası analizde anlamlı olduğu sonucuna varmıştır. Aynı çalışmada postüral dengenin silah stabilitesi yoluyla hem doğrudan hem de dolaylı olarak atış doğruluğu ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızla bu anlamda gösterdiği farkın, tüfek branşı atış dinamiklerinin ve çalışmanın katılımcı grup sayısı, seviyesi gibi özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Aynı çalışma ek denge antrenman programı kullanılabilirliğine de değinmiş ve teşvik edilmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Çalışmamız verilerinden de yola çıkarak ayakkabısız koşulun daha dengesiz bir atışa sebep olduğu ve bu nedenle gelişim için daha elverişli bir ortam hazırladığı söylenebilir. Ayakkabısız koşulun, denge antrenman programlarına entegre edilmesinin denge gelişimi için faydalı olacağı düşünülmektedir. Akınoğlu ve arkadaşlarının (2018), kadın goalball oyuncularının katılımı ile gerçekleştirdikleri çalışmada ise ayakkabılı ve ayakkabısız ölçülen statik denge testleri sonucunda, birçok değerin birbirine benzer olmasına rağmen alan değerinde bulunan anlamlı farklılığın ayakkabısız performans lehine olduğu görülmüştür. Çalışma verilerimizle farklılık gösteren bu sonucun sebebinin, koşu ayakkabılarının rahat, yumuşak bir dokudayken, sert tabanlı atış ayakkabılarının ayağı saran ve tutan bir yapıda olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir fakat atış ayakkabılarındaki bu durum alt ekstremite hareketlerini sınırlarken, üst ekstremite hareketlerine ne şekilde bir destek verdiğinin araştırılması gereken bir alan olduğu düşünülmektedir.

Yaptığı çalışmada atıcıların üst ekstremite hareketlerine de değinen Era ve arkadaşları (1996), acemi ve profesyonel atıcılar arasında, duruş kontrolünü planladıkları atış protokolü ile değerlendirmiştir. Değerlendirilen veriler sonucunda, denge parametrelerindeki önemli farkın yalnızca deneyimsiz atıcılarda gözlemlendiği, profesyonel sporcular arasında vücut stabilizasyonundaki eksikliklerin nadiren kötü atışlara sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda atış protokol verilerinin değerlendirilmesi sonucunda çıkan anlam eksikliğinin, katılımcı grubun üst düzey sporculardan oluşmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Profesyonel sporcuların deneyim fazlalığı kaynaklı, yere basma koşulu gibi dış etmenlerden etkilenmediği ve sonucun anlamlı şekilde değişmediği söylenebilir. Ko ve arkadaşları (2017) bu fikri, profesyonel atıcıların beceri kazanımlarındaki kinematik değişkenleri, nişan alma esnasında duruş ve üst ekstremite üzerindeki daha düşük boyutlu bir fonksiyonel sisteme aktardığı görüşüyle desteklemektedir.

Stabiliteyi sağlama ihtiyacından kaynaklı duruş asimetrisine değinen Chadeaux ve arkadaşları (2020), elit ve acemi atıcıların katılımıyla yaptığı çalışmada, Scatt ve kuvvet platformu ile atıcıların denge parametrelerini değerlendirmiştir. Atış sırasında alınan ölçümler iki farklı ayakta farklı sonuçlar vermiş, bu durumun tabanca tarafındaki stabilite ihtiyacından kaynaklandığını ve duruş asimetrisine sebep olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda silahlı ve silahsız şekilde gerçekleştirilen ölçümler, ayakkabılı ve ayakkabısız koşullarda tekrarlanmış fakat istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuca ulaşamamıştır. Ayakkabının duruş asimetrisine olan etkisinin varlığı ile ilgili bir veri elde edilememiş olsa da silahlı ve silahsız gerçekleştirilen ölçümler sonucunda öne-arkaya salınım, y ekseninde basınç ve sağa-sola salınım parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı farklara ulaşılmıştır ve bu farkların Chadeaux ve arkadaşlarının (2020), ulaştığı sonucu destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir.

7.1 Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak; profesyonel havalı tabanca atıcılarının statik denge parametrelerinde farklı yere basma koşullarının etkisi olduğu fakat bu durumun atış puanı, hedef ile puan arası sapma, zamanlama, hız, kol salınımı gibi atışa dair parametrelere etki etmediği söylenebilir.

Bu çalışmadan elde edilen deneyim ile birlikte, katılımcı grubu artırılarak, hedef kitlenin yaş, cinsiyet, deneyim düzeyi gibi çeşitli açılardan farklılaştığı çalışmaların alana katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Literatürde havalı tabanca branşı ile ilgili yapılan çalışmaların genelinde katılımcı sayısının yetersiz olduğu ve bu durumun istatistiksel anlam eksikliğine sebep olduğu görülmüş ve yüksek katılımcı sayılarına ulaşılan çalışmaların daha büyük katkılar sağlayabileceği, deneyim düzeyinin farklılaştığı çalışmalar yapılmasının ise kişiler arası ve kişi bazında istatistiksel anlamlılık düzeyi yüksek ölçüm sonuçları sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Ölçüm aracı olarak Scatt yerine, daha kullanışlı, sporcunun atış performansında sistem ağırlığının ve kablonun rolünü ortadan kaldıracak ölçüm sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması ile daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesi sağlanabilir. Bu durum, yapılacak çalışmalar için sayıltıları azaltıp, daha verimli bir ölçüm ortamının elde edilmesine yardımcı olabilir. Ölçüm aracının yanı sıra farklı yöntem ve plan tercihi ile yorgunluk durumunun tamamen ortadan kaldırıldığı protokollerin benimsenmesinin, psikolojik durumun da gözetildiği ölçüm sonuçlarının elde edilmesinin alana daha büyük katkılar sağlayabileceği görüşündeyiz. Bütün bu farklılıkların denenmesi ve faydalı olanların benimsenmesi ile elde edilen bulguların, branş antrenör ve sporcularına, antrenman yöntem ve planlaması ile ilgili

8.KAYNAKLAR

- Aalto, H., Pyykkö, I., Ilmarinen, R., Kähkönen, E., & Starck, J. (1990). Postural stability in shooters. *Orl*, 52(4), 232-238. <https://doi.org/10.1159/000276141>
- Alghadir, A. H., Zafar, H., & Anwer, S. (2018). Effect of footwear on standing balance in healthy young adult males. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 18(1), 71.
- Altavilla, G., Tafuri, D., & Raiola, G. (2014). Influence of sports on the control of static balance in physical education at school. *Journal of Physical Education and Sport*, 14(3), 351. [doi:10.7752/jpes.2014.03053](https://doi.org/10.7752/jpes.2014.03053);
- Amiez, N., Cometti, C., Mouillon, É., Teisseire, M. J., Chenut, P., Paizis, C., & Babault, N. (2021, February). Effects of balance shoes on balance and postural stability in the elderly: A crossover, controlled, randomized single-blind study. *In Healthcare* (Vol. 9, No. 2, p. 179). MDPI. <https://doi.org/10.3390/healthcare9020179>
- Andreeva, A., Melnikov, A., Skvortsov, D., Akhmerova, K., Vavaev, A., Golov, A., ... & Zemková, E. (2020). Postural stability in athletes: The role of age, sex, performance level, and athlete shoe features. *Sports*, 8(6), 89. <https://doi.org/10.3390/sports8060089>
- Akınoğlu, B., Kocahan, T., Birbrn, T., Yıldırım., N. Ü., Hasanoğlu, A. ve Karaman, G., (2018). Goalball Sporcularında Ayakkabının ve Görmenin Denge Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 6(1), 69-76.
- Allam, H. H., Muhsen, A., Al_Walah, M. A., Alotaibi, A. N., Alotaibi, s. S., & Elsayyad, L. K. (2021]. Effects of plyometric exercises versus flatfoot corrective exercises on postural control and foot posture in obese children with a flexible flatfoot, *4P Plied Bionics and Biomechanics*. <https://doi.org/10.1155/2021/3635660>
- Altavilla, G., Tafuri, D., & Raiola, G. (2014). Influence of sports on the control of static balance in physical education at school. *Journal of Physical Education and Sport*, 14(3), 351. [doi:10.7752/jpes.2014.03053](https://doi.org/10.7752/jpes.2014.03053);
- Baghbani, F., Woodhouse, L. J., & Gaeini, A. A. (2016). Dynamic postural control in female athletes and nonathletes after a whole-body fatigue protocol. *Journal of strength and conditioning research*, 30(7), 1942-1947. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001275>
- Ball, K. A., Best, R. J., & Wrigley, T. V. (2003). Inter-and intra-individual analysis in elite sport: Pistol shooting. *Journal of Applied Biomechanics*, 19(1), 28-38. <https://doi.org/10.1123/jab.19.1.28>
- Ball, K., Best, R., & Wrigley, T. (2003). Body sway, aim point fluctuation and performance in rifle shooters: inter-and intra-individual analysis. *Journal of sports sciences*, 21(7), 559-566. <https://doi.org/10.1123/jab.19.1.28>
- Barati, A., Safarcherati, A., Aghayari, A., Azizi, F., & Abbasi, H. (2013). Evaluation of relationship between trunk muscle endurance and static balance in male students. *Asian journal of sports medicine*, 4(4), 289. doi: [10.5812/asjms.34250](https://doi.org/10.5812/asjms.34250)

- Bednarczuk, G., Wiszomirska, I., Rutkowska, I., & Skowroński, W. (2018). Effects of sport on static balance in athletes with visual impairments. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(8), 1319-1327. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.18.09089-8>
- Boccolini, G., Brazziti, A., Bonfanti, L., & Alberti, G. (2013). Using balance training to improve the performance of youth basketball players. *Sport sciences for health*, 9, 37-42. <https://doi.org/10.1007/s11332-013-0143-z>
- Brachman, A., Kamieniarz, A., Michalska, J., Pawłowski, M., Słomka, K. J., & Juras, G. (2017). Balance training programs in athletes—A systematic review. *Journal of human kinetics*, 58(1), 45-64. doi: 10.1515/hukin-2017-0088
- Chadefaux, D., Valdes-Tamayo, L., Moreno Flores, R., Poulet, Y., Herrera Altamira, G., Hybois, S., ... & Thoreux, P. (2020). A preliminary study of stability in elite and novice 10 meter air pistol shooters. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 23(sup1), S61-S62. <https://doi.org/10.1080/10255842.2020.1812160>
- Condon, C., & Cremin, K. (2014). Static balance norms in children. *Physiotherapy Research International*, 19(1), 1-7. <https://doi.org/10.1002/pri.1549>
- Cote, K. P., Brunet, M. E., Gansneder, B. M., & Shultz, S. J. (2005). Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of athletic training*, 40(1), 41.
- Cumps, E., Verhagen, E., & Meeusen, R. (2007). Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. *Journal of sports science & medicine*, 6(2), 212.
- Daniel, F., Vale, R., Giani, T., Bacellar, S., & Dantas, E. (2010). Effects of a physical activity program on static balance and functional autonomy in elderly women. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 3(1), 21-6. doi:10.3889/MJMS.1857-5773.2010.0083
- Davlin, C. D. (2004). Dynamic balance in high level athletes. *Perceptual and motor skills*, 98(3_suppl), 1171-1176. <https://doi.org/10.2466/pms.98.3c.1171-1176>
- Emery, C. A., Cassidy, J. D., Klassen, T. P., Rosychuk, R. J., & Rowe, B. H. (2005). Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *Cmaj*, 172(6), 749-754. <https://doi.org/10.1503/cmaj.1040805>
- Era, P., Konttinen, N., Mehto, P., Saarela, P., & Lyytinen, H. (1996). Postural stability and skilled performance a study on top-level and naive rifle shooters. *Journal of biomechanics*, 29(3), 301-306. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(95\)00066-6](https://doi.org/10.1016/0021-9290(95)00066-6)
- Ertürk, C., Can, İ. ve Bayradaroğlu, S. (2023). An Investigation of the Effects of Some Parameters on the Shooting Performance of Air Rifle Shooters in Terms of Gender and Level of Competition. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 25(2), 191-203. <https://doi.org/10.15314/tsed.1253951>
- Ferdjallah, M., Harris, G. F., Smith, P., & Wertsch, J. J. (2002). Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, 17(3), 203-210. [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(01\)00121-8](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(01)00121-8)

- Goetschius, J., Feger, M. A., Hertel, J., & Hart, J. M. (2018). Validating center-of-pressure balance measurements using the MatScan® pressure mat. *Journal of sport rehabilitation*, 27(1). <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0152>
- Gulbinskienė, V., & Skarbalius, A. (2009). Peculiarities of investigated characteristics of lithuanian pistol and rifle shooters' training and sport performance. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 2(73).
- Guskiewicz, K. M. (2011). Balance assessment in the management of sport-related concussion. *Clinics in sports medicine*, 30(1), 89-102. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2010.09.004>
- Güler, G. ve Şimşek, D. (2023). Havalı Tabanca ve Tüfek Branşlarında Performansa Etki Eden Biyomekanik Faktörler. Gazi Kitabevi.
- Hammami, R., Behm, D. G., Chtara, M., Othman, A. B., & Chaouachi, A. (2014). Comparison of static balance and the role of vision in elite athletes. *Journal of human kinetics*, 41, 33. [doi: 10.2478/hukin-2014-0030](https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0030)
- Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., & Liu, Y. (2015). The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *BioMed research international*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/842804>
- Hawkins, R. N. (2013). Effects of stance angle on postural stability and performance with national-standard air pistol competitors. *European journal of sport science*, 13(5), 483-489. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.755569>
- Hawkins, R. N., & Sefton, J. M. (2011). Effects of stance width on performance and postural stability in national-standard pistol shooters. *Journal of sports sciences*, 29(13), 1381-1387. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.755569>
- Hawkins, R. (2011). Identifying mechanic measures that best predict air-pistol shooting performance. *International journal of performance analysis in sport*, 11(3), 499-509. <https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868568>
- Herpin, G., Gauchard, G. C., Lion, A., Collet, P., Keller, D., & Perrin, P. P. (2010). Sensorimotor specificities in balance control of expert fencers and pistol shooters. *Journal of electromyography and kinesiology*, 20(1), 162-169. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2009.01.003>
- Hijmans, J. M., Geertzen, J. H., Dijkstra, P. U., & Postema, K. (2007). A systematic review of the effects of shoes and other ankle or foot appliances on balance in older people and people with peripheral nervous system disorders. *Gait & posture*, 25(2), 316-323. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.03.010>
- Holmes, P., Collins, D., & Calmels, C. (2006). Electroencephalographic functional equivalence during observation of action. *Journal of sports sciences*, 24(06), 605-616. <https://doi.org/10.1080/02640410500244507>
- Horak, F. B. (1997). Clinical assessment of balance disorders. *Gait & posture*, 6(1), 76-84. [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(97\)00018-0](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(97)00018-0)
- Hrysomallis, C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports medicine*, 37, 547-556. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737060-00007>

- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine*, 41(3), 221-232. <https://doi.org/10.2165/11538560-000000000-00000>
- Ihalainen, S., Kuitunen, S., Mononen, K., & Linnamo, V. (2016). Determinants of elite-level air rifle shooting performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 26(3), 266-274. <https://doi.org/10.1111/sms.12440>
- Imbiriba, L. A., Correia, M. R. A., Farias, S. G., Silva, J. M., da Nobrega Ferreira, I., Garcia, M. A. C., ... & de Macedo, A. R. (2020). What we know so far about postural balance training: An exploratory scoping review of nomenclature and related issues. *Journal of bodywork and movement therapies*, 24(3), 227-234. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.02.008>
- International Shooting Federation. (2023). Pistol Rules. (Erişim Tarihi: 18.6.2023) https://www.issf-sports.org/theissf/rules_and_regulations.ashx
- International Shooting Federation. (2023). Technical Rules. (Erişim Tarihi: 18.6.2023) https://www.issf-sports.org/theissf/rules_and_regulations.ashx
- Ivanov, I. (2017). New Criterion For" Stability Of Sight" When Shooting With A Pneumatic Gun On The Basis Of Electronic Shooting Training System" Scatt". *Research in Kinesiology*, 45(2).
- Jadczak, Ł., Grygorowicz, M., Wieczorek, A., & Śliwowski, R. (2019). Analysis of static balance performance and dynamic postural priority according to playing position in elite soccer players. *Gait & posture*, 74, 148-153. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.09.008>
- Julià-Sánchez, S., Álvarez-Herms, J., Cirer-Sastre, R., Corbi, F., & Burtscher, M. (2020). The influence of dental occlusion on dynamic balance and muscular tone. *Frontiers in physiology*, 10, 1626. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01626>
- Jung, E. Y., Jung, J. H., Cho, H. Y., & Kim, S. H. (2023). Effects of Plantar Flexor Stretching on Static and Dynamic Balance in Healthy Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1462. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021462>
- Kamali, A. M., Nami, M., Yahyavi, S. S., Saadi, Z. K., & Mohammadi, A. (2019). Transcranial direct current stimulation to assist experienced pistol shooters in gaining even-better performance scores. *The Cerebellum*, 18, 119-127. <https://doi.org/10.1007/s12311-018-0967-9>
- Karaduman, E., Bostancı, Ö., Karakaş, F., Kabadayı, M., Yılmaz, A. K., Akyildiz, Z., ... & Fischetti, F. (2022). Pistol Shooting Performance Correlates with Respiratory Muscle Strength and Pulmonary Function in Police Cadets. *Sustainability*, 14(12), 7515. <https://doi.org/10.3390/su14127515>
- Kesilmiş, İ., & Manolya, A., (2020). Quadriceps ve Hamstring Kas Kuvveti Dinamik Denge Performansını Etkiler mi?. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-7.
- Kim, M. S. (2016). The kinematic factors of physical motions during air pistol shooting. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 26(2), 197-204.
- Kim, S. (2022). Comparisons of Leg Joint Angles-Shooting Shoes vs Jogging Shoes. *International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology*, 10(4), 156-158. <https://doi.org/10.55524/>

- Ko, J. H., Han, D. W., & Newell, K. M. (2017). Skill level constrains the coordination of posture and upper-limb movement in a pistol-aiming task. *Human movement science*, 55, 255-263. Doi: 10.1016/j.humov.2017.08.017
- Lin, Y. H., Chen, C. Y., & Cho, M. H. (2012). Influence of shoe/floor conditions on lower leg circumference and subjective discomfort during prolonged standing. *Applied ergonomics*, 43(5), 965-970. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2012.01.006>
- Loh, S. K., Lim, J. Z., Pan, J. W., Aziz, L., Lee, M., & Kong, P. W. (2021). Air pistol shooting: upper limb muscle activation between training and simulated competition. *Sports Biomechanics*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1975812>
- Lord, S. R. (1996). Shoe characteristics and balance in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44(4), 429-433. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1996.tb06416.x>
- McGuine, T. A., & Keene, J. S. (2006). The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. *The American journal of sports medicine*, 34(7), 1103-1111. <https://doi.org/10.1177/0363546505284191>
- Mon, D., Zakyntinaki, M. S., Cordente, C. A., Antón, A. J. M., Rodríguez, B. R., & Jiménez, D. L. (2015). Finger flexor force influences performance in senior male air pistol olympic shooting. *Plos one*, 10(6), e0129862. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129862>
- Mon, D., Zakyntinaki, M. S., Cordente, C. A., Monroy Antón, A., & López Jiménez, D. (2014). Validation of a dumbbell body sway test in Olympic air pistol shooting. *Plos one*, 9(4), e96106. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096106>
- Mon, D., Zakyntinaki, M., Cordente, C., Barriopedro, M., & Sampedro, J. (2014). Body sway and performance at competition in male pistol and rifle Olympic shooters. *Biomedical Human Kinetics*, 6(1). <https://doi.org/10.2478/bhk-2014-0010>
- Mononen, K., Konttinen, N., Viitasalo, J., & Era, P. (2007). Relationships between postural balance, rifle stability and shooting accuracy among novice rifle shooters. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17(2), 180-185. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00549.x>
- Mononen, K., Viitasalo, J. T., Era, P., & Konttinen, N. (2003). Optoelectronic measures in the analysis of running target shooting. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 13(3), 200-207. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2003.00130.x>
- Nalbant, M. (2023), Atıcılık. *Olimpik Branşlar: Yaz ve Kış Oyunları*, 47
- Olsson, E., & Laaksonen, M. S. (2021). Key technical components for air pistol shooting performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(3), 348-360. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1891820>
- Pellegrini, B., & Schena, F. (2005). Characterization of arm-gun movement during air pistol aiming phase. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 45(4), 467.

