

10 M HAVALI TABANCA ATICILARINDA ATIŞ PERFORMANSI İLE OMUZ KAS KUVVETİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Mesken GÜMÜŞSOY¹, Nihan KAFA², Ali ZORLULAR², Nevin Aysel GÜZEL²

¹T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı, Olimpik Hazırlık Merkezi, Ankara, Türkiye. <https://orcid.org/0000-0003-1866-5636>

²Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye. <https://orcid.org/0000-0003-2878-4778>, <https://orcid.org/0000-0003-3791-2399>, <https://orcid.org/0000-0003-0467-7310>

ÖZ

Giriş: Havalı tabanca atıcılığı kapalı atış poligonlarında yapılan, başarılı bir atış için yüksek hassasiyet ve odaklanma gerektiren olimpik bir atıcılık branşıdır.

Amaç: 10 m havalı tabanca atıcılarında atış performansı ile omuz kuvveti arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Yöntem: Çalışmamıza 26 (12 kadın, 14 erkek) lisanslı havalı tabanca atıcılık sporcusu dahil edilmiştir. Sporcuların atış kolu omuz abdükör ve addükör kaslarının konsantrik kuvvetleri 60°/sn'lik açısal hızda Cybex izokinetik dinamometre (Cybex Humac Norm Testing & Rehabilitation System, USA) ile ölçülmüştür. Atış performansı elektronik puanlama sistemi (SIUS LS10 Laserscore, Swiss) ile ölçülmüştür. Sporcuların atış performansı ve omuz abdükör ve addükör kas kuvvetinin arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışma sonuçlarına göre atış performansı ile omuz abdükör konsantrik kas kuvveti arasında istatistiksel olarak orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişki gösterilmiştir ($p<0,05$). Bir diğer bulgumuz olan addükör konsantrik kas kuvveti ile atış performansı arasında istatistiksel olarak düşük orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$).

Sonuç: Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular 10m havalı tabanca atıcılarında atış performansının omuz abdükör ve addükör kaslarının konsantrik kuvvetlerinden etkilendiğini göstermiştir. Sonuçlardan yola çıkarak, atıcılık sporcularının antrenman programlarına omuz kaslarına yönelik olarak konsantrik kuvveti artırmayı amaçlayan egzersizlerin eklenmesinin atış performansını olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Havalı tabanca atıcılığı, kas kuvveti, atış performansı, konsantrik kuvvet

THE RELATIONSHIP BETWEEN SHOOTING PERFORMANCE AND SHOULDER MUSCLE STRENGTH IN 10 M AIR PISTOL SHOOTERS

ABSTRACT

Background: Air pistol shooting is an Olympic shooting sport practiced in indoor shooting ranges, requiring high precision and focus for a successful shot.

Aim: The purpose of this study is to examine the relationship between shooting performance and shoulder strength in 10 m air pistol shooters.

Method: 26 licensed air pistol shooting athletes (12 women, 14 men) were included in our study. Concentric strength of the athletes' shoulder abductor and adductor muscles were measured with a Cybex isokinetic dynamometer (Cybex Humac Norm Testing & Rehabilitation System, USA) at an angular speed of 60°/sec. Shooting performance was measured with an electronic scoring system (SIUS LS10 Laserscore, Swiss). The relationship between the athletes' shooting performance and shoulder muscle strength was done with the Pearson Correlation Test.

Results: According to the study results, a moderately positive statistically significant relationship was shown between shooting performance and shoulder abductor concentric muscle strength ($p<0.05$). Another finding of the study was that there was a statistically low to moderate positive significant relationship between adductor concentric muscle strength and shooting performance ($p<0.05$).

Conclusion: The findings of our study showed that the shooting performance of 10m air pistol shooters is affected by the concentric forces of the shoulder abductor and adductor muscles. Based on the results, it is thought that adding exercises aimed at increasing concentric strength of shoulder muscles to the training programs of shooting athletes will positively affect shooting performance.

