



**Turkish Kick Boxing Federation
Journal of Sport Science**

**Türkiye Kickboks Federasyonu
Spor Bilimleri Dergisi**

Volume: 4, Sayı:1, Ocak, 2011, ISSN: 1309-1336

TOTAL VE LOKAL KLASİK MASAJIN REAKSİYON ZAMANINA ETKİSİ

Hürmüz Koç., **Fahri Akçakoyun.,M. Can Koç, **Kamil Çetin**

*Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Erciyes Üniversitesi

**Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Muğla Üniversitesi

*** BES Anabilim Dalı, Kastamonu Üniversitesi

**Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Muğla Üniversitesi

Özet

Bu çalışma, total ve lokal olarak uygulanan klasik masajın reaksiyon zamanına etkisini belirlemek amacı ile yapıldı. Çalışmaya, 19-28 yaş arasında 30 erkek üniversite öğrencisi gönüllü olarak katıldı. Katılımcıların boyları, boy ölçer aleti ile ölçülerek cm cinsinden, vücut ağırlıkları elektronik baskül ile ölçülerek kg cinsinden kaydedildi. Reaksiyon zamanları masaj öncesi ve masaj sonrası “Nelson Reaksiyon Zaman Ölçeği” kullanılarak ölçüldü. Ölçümler arası farkın belirlenmesinde bağımlı gruplarda eşli (paired) t testi, farklı gruplarda bağımsız (independent) t testi uygulandı ve $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi. Deneklerin masaj öncesi ve sonrası el ve ayak reaksiyon zamanları karşılaştırıldığında masaj sonrası reaksiyon zamanlarında masaj öncesine göre anlamlı azalmaların olduğu tespit edildi ($p < 0.05$). Sonuç olarak, lokal ve total olarak uygulanan klasik masaj reaksiyon zamanını olumlu etkileyerek reaksiyon süresini azaltmıştır. Konu ile ilgili yeni araştırmaların yapılmasına gereksinim olduğu belirtildi.

Anahtar kelimeler: Reaksiyon zamanı, masaj

Abstract

THE INFLUENCE OF TOTAL AND LOCAL CLASSICAL MASSAGE ON REACTION TIME

The effect of total and local massage on reaction time was investigated in this study. Thirty university students aged between 19 and 28 voluntarily participated in the study.

The heights of participants as centimeter (cm), and body weights as kilogram (kg) were measured and recorded. To measure reaction times of the participants before and after massage intervention “Nelson Reaction Time Scale” was used. In dependent groups paired t test, in different groups independent t test were used to determine the differences between measurements and the significance level considered as $p<0.05$. After comparisons there were significant decreases in the reaction times of hand and foot. As a result total and local massage, as it decreases the reaction time, have positive effect. Further researches on the same subject were suggested.

Key words: Reaction time, massage

Giriş

Beş bin yıllık geçmişe sahip olduğu bilinen masaj bugünkü şekliyle değil ama değişik amaçlarla Hint, Çin, Grek ve Mısırlılar tarafından kullanılmıştır (Kambir, 2007). Günümüzde ise çok daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Masaj kelimesinin kökeni, Arapça dokunma anlamına gelen “mass” ve Yunanca yoğurma anlamına gelen “massein” kelimelerine dayanır. Masaj, yumuşak dokuları mekanik olarak uyararak, sistematik manipülasyonlar ile organizmada fizyolojik ve psikolojik etkiler yaratma eğilimi olarak tanımlanabilir. Klasik masaj manipülasyonları beş bölümden oluşmaktadır: sıvazlama (öfloraj), yoğurma (petrisaj), friksiyon, darbeleme (tapotement) ve titreşim (vibrasyon) (Kambir, 2007).

Masajın vücut üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri, vücuda uygulanan manipülasyonların yani ellerle verilen dokunma, bastırma, germe, esnetme ve titreştirme biçimindeki mekanik uyarıların oluşturduğu tepