

MAKSİMAL YÜKLENME YOĞUNLUĞUNUN ELİT TÜRK ESKRİMCİLERİN GÖRSEL REAKSİYON ZAMANLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Ahmet DUVAN¹
Turhan TOROS²
Ömer ŞENEL³

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, elit erkek ve bayan eskrimcilerde maksimal yüklenme yoğunluğunun görsel reaksiyon zamanı üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Bu amaçla, araştırmaya yaş ortalaması 17,00±1,00 yıl, vücut ağırlığı ortalaması 62,67±6,36 kg, boy ortalamaları 176,00±4,48 cm olan, elit 9 erkek eskrimci ve yaş ortalaması 16,56±1,13 yıl, vücut ağırlığı ortalaması 60,10±4,82 kg, boy ortalamaları 168,44±2,24 cm olan, elit 9 bayan eskrimci katılmıştır.

Katılımcıların maksimal yüklenme yoğunluklarının sağlanabilmesi için Astrand Bisiklet Ergometre (Monark Ergomedic 839E) Testi kullanılmıştır. Denekler pedal çevirirken kalp atım hızları polar saat ile sürekli olarak kaydedilmiştir. Karvonen yöntemine göre hesaplanan maksimal yüklenme yoğunluğunda, dominant el ile ve görsel reaksiyon zamanı, test akışı devam ederken, Newtest Marka reaksiyon ölçer ile tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizi SPSS (14.0) Paket Program kullanılarak t testi ile yapılmıştır. Bu analiz sonucunda, erkek ve bayan sporcuların görsel reaksiyon zamanlarının maksimal yüklenme yoğunluğunda anlamlı olarak artış gösterdiği belirlenmiştir (p<0.05).

Sonuç olarak; maksimal yüklenme yoğunluğunun elit Türk Eskrim sporcularının görsel reaksiyon zamanı üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Eskrim, Görsel Reaksiyon zamanı, Maksimal yüklenme

EFFECTS OF MAXIMUM EXERCISE INTENSITY ON VISUAL REACTION TIME OF ELITE FENCERS

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effects of maximum exercise intensity on visual reaction time of elite Turkish fencers.

Nine male fencers with mean age of 17,00±1,00, mean weight of 62,67±6,36 kg., mean height of 176,00±4,48 cm and 9 female fencers with mean age of 16,56±1,13, mean weight of 60,10±4,82 kg., mean height of 168,44±2,24 cm participated in the study.

Astrand Bicycle Ergometer Test (with Monark Ergomedic 839E) was used to reach the maximum exercise intensity of the participants. Heart rates of the participants were recorded constantly with a Polar watch. Maximum exercise intensity was calculated by using Karvonen method, dominant hand visual reaction time was measured during the test by using Newtest Reaction Timer.

The data obtained from the study was analyzed with t-test SPSS (14.0) Package Program.

As result of this analysis it was found that visual reaction time of male and female fencers were significantly increased in maximal exercise intensity (p<0.05).

As conclusion, it could be said that maximum exercise intensity has negative effects on visual reaction time of elite Turkish Fencers.

Key Words: Fencing, reaction time, visual reaction time, maximum exercise

¹ Türkiye Eskrim Federasyonu

² Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü

³ Gazi Üniversitesi BESYO

GİRİŞ VE AMAÇ

Eskrim insanlık tarihi kadar eski bir spor dalıdır. İnsanın doğasında yer alan var olma ve yaşama içgüdüsünün uzantısı olan avlanma, korunma, davranışlarının günümüze uzanan sportif bir devamıdır.

Eskrim spor dalında da, diğer spor dallarında olduğu gibi teknik, taktik ve zihinsel unsurların yanı sıra motorik özelliklerin de önemi vurgulanmaktadır. Her hamle hareketinde oldukça ağır olan vücudu ileri götürmek, geri getirmek ve tekrarını sağlamak için çok büyük kas çalışmasına ihtiyaç göstermektedir (Arseven, 1976).

Eskrimcilerin ihtiyaç duydukları yüksek seviyedeki fiziksel, fizyolojik ve motorik özelliklerin tespiti ve geliştirilmesi spor bilimcileri ve teknik adamların ilgisini çekmektedir. Yapılan bu çalışmaların eskrim sporcularının optimum performansa erişebilmeleri için ne kadar önem arz ettiği çok açıktır.