Keywords: Air pistol shooting, muscle strength, shooting performance, concentric strength

İletişim/Correspondence

Mesken GÜMÜŞSOY

TC. Gençlik ve Spor Bakanlığı

Türkiye Olimpiyat Hazırlık Merkezi, Ankara, Türkiye

E-posta: meskengumusoy@hotmail.com

Geliş tarihi/Received: 22.11.2023

Kabul tarihi/Accepted: 13.02.2024

DOI: 10.52881/gsbdergi.1393856

GİRİŞ

Havalı tabanca atıcılığı yüksek performans için tüm vücut hareketlerinin maksimum kontrolünü gerektiren olimpik bir spor branşıdır[1]. Bu spor dalında en yüksek skor hedef tabelasında çapı 11.5mm \pm 0,1 olan en küçük daireye isabet ettirilerek elde edilir. Bu daire 10 puan anlamına gelmekte olup bir müsabaka süresince havalı tabanca atıcısının elde edebileceği en yüksek skor 600 puandır (1). Literatürde atış başarısını etkileyen birçok parametre tanımlanmıştır. En genel kabul görmüş parametre statik dengedir (2). Bunun yanı sıra silahı sabitleme yeteneği atıcının vücudunda yer alan kinetik zincirlerden etkilenebileceği için önemli sayılan bir diğer faktördür (3). Pellegrini ve ark yaptıkları çalışmada atışta meydana gelen yatay salınımların vücut hareketleriyle ilişkilendirmişken, dikey ekseninde meydana gelen salınımları omuz ve bilek hareketleriyle ilişkili bulmuşlardır. Havalı tabanca atıcılarının postüral titremelerinin atıcıların becerisiyle ilişkili olduğu ve elit atıcıların, atıştaki başarısını güçlü bir şekilde belirleyen faktörün tabanca-el kompleksinin kontrolünü optimize edebilme yeteneği olduğu sonucuna varmışlardır (3). Tang, Zhang, Huang, Young ve Hwang'a göre ise, elit atıcılar yatay hareketleri en aza indirebildikleri için silahı daha iyi dengeleyebilirler (4). Tabanca atıcılığında üst ekstremité kas kuvveti tabancanın taşınmasını ve postüral salınımı etkileyen kinetik zincir açısından önemlidir (5-7). Vercruyssen, Christina ve Muller'in çalışması atış performansı ile hem bilek kuvveti hem de deltoid kuvveti arasında önemli ilişki olduğunu bildirmektedir (8). Kocahan ve ark havalı tabanca sporcularında yaptıkları çalışmada omuz

abdüktör kaslarının izometrik kas kuvvetinin atış performansını etkilediğini bulmuşlardır. Aynı çalışmada omuz addüktör kaslarının izometrik kuvvetinin atış performansına bir etkisi olmadığını göstermişlerdir (9).

Literatürde yer alan çalışmalar atış esnasında omuz ekleminin postürünün korunabilmesi ve tabancanın tutulması için önemli olan kasılma tipi olan izometrik kasılmaya ağırlık vermiştir (6, 9). Bu spor branşında izometrik kasılmanın yanı sıra tabancanın arka arkaya defalarca hedefe doğrultulması sürecinde meydana gelen konsantrik kasılmanın da önemli olduğu düşünülmüştür.

Bu hipotezden yola çıkarak çalışmamızdaki amaç 10 m havalı tabanca atıcılarında atış performansı ile omuz kas kuvveti arasındaki ilişkiyi incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırmanın örneklem grubunu en az iki yıldır lisanslı olarak atıcılık yapan 26 havalı tabanca atıcısı oluşturmuştur. Sporcuların çalışmaya dahil edilme kriterleri; 18-45 yaş aralığında olmak, en az 2 yıldır lisanslı ve aktif bir şekilde atıcılık yapıyor olmak ve çalışmaya katılmaya gönüllü olmak olarak belirlenmiştir. Çalışmadan dışlanma kriterleri; devam eden herhangi bir muskuloskeletal sakatlığı olmak, son 6 ayda cerrahi geçirmiş olmak ve içleme kriterlerini karşılamamak olarak belirlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen sporcular çalışma hakkında bilgilendirildikten sonra kriterleri karşılayan tüm sporculardan aydınlatılmış onam alınmıştır. Çalışmanın etik onayı

alınmış olup, çalışma Helsinki Deklerasyonu 2008 Prensipleri çerçevesinde tamamlanmıştır. Sporcuların yaşları, spor deneyim yılları, atış kolu, boy, kilo ve vücut kitle indeksleri kayıt altına alınmıştır. Test sonuçlarının birbirinden etkilenmemesi için atış performansı ölçümleri izokinetik ölçümlerden önceki günlerde alınmıştır.

Boy,Kilo ve Vücut Kütle İndeksinin Değerlendirilmesi:

Sporcuların boy, kilo ve vücut kütle indeksleri Tanita-BC 418 cihazı ile değerlendirilmiştir. Sporcular sabah aç karnına ölçüme alınmıştır.

