

Havalı Tabanca Atıcılığına Biyomekaniksel Bir Yaklaşım: Geleneksel Derleme

A Biomechanical Approach to Air Pistol Shooting: Traditional Review

^{id} Emine İlkcan KURT^a, ^{id} Elif CENGİZEL^b

^aGazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimleri ABD, Ankara, Türkiye

^bGazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET Atıcılık 15'ten fazla kategorisi olan olimpiik bir spordur. Ancak en yaygın olan alt branş, her yaşta sporunun katılabildiği havalı silahlar (tabanca ve tüfek) branşlarıdır. Havalı tabanca disiplini kapalı poligonlarda sporcuların sabit bir hedef karşısında pozisyon alarak 75 dk boyunca hedefe toplam 60 atış gerçekleştirdiği bir spordur. Havalı tabanca atış branşı, teknik doğruluğu en çok gerektiren disiplinlerden biri olmakla birlikte aynı zamanda başarı için aşırı hassasiyet gerektirir. Hata payı o kadar düşüktür ki atış esnasında yapılan milimetrik bir hata hedef uzaklığıyla doğru orantılı olarak büyük sapmalara sebebiyet verebilir. Atış esnasında sporunun performansını etkileyen fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve biyomekanik birçok faktör bulunur. Tabanca atışında, yüksek sportif performans için teknik bileşenlerin rolü büyüktür. Bu nedenle atış etkinliğini artırmak için teknik bileşenleri biyomekanik çalışmalar ile incelemek, motor hareketin kapsamını ve sınırlamalarını daha net görebilmeyi mümkün kılar. Bu çalışmanın amacı, havalı tabanca atıcılığının teknik safhaları olan pozisyon alma, kabza kavrama, nişan alma, nefes alma, tetik ezme, nişana devam ve kolun inişi aşamalarını biyomekaniksel açıdan incelemek ve bugüne kadar yapılan araştırmalar ışığında doğru tekniğin nasıl olması gerektiğiyle ilgili genel bilgi vermektir. Bu araştırma, geleneksel derleme türünde tasarlanmıştır ve veri toplama yöntemi olarak doküman analiz yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak bu çalışmanın antrenör ve uygulayıcıların antrenman planlarını hazırlarken biyomekanik araştırmalardan yararlanmalarına ve tekniğin doğru öğretimi için gereken süreyi kısaltmalarına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

ABSTRACT Shooting is an olympic sport with more than fifteen categories. However, the most common sub-discipline is the air weapons (gun and rifle) disciplines that athletes of all ages can participate and the number of athletes is the highest. Air pistol discipline is a sport in which the athletes take a position against a fixed target in indoor shooting ranges and includes 60 shots at the target for 75 minutes. Air pistol shooting is one of the disciplines that most demanding technical accuracy, but also requires extreme precision for success. The inaccuracy rate is so low that a millimetric error made while shooting can cause large deviations in direct proportion to the target distance. There are many physical, physiological, psychological and biomechanical factors that affect the performance of the athlete during shooting. In pistol shooting, technical components play an important role for high sportive performance. Therefore, examining technical components with biomechanical studies to increase shooting efficiency makes it possible to see the scope and limitations of motor movement more clearly. The aim of this study was to examine the technical phases of air pistol shooting, which are taking a position, handgrip, aiming, breathing control, trigger crush, keep aiming and arm descent from a biomechanical perspective, and to give general information about how the correct technique should be in the light of previous research. This research is a traditional review and document analysis method was used as the data collection. As a result, it is thought that this study may contribute to the coaches and practitioners to benefit from biomechanical researches while preparing training plans and to shorten the time required for the correct teaching of the technique.

Anahtar Kelimeler: Atıcılık; havalı tabanca; biyomekanik; kinematik

Keywords: Shooting; air pistol; biomechanics; kinematics

Atıcılık kelimesinin geçmişten günümüze birçok tanımı vardır. En çok kullanılan şekliyle atış, bir mermiyi uygun bir silahla, hedef olarak belirlenmiş bir alana fırlatmak olarak ifade edilebilir.¹ Atıcılık branşında kullanılan birçok tabanca türü bulunmaktadır. Bunlardan havalı tabanca disiplini içinde kullanılan türü

ise bu spora özel olarak üretilmiştir.² Havalı silah atıcılık yarışmaları, kapalı ortamda bulunan poligonda, 10 m mesafedeki hedeflere havalı tabanca veya tüfek atışı ile gerçekleşir.³ Havalı silahlar disiplini içinde atış sayıları minik, yıldız, genç ve büyük kategorilerine göre değişmektedir. Genç ve büyük sporcular, 15 dk

Correspondence: Elif CENGİZEL

Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye

E-mail: elifoz@gazi.edu.tr



Peer review under responsibility of Turkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 29 Oct 2022

Received in revised form: 10 Jan 2023

Accepted: 23 Jan 2023

Available online: 30 Jan 2023

2146-8885 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

hazırlık süresi ve hemen sonra 1 saat 15 dk'lık sürelerde yarışır. Sporcular bu süre boyunca 60 atış üzerinden puan toplarlar.⁴

Olimpik atıcılık, hassasiyet gerektiren bir spor disiplini. Hata payları o kadar azdır ki 0,016°den büyük bir açısal hata önemli ölçüde puan kaybı yaratabilir.⁵ Teknik bileşenlerin doğru yapılmasının hayati önem teşkil ettiği atıcılık gibi sporlarda doğru tekniğin nasıl olması gerektiğini açıklama hususunda biyomekanik analizlerin faydası oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı, havalı tabanca atıcılığının teknik safhaları olan pozisyon alma, kabza kavrama, nişan alma, nefes alma, tetik ezme, nişana devam ve kolun inişi aşamalarını biyomekanik açıdan incelemek ve bugüne kadar yapılan araştırmalar ışığında doğru tekniğin nasıl olması gerektiğiyle ilgili genel bilgi vermektir.

YÖNTEM

Genel olarak metaanaliz, sistematik ve geleneksel derleme olarak sınıflandırılan derleme türlerinden geleneksel derlemeler; çoğunlukla bir metodolojiye bağlı kalmadan farklı yollarla ve farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerin derlendiği ve alanında uzman kişiler tarafından yapılan incelemelerdir.^{6,7} Geleneksel derlemeler, belirli bir konuda yayımlanmış 2 veya daha fazla çalışmanın üzerinde inceleme yapılarak bulgu, sonuç ve değerlendirmelerini sentezleyen çalışmalarlardır.⁷ Bu çalışmalar konu ile ilgili genel eğilimin ortaya konulması, genel çıkarımlara varılması, konu ile ilgili birincil kaynakları ve araştırma makalelerini içermesi sebebiyle son derece önemli çalışmalarlardır. Bu derleme türü, genellikle ilgili tüm literatürün sistematik, titiz ve kapsamlı bir araştırmasını içermemekte ve gelişigüzel olmasa da neredeyse her zaman seçici olmaktadır. Bundan dolayı gözden

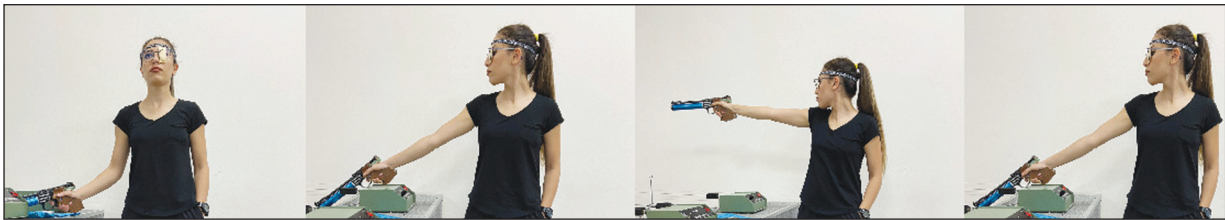
geçirilenlerden belirli bir genelleme veya birikimli bilgi arama girişimi yoktur. Daha ziyade mevcut literatürün kapsamı ve çeşitliliği tanımlanmakta ve yeni araştırmanın doldurmaya çalışabileceği bir boşluk bulmaya çalışılmaktadır.⁸ Bu derleme çalışmasında, havalı tabanca disiplininin kinematik ihtiyaçlarını, doğru tekniğin nasıl olması gerektiğini ve tekniğin safhalarında dikkat edilmesi gereken unsurları içeren bilimsel makaleler ve kitaplar incelenmiştir. Web of Science (Medline, Web of Science Core Collection), PubMed (Medline), Google Scholar elektronik veri tabanları "air pistol and biomechanic", "air pistol shooting", "air pistol kinematics", "air pistol and air rifle", "shooting performance analysis" anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Konu ile ilgili ulaşılan tüm metinlerin başlık, anahtar kelime ve özetleri gözden geçirilmiştir. Konu açısından uygun olan deneysel çalışmalar, metaanaliz araştırmaları ve sistematik derlemelerin tam metni detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca konu ile ilgili farklı dillerde yazılmış kitaplar incelenerek, geniş çaplı bir bütünlük oluşturmak hedeflenmiştir.

HAVALI TABANCA ATIŞ TEKNİĞİ

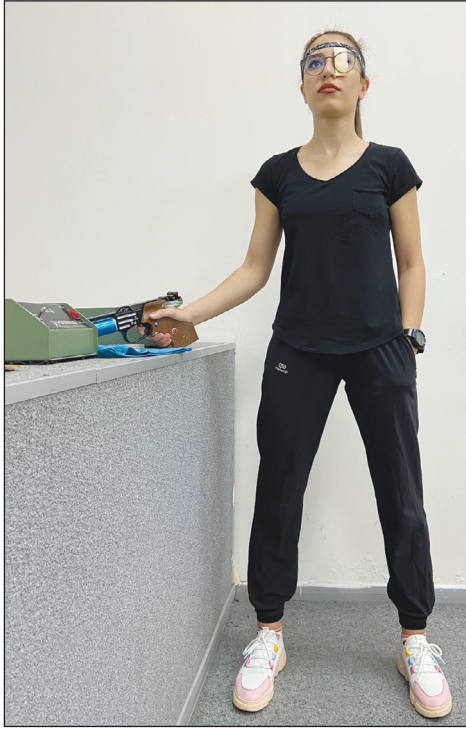
Bir atışın başarılı sayılabilmesi için pozisyon alma, kabza kavrama, nişan alma, nefes alma, tetik ezme ve nişana devam safhalarının sırasıyla ve hatasız bir şekilde yerine getirilmesi gerekir (Resim 1).^{9,10}

POZİSYON ALMA

Pozisyon alma, sporcunun atış hattına geçtikten sonra hedef karşısında vücudunu konumlandığı safhadır (Resim 2). Atış pozisyonuna etki eden birçok faktör bulunur. Bu bölümde bunlardan birkaçı olan stabilite, bacak pozisyonu, duruş açısı, tabancanın pozisyonu, ağırlık merkezi ve ayak açıklığı incelenmiştir.