Sporculara uygulanan antrenman programlarının amacı, onların fiziksel, fizyolojik ve motorik özelliklerini geliştirmektir. Fizyolojik veriler, antrenman programlarının özel durumlarını en iyi şekilde tespit ve analizini yapma imkanı verir. Kısaca hangi fiziksel, fizyolojik ve motorik özelliklerin eskrimciler için ne kadar önemli olup olmadığını bilmek sportif başarı için önemlidir (Şener, 1994).

Eskrim, fiziksel ve zihinsel özellikler önceliklerini en iyi şekilde kullanma imkanı veren, yapımındaki geniş tekniği ve inceliği olan, sinir sistemi üzerinde düzenlemeyi sağlayan, özellikle görme ve elle dokunma hislerinin koordinasyonunu (göz-kas koordinasyonu) geliştiren, vücudun değişik yerlerine en geniş ölçüde uzanma ve gerilme imkanı veren, kasların çabuklukla harekete geçmesini, gerektiğinde tekrarlanmasını kolayca sağlamak bakımından çabukluğun, çabuk kuvvetin ve reaksiyon zamanının öncelik taşıdığı, epe, flöre, kılıç silahlarından oluşan asimetrik bir spordur (Enzo, 1985; Auxter, Pyfer ve Hunettig, 1993).

Eskrimde teknik ve taktiğe ek olarak, fizyolojik kondisyon göstergelerinden biri olan reaksiyon zamanı önemli rol oynamaktadır. Reaksiyon zamanının geliştirilmesi performans için faydalı olacaktır. Reaksiyon zamanının, laktik asit seviyesinin artışı karşısında nasıl etkilendiği bilinmemektedir (Houglum, 2005).

Reaksiyon zamanı, karar verme hızı ile yakından ilişkilidir, bu durum hem günlük yaşam aktiviteleri hem de sportif aktivitelerde önemlidir.

Reaksiyon zamanı; kişiye bir uyarının verilmesi ile kişinin bu uyarana verdiği istemli cevabın başlangıcı arasında geçen zaman dilimi olarak tanımlanmaktadır (Auxter, Pyfer ve Hunettig, 1993; Erdiç ve ark.1993; Hollmann, 1990; Tamer, 2000; Toker, 1993). Reaksiyon zamanı; basit, seçmeli ve ayırt edici reaksiyon zamanı olmak üzere üç şekilde incelenebilir (Çolakoğlu ve ark., 1987).

Reaksiyon zamanı uyarı alınması ile hareketin ortaya çıkması için gereken hazırlık dönemi olarak da tanımlanmaktadır (Anson, 1989; Houx ve Jolles, 1993).

Fizyologlar ve psikologlar reaksiyon zamanının iki parça halinde incelenebileceği üzerinde durmuşlardır. Uyarının alınmasıyla kas aktivitesinin başlangıcı arasında geçen bir süre reaksiyon süresinin birinci parçasıdır ve "motor öncesi süre" olarak adlandırılır. İkinci parçası ise kas aktivitesi artışında vücut parçasının görülen hareketine kadar geçen süredir ve "motor süre" olarak adlandırılır. Motor öncesi süre, gelen bilginin merkezi sinir sistemindeki işlemi ile kasta hareketin başlaması arasında süreyi belirtmektedir. Bu zaman aralığı, hareket meydana gelmeden, gözle görülen herhangi bir hareketin olmadığı karar verme aşamasıdır. Yani uyarının belirlenmesinden, potansiyel kas hareketinin değişikliğine kadar geçen süreyi kapsamaktadır. Motor süre olarak adlandırılan dönem ise potansiyel kas hareketinden, gözle görülür gerçek hareketin başlamasına kadar geçen zamandır (Ün, 2003).

Fiziksel aktiviteler esas olarak kas fonksiyonları üzerine dayanmaktadır. Kas fonksiyonları ise kimyasal enerjinin mekanik enerjiye dönüşmesi ile gerçekleştirilir. Hangi tipte, sürede ve şiddette olursa olsun antrenmanın devam ettirilebilmesi için enerjiye gereksinim duyulur. Antrenman süresi arttıkça enerji üretimi için temel gereksinimleri karşılamak üzere başta dolaşım ve solunum sistemi olmak üzere tüm sistemlerin antrenman şiddeti ile uyumlu olarak çalışması gereklidir. Bu uyumlu çalışma sırasında antrenman süresi uzarsa vücutta yorgunluğa ait bir takım değişiklikler meydana gelmektedir (Ergen, 2002). Literatürde yorgunluğa nesnel olarak gösteren bulgulardan yola çıkarak fiziksel bir olgu olduğunu belirten kaynakların yanı sıra zihinsel ve ruhsal bir durum olduğunu belirten kaynaklara da rastlanmaktadır (Beynnon, 2000). Yüksek şiddetteki egzersiz esnasında ortaya çıkan stresin reaksiyon zamanı üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Bu çalışmanın amacı, maksimal yüklenme yoğunluğunda Elit Türk Eskrimcilerin görsel reaksiyon zamanlarında ortaya çıkan değişimin incelenmesidir.