Omuz Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Omuz abdükör ve adduktör kasları için izokinetik dinamometrede konsantrik modda ölçüm yapılmıştır (Cybex Humac Norm Testing & Rehabilitation System, USA). Testler öncesinde izokinetik dinamometre kalibrasyonu cihaz tarafından otomatik olarak yapılmıştır. Teste başlamadan önce sporcular 5 dakikalık ısınma egzersizleri yapmışlardır. Test, sporcu oturur pozisyonda gövdesi diagonal pelvik kemerlerle sabitlendikten sonra gerçekleştirilmiştir.

İzokinetik ölçüm süresince sporcular sözlü olarak motive edilmiştir. Omuz konsantrik abduksiyon ve adduksiyon kas kuvveti için 60°/sn'lik açısal hızda sporcudan maksimal eforla 5 tekrar yapması istenmiştir.

Atış Performansının Değerlendirilmesi

Elektronik Puanlama Sistemi (SIUS LS10 Laserscore, Swiss) tarafından her bir atış için alınan puanın toplanması ile elde

edilmiştir(7). Havalı tabanca atıcıları 75 dakikalık bir müsabaka boyunca 60 atış yapıp maksimum 600 puan elde edebilmektedirler. Atış skoru değerlendirmesi için sporcular müsabaka şartlarında atış yapmışlardır.

İstatistiksel Analiz

Çalışmaya katılan sporculara ait veriler SPSS 22 istatistiksel programında analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler belirlendikten sonra verilerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov ile analiz edilmiştir. Analiz edilen veriler normal dağılım gösterdiğinden elde edilen verilerin ilişkisini incelemek için Pearson Korelasyon Testi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya 12 kadın 14 erkek olmak üzere 26 lisanslı havalı tabanca atıcısı dahil edilmiştir. Sporcuların yaş, cinsiyet, spor deneyim yılı, boy, kilo ve vücut kütle indekslerine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1 de gösterilmiştir. Sporcuların hepsi sağ kolları ile atış yapmıştır.

Araştırma grubunun omuz abduksiyon ve adduksiyon konsantrik kas kuvvetleri ile atış performansı arasındaki ilişki Tablo 2 de tanımlanmaktadır. Konsantrik omuz abduksiyon kuvveti ile atış performansı arasında orta derecede pozitif bir ilişki bulunurken ($p<0,05$ $r=,533$), konsantrik omuz adduksiyon kuvveti ile atış performansı arasında düşük orda düzeyde pozitif bir ilişki bulunmuştur ($p=0,047$ $r=,393$).

Tablo 1. Sporcuların Tanımlayıcı İstatistikleri

Demografik özellikler	Ortalama±Standart sapma
Yaş	22,23±6,45
Boy (cm)	168,43±6,41
Vücut ağırlığı(kg)	69,77±14,27
Vücut Kitle İndeksi (kg/m ²)	24,94±4,99
Spor deneyimi(yıl)	7,60±4,89
Haftalık antrenman saati (saat)	13,28±3,66
Cinsiyet	14(%53,8)
Erkek, n (%)	12(%46,2)
Kadın, n (%)	

cm: santimetre, kg: kilogram, m:metre

Tablo 2. Atış Performansı ile Konsantrik Omuz Kuvvetleri Arasındaki İlişki

Parametreler	Atış performansı	
	r	p
Konsantrik omuz abduksiyon kuvveti	,533	,005
Konsantrik omuz adduksiyon kuvveti	,393	,047

*p<0,05;

Tablo 3. İzokinetik Kas Kuvveti ve Atış Performansı Verileri

	Ortalama	Standart Sapma
Atış Performansı	555,52	20,89
Konsantrik omuz adduksiyon kuvveti (Nm)	65,62	28,63
Konsantrik omuz abduksiyon kuvveti(Nm)	50,62	20,00

Nm: Newton-metre

TARTIŞMA

10 m havalı tabanca atıcılarında atış kolu konsantrik omuz abduksiyon ve adduksiyon kuvvetleri ile atış performansının ilişkisini incelediğimiz çalışmamızda, omuz abdükör ve addükörlerinin konsantrik kas kuvveti ile atış performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Literatürde birçok çalışma atış performansını etkileyen parametreler üzerine yoğunlaşmış olup, atış performansının psikolojik ve fizyolojik parametrelerin yanısıra tremor, solunum sayısı, el kavrama kuvveti, tutuş stabilitesi, postüral denge ve üst ekstremitte kas kuvvetinden etkilendiğini kanıtlamışlardır (8, 10-16). Yapılan çalışmalar postüral kontrol ve tutuştaki stabilitenin atış performansını etkileyen başlıca parametreler olduğu konusunda hemfikirdir (15). Monanen ve ark Finlandiya Hava Kuvvetleri askerleri ile yaptıkları çalışmada postüral dengenin tüfek stabilitesi yoluyla hem doğrudan hem de dolaylı olarak atış doğruluğu ile ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir (5). Pellegrini ve ark havalı tabanca atıcılarında hareketi ve segmentler arası koordinasyonu karakterize etmek için nişan alma aşamasında kol/silah kompleksinin kinematik verilerini analiz ettikleri çalışmalarında, havalı tabanca atıcılarında meydana gelen yanal hareketleri postüral salınım ile ilişkilendirmişken, dikey yer değiştirmelerin omuz ve bilekte oluşan fizyolojik titremelerden kaynaklı olduğuna atıfta bulunmuşlardır (3). Çeşitli yazarlar tabancayı kontrol etme yeteneğinin omuz ve ön kol kaslarının kontrolü tarafından belirlendiğini rapor etmişlerdir (3, 4). Vercruyssen ve arkadaşları izometrik

deltoid kas kuvveti ile atış performansı arasında önemli bir ilişki ($r=0,89$) bulurken, Mon D. ve arkadaşları İspanyol atıcılarda yaptıkları çalışmada izometrik omuz kuvveti ile atış performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulamadıklarını belirtmişlerdir. Ancak gelecekteki çalışmalarda daha fazla analiz gerektiren pozitif doğrusal bir eğilim bulmuşlardır (1, 8).

Literatürdeki çalışmalar atıcılık sporcularında hedefte kalma esnasında omuzda izometrik kasılma meydana geldiğinden ağırlıklı olarak omuz izometrik kas kuvvetinin atış performansına olan etkisini incelemiştir. Öte yandan silahın kavranmasından hedef alma sürecine kadar omuz kasları konsantrik olarak kuvvet üretmektedir ve atıcı bu hareketi bir yarışma esnasında en az 60 defa tekrarlamaktadır. Anderson ve arkadaşları kas gücü, dayanıklılık ve antropometri gibi çeşitli fiziksel parametrelerin atış performansına olan etkisini inceledikleri çalışmada 1 kilogramlık bir silahın taşınabilmesi için 7.2 kilogramlık kas kuvvetine ihtiyaç duyulduğunu bulmuşlardır (17). Yapılan çalışmalar ve tabanca atıcılığı sporunun gereklilikleri göz önüne alınarak dizayn edilen çalışmamız bu spor branşında iyi bir performans için omuz izometrik kas kuvvetinin yanı sıra omuz konsantrik kas kuvvetinin de önemli olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızı literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran farklar omuz abdüktör ve addüktör kaslarının konsantrik kuvvetlerini inceliyor olması ve kas kuvvetinin izokinetik dinamometre gibi objektif bir ölçüm cihazı ile ölçülmüş olmasıdır.

SONUÇ

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular 10m havalı tabanca atıcılarında atış performansının omuz abdüktör ve addüktör kaslarının konsantrik kuvvetlerinden etkilendiğini göstermiştir. Sonuçlardan yola çıkarak, atıcılık sporcularının antrenman programlarına omuz kaslarına yönelik olarak konsantrik kuvveti artırmayı amaçlayan egzersizlerin eklenmesinin atış performansını olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

Sınırlılıklar

Atış performansı fiziksel parametrelerin yanı sıra psikolojik parametrelerden de etkilenen bir ölçüttür. Bu sebeple sporcuların gerçek bir yarış ortamı ile simule bir atış ortamındaki performansları farklılık gösterebilmektedir. Çalışmamızda baz alınan atış puanları bir yarışma esnasında elde edilmemiş olması sporcuların gerçek performansını yansıtamamış olabilir.

Çalışmamızın popülasyonunu oluşturan sporcular ulusal ya da uluslararası başarı derecelerine göre sınıflandırılmadığından heterojen bir yapıya sahiptir. İleriki çalışmalarda daha homojen gruplar ile çalışma yapılması önerilir.

Araştırma Katkı Oranı Beyanı:

Araştırma fikri ve tasarımı: M.G, A.Z, N.K

Veri toplama ve işleme: M.G, A.Z

Verilerin analizi ve yorum: A.Z

Literatür tarama: M.G

Makale yazım ve düzeltme: M.G, A.Z, N.A.G

Makale metninin eleřtirel olarak incelenmesi: N.K, A.Z

Maddi Destek/Teřekkür: Mesken Gümüşsoy Doktora eğitimi süresince Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumun'dan (TÜBİTAK) 2211-a programı kapsamında burs almıştır. Doktora süresince verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerini sunar.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Etik Hususlar:

Çalışma için etik onay 07.11.2023 tarihinde 2023-1326 sayısı ile alınmıştır.

KAYNAKLAR

1. Mon D., Zakyntinaki M.S., Cordente C.A., Anton J.M., Rodriguez B.R., Jimenez D.L. Finger flexor force influences performance in senior male air pistol olympic shooting. *PloS One*. 2015; 10(6), e0129862.

2. Gulbinskienė, V., Skarbalius A. Peculiarities of investigated characteristics of lithuanian pistol and rifle shooters' training and sport performance. *Balt. j., sport, health sci.* 2009; 2(73), 21-27

3. Pellegrini, B., Schena F. Characterization of arm-gun movement during air pistol aiming phase. *J Sports Med Phys Fitness*. 2005; 45(4),467-475

4. Tang W.-T., Zhang W.-Y., Huang C.-C., Young M.-S., Hwang I.-S. Postural tremor and control of the upper limb in air pistol shooters. *J. Sports Sci*. 2008; 26(14),1579-1587.

5. Mononen K., Konttinen N., Viitasalo J., Era P. Relationships between postural balance, rifle stability and shooting accuracy among novice rifle shooters. *Scand J Med Sci Sports*. 2007; 17(2), 180-185.

6. Kocahan T., Akinoğlu B., Ünüvar E., Hasanoğlu A. Havalı Tabanca Atıcılık Sporcularında Tetik Kolu ve Diğer Kolun Omuz Eklemi İzometrik Kas Kuvveti ve Propriyosepsiyon Duyusunun Karşılaştırılması. *Türkiye klinikleri J Sports Sci*, 2018; 10(3), 116-122

7. Erdoğan M., Sağıroğlu İ., Şneduran F., Ada M., Ateş O. Elit atıcıların el kavrama kuvveti ile atış performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sport Sci*. 2016; 6(3), 22-30.

8. Vercruyssen, M., Christina R.W., Muller E. Relationship of strength and precision in shooting activities. *J Human Ergol*. 1989; 18(2), 153-168.

9. Kocahan T., Akinoğlu B., Genç A., Kabak B., Delicelioglu G., Hasanoğlu A. Tabancalı Atıcılık Sporcularında Ayak Basış Genişliği, Postural Salınım, Üst Ekstremité İzometrik Kas Kuvveti ve Atış Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci*. 2019; 11(1), 14-40.

10.Kayihan G., Ersöz G. Özkan A., Tuna M. Relationship between anxiety, heart rate and efficiency of pistol shooting. *J. HuM. Sci*. 2014; 11(1), 1266-1281.

11.Ortega, E., Wang C. Pre-performance physiological state: Heart rate variability as a

predictor of shooting performance. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2018; 43,75-85.

12.Lakie, M. The influence of muscle tremor on shooting performance. *Exp. Physiol*. 2010; 95(3), 441-450.

13.Park H.-K., Kim D.-W., Kim T.-H., Improvements of shooting performance in adolescent air rifle athletes after 6-week balance and respiration training programs. *J. Sport Rehab*. 2019; 28(6), 552-557.

14.Orr R., Pope R., Stierli M., Hinton B. Grip strength and its relationship to police recruit task performance and injury risk: A retrospective cohort study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2017; 14(8), 941.

15.Ihalainen S. Kuitunen S., Mononen K, Linnamo V. Determinants of elite-level air rifle shooting performance. *Scand J Med Sci Sports*. 2016; 26(3), 266-274.

16.Ko J.-H., Han D.-W., Newell K.M. Skill level changes the coordination and variability of standing posture and movement in a pistol-aiming task. *J. Sports Sci*. 2018; 36(7), 809-816.

17.Anderson G.S., Plecas D.B., Predicting shooting scores from physical performance data. *Policing*. 2000; 23(4), 525-537.