RESİM 1: Havalı tabanca atış tekniği.



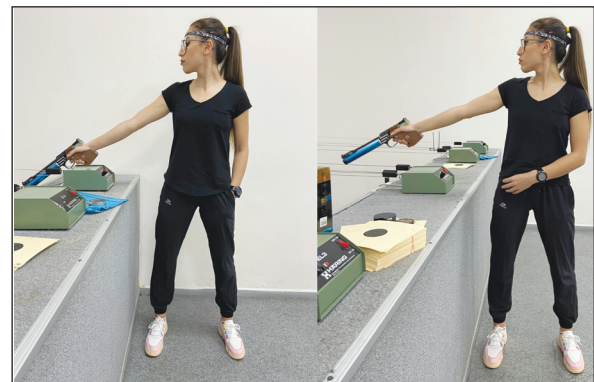
RESİM 2: Atış pozisyonu.

Atıcılık sporunda uygun pozisyonu oluşturmak için yalnızca atış esnasındaki pozisyona ve duruşa bakmak yeterli değildir. Atıcının fiziksel özellikleri de dikkate alınarak ideal duruş dengeli bir şekilde oluşturulmalıdır.¹¹ Denge; minimum düzeyde salınım ya da maksimum düzeyde kararlılık ile destek merkezi üzerinde ağırlık merkezini koruyabilme yeteneği olarak tanımlanabilir.¹² Postüral denge ile atış performansı arasında kuvvetli bir ilişki olduğu bilinmektedir.¹³ Bazı araştırmacılar atış tekniğinin en önemli yönünün stabiliteyi korumak olduğuna dikkat çekerken, bu durumun atış skorundaki farkın %54'ünü oluşturduğunu ifade etmektedirler.¹⁴ İdeal pozisyonun, rahat, doğal, efektif ve mümkün olduğu kadar sabit, aynı zamanda istikrarlı olması beklenir. Atış pozisyonunda önemli noktalardan biri de en az hareket açısı değişikliğiyle atış yapabilmektir.¹⁵ Atıcılar müsabaka sırasında performans sergilerken zihinsel odaklanma ile teknik bilgiyi birlikte kullanırlar. Bu sürecin müsabakanın sonuna kadar devam ettirilebilmesi için fiziksel güç ve dayanıklılık oldukça önemlidir.³ Uygun pozisyon için stabiliteyi korumakla birlikte harekete dâhil olan kas gruplarının oynadığı rolün üzerinde de durulmalıdır. Kasların

izometrik kasılma hâlindeki durumları atıcılık sporunun temel yapı taşlarından biridir. Tabanca ve tüfek atıcıları istedikleri pozisyonda kalabilmek için ayaklarından el bileklerine kadar birçok vücut ögesini, eklemelerini ve kaslarını, atış hedefe ulaşana kadar kontrol altına almalıdırlar.^{3,11}

Bacak pozisyonu, ayaklar yaklaşık olarak omuz genişliğinde açık ve sporcunun anatomik duruşuna göre açılı durmalıdır. Ağırlık merkezi, nişan alma esnasında bozulabileceği için 2 bacağın arasında orta bir noktada olmalıdır. Tabanca kaldırıldığında başın ortası, atış kolu, dirsek, atış gözü ve tabanca aynı düzlemde konumlanmalıdır. Atış yapmayan kol ise durgun bir şekilde cebe ya da kemere sabitlenmelidir (Resim 3).¹⁵

Araştırmalar, en iyi duruş açılarının 15° ve 0° olduğunu, 45° duruşun 15°ye kıyasla atış puanlarını düşürdüğünü, ancak 30°ye kıyasla önemli bir fark olmadığını göstermiştir. Duruş açısının, havalı tabanca atıcılarının postüral stabilitesi ve atletik performansı üzerinde etkisi olduğuna inanılmaktadır.¹⁶ Genel duruş açısı çalışmalarının skapula pozisyonunda (30°) 0°ye göre daha az üst kol kas aktivasyonu gösterdiği bulunmuştur.¹⁷ 15°lik duruş açısının atıcılık performansı için önemli olduğu tespit edilmiş ve elde edilen bulgulardan yola çıkarak yeni başlayan atıcıların gelişiminde bu bilgilerin kullanılabilirliği belirtilmiştir.¹⁶ Bu sonuçlar, havalı tabanca atıcılarının tercihe dayalı geleneksel duruş yerine, 15° duruşta pozisyonlanması gerektiğini göstermektedir. Yüzüstü ve ayakta pozisyonların, atış pozisyonları için daha etkili olduğu bulunmuştur.¹⁸ Buna ek olarak ayakta duruş pozisyonunda atış hızının yüzüstü po-



RESİM 3: Atış esnasında pasif kolun duruş şekilleri.

zisyona göre daha düşük olacağı tespit edilmiştir. Bu nedenle, üst seviye sporcuların çoğu spor performansını ve atış doğruluğunu artırabilen eğimli atış pozisyonları kullanır.¹⁹

Atış performansına etki eden bir diğer unsur da postüral salınım ve vücut kütle merkezinin yer değiştirmesidir. Postüral salınım ile atış performansı arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, elit atıcılarda yer çekimine maruz kalan vücudun salınımının daha az olduğu ve bundan dolayı atış performansının olumlu yönde etkilendiği vurgulanmıştır.³ Havalı tabanca atışı sırasında vücut kütle merkezi yer değiştirmesinin, elit sporcularda elit olmayan sporculara göre daha düşük olduğu ve vücudun anteroposterior ve medio-lateral salınımının daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.²⁰ Yine diğer araştırmalarda, elit sporcuların elit olmayan sporculara göre postüral salınımları ve tabanca hareketlerinin daha kontrollü olduğunu aktarmıştır.²¹⁻²⁶

Bu safhada dikkat edilecek bir diğer etken de tabancanın pozisyonlanması ve salınımıdır. Elit ve genç atıcıların yatay tabanca hareketlerinin yatay doğrulukta değişkenliğin %37'sini oluşturduğunu, dikey tabanca hareketinin ise dikey doğrulukta değişkenliğin sadece %13'ünü oluşturduğu aktarılmıştır.²³ Anteromedial vücut salınımı yatay doğrulukta değişimin sadece %8'ini oluştururken, medio-lateral vücut salınımı dikey doğrulukta değişimin %40'ını oluşturmuştur. Bir başka araştırmada, atış performansı sırasında F_x (medio-lateral, sol-sağ), F_y (anteroposterior, ileri-geri) ve F_z (superoinferior, dikey) yönlerindeki denge merkezi nişan alma esnasında sabit kalırken, tabancayı kavramaya ve nişan almaya yönelik ilk kısımda F_x ve F_y yönlerinde denge merkezi önemli ölçüde değişiklikler göstermiştir.²⁷ Bu nedenle hem tabanca hem de vücut hareketleri bir dereceye kadar doğruluğu etkilerken, her birinin belirli bir yöndeki doğruluk üzerinde daha büyük bir etkisi vardır. Bu bulgular, değişkenleri tek bir sonuç değerinde incelemekten ziyade yönlü bileşenlere ayırmanın önemini göstermektedir.

Havalı tabanca atıcılarının kol, ağırlık merkezi, baş ve gövde açılarının incelendiği bir araştırmada her iki cinsiyete yönelik teknik performansta kapsamlı analiz için dikkate alınması gereken farklılıklar

bulunmuştur ve cinsiyetler arası atış puanları önemli ölçüde anlamlı farklılık göstermiştir. Özellikle ağırlık merkezi değişkeninin kişiden kişiye göre değişiklik göstereceği ve oluşturulan antrenmanların bireysel olarak tasarlanması gerektiği tavsiye edilmiştir.²⁸

Atıcılık sporcularına basınç merkezi sapmasını azalttığı gerekçesiyle ayaklar arasındaki mesafenin 30 cm olması tavsiye edilmiştir (Resim 4). Duruş genişliği arttıkça basınç merkezi sapması da artar ve bu da performansta düşüşe sebep olur (ağırlık merkezi hassasiyeti). Bu sonuçtan yola çıkarak havalı tabanca atıcılarının hem postüral stabiliteyi hem de atıcılık performansını iyileştirmek için daha dar bir duruş genişliği (optimal 30 cm) kullanmaları gerektiği söylenebilir.²⁹ Elit ve elit olmayan havalı tabanca sporcularında geleneksel ayak açıklığı ile salınım hızı arasında bir ilişki olduğu ve atış performansının omuz abdüktör kaslarının izometrik kas kuvvetinden etkilendiği aktarılmıştır.³⁰

Yukarıda bahsi geçen araştırmaların aksine mantıksal çerçevede geniş bir duruşla daha tutarlı bir platform yaratacağı düşünülmektedir. Lateral salınımın azaltılması için daha büyük yanal destek tabanı avantaj yaratabilir.³¹ Bununla birlikte daha geniş bir duruş her zaman faydalı olmayabilmektedir. Dik duruşta ayaklar arasındaki mesafe arttıkça, ayak bileği açısı değişir ve bu değişime kalça açısındaki değişim eşlik etmektedir. Ayak bileği açısı ile kalça açısı arasındaki bu ilişki duruş genişliği ile artmaktadır. Ayak bileğinde medio-lateral salınım, kalçaların abdüktör ve



RESİM 4: Atış esnasında ayakların pozisyonu.

addüktör kasları tarafından kontrol edilmektedir.³¹ Buna ek olarak dar bir duruş açısının daha geniş bir duruş açısına göre daha az kalça abdüktör/addüktör aktivitesi ortaya çıkardığı bilinmektedir.³²

KABZA KAVRAMA

Kabza kavrama ile ilgili çalışmalar el kavrama kuvveti ve kavramaya etki eden kas grupları üzerinde yoğunlaşmıştır.^{3,33-35} Bu bölümde, kabza kavrama safhasında parmakların rolü ve bileşke kuvvetlerin etkisi incelenmiştir. Kabza kavrama safhası pozisyon aldıktan hemen sonra atıcının tabancayı kavradığı ve atış için hazır hâle getirdiği bölümdür (Resim 5). Atıcının kabza kavrama sırasında yapacağı minimal bir hata, silah hâkimiyetinin kaybedilmesine, dolayısıyla namlu doğrultusunun bozulmasına sebep olacaktır. Yani doğru nişan hattını bulabilmek ve atış süresi boyunca muhafaza edebilmek, silaha hâkim olabilmeyi gerektirir. Bunu sağlayabilmek için de doğru bir kabza kavraması yapmak gerekir.³⁶ Her silahın belli bir ağırlığı vardır. Silahın ağırlığı el ve kol tarafından atış süresi boyunca mümkün olduğunca stabil tutulmak zorun-