- Perry, S. D., Radtke, A., & Goodwin, C. R. (2007). Influence of footwear midsole material hardness on dynamic balance control during unexpected gait termination. *Gait & posture*, 25(1), 94-98. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.01.005>
- Ricotti, L., & Ravaschio, A. (2011). Break dance significantly increases static balance in 9 years-old soccer players. *Gait & Posture*, 33(3), 462-465. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.12.026>
- Robbins, S., & Waked, E. (1997). Balance and vertical impact in sports: role of shoe sole materials. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 78(5), 463-467. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(97\)90157-X](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(97)90157-X)
- Rubega, M., Di Marco, R., Zampini, M., Formaggio, E., Menegatti, E., Bonato, P., ... & Del Felice, A. (2021). Muscular and cortical activation during dynamic and static balance in the elderly: A scoping review. *Aging Brain*, 1, 100013. <https://doi.org/10.1016/j.nbas.2021.100013>
- Sadowska, D., Sacewicz, T., Lichota, M., Krzepota, J., & Ładyga, M. (2019). Static postural balance in modern pentathletes: A pilot study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10), 1760. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101760>
- Sannicandro, I., Cofano, G., Rosa, R. A., & Piccinno, A. (2014). Balance training exercises decrease lower-limb strength asymmetry in young tennis players. *Journal of sports science & medicine*, 13(2), 397.
- Selva, Y., & Joseph, S. (2017). Body Weight Distribution and Centre of Pressure Displacement Velocity on The Shooting Score of Malaysian Rifle and Pistol Athletes-A Pilot Study. In *3rd International Conference on Movement, Health and Exercise: Engineering Olympic Success: From Theory to Practice 3* (pp. 93-96). Springer Singapore.
- Simeonov, P., Hsiao, H., Powers, J., Ammons, D., Amendola, A., Kau, T. Y., & Cantis, D. (2008). Footwear effects on walking balance at elevation. *Ergonomics*, 51(12), 1885-1905. <https://doi.org/10.1080/00140130802562625>
- Sobhani, V., Rostamizadeh, M., Hosseini, S. M., Hashemi, S. E., Refoyo Román, I., & Mon-López, D. (2022). Anthropometric, physiological, and psychological variables that determine the elite pistol performance of women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1102. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031102>
- Sözen, H., & Akyıldız, c. (2019]. Spor bilimlerinde denge ve dengenin değerlendirilmesi. *Spor Bilimler Alanında Yeni Ufuklar*, 119-134
- Svecova, L., Vala, D., & Slanina, Z. (2018). Emg as objective method for revealed mistakes in sport shooting. In *Proceedings of the Second International Scientific Conference "Intelligent Information Technologies for Industry"(IITI'17) Volume 2* (pp. 439-448). Springer International Publishing.
- Tabrizi, H. B., Abbasi, A., & Sarvestani, H. J. (2013). Comparing the static and dynamic balances and their relationship with the anthropometrical characteristics in the athletes of selected sports. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 15(2), 216-221. doi: [10.5829/idosi.mejsr.2013.15.2.7426](https://doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2013.15.2.7426)

- Tang, W. T., Zhang, W. Y., Huang, C. C., Young, M. S., & Hwang, I. S. (2008). Postural tremor and control of the upper limb in air pistol shooters. *Journal of sports sciences*, 26(14), 1579-1587. <https://doi.org/10.1080/02640410802287063>
- Todorovic z, Jaskari K, Kilty K. Issf Training academy. istanbul; 2010. Erişim Tarihi: 2.8.2023
- Uzun, A., & Sofuoğlu, H. Z. Spor Ayakkabılarının Gelişimi ve Spordaki Etkileri. *Sportive*, 6(1), 40-50. <https://doi.org/10.53025/sportive.1257929>
- Wang, K., Li, Y., Liu, H., Zhang, T., & Luo, J. (2023). Relationship between pistol players' psychophysiological state and shot performance: Activation effect of EEG and HRV. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 33(1), 84-98.
- Winter, D. A., Patla, A. E., & Frank, J. S. (1990). Assessment of balance control in humans. *Med prog technol*, 16(1-2), 31-51.
- Yaggie, J. A., & Campbell, B. M. (2006). Effects of balance training on selected skills. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 422-428.
- Yaprak, Y., Çetin, M. A., & Akkaynak, N. N. (2019). Ayakkabının statik ve dinamik denge performansına etkisi. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, 5(4), 175-182. <https://doi.org/10.18826/useeabd.615678>
- Zanevskyy, I., Korostylova, Y., & Mykhalov, V. (2012). Aiming point trajectory as an assessment parameter of shooting performance. *Human movement*, 13(3), 211-217. <https://doi.org/10.2478/v10038-012-0024-3>
- Zanevskyy, I., Korostylova, Y., & Mykhalov, V. (2014). Accuracy of SCATT optoelectronic shooting system. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: *Journal of Sports Engineering and Technology*, 228(4), 270-275. <https://doi.org/10.1177/1754337114536554>
- Zech, A., Hübscher, M., Vogt, L., Banzer, W., Hänsel, F., & Pfeifer, K. (2010). Balance training for neuromuscular control and performance enhancement: a systematic review. *Journal of athletic training*, 45(4), 392-403. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-45.4.392>
- Zemková, E. (2011). Assessment of balance in sport: science and reality. *Serbian Journal of Sports Sciences*, (4).
- Zemková, E. (2014). Sport-specific balance. *Sports Medicine*, 44(5), 579-590. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0130-1>
- Zhang, Y., Zhang, Z., Kim, S., & Kim, Y. (2023). A Comparative Study of the Fatigue of the Lower Extremities According to the Type of Shoes Worn When Firing a 10 m Air Pistol. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1363. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021363>

9. ÖZGEÇMİŞ



10. BİLİMSEL FAALİYETLER

Kaya, G.Y. ve Gülmez, İ. (2023), *Havalı tabanca atıcılığında performansı etkileyen faktörlerin incelenmesi*. II. Uluslararası Spor ve Sağlık Araştırmaları Kongresi, Aksaray, Türkiye



11. EKLER

EK 1. Veri Toplama Formu

KİŞİSEL BİLGİLER	
İsim-Soyisim	
Cinsiyet	
Doğum Tarihi	
Lisans Süresi	
Cep Telefonu	
En Yüksek Müsabaka Skoru	
FİZİKSEL BİLGİLER	
Boy	
Ağırlık	
Kol Boyu Uzunluğu	

TEST SONUÇLARI		
	Sert Tabanlı Ayakkabı	Ayakkabınız
Tecnobody Pk 252 Statik Denge Test Sonuçları		
SCATT Sistemi Test Sonuçları		

(Test sonuçları elektronik ortamda kayıt altına alınacaktır.)

EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı Havalı Tabanca Atışı Esnasında Sert Tabanlı Ayakkabı Kullanımının Statik Denge ve Kol Salmımına Etkisinin incelenmesi'dir. Bu araştırmanın amacı dört yıl ve üzeri havalı tabanca spor geçmişine sahip sporcuların atış esnası kol salmım ve statik denge performanslarını farklı yere basma koşullarında değerlendirmek ve atış esnasında tercih edilen sert tabanlı ayakkabıların bu parametreler üzerine etkilerini incelemektir. Bu çalışmada size sert tabanlı ayakkabı ve ayakkabısız koşullarında statik denge, kol salmım testleri uygulanacaktır. Testler için, SCATT elektronik atış antrenman sistemi ve Tecnobody Pk 252 Statik Dene Ölçüm Cihazı kullanılacaktır. Bu çalışmada yer almanız için öngörülen süre 1 saat 30 dakikadır. Katılması planlanan gönüllü sayısı 10'dur. Bu araştırma ile ilgili olarak ölçüm sırasında maksimum performansınız göstermeniz ve testlere kendi ekipmanlarınız ile katılmanız sizin sorumluluğunuzdadır.

Araştırmada kullanılan ölçüm araçları ile ilgili bu zamana kadar yaşanmış ve yaşanması olası herhangi bir sakatlık, rahatsızlık riski yoktur. Sizin için beklenen yarar, atış esnasında kullanılan sert tabanlı ayakkabının atış esnası kol salmım ve statik denge parametrelerine etkileri ile ilgili bilgi sağlamaktır.

Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçlı kullanılacaktır fakat size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz sadece araştırmanın izleyicileri, etik kurullar ve resmi makamlarla ulaşılabilir ve onun dışında gizli tutulacaktır.

Çalışma Katılma Onayı:

Sayın Gözdem Yersu KAYA tarafından Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Bilimleri'nde yapılacağı belirtilerek bu çalışmaya ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir çalışmaya 'katılımcı' olarak davet edildim.

Eğer bu çalışmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu çalışma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Çalışma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin iletimle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim ancak araştırmacıyı zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmenin uygun olacağı bilincindeyim. Çalışma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da ödeme yapılmayacağını biliyorum.

İster doğrudan ister dolaylı yoldan olsun çalışma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunuma ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güven verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak parasal bir yük altına girmeyeceğimi biliyorum. Çalışma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda herhangi bir saatte, Prof. Dr. Yaşar TATAR (Md.)'a [redacted] numaralı telefondan ve Göksu Mah. Cuma Yolu Cad. No:1 Marmara Üniversitesi Anadoluhisar Yerleşkesi Spor Bilimleri Fakültesi PK. 34815 Beykoz/İstanbul adresinden ulaşabileceğimi biliyorum. BU çalışmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Çalışmaya katılmama konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiime herhangi bir zarar gelmeyeceğini biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu çalışma projesinde 'katılımcı' olarak yer alma kararı aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalamış bulunduğum bu form çalışmanın bir kopyası bana verilecektir.

EK 3. Gönüllü Onam Formu

GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Bu form; sizi bu araştırmada uygulanacak ölçümler hakkında bilgilendirmek ve sizin bu çalışmaya özgür iradenizle katıldığınızı ifade eder.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya, istediğim zaman ayrılmak üzere ve özgür iradem ile 'katılımcı' olarak katılmak istiyorum. Çalışma sonucunda elde edilecek verilerin derlenip, sadece bilimsel amaçlara hizmet etmek amacıyla yayınlanmasına izin veriyorum.

Eğer; çalışmada uygulanacak testler ve ölçümler hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor ve bu çalışmadaki uygulamalara katılıp, elde edilecek sonuçların sadece bilimsel amaçlar ile derlenip, yayınlanmasına izin veriyorsanız, istediğiniz an çalışmadan çıkmak üzere, lütfen aşağıdaki bölüme adınız ve soyadınızı yazıp, imzalayınız. Bu çalışmada uygulanacak tüm test ve ölçüm süreçleri ile ilgili olarak yeterince bilgilendirildim. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam için herhangi bir zorlayıcı davranış ile karşılaşmadım. Yapılan tüm açıklamaları anladım. Belirli bir düşünme süresinin ardından adı geçen bu araştırmaya gönüllü olarak katılmaya karar vermiş bulunmaktayım. Bu araştırmaya katılım davetini büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Gönüllünün:

Adı Soyadı:

İmza:

Açıklamayı Yapan Araştırmacının:

Adı Soyadı:

İmzası:

EK 4. Etik Kurul Onayı