YÖNTEM

Bu araştırmaya, yıldızlar ve gençler yaş kategorisinde (14-19 yaş), 18 elit eskrimci (9 bayan-9 erkek) gönüllü olarak katılmıştır.

Araştırmada Uygulanan Test Protokolü ve Ölçümler

Katılımcılara testlerden önce, test protokolü, bisiklet ergometresi, testi sonlandırma kriterleri hakkında bilgi verilerek test sırasında kullanılacak cihazlara karşı adaptasyonları sağlanmıştır.

Katılımcılar sırt üstü yatar pozisyonda 15 dakika dinlendikten sonra istirahat nabız ve görsel reaksiyon zamanları tespit edildi.

Katılımcılar Astrand test protokolü başlamadan önce Bisiklet Ergometresinde 60 devir, 120 watt, 5 dakika süre ile pedal çevirerek ısındılar. Daha sonra bisiklet ergometresinde başlangıç yükü 150 watt ve dakikada 60 devir olacak şekilde çevirirken, yük her 2 dakika da 30 watt artırıldı. Test pedal hızının dakikada 50 devirden aşağı düşmemesine dikkat edildi. Katılımcılar pedal çevirirken kalp atım hızları polar saat ile sürekli olarak kaydedildi. Karvonen yöntemine göre hesaplanan maksimal (%100) yüklenme yoğunluğunda dominant el ile ve görsel reaksiyon zamanı test akışı devam ederken newtest marka reaksiyon ölçer ile tespit edildi. Katılımcılardan tükeninceye kadar pedal çevirmeleri istendi (Tamer, 2000). Yüklenme, Monark Ergomedic 839E Aerobic bisiklet ergometresi ile yapıldı.

Boy ve Vücut Ağırlığı ve vücut kütle indeksi Ölçümleri

Katılımcıların yaşları, içinde bulunulan yıldan katılımcının doğum yılının çıkarılması, boyları Rodi Super Quality marka metre ile ölçülüp cm. cinsinden, vücut ağırlığı premier marka

elektronik baskül ile ölçülüp kg. cinsinden kaydedildi. Vücut Kitle İndeksi (V.K.İ) Pollock formülüne ($V.K.İ = \frac{\text{Vücut Ağırlığı (kg)}}{\text{Boy Uzunluğunun (m}^2\text{)}}$) göre hesaplandı. Katılımcıların boy uzunlukları ayakta ve çıplak ayakla ölçülmüştür.

Kalp Atım Sayısının Belirlenmesi

Sporcuların test sırasında, yüklenme süresince sergiledikleri kalp atım hızı değerleri, göğüs üzerine yerleştirilen bir verici ve kolunda takılı olan telemetrik monitörler (Polar, Finland) aracılığı ile takip edilmiştir. Telemetrik kronometre katılımcının kolunda ve çalışır durumdayken katılımcılardan test süresince başlangıç ve bitiş işaret için kronometredeki measure tuşuna basmaları istenmiştir. Elde edilen değerler bir aktarıcı ile bilgisayara aktarılmış ve daha sonra özel bir program ile (Polar Software Analysis Program, 3.02) analiz edilmiştir.

Yüklenme Yoğunluğunun Belirlenmesi

Araştırmaya katılanların yüklenme yoğunluğu kalp atım sayılarına göre belirlenmiştir. Maksimal nabız sayıları Karvonen Metodu ile hesaplanarak yüklenme şiddeti belirlendi. ($\text{Maksimal Nabız} = 220 - \text{Yas}$. Hedef Nabız = ($\text{Maksimal Nabız} - \text{İstirahat Nabızı}$) x $\text{Yüklenme şiddeti} + \text{İstirahat Nabızı}$) (Beynon, 2000; Brown ve Bowyer, 2002; Ehrsson, Sadato ve Naito, 2005; Jerosch ve Prymka, 1996; Kazutomo, Eichi ve Hironori, 2004).

Reaksiyon Zamanı Ölçümleri

Deneklerin görsel reaksiyon zamanları Newtest marka reaksiyon zamanı ölçer ile belirlendi. Bu test maksimal yüklenme sırasında yapıldı. Katılımcıların görsel reaksiyon zamanı ölçümleri yapılırken dominant el kullanmaları istendi.

Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel analizleri, SPSS (14.0) Paket Programı kullanılarak Paired t testi 0,05 anlamlılık düzeyinde yapılmıştır.

BULGULAR

Erkek ve Bayan eskrimcilere ait yaş, boy, vücut ağırlığı, VKİ, ve spor yaşı

parametreleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Erkek ve Bayan Eskrimcilerin fiziksel değerlerinin karşılaştırılması

Fiziksel Değerler	N	Bayan	Erkek
Yaş (yıl)	9	16,56±1,13	17,00±1,00
Boy (cm)	9	168,44±2,24	176,00±4,48
Vücut Ağırlığı (kg)	9	60,10±4,82	62,67±6,36
VKİ	9	21,44±1,81	20,30±1,23
Spor Yaşı (yıl)	9	5,42±1,74	6,11±1,28

Erkek ve bayan eskrimcilerin, istirahat ve maksimal yüklenme yoğunluğunda görsel reaksiyon zamanları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Maksimal yüklenme yoğunluğunda erkek ve bayan eskrimcilerin görsel reaksiyon zamanı değişimleri

Grup	N	Yüklenme Yoğunluğu		P
		İstirahat	Maksimal	
Bayan Eskrimcilerin GR (ms)	9	204,11±16,04	285,02±44,27	0,016*
Erkek Eskrimcilerin GR (ms)	9	171,00±16,06	231,22±19,13	0,022*

*P<0.05

Erkek ve bayan eskrimcilerin, istirahat ve maksimal yüklenme yoğunluklarında görsel reaksiyon zamanları karşılaştırıldığında anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Elit erkek ve bayan eskrimcilerde maksimal yüklenme yoğunluğunun, görsel reaksiyon zamanı üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda, erkek ve bayan eskrimcilerin istirahat ile maksimal yüklenme yoğunluğunda, görsel reaksiyon zamanları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05).

Erkek ve bayan eskrimcilerin maksimal yüklenme yoğunluğunda görsel reaksiyon zamanlarının, istirahat reaksiyon zamanına göre daha uzun olduğu tespit edilmiştir.

Yüklenme sırasında deneklerin istirahat ve maksimal yüklenme düzeylerine ulaştıkları, kalp atım hızlarına ve borg skalasına göre tespit edilmiştir. Kalp atım hızları incelendiğinde

uygulanan karvonen metoduna göre ulaşılmaması gereken değerler sağlanmıştır.

Reaksiyon zamanı, günlük hayatta ani hareket gerektiren olaylarda önemli olduğu kadar, spor karşılaşmalarında özellikle kısa mesafe koşuları ya da yüzücülerin startında, teniste, güreşte, boksta rakibin hareketine karşı tepki vermede çok önemlidir. Reaksiyon zamanı diğer aktivitelerinde bir parçası olarak düşünülmektedir. Birçok hızlı hareketin başarısı, kişinin ortama göre ya da sporda rakip oyuncunun hareketine göre yapmış olduğu hıza bağlıdır. Bunlar, kişinin ne yapacağına karar vermesi ve harekete başlamasıyla oluşur, bu çeşit aktiviteler boks, futbol ya da oto yarışlarında gözlenebilir. Çünkü reaksiyon zamanı birçok becerinin temeli olarak görülmektedir (Ün, 2003). Basit reaksiyon zamanı,

duyu organları, uyarının şiddeti, hazırlık, yaş, cinsiyet, yorgunluk, kişinin sağlık durumu gibi faktörlerden etkilenir (Alpkaya, Çoknaz, 2002).

Harmenberg ve ark. (1991), dünya klasmanında yer alan İsviçre Eskrim Takımının epe sporcuları üzerinde yaptıkları çalışmada 21-30 yaş ortalamasına sahip düzey eskrimcilerin boy, vücut ağırlığı ve eskrim yaşlarını sırasıyla, 184,10±4,90 cm, 77,00±4,20 kg ve 11,70 (6-17) yıl, ayrıca 19,50 (16-25) yaş ortalamasına sahip eskime yeni başlayanlarda boy, vücut ağırlığı ve eskrim yaşlarını sırasıyla, 179,50±7,10 cm, 72,50±11,10 kg ve 1,25 (0,5-1,5) yıl, olarak tespit etmişlerdir (Beynnon, 2000; Harmenberg ve ark.1991; Mouelhi ve ark.,2006). Bu sonuçlar araştırmanın sonuçlarıyla paralellik arz etmektedir.

Harmenberg ve ark. (1991), dünya klasmanında yer alan İsviçre Eskrim Takımı epe sporcuları üzerinde yaptıkları çalışmada, reaksiyon zamanlarının 391,00±0,04 ms, 277,00±0,09 ms ve 333,00±0,10 ms, eskime yeni başlayanlarda ise reaksiyon zamanlarının 417,00±0,05 ms, 241,00±0,02 ms ve 318,00±0,05 ms, olarak tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, üst düzey eskrimciler ve eskime yeni başlayanlar arasında reaksiyon zamanlarını karşılaştırıldığında ise 1. ve 2. testleri arasında anlamlı fark bulunamazken, 3. testte anlamlı fark ($p<0.01$) bulunmuştur. Di Russo ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada, elit eskrimciler ve kontrol grubunun reaksiyon zamanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Di Russo ve ark.2006).

Delignieres ve ark. (1994), yaptığı çalışmada, %0, %20, %40, %60, ve %80 yüklenme yoğunluklarında eskrimcilerin reaksiyon zamanlarını sırasıyla, 270,35±25,49 ms, 263,95±27,69 ms, 260,70±26,10 ms, 249,10±24,80 ms ve 250,30±26,81 ms, eskrimci olmayanların reaksiyon zamanlarını ise sırasıyla, 286,30±20,46 ms, 290,75±42,20 ms, 292,25±22,81 ms, 296,70±26,38 ms ve 307,85±24,13 ms, olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, eskrimci olmayanların, % 60 ve %80

yüklenme yoğunluklarında reaksiyon performanslarının, istirahat, %20, %40 yüklenme yoğunluğuna göre azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, eskrimciler ve eskrimci olmayanların, değişik yüklenme yoğunluklarında anlamlı farklılık bulunmuştur (Delignieres, Brisswalter Ve Legros, 1994). Bu araştırmanın bulguları çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir.

Delignieres ve ark. (1994), yaptığı diğer çalışmasında, boksörlerin yaş, boy, vücut ağırlığı ve istirahat reaksiyon zamanı değerlerini, 18,00±1,05 yıl, 175,50±8,35 cm, 67,30±13,06 kg, 273,64±35,56 ms, tenisçilerin yaş, boy, vücut ağırlığı ve istirahat reaksiyon zamanı değerlerini, 19,00±1,94 yıl, 178,40±6,45 cm, 73,60±6,27 kg, 251,36±32,05 ms, masa tenisçilerin yaş, boy, vücut ağırlığı ve istirahat reaksiyon zamanı değerlerini ise, 19,20±2,30 yıl, 174,10±10,00 cm, 64,70±11,07 kg, 324,46±72,41 ms, olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, eskrimciler ve tenisçilerin %60 yüklenme yoğunluğunda daha hızlı oldukları, boksörler ve masa tenisçilerin %40, %60 ve %80 yüklenmelerde daha yavaş oldukları gözlemlenmiştir (Delignieres, Brisswalter ve Legros, 1994).

İspanya Eskrim ve Karate Milli Takımında yer alan sporcular üzerinde yapılan çalışmada, erkek eskrimcilerin reaksiyon zamanı ortalamasını 356,49±38,50 ms, bayan eskrimcilerin reaksiyon zamanı ortalamasını 397,11±32,11 ms, erkek karatecilerin reaksiyon zamanı ortalamasını 399,00±72,50 ms, bayan karatecilerin reaksiyon zamanı ortalamasını 396,84±30,23 ms olarak tespit etmişlerdir (Di Russo ve ark.2006).

Bu araştırma sonucunda, Maksimal Yüklenme yoğunluğunun eskrimcilerin görsel reaksiyon zamanlarını olumsuz yönde etkilediği söylenilebilir.