RESİM 5: Kabza kavrama.

dadır.³⁷ Kavrama doğal ve rahat olmalı, tetik parmağı hariç diğer 4 parmak eşit derecede baskı uygulamalıdır. Başparmağın boğumları, serçe, orta ve yüzük parmağı kabzaya herhangi farklı bir baskı yapmadan parmak uçları (tırnaklar) beyazlamayacak gevşeklikte temas etmelidir.¹⁵ Kabzanın normalden fazla sıkılması kolun yorulmasına ve sallanmaya başlamasına neden olacağından düzgün atış yapmayı engeller.³⁸

Kabza kavramanın amacı, tabanca üzerine uygulanan kuvvetlerin bileşkesini hedefte istenilen noktaya yöneltmektir. Fizikteki moment kurallarına göre bir cisme birden fazla kuvvet uygulandığında cisim bu kuvvetlerin bileşkesi ne yönde ise, o doğrultuda hareket eder, yönlenir. Tabanca da bir cisimdir ve üzerine parmaklar tarafından uygulanan kuvvetlerin bileşkesi ne yönde ise o doğrultuda hareket etme eğilimi gösterir. Tabancanın hedef üzerinde sağa, sola, yukarı ve aşağı kaymaması için kolun, bileğin ve özellikle parmakların kontrol edilebilmesi gerekir. Kontrol edilmeyen parmaklar, el ve kol; tetik ezme esnasında nişan hattını bozabilir.³⁹

NİŞAN ALMA

Başarılı bir atış için bir diğer ön koşul, nişan alma aşamasında silah namlusunun minimum hareketidir.^{5,23,25,26} Nişan alma safhası, kabza kavrama safhasından sonra atışa hazır hâle gelen sporcunun zemine 45° açı yapacak şekilde tuttuğu tabancayı nişan noktasına getirene dek gerçekleşen süreyi kapsar. Bu bölümde doğru nişan almayı etkileyen kol açısı, tetik düşürme süresi, arpacığın konumu, nişan almaya etki eden bazı kasların rolü ve baskın gözün önemi incelenmiştir.

Atış gerçekleşmeden önce tabancanın, doğru pozisyonda ve en az hareketle hedef hattında tutulması başarılı bir atış için önemlidir (Resim 6).⁴⁰ Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada atış skorundaki varyansın %75-78'ini oluşturan en önemli bileşenlerin; nişan almanın doğruluğu, ardından tetik düşürme süresi ve son olarak tutuşun kararlılığı olduğu ifade edilmiştir.⁴¹ Her bir mermi için gereken atış süresi de ince nişana geçtikten sonra en fazla 8 saniyedir. İdeal atış pozisyonunda, nişan almanın doğru uygulanması ve bu durumun tetik ezilene kadar korunması hâlinde mermi istenilen noktaya isabet eder. Temel atış tekniğinde bakışlar her zaman arpacığa odaklanmalıdır.



RESİM 6: Nişan hattı.

Arpacığın gez içerisindeki bulunduğu yerin yatay ve dikey ekseninde kaydırılmaması gerekir. Arpacığın gez içerisinde yanlış yerde olmasından kaynaklanan küçük hatalar, hedef ile silah arasındaki uzaklıkla da doğru orantılı olarak merminin hedeflenen noktadan sapmasına neden olur.¹⁰ Başarılı atış yapabilmek için sporcunun nişan alma safhasını doğru uygulamasının yanı sıra net bir görüş yeteneğinin de olması gerekir. Atışın doğru uygulanabilmesi için tabancanın arpacığı ile gezinin yatay düzlemde aynı hizada olması, arpacığın sağ ve sol tarafındaki boşlukların da kenarlara eşit uzaklıkta olması gerekir. Bu arpacık ve gez kombinasyonu, hedefin siyah alanı ortasının tam altında olmalı ve bu noktaya nişan alınmalıdır.¹⁵

Nişan alma safhasıyla ilgili yapılan önceki araştırmalarda, el bileği ve deltoid kas kuvvetinin kol salınımını azalttığı, kolun stabilizasyonunu artırarak atış performansını olumlu yönde etkilediği ve ön kol kas gücü ile atış performansı arasında pozitif bir ilişki olduğu raporlanmıştır.^{42,43}

BASKIN GÖZ VE ÖNEMİ

Genel olarak, tutarlı bir tabanca hareketi ve uzun bir göz fiksasyon süresi, atış performansında başarı elde

etmek için kritik öneme sahiptir.⁴⁴ Doğru bakış açısına, baş pozisyonuna ve minimum göz hareketine sahip sporcuların atış puanları daha yüksek çıkmaktadır. Beynin her iki gözden de görüntüleme almasına rağmen tek bir gözün ilettiği görüntüyü işleme alır. Beynin işleme aldığı tüm görüntüleri sağlayan bu göze baskın göz denir. Tabanca veya tüfekle nişan almak gibi tek göz kullanımı gerektiren işlerde kendiliğinden tercih edilen gözün baskın göz olduğu söylenebilir. Baskın göz eğitim ya da yönlendirmeye değiştirilemez.⁴⁵ Sportif performansı etkileyen faktörlerden biri olan dikkat, önemli bilişsel işlevlerden biridir. Dikkat ve algılama ile ilgili fikir edinmek için göz hareketi sırasında odaklanılan yerlerden yararlanır. Sporcu yüksek performansa erişmek için yarışma süresi boyunca dikkatini, branşına en uygun ve en doğru noktaya odaklamalıdır.⁴⁶

