ASOS JOURNAL

The Journal of Academic Social Science

Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 9, Sayı: 118, Temmuz 2021, s. 77-87

ISSN: 2148-2489 Doi Number: <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.51564>

Yayın Geliş Tarihi / Article Arrival Date
28.05.2021

Yayınlanma Tarihi / The Publication Date
29.07.2021

Doç. Dr. Zeynep İnci KARADENİZLİ

Düzce Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü
incik72@gmail.com
Orcid:0000-0002-9159-999X

Prof. Dr. H. Serap İNAL

İstinye Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
inal.serap@gmail.com

KADIN HENTBOLCULARDA REAKSİYON ZAMANI VE KALE ATIŞLARINDAKİ TOP HIZI İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Öz

Bu çalışmada amaç, kadın hentbolcularda reaksiyon zamanı ile hentbolde hedefe isabetli ve isabetsiz yapılan kale atışlarındaki top hızı verileri arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Çalışmaya katılan kadın hentbolcular (n= 12), ortalama 53,08 ±36,5 defa A ve genç milli olan, 12,08 ±2,2 yıl spor yaşına sahip, 22,91 ±2,4 yıl yaş ortalamasında olan 2005-2006 sezonunda Türkiye Hentbol Süper Liginde yer alan bir takımın sporcularından oluşmaktadır. Vücut ağırlığı, boy, basit reaksiyon zamanı, hedefe isabetli ve hedefsiz dayanma adımlı yüksek temel kale atışlarındaki top hızı değerleri ölçülmüştür. Verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk testi ile incelenmiş, tanımlayıcı istatistiksel analizler (ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum) yapılmıştır. Verilerin parametrik özellik göstermesi nedeniyle değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde, Pearson Korelasyon testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizler, SPSS 17.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Anlamlılık seviyesi başlangıçta $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Sonuçta, basit reaksiyon zamanı ile hedefe isabetli kale atışındaki top hızı ($r = -.603$; $p = .038$) değerleri arasında negatif anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Hedef olmayan kale atışındaki top hızı değerlerinde ise istatistiksel olarak

anlamli ilişki olmadığı görülmüştür. Reaksiyon zamanı değeri düşükçe isabetli atışlardaki top hızı değeri artacağı bulgusunun, hentbolde kale atışlarındaki performansa katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple, bahsedilen bulgu ve literatürdeki bilgiler doğrultusunda planlanmış reaksiyon zamanı alıştırma larına, beden eğitimi öğretmeni ve hentbol antrenörlerinin, çalışmalarında sıklıkla yer vermeleri önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Hentbol, Reaksiyon zamanı, Kale atışı, Top hızı

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN REACTION TIME AND BALL THROWING VELOCITY IN FEMALE HANDBALL PLAYERS

Abstract

The aim of this study is to examine the relationship between the reaction time of female handball players and the ball throwing velocity data in accuracy and non-accuracy goal shooting. Female handball players participating in the study (n= 12), an average of 53.08 ±36.5 times senior and young nationals, 12.08 ±2.2 years of sports age, with an average age of 22.91 ±2.4 years, it was formed from the athletes of a team in the Turkish Handball Super League in the 2005- 2006 season. Body weight, height, simple visual-reaction time data and ball throwing velocity data in accuracy and non-accuracy goal shooting were measured. The normal distribution of the data was analyzed using the Shapiro-Wilk test. Descriptive statistical analyzes (mean, standard deviation, minimum and maximum) were performed. Pearson Correlation test was used to examine the relationship between variables because the data show parametric properties. All statistical analyzes were made using the SPSS 17.0 package program. The level of significance was initially considered as $p < 0.05$. As a result, a negative significant relationship was found between simple visual-reaction time and ball velocity in accuracy throws ($r = -, 603$; $p = ,038$) ($p < 0.05$). It was observed that there was no statistically significant relationship between the ball velocity values in non-target goal shooting. It is thought that the finding that the ball velocity values in accurate shots will increase as the reaction time values decrease will contribute to the performance of goal shooting in handball. For this reason, it is recommended that physical education teachers and handball trainers frequently include the planned reaction time exercises in line with the mentioned findings and the information in the literature.

Keywords: Handball, Reaction time, Throwing, Ball velocity

GİRİŞ

Hentbolde müsabaka sonucunu belirleyici esas faktör olan gol, kaliteli bir kale atışı becerisine bağlıdır (Joris vd. 1985; Kotzamanidis vd. 1987; Sevim, 1997). Kale atışında üst ekstremitedeki hareket hızının, omuzdan başlayıp dirsek ve el bileği eklemlerini takip ederek topa ulaştığı sonuçta topun maksimal hız ile fırlatıldığı bilinmektedir. Sporcunun atış sırasında vücudunu koordine edebilmesi, atış performansı için çok önemlidir. Örneğin, dayanma adımlı yüksek kale atışında sporcu, vücudunun tümünü ayak bileğinden el bileğine kadar uyumlu bir şekilde hareket ettirmelidir. Segmentler, ancak bu şekilde ideal seviyede uyumlu olduğunda, hareket kabiliyeti artmakta ve yüksek hareket hızı elde edilebilmektedir (Joris vd. 1985;

Kotzamanidis vd. 1987; 1989; Tillaar ve Ettema, 2003; Sommervoll, 2005; Karadenizli, 2016). Bu sebeple bahsedilen atış tekniğinde, yüksek top hızı ve isabet önemlidir. İsabetli bir kale atışı yapabilmek için kasların istenen seviyede kuvvet üretebilmesi ve hareketlerin yeterince hızlı olması gerekmektedir. Bu gerekçe ile kale atışlarında, hız ve isabetlilik arasındaki dengeyi kurabilmek, müsabakadaki performans için önemlidir (Magill, 2004; Bayios, 2006). Ayrıca Fitts Yasası, isabet alanı daraldıkça yapılan işin zorlaştığından ve vücut bölümlerinin (segmentlerinin) hareket hızı arttıkça isabet oranının azaldığından bahsetmektedir. Bu nedenle isabetlilik, segmentlerde ortaya çıkan kuvvet ve hareket hızından doğrudan etkilenmektedir (Barlett, 2000; Magill, 2004).

Antrenman bilimindeki gelişmeler ve değişen oyun kuralları nedeniyle hentbol, geçmiş yıllara nazaran artık daha kısa süreli hücum ve savunma kurguları içeren, daha hızlı hareketlerin olduğu sportif bir oyuna dönüşmüştür (Tillaar ve Ettema, 2003; Karadenizli, 2016). Birçok hızlı hareketteki başarı, sporcunun ortama veya rakibinin hareketlerine göre yaptığı sürat özelliğine bağlıdır. Ayrıca bu durum, sporcunun ne yapacağına karar vermesi ve harekete başlaması ile meydana gelir. Çevreden alınan uyarılar, rakibin hareketlerini anlayabilme ve yeni durumlara olan uyum yeteneği kadar, sporcunun reaksiyon zamanı da performansına etki eden faktörlerdendir. Çünkü birçok sportif becerinin önemli bileşenlerinden birisi de reaksiyon zamanıdır (Rosenbaum, 1991; Rudisill ve Thoole, 1992). Uyarana karşı bir tepkinin verildiği an ile hareketin gerçekleşmeye başladığı an arasındaki süreye, reaksiyon zamanı denir. Harekete başlamaya karar vermenin hız ve etkinliği olan bu süre, milisaniye cinsinden ölçülebilir. Hareket zamanı ise reaksiyon zamanını takiben, hareketin başlamasından bitimine kadar olan süreyi kapsamaktadır (Magill, 2004). Sinir-kas koordinasyonunun belirleyicilerinden olması ayrıca, algılayıp karar verme ve sürat mekanizmasının durumunu göstermesi nedeniyle reaksiyon zamanı, performansı etkileyen en önemli alt öğelerdendir (Bompa, 2007; Sevim, 2010) ayrıca düzenli antrenmanlar ile geliştirilebileceği de belirtilmektedir (Rudisill ve Thoole, 1992; Owings vd. 2003; Bompa, 2007). Vücut segmentlerinde ortaya çıkan sonuç kuvvet, hız ve ivmede, sporcuların fiziksel özellikleri, atış teknikleri ve reaksiyon zamanlarının, önemli bir yer tuttuğu ifade edilmektedir (Barlett, 2000; Magill, 2004).

Bahsedilen bilgilerden yola çıkarak bu çalışmada, sporcuların reaksiyon zamanlarının, çeviklik ve sürat performanslarını etkileyebileceği düşünülmüş ve hentbolde hedefe isabetli ve isabetsiz yapılan kale atışlarındaki top hızı ile reaksiyon zamanı verileri arasındaki ilişkilerin incelenmesine karar verilmiştir.

YÖNTEM

Bu çalışmada, kadın hentbolcularda reaksiyon zamanı ile hedefe isabetli ve isabetsiz yapılan kale atışlarındaki top hızı verileri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu çalışma için Marmara Üniversitesi Etik kurulundan (2006/19) onay alınmıştır.

Katılımcılar

Çalışmaya katılan kadın hentbolcular (n= 12), ortalama 53,08 ±36,5 defa A ve genç milli olan, 12,08 ±2,2 yıl spor yaşına sahip, 22,91 ±2,4 yıl yaş ortalamasında olan Türkiye Hentbol Süper Liginde yer alan bir takımın sporcularından oluşmaktadır. Bu sporcular, müsabakalar hariç, duruma göre haftada 4 veya 5 defa antrenman yapmaktadırlar. Araştırmaya, son bir yıl içinde sportif yaralanma geçirenler dahil edilmemiştir. Tüm katılımcılar, çalışmanın amacı ve yöntemi hakkında önceden bilgilendirilerek, gönüllü olanlar ile bu çalışmaya devam edilmiştir.

Testler sırasında sporcularda herhangi bir sakatlanmaya rastlanmamıştır.

Veri Toplama Araçları

Testlerin uygulanma sırası, reaksiyon zamanı, boy, vücut ağırlığı, hedefe isabetli ve isabetsiz kale atışındaki top hızı testi ölçümleri belirlenerek tüm testler, aynı gün içerisinde ve öğlen saatlerinde yapılmıştır. Millilik sayıları, katılımcıların kendi beyanı ile tespit edilmiştir.

Reaksiyon Zamanı Ölçümü: Reaksiyon zamanı türü için; bir görsel uyarının verildiği basit reaksiyon zamanı ölçümü tercih edilmiştir. Ölçüm, bahsedilen süreyi 1/1000 saniye ölçeklenen Newtest 2000 reaksiyon testi ile yapılmıştır. Aynı ayrı teste alınacakları sessiz bir odada, elleri masanın üzerinde olacak şekilde sandalyeye oturmaları katılımcılardan istenmiştir. Baskın el işaret parmağının cihaz üzerine yerleştirilmesi ve eşit olmayan aralıklarla farklı zamanlarda verilen 5 görsel uyarana (yanan kırmızı ışık), en kısa sürede düğmeye basarak cevap vermeleri gerektiği bilgisi katılımcılara verilmiştir. Test yapılırken gelecek olan görsel uyarılara, odaklanmanın önemli olduğu söylenmiştir. Beş görsel uyarı içerisinde en düşük reaksiyon zamanı değeri, en iyi veri olarak kabul edilmiş ve milisaniye (mls) cinsinden kaydedilmiştir (Alpkaya, 2002).

Boy uzunluğu ölçümü: Çıplak ayakla olacak şekilde, baş, frankfort düzlemindeyken derin bir nefes alışından sonra başın verteksi ile ayak arasındaki mesafe alınarak boy uzunluğu ölçülmüştür. Ölçüm için $\pm 0,1$ cm hassasiyeti olan metal boy ölçer (Desis DS Boy ölçer) cihazı kullanılmıştır. Ölçülen değer, santimetre (cm) cinsinden kaydedilmiştir (Tamer, 2000).

Vücut ağırlığı ölçümü: Çıplak ayakla üzerlerinde şort ve tşört olacak şekilde 0,1 kg. hassasiyetindeki digital tartı (Desis DS Kilo ölçer) cihazı ile vücut ağırlığı ölçülmüştür. Ölçülen değer, kilogram (kg) cinsinden kaydedilmiştir (Tamer, 2000).

Sporcu katılımcılara, testlerin yapıldığı spor salonunda, genel ısınma ve ardından özellikle omuz bölgesine özgü ısınma hareketleri için 20 dk bireysel ısınma süresi verilmiştir. Hentboldeki diğer atış tekniklerine nazaran dayanma adımlı yüksek temel kale atışındaki top hızı değerleri en yüksek olduğundan (Joris vd. 1985; Jensen vd. 1999) bu çalışmada bahsedilen atış tekniği tercih edilmiştir. Bu atış tipi, durarak veya en fazla 3 adım alarak koşu sonrası topun, başın üzerinden fırlatılması şeklinde uygulanır, oldukça etkili bir kale atışıdır (Resim 1). Atış testleri öncesi, sporculara testlerin nasıl yapılacağı hakkında bilgi verilmiştir. Yorgunluk oluşmaması için önce her hangi bir hedef olmaksızın sonra da hedefe isabetli kale atışı testleri yapılmıştır. Her 2 testteki top hızı, radar (Sports Radar 3300, Electronics Inc, USA) ile ölçülmüştür.

Hedef olmayan kale atışındaki top hızı ölçümü: Sporculardan, kaleye 9m uzaklıktan, orta oyun kurucu bölgesinden, kalede istedikleri yere maksimum hızda 3 adet bahsedilen atış tekniği ile şut atmaları istenmiştir. Atışlar arasında 30 sn dinlenme süresi verilmiştir. Üç atıştaki top hızının en yüksek olduğu değer, km/sa olarak kaydedilmiştir. Dört dakikalık dinlenmeden sonra hedefe isabetli kale atışları testi yapılmıştır.

Hedefe isabetli kale atışındaki top hızı ölçümü: Atış yapılan alanın 2m. sol tarafına, bel hizasında içinde topların bulunduğu kasa yerleştirilmiştir. Hentbol topları (325gr., 2 no Molten deri), her sporcu için atış öncesi kasa içine konulmuştur. İsabetli atışları belirlemek için, kalenin üst ve alt köşelerine 60x60cm. ebatında demir çubuklardan yapılmış kare şeklinde hedef çerçevesi yerleştirilmiştir. Işık uyarını ile sporculara hedef köşesi göstermek amacıyla, dört ampul, elektrik kablosu ve duyardan oluşan elektrik sistemi kurulmuş ve ampuller kale

arkasında fileyle temas etmeyecek şekilde duvara sabitlenmiştir. Ölçüm öncesinde radar, kale ile atış yapılacak alan hizasında ve bu alanın 1,5 m arkasında kaleyi karşıdan görecektir şekilde yerleştirilmiştir. Sporculara, topu ellerine aldıkları an, atış yapacakları dört köşe için birer defa ve rastgele olacak şekilde ışık uyarını verilmiştir. Katılımcılardan, ışık uyarınının olduğu köşedeki hedefe, üç adım ile dayanma adımlı yüksek temel kale atışı tekniği ile maksimum hızda atış yapmaları istenmiştir. Tüm atışlar, orta oyun kurucu bölgesinden (kaleyi tam ortadan görecektir şekilde) top tutulduktan sonra en fazla 3 sn içinde olacak şekilde ve 9 m. uzaklıktan yapılmıştır. Yapılan 4 atıştan hangisi isabetli ise o atış değerlendirmeye alınmıştır. Birden fazla atışta isabetliliğin olduğu durumda ise radar ile ölçülen en yüksek top hızı değeri, değerlendirmeye alınmıştır. Skor; ortalama km/sa olarak kaydedilmiştir. Dört atışta da isabetli atış yapamayan sporcular, çalışmadan çıkartılmıştır.

Resim 1. Dayanma Adımlı Yüksek Temel Atış (Sevim, 1997).

Verilerin Analizi

Verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum) belirlenmiştir. Verilerin parametrik özellik göstermesi nedeniyle değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde, Pearson Korelasyon testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizler, SPSS 17.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR VE YORUM

Denek sayısı 50'nin altında olduğundan verilerin normal dağılım değerlendirmeleri, Shapiro-Wilks testi ile yapıldı (Tablo 2) ve dağılım normal olduğundan parametrik test olan Pearson Korelasyon testi ile korelasyon analizi yapıldı (Tablo 3).

Tablo 1. Tanımlayıcı Veriler

Değişkenler	n	Minimum	Maksimum	X	SS
Yaş (yıl)	12	20,00	27,00	22,916	2,429
Millilik sayısı (adet)	12	10,00	125,00	53,083	36,594
Spor yaşı (yıl)	12	8,00	15,00	12,083	2,234
Boy (cm)	12	163,00	177,00	171,583	3,987
Ağırlık (kg)	12	52,00	78,00	66,291	8,571

Basit görsel-reaksiyon zamanı (mls)	12	202,00	301,00	241,416	26,148
Hedefe isabetli kale atışındaki top hızı (km/sa)	12	40,00	75,00	65,083	9,857
Hedef olmayan kale atışındaki top hızı (km/sa)	12	41,00	88,00	70,25	11,45

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan kadın hentbolcuların ortalama yaşlarının (yıl) 22,916 , Millilik sayılarının (adet) 53,083 , Spor yaşlarının (yıl) 12,083 , Boy değerlerinin (cm) 171,583 , Ağırlık değerlerinin (kg) 66,291 , Basit görsel-reaksiyon zamanlarının (mls) 241,41 , Hedefe isabetli kale atışındaki top hızı (km/sa) 65,08 ve Hedef olmayan kale atışındaki top hızının (km/sa) 70,25 olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Normallik Testi Sonuçları

Değişkenler	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Yaş	,919	12	,275
Millilik sayısı	,929	12	,371
Spor yaşı	,946	12	,574
Boy	,940	12	,498
Ağırlık	,941	12	,507
Basit görsel-reaksiyon zamanı	,946	12	,577
Hedefe isabetli kale atışındaki top hızı	,862	12	,051
Hedef olmayan kale atışındaki top hızı	,882	12	,094

Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya katılan kadın hentbolcuların, yaş, millilik sayısı, spor yaşı, boy, ağırlık, basit görsel-reaksiyon zamanı, hedefe isabetli kale atışındaki top hızı ve hedef olmayan kale atışındaki top hızı değişkenlerinde, anlamlılık değerinin (Sig.: $p < 0.05$) 0.05'den küçük olmaması nedeniyle verilerin, istatistiksel dağılımlarının normal olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Pearson Korelasyon testi sonuçları

Basit görsel-reaksiyon zamanı	Hedefe isabetli	Pearson Correlation	-,603
	kale atışındaki top hızı	Sig (2-tailed)	,038*
		N	12
	Hedef olmayan	Pearson Correlation	-,457
	kale atışındaki top hızı	Sig (2-tailed)	,135
		N	12

* Korelasyon için anlamlılık seviyesi; $p < 0.05$

Basit reaksiyon zamanı ile hedefe isabetli kale atışındaki top hızı ($r = -.603$; $p = .038$) değerleri arasında negatif anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$) (Tablo 3). Hedef olmayan kale atışındaki top hızı değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür ($p > 0.05$) (Tablo 3). Bu sonuçlar, reaksiyon zamanı kısaltıkça, isabetli kale atışlarındaki top hızı değerlerinin yükseleceğini ifade etmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Dayanma adımlı yüksek temel kale atışındaki iki önemli bileşen, isabetlilik ve top hızı değerinin büyüklüğüdür (Magill, 2004; Bayios, 2006). Bu atış tipi, durarak veya en fazla 3 adım alarak koşu sonrası topun, baş üstünden fırlatılması şeklinde uygulanır. Bu atış tipinde, dayanma adımı ve koordinasyon, atışın etkili olması için çok önemlidir (Resim 1). Bu teknik ile yapılan kale atışındaki top hızının, diğer atış tekniklerindeki nazaran daha yüksek olduğu araştırmalar ile tespit edilmiştir (Joris vd. 1985; Jensen vd. 1999). Hentbolcularda yapılan bir araştırmada, aynı atış tekniğindeki top hızı, 85 km/sa olarak tespit edilmiştir (Joris vd. 1985). Bu sebeple bu çalışmada bahsedilen atış tipi tercih edilmiş, hedefe isabetli olan ve hedef olmayan kale atışlarındaki top hızı verileri ile reaksiyon zamanı arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Reaksiyon zamanı türleri 4 grupta tanımlanmaktadır. 1. Basit reaksiyon zamanı; sese reaksiyon verme, görünen noktayı belirleme, bilinen bir lokasyona işaretleme gibi sadece tek bir uyarana karşı verilen cevap süresini ifade eder. Bu tip reaksiyon zamanında, merkezi sinir sisteminin değerlendirmesi daha hızlıdır, örneğin; 100 m çıkışındaki işitsel reaksiyon. 2. Hatırlatma Reaksiyon Zamanı; tepki gösterilmesi gereken bazı uyarılar (hafıza kümesi) ve ayrıca tepki verilmemesi gereken uyarılardan (ayrıt etme kümesi) oluşan, fakat hala sadece bir doğru tepkinin var olduğu süreci ifade eder, örneğin; çalışılan bir tekniğin hatırlanılması. 3. Seçimsel Reaksiyon Zamanı; birden fazla uyarının ve birden fazla cevabın olduğu bir durumda verilen cevap süresini ifade etmektedir. 4. Kombine Reaksiyon Zamanı; birden fazla uyarana karşı bir cevap verilmesi durumundaki süreyi ifade etmektedir. Bu tip reaksiyon zamanında, merkezi sinir sisteminin cevap süresi uzundur (Luce, 1986). Basit reaksiyon zamanının, hatırlatma reaksiyon zamanından daha kısa olduğu, seçimsel reaksiyon zamanının ise hepsinden daha uzun olduğu belirtilmektedir (Kosinski, 2006). Motor hazırlık süresi ve motor cevap süresinin ilk üç reaksiyon zamanı için de aynı olduğu ve reaksiyon zamanı farklarının işlem süresinden kaynaklandığı ifade edilmektedir (Miller ve Low, 2001).

İzometrik ve izotonik kasılmalar ile kaslarda yorgunluk oluşturularak yapılan çalışmalarda, egzersiz öncesi ve sonrasında reaksiyon zamanı değerleri incelenmiştir. Sonuç olarak her iki kas kasılmadan sonra oluşan yorgunluğun, reaksiyon zamanı değerlerinde dinlenik zamana nazaran daha uzun olduğu tespit edilmiştir (Okkesim ve Çoşkun, 2015; Evrem, 2018). Bunun yanı sıra izometrik kas kasılmalarının, beynin daha hızlı çalışmasını sağladığı da belirtilmektedir (Etnyre ve Kinugasa, 2002; Masanobu ve Choshi, 2006; Davranche vd. 2006). Ayrıca literatürde sabah erken saatlerde ve gece geç saatlerde ölçülen reaksiyon zamanı değerlerinin, daha uzun olduğu da belirtilmiştir (Blatter vd. 2006).

Uyanıklık veya dikkat durumunun da kas gerilimi içermesi nedeniyle reaksiyon zamanını etkileyen faktörlerden olduğu belirtilmektedir. Bireyin çok gergin veya çok rahat olduğunda reaksiyon zamanı süresinin uzadığı da ifade edilmektedir (Kosinski, 2006). Dört haftalık konsantrasyon çalışmalarının, reaksiyon zamanı üzerinde olan etkilerini araştırmak üzere yapılan çalışma sonucunda, deney grubundakilerin reaksiyon zamanındaki gelişmelerin, kontrol

grubuna nazaran 3 kat daha fazla olduğu, ayrıca bu sonucun, kasların ısınmış olmasına bağlı olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir (Menevşe, 2011). Reaksiyon zamanının uzun olması, insanların uyarana daha az dikkat ettiklerini gösteren genel bir belirtidir (Ganong, 2001). Bizim çalışmamızda da, hem reaksiyon zamanı testi, hem de hedefe isabetli yapılan kale atışları testi, kullanılan ışık uyarınının iyi algılanabilmesi için sporcular dinlenik durumdayken, iyi bir konsantrasyon ve ısınma süreci sonrasında, öğle saatlerinde uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, basit görsel-reaksiyon zamanı ile hedefe isabetli kale atışındaki top hızı değerleri arasında negatif anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($r = -.603$; $p = .038$) ($p < 0.05$) (Tablo 3). Diğer yandan, hedef gösterilmeyen kale atışlarındaki top hızı verilerinde ise her hangi anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar istatistiksel olarak, reaksiyon zamanı değerleri düştükçe, isabetli atıştaki top hızı değerlerinin artacağı şeklinde ifade edilmektedir. Bu durum da hentbolda kale atışlarındaki başarı için istenen bir özelliktir.

Uyarana karşı cevap vermede, reaksiyon zamanı ve öğrenme iki temel özelliktir (Magill, 2004). Öğrenme, deneyim ile bilgi veya beceri kazanılmasıdır. Bir sinyal duyulması ile oluşan cevap arasındaki gecikme, afferent sinyalin beyine ulaşması ve eferent sinyalin beyinden kaslara gönderilmesi için geçen süreye bağlıdır. Öğrenme ile bu süreç içindeki çeşitli bölümler için gerekli olan zaman kısaltılabilir (Blatter ve ark., 2006). Düzenli yapılan egzersizler ile reaksiyon zamanının, % 30-40 arasında geliştirilebileceği (Spirduto ve Clifford, 1978), bunun için en etkili yöntemin, devamlı yapılan denemeler olduğu, özellikle seçmeli reaksiyon zamanında ilerleyen dönemlerde hareketlerin normal bir forma gelebileceği ifade edilmektedir (Spirduto ve Clifford, 1978; Magill, 2004). Yapılan bir çalışmada, % 33 oranındaki gelişmenin ancak 120.000 deneme sonrası seçmeli reaksiyon zamanında olduğu belirtilmektedir (Baylor ve Spirduto, 1988). Bu sürenin denemelerle geliştirilmesinin; uyarının beyine gidiş ve kaslara geliş hızındaki gelişmelerden değil de mevcut reaksiyon zamanının korunması ve ayrıca teknik hareketlerin geliştirilmesi sayesinde daha ekonomik bir hal alması ile ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Spirduto ve Clifford, 1978).

Reaksiyon zamanı testinde yeterli miktarda uygulamalar yapıldığında, ölçülen sürede değişikliklerin olabileceği belirtilmektedir. Üç haftalık uygulamalar sonrasında görsel bir uyarana karşı oluşan reaksiyon zamanının, geliştiği ifade edilmektedir (Fontani vd. 2006). Başka bir araştırmada da farklı frekanslarda ve şiddetlerdeki işitsel uyarıların, basit reaksiyon zamanına olan etkileri araştırılmıştır ve sonuç olarak, şiddet düzeyindeki artış ile basit reaksiyon zamanı süresinin belirgin bir şekilde kısaldığı, frekansa bağlı olarak da bu sürede değişikliklerin görüldüğü rapor edilmiştir (Binboğa vd. 2007). Bir başka reaksiyon zamanı türü olan kombine reaksiyon zamanında ise iyi planlanmış antrenmanlar ile %30-40 oranında gelişmelerin olabileceği, bu durumun basketbolda savunma için önemli olduğu belirtilmektedir (Sevim, 2010).

En yüksek reaksiyon süresine, 19 yaşında ulaşıldığı, 60 yaşından sonra da bu sürede düşüş başladığı belirtilmektedir (Hodgkins, 1962). Diğer yandan yapılan araştırmalarda reaksiyon zamanının, duruma, kişiye göre (Blatter vd. 2006), baskın ele ve ritme bağlı olarak değiştiği de belirtilmektedir (Barthélémy ve Boulinguez, 2002). Ayrıca her ne kadar belli bir program ile düzenli antrenmanlarla reaksiyon zamanının geliştirilebileceği ifade edilse de (Rudisill ve Thoole, 1992; Owings vd. 2003; Bompa, 2007) bu sürenin, antrenmanla kısaltılabileceği fakat belli bir seviyenin altına indirilemeyeceği (Spirduto, 1975; Owings vd. 2003), basit reaksiyon zamanının, antrenmanlarla geliştirilmesinin zor olduğu (Sevim, 2010) belirtilmektedir. Bu bilgilerin yanı sıra, fırlatma hareketi sırasındaki kinetik zincirin bitimine

yakın, küçük kas gruplarının daha hızlı kasılarak harekete eşlik ettiği, bu nedenle hareket hızı ve genişliği artarken, atıştaki isabetlilik oranının da arttığı vurgulanmaktadır. Böylece, ince becerilerde aktif olan parmaklardaki kas lifi ve motor nöron sayılarının fazla olmasının, isabetlilikte önemli yer tuttuğu belirtilmektedir (Barlett, 2000; Magill, 2004).

Literatür araştırmasında, tenis ve beyzbol (Owings vd. 2003; Tu vd. 2010) gibi bazı branşlarda top hızı ve reaksiyon zamanı arasındaki ilişkilerin incelendiği, fakat hentbol branşında yok denecek kadar az sayıda çalışmanın (Bulgurcuoğlu ve Karadenizli, 2016) olduğu görülmüştür. Bu nedenle çalışmamızın sonucunda bulunan, reaksiyon zamanı değerleri düştükçe isabetli atıştaki top hızı değerlerinin artacağı bulgusunun, önemli olduğu ve hentbolde kale atışlarındaki performansa katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra bahsedilen araştırma sonuçlarına göre; düzenli ve planlı yapılacak antrenmanlar ile reaksiyon zamanının mevcut halinin korunabileceği, az da olsa geliştirilebileceği, uyanıklık, dikkat ve öğrenme ile bu sürenin kısaltılabileceği, doğru tekrarlarla sıklıkla yapılması şartıyla branşa özgü tekniklerdeki hareket hızlarında, artışların olabileceği ve bu deneyimlerde sağlanan gelişmeler ile küçük kas gruplarının dolayısıyla ince becerilerin de geliştirilmesi ile kale atışlarındaki isabetliliğin artabileceği anlaşılmaktadır. Bu sebeple, beden eğitimi öğretmeni ve hentbol antrenörlerine, bahsedilen bulgu ve bilgiler doğrultusunda planlanmış reaksiyon zamanı alıştırmalarına, çalışmalarında sıklıkla yer vermeleri önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Alpkaya, U. (2002). Reaksiyon Süresini Etkileyen Faktörler. *Spor Araştırmaları Dergisi*, 6(1): 109-121.
- Barlett, R. (2000). Principles at Throwing. In Zatsiorsky V. (Ed.), *Biomechanics in Sport. Performance Enhancement and Injury Prevention*, Blackwell Science.
- Barthélémy, S. & Boulinguez, P. (2002). Orienting visuospatial attention generates manual reaction time asymmetries in target detection and pointing. *Behavioural Brain Research*, 133(1), 109-116.
- Bayios I. (2006). *XXIV ISBS Symposium: Accuracy and Throwing Velocity in Handball*. Salzburg - Austria.
- Baylor A.M. & Spirduso W.W. (1988). Systematic Aerobic Exercise and Components of Reaction Time in Older Women. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 43, 121-126.
- Binboğa, E., Pehlivan, M. & Çelebi, G. (2007). Farklı frekanslardaki ve şiddetlerdeki işitsel uyaranların insanda basit reaksiyon zamanına etkileri. *Ege Tıp Dergisi*, 46(2), 67-72.
- Blatter, K., Graw, P., Münch, M., Knoblauch, V., Wirz-Justice, A. & Cajochen, C. (2006). Gender and age differences in psychomotor vigilance performance under differential sleep pressure conditions. *Behavioural Brain Research*, 168(2), 312-317.
- Bompa, T.O. (2007). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi* (İ. Keskin ve B. Taner, Çev.), Spor Yayınevi ve Kitapevi, Ankara.
- Bulgurcuoğlu N.A. & Karadenizli, Z.İ. (2018). Hentbolde dayanma adımlı kale atışındaki top hızı ile reaksiyon zamanı, çeviklik ve antropometrik özellikler arasındaki ilişkiler. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(82), 302-313.

- Davranche, K., Audiffren, M. & Denjean, A. (2006). Distributional Analysis of The Effect of Physical Exercise on a Choice Reaction Time Task. *Journal of Sports Sciences*, 24(3), 323-330.
- Etnyre, B. & Kinugasa, T. (2002). Postcontraction Influences on Reaction Time (Motor Control and Learning). *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(3), 271-282.
- Evrem, G. (2018). *Kas yorgunluğunun kavrama kuvveti ve reaksiyon zamanı üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, KKTC Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı.
- Fontani, G., Lodi, L., Felici, A., Migliorini, S. & Corradeschi, F. (2006). Attention in Athletes of High and Low Experience Engaged in Different Open Skill Sports. *Perceptual and Motor Skills*, 102 (3), 791-816.
- Ganong, W.F. (2001). *Review of Medical Physiology*. McGraw-Hill, San Francisco, USA.
- Hodgkins, J. (1962). Influence of age on the speed of reaction and movement in females. *Journal of Gerontology*, 17, 385-389.
- Jensen, K., Johansen, L., Larson, B. (1999). *5th World Congress on Sport Science and Medicine in Sport: Physical Performance in Danish Elite Team Handball Players*. Sydney, Australia.
- Joris, H.J, van Muyen, A.J, van Ingen Schenau, G.J. & Kemper, H.C. (1985). Force, Velocity and Energy Flow During the Overarm Throw in Female Handball Players. *Journal of Biomechanics*, 18(6), 409-414.
- Karadenizli İ. (2016). The Relationships between Ball Throwing Velocity and Physical-Psychomotor Features for Talent Identification in Physical Education. *Universal Journal of Educational Research*, 4(11), 2509-2515.
- Kosinski, R.J. (2006). *A Literature Review on Reaction Time*. Published by Clemson University, South Carolina, USA.
- Kotzamanidis, C., Papadopoulos, C. & Giauroglou, A. (1989). Kinematic-Dynamic Analysis of the Support Phase in Different Throws of Handball. *Biomechanics in Sport*, 5, 212-225.
- Kotzamanidis, C., Skoufas K., Hatzikotoulas D., Patikas G., Koutras H. (1987). The Relationship Between the Physical and Strenght Variables of the Lower Limbs and the Velocity of Ball Release in Various Types of Handball Throws. *European Handball Federation* 2, p.25-32.
- Luce, R.D. (1986). *Response times: Their role in inferring elementary mental organization*. Oxford University Press on Demand, New York, USA.
- Magill, R.A. (2004). *Motor Learning Concept and Applications*. 7th Edition. Mc Graw Hill Companies, U.S.A.
- Masanobu, A. & Choshi, K. (2006). Contingent Muscular Tension During a Choice Reaction Task. *Perceptual and Motor Skills*, 102(3), 736-747.
- Menevşe, A. (2011). *Elit Düzeydeki Hentbolcularda Müsabaka Öncesi Ve Sonrası Reaksiyon Zamanları İle Müsabaka Performansları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor

Anabilimdalı.

- Miller, J.O. & Low, K. (2001). Motor processes in simple, go/no-go, and choice reaction time tasks: a psychophysiological analysis. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 27(2), 266.
- Okkesim, Ş., Coşkun, K. (2015). Evaluation of reaction time before and after muscle fatigue. In *Medical Technologies National Conference (TIPTEKNO)*, 1-4.
- Owings, T.M, Lancianese, S.L, Lampe E.M. & Grabiner, M.D. (2003). Influence of Ball Velocity, Attention, and Age on Response Time for a Simulated Catch. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1397-1405.
- Rosenbaum, D.A. (1991). *Human Motor Control Psychological Foundations*. Academic Prs., London.
- Rudisill, M.E. & Toole, T. (1992). The Effects of a Physical Activity Program on Reaction Time and Movement Time for The Older Adult. *Journal of Human Movement Studies*, 22, 205-212.
- Sevim, Y. (1997). *Hentbol Teknik-Taktik*. Tutibay Ltd., Ankara.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi*. Pelin Ofset Tipo Matbaacılık, Ankara.
- Sommervoll, Y. (2005). *Effects Of Gender And Training Experience On Kinematical And Temporal Aspects Of Overarm Throwing Technique*. Norwegian University of Science and Technology, Faculty of Social Sciences and Technology Management, Human Movement Science Program, Master thesis, Trondheim, Norway.
- Spirduso, W.W. & Clifford P. (1978). Replication of age and physical activity effects on reaction and movement time. *Journal of Gerontology series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 33, 26-30.
- Spirduso, W.W. (1975). Reaction and Movement Time as a Function of Age and Physical Activity Level. *Journal of Gerontology*, 30, 435-440.
- Tamer, K. (2000). *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. Türkerler Kitapevi, Ankara.
- Tu J, Lin Y. & Chin S. (2010). The Influence of Ball Velocity and Court Illumination on Reaction Time for Tennis Volley. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 56-61.
- Van den Tillaar R. & Ettema G. (2003). Instructions Emphasizing Velocity, Accuracy or Both in Performance and Kinematics of Overarm Throwing by Experinced Team Handball Players. *Percept Mot. Skills.*, Dec; 97 (3 Pt 1), 731-42.