Sonraki araştırmalarda, farklı yüklenme yoğunluklarının kompleks reaksiyon zamanları üzerine etkileri, sporcuların değişik yüklenme yoğunluklarında laktik asit düzeylerindeki değişim ve reaksiyon zamanı ilişkisi incelenilebilir.

KAYNAKLAR

1. Alpkaya U, Çoknaz H. Reaksiyon Süresini Etkileyen Faktörler, Spor Araştırmaları Dergisi, 2002. s. 109-121.
2. Anson, J. G., Effect of Moment of Inertia on Simple Reaction Time. Journal of Mot. Behaviour, 1989; 21: 60-71.
3. Arseven, R., Eskrim Tarihi ve Modern Eskrim, s. 8-9, 21-22, İstanbul, 1976.
4. Auxter D., Pyfer J., Hunettig C., Adapted Physical Education and Reaction, 7. Ed. Mosby, USA, 1993.
5. Beynnon K. Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability. In Lephart SM, Fu FH.2000;(127-138).
6. Brown JP, Bowyer GW.Effects of Fatigue on Ankle Stability and Proprioception in University Sportspeople,Br J Sport Med 2002;36(4):310-312.
7. Çolakoğlu, H., Akgün, N., Yalaz, G., Ertat, A., Sürat Antrenmanlarının Akustik ve Optik Reaksiyon Zamanlarına Etkisi, Spor Hekimliği Dergisi, 1987;22:37-46.
8. Delignieres, D., Brisswalter, J., Legros, P., Influence of physical exercise on choice reaction time in sport experts: the mediating role of resource allocation. Journal of Human Movement Studies, 1994; 27, 173- 188.
9. Di Russo F, Taddei F, Apnile T, Spinelli D., Neural correlates of fast stimulus discrimination and response selection in top-level fencers, Neurosci Lett. 2006 Nov 13;408(2):113-8.
10. Ehrsson H. Kito T, Sadato N,Passingham R,Naito E . Neural Substrate of Body size: Feeling of Shrinking of the Waist Plos Biol 2005, 3(12): 412.
11. Enzo, M.G., Cours International Pour Techniciens D'escrime, Roma, 1985, s.2.
12. Erdinç, T. ve ark., Egzersiz Alışkanlığının Yaşlılarda Fizyolojik Parametrelere Etkileri, İzmir, IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi, 1993, s. 200-207.
13. Ergen E. Yorgunluk ve Basa Çıkma Yolları, 1.Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara 2002.
14. Harmenberg J, Ceci R, Barvestad P, Hjerpe K, Nyström J., Comparison of different tests of fencing performance, Int J Sports Med. 1991 Dec;12(6):573-6.
15. Hollmann W., Trainig-Grundlängen und Adaptationen aus Physiologisch-Medizinischer Sicht. Studienbrief Köln 1990; 216-217.
16. Houglum PA. Therapeutic Exercise for Musculoskeletal Injuries.2nd Edition.Pittsburg: Human Kinetics Publishers 2005:(259-275).
17. Houx P.J., Jolles J., Age-related Decline of Psychomotor Speed: Effects of Age, Brain, Health, Sex and Education. Perceptual Motor Skills, 1993;79:195-211.
18. Jerosch J., Prymka M., Proprioception and Joint Stability. Knee Sur. Sports Traumatol Arthroscopy. 1996; 4:171-179.
19. Kazutomo M,Yasuyuki I,Eiichi T,Yoshihisa O,Hironori O,Stoshi T, The Effect of Local and General Fatigue on Knee Proprioception, The J. of Arthro and Related Surgery.2004;20/4;(414-418).
20. Mouelhi Guizani S, Bouzaouach I, Tenenbaum G, Ben Kheder A, Feki Y, Bouaziz M. Simple and choice reaction times under varying levels of physical load in high skilled fencers. J. Sports Med Phys Fitness. 2006 Jun;46(2):344-51.
21. Şener, H., Eskrim Milli Takım Sporcularının Bazı Kondisyonel Özelliklerinin İncelenmesi, G.Ü. Sağ. Bil. Enst. Bed.Eğt. ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1994.
22. Tamer, K., Sporda Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Bağırhan Yayınevi, Ankara, 2000, s.58,109.
23. Toker, F., Basketbolda Gürültünün Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkileri, İzmir, IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi, 1993.
24. Ün, N., Zihinsel Özürü Çocuklarda Fiziksel Uygunluk Eğitiminin Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisi, H.Ü. Sağ. Bil. Enst., Doktora Tezi, Ankara, 2003.