NEFES ALMA

Nefes alma safhası, nişan alma safhasıyla birlikte başlayıp atış sonlanana kadar devam eder. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki diyaframla alınan oksijen kapasitesinin göğüs ile alınana oranla daha fazla olması, insanları daha sakin kılmakta ve nefesi daha uzun süre kullanma imkânı tanımaktadır. Bu nedenle atış antrenmanlarında diyafram nefesi tavsiye edilmektedir.⁴⁷ Bununla birlikte atıcıların nişan alma safhasında nefes almaya başlayıp, nişan resmini gördükleri noktada nefeslerinin yaklaşık 2/3'ünü verdikleri ve tetik ezme safhasının bitimine kadar nefeslerini tuttıkları bilinmektedir.⁴⁸

TETİK EZME

Tetik ezme safhası nişan noktasındaki sporcunun tetiği kendine en uygun teknikle ezmeye başlayarak atışı gerçekleştirdiği bölümdür (Resim 7). Tetiğin işaret parmağının birinci boğumu ile parmak ucu arasındaki şişkin kısım arasında kalan bir bölge ile ezilmesi gerekir. Bir atıcının tetiği ezerken amacı, nişan hattının bozulmaması ve doğrusal bir hat üzerinde tetiğin ezilmesi olmalıdır. Başarılı bir atış için atıcının tetiği ezdiği sırada tüm dikkatiyle arpacığa odaklanması çok önemlidir. Doğru nişan hattında mümkün olan en az hareketle ve arpacığa maksimum düzeyde odaklanılarak tetik ezilmelidir.⁴⁹ Atıcı tetik ezme işlemi sırasında gez ve arpacığa odaklanarak, doğru nişan resmini maksimum 8 saniye boyunca



RESİM 7: Tetik ezerken işaret parmağının konumu.

sabit tutmaya çalışır. Aynı zamanda işaret parmağıyla tetiği ezerek 8 saniye içerisinde herhangi bir zamanda tetiği düşürmeyi hedefler.⁴⁹

Tetik ezme işlemi sırasında (a) tetik baskısını doğrusal bir düzlemde kademeli olarak artırmak, (b) orta parmak, yüzük parmağı ve serçe parmağın baskısını sabit tutmak, (c) başparmak baskısını sabit tutmak, doğru tetik ezme işlemi için önemli faktörlerdir.⁴⁴

NİŞANA DEVAM

Atış yaptıktan sonra tekrar bir atış yapacakmış gibi arpacığa bakma işlemidir.¹⁵ Atış gerçekleştikten sonra, pozisyonu birkaç saniye korumak gerekir. Silah atış pozisyonundayken nefes almadan, kısa bir süre beklenir. Bu sırada gez ve arpacık ilişkisi devam eder. Bu bekleme hâli hem atıcıya vuruşun gerçekleştiği nokta hakkında bilgi verir hem de yapılanlar hakkında basit bir geri bildirim almasını sağlar.⁴⁸

KOLUN İNİŞ SAFHASI

Kolun iniş safhası nişana devam safhasından hemen sonra atıcının kolunu zemine 45°lik açı yapacak şekilde indirerek tekniği sonlandırdığı evredir. Literatürde kolun iniş safhasıyla ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Tekniğin safhaları ile ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu nişana devam safhasında hareketi sonlandırmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Havalı tabanca atış tekniği; pozisyon alma, kabza kavrama, nişan alma, nefes alma, tetik ezme, nişana devam ve kolun iniş safhalarından oluşmaktadır. Pozisyon alma safhasında stabilite, bacak pozisyonu, duruş açısı, tabancanın pozisyonu, ağırlık merkezi ve ayak açıklığı değişkenlerine, kabza kavrama safhasında tutuşa etki eden kuvvetlere ve parmakların ro-

lüne, nişan alma safhasında tetik düşürme süresine, arpacığın konumuna, nişan almaya etki eden bazı kasların rolüne ve baskın gözü belirlemeye, nefes alma safhasında diyafram kasının rolüne ve tetik ezme safhasında başparmağın düzlemsel hareketlerine dikkat edilmelidir. Biyomekanik açıdan iyi bir atış performansı için 30 cm ayak açıklığının olması, duruş açısının 15° olması, vücut ağırlık merkezi iz düşümünün bacakların tam ortası hizasında olması, mümkün olan en az hareket açısıyla ve kas grubuyla atış yapılması gerektiği araştırmalarda tavsiye edilmiştir. Havalı tabanca atıcılığıyla ilgili yapılan biyomekanik araştırmalar oldukça sınırlıdır. Yapılan literatür incelemesi sonucunda araştırmaların genellikle postüral salınım, vücut ağırlık merkezi, ayak açıklığı ve atışa etki eden kas gruplarının etkileri gibi konular üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür.^{21-26,28-30} Biyomekanik araştırmalar, atıcılık branşının anlaşılması ve yeni başlayan sporculara doğru tekniğin öğretilmesinde büyük fayda sağlamaktadır. Bu yönde araştırmalara ağırlık verilmesi önerilmekle birlikte antrenörlerin bu bilgiler ışığında antrenman planı hazırlamaları ile sporcuların gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Emine İlkcan Kurt, Elif Cengizel; **Tasarım:** Emine İlkcan Kurt, Elif Cengizel; **Denetleme/Danışmanlık:** Elif Cengizel; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Emine İlkcan Kurt, Elif Cengizel; **Analiz ve/veya Yorum:** Emine İlkcan Kurt, Elif Cengizel; **Kaynak Taraması:** Emine İlkcan Kurt, Elif Cengizel; **Makalenin Yazımı:** Emine İlkcan Kurt, Elif Cengizel; **Eleştirel İnceleme:** Emine İlkcan Kurt, Elif Cengizel.

KAYNAKLAR

- Ball KA, Best RJ, Wrigley TV. Body sway, aim point fluctuation and performance in rifle shooters: inter- and intra-individual analysis. *J Sports Sci*. 2003;21(7):559-66. [Crossref] [PubMed]
- Willbanks JH. *Weapons and Warfare*. 1st ed. Santa Barbara: Abc-Clio; 2004.
- Erdogan M, Sağıroğlu İ, Şenduran F, Ateş O. Elit atıcıların el kavrama kuvveti ile atış performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi [An investigation of the relationship between hand grip strength and shooting performance of elite shooters]. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilim Derg*. 2016;6(3):22-30. [Link]
- International Shooting Sports Federation. *Rules and General Legislation*. 2nd ed. Munich, Germany; 2018.
- Zatsiorsky VM, Aktov AV. Biomechanics of highly precise movements: the aiming process in air rifle shooting. *J Biomech*. 1990;23 Suppl 1:35-41. [Crossref] [PubMed]
- Hatipoğlu H. Sistematik derleme ve meta analiz [Systematic review and meta analysis]. *ESTUDAM Bilişim Derg*. 2021;2(1):7-10. [Link]
- Karaçam Z. Sistematik derleme metodolojisi: sistematik derleme hazırlamak için bir rehber [Systematic review methodology: a guide for preparation of systematic review]. *DEUHEFED*. 2013;6(1):26-33. [Link]
- Yılmaz K. Sosyal bilimlerde ve eğitim bilimlerinde sistematik derleme, meta değerlendirme ve bibliyometrik analizler [Systematic review, meta evaluation, and bibliometric analysis in social sciences and educational sciences]. *MANAS Sos Araştırmalar Derg*. 2021;10(2):1457-90. [Crossref]
- Tınaz H. Havalı tabanca atıcılığında verilen vuruş geri bildiriminin göz hareketleri ve performans üzerindeki etkisi [Yüksek lisans tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2019. [19.10.2022]. [Link]
- İskender T. Ateşli tabanca atıcılarına uygulanan özel antrenmanların bazı motorik özellikler üzerine etkisi [Doktora tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2010. [10.08.2022]. [Link]
- Galiabovitch V. Most Common Change in Posture Depending Training Weights. *Coaching Pistol*. ISSF News; 2010. p.40-1. [Link]
- Emery CA, Cassidy JD, Klassen TP, Rosychuk RJ, Rowe BB. Development of a clinical static and dynamic standing balance measurement tool appropriate for use in adolescents. *Phys Ther*. 2005;85(6):502-14. [Crossref] [PubMed]
- Lang D, Zhou A. Relationships between postural balance, aiming technique and performance in elite rifle shooters. *Eur J Sport Sci*. 2022;22(10):1493-98. [Crossref] [PubMed]
- Ihalainen S, Kuitunen S, Mononen K, Linnamo V. Determinants of elite-level air rifle shooting performance. *Scand J Med Sci Sports*. 2016;26(3):266-74. [Crossref] [PubMed]
- Todorovic Z, Jaskari K, Kilty K. ISSF Training Academy. İstanbul; 2010. [12.10.2022]. [Link]
- Hawkins RN. Effects of stance angle on postural stability and performance with national-standard air pistol competitors. *Eur J Sport Sci*. 2013;13(5):483-9. [Crossref] [PubMed]
- Ringelberg JA. EMG and force production of some human shoulder muscles during isometric abduction. *J Biomech*. 1985;18(12):939-47. [Crossref] [PubMed]
- Maier T, Meister D, Trösch S, Wehrin JP. Predicting biathlon shooting performance using machine learning. *J Sports Sci*. 2018;36(20):2333-9. [Crossref] [PubMed]
- Luchsinger H, Kocbach J, Etema G, Sandbakk Ø. Comparison of the effects of performance level and sex on sprint performance in the biathlon world cup. *Int J Sports Physiol Perform*. 2018;13(3):360-6. [Crossref] [PubMed]
- You-Mi K, Kab-Sun K. The kinematical analysis between the skilled the unskilled for air pistol shooting posture. *Korean J Sport Biomech*. 2009;19(3):509-17. [Crossref]
- Ko JH, Han DW, Newell KM. Skill level changes the coordination and variability of standing posture and movement in a pistol-aiming task. *J Sports Sci*. 2018;36(7):809-16. [Crossref] [PubMed]
- Mon D, Zakythinaki M, Cordente C, Barriopedro M, Sampedro J. Body sway and performance at competition in male pistol and rifle Olympic shooters. *Biomed Hum Kinet*. 2014;6(1):56-62. [Crossref]
- Mason BR, Cowan LF, Bond J. Factors affecting accuracy in pistol shooting. *Excel*. 1990;6(4):2-6. [Link]
- Era P, Kontinen N, Mehto P, Saarela P, Lyytinen H. Postural stability and skilled performance—a study on top-level and naive rifle shooters. *J Biomech*. 1996;29(3):301-6. [Crossref] [PubMed]
- Ball KA, Best RJ, Wrigley TV. Inter- and intra-individual analysis in elite sport: pistol shooting. *J Appl Biomech*. 2003;19(1):28-38. [Crossref]
- Kontinen N, Lyytinen H, Viitasalo J. Rifle-balancing in precision shooting: behavioral aspects and psychophysiological implication. *Scand J Med Sci Sports*. 1998;8(2):78-83. [Crossref] [PubMed]
- Kim MS. The kinematic factors of physical motions during air pistol shooting. *Korean J Sport Biomech*. 2016;26(2):197-204. [Crossref]
- Fernanda G, Guerrón V. Biomechanics of 22-gauge air pistol shooting in pichincha athletes, both sexes. *Cuba J Biomed Res*. 2019;38(2):195-209. [Link]
- Hawkins RN, Sefton JM. Effects of stance width on performance and postural stability in national-standard pistol shooters. *J Sports Sci*. 2011;29(13):1381-7. [Crossref] [PubMed]
- Kocahan T, Akinoğlu B, Genç A, Kabak B, Deliceoğlu G, Hasanoğlu A. Tabancalı atıcılık sporcularında ayak basış genişliği, postural salınım, üst ekstremitte izometrik kas kuvveti ve atış performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi [The relationship between foot width, postural sway, upper extremity isometric muscle strength and shot performance]. *Türkiye Klin J Sport Sci*. 2019;11(1):14-20. [Crossref]
- Winter DA, Patla AE, Prince F, Ishac M, Gielo-Periczak K. Stiffness control of balance in quiet standing. *J Neurophysiol*. 1998;80(3):1211-21. [Crossref] [PubMed]
- Winter DA, Prince F, Frank JS, Powell C, Zabjek KF. Unified theory regarding A/P and M/L balance in quiet stance. *J Neurophysiol*. 1996;75(6):2334-43. [Crossref] [PubMed]
- Mon-López D, Zakythinaki MS, Cordente CA, García-González J. The relationship between pistol olympic shooting performance, handgrip and shoulder abduction strength. *J Hum Kinet*. 2019;69:39-46. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Marković S, Dopsaj M, Umek A, Prebeg G, Kos A. The relationship of pistol movement measured by a kinematic sensor, shooting performance and handgrip strength. *Int J Perform Anal Sport*. 2020;20(6):1107-19. [Crossref]
- Mon D, Zakythinaki MS, Cordente CA, Antón AJ, Rodríguez BR, Jiménez DL. Finger flexor force influences performance in senior male air pistol olympic shooting. *PLoS One*. 2015 Jun 29;10(6):e0129862. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Todorovic Z. *The Fundamentals of Olympic Pistol Shooting*. Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonu; 2012. [15.08.2022]. [Link]
- Yelgoh G. *Training for Target Pistol Shooters*. ISSF Basic. New Zealand; 2018. [12.09.2022]. [Link]
- Ardıç N. *Silah ve Atış*. 2. baskı. Ankara: Doğu Matbaacılık; 1998.
- Tutkun KY. *Silah Kültürü ve Atış Becerisi*. 1. Baskı. Ankara: Grafiker Ofset; 2005.
- Loze GM, Collins D, Holmes PS. Pre-shot EEG alpha-power reactivity during expert air-pistol shooting: a comparison of best and worst shots. *J Sports Sci*. 2001;19(9):727-33. [Crossref] [PubMed]

41. Olsson E, Laaksonen MS. Key technical components for air pistol shooting performance. *Int J Perform Anal Sport*. 2021;21(3):348-60. [[Crossref](#)]
42. Vercruyssen M, Christina RW, Muller E. Relationship of strength and precision in shooting activities. *J Hum Ergol (Tokyo)*. 1989;18(2):153-68. [[PubMed](#)]
43. Anderson GS, Plecas DB. Predicting shooting scores from physical performance data shooting scores. *Polic An Int J Police Strateg Manag*. 2000;23(4):525-37. [[Crossref](#)]
44. Kaya M. Havalı tabanca atışında tetik çekme esnasında kol salınımı ile göz hareketlerinin hedef vuruşuna etkisinin incelenmesi [Yüksek lisans tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2019. [09.08.2022]. [[Link](#)]
45. Gürez C. İlimizde baskın göz oranı [The incidence of eye dominance in our state]. *Med J Bakirkoy*. 2013;9(2):55-8. [[Crossref](#)]
46. Kaya Y, Duru AD. Masa tenisi çok top antrenmanının 9-12 yaş grubu çocuklarda görsel reaksiyon performansındaki etkisinin incelenmesi [Investigation the effect of multi ball table tennis training on visual reaction performance in youths aged 9-12]. *Marmara Üniversitesi Spor Bilim Derg*. 2016;1(2):47-54. [[Link](#)]
47. Attila BC. Göz Antrenmanı ve Diyet. 1. baskı. Ankara: Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı; 1987.
48. Dreilich B, Barth K. *Trainin Shooting Sports*. 1st ed. Meyer & Meyer Sport; 2010.
49. Erten K. *Atıcılık Sporunda Zihinsel ve Fiziksel Performans*. 1. baskı. Ankara: Türkiye Atıcılık ve Avcılık Federasyonu; 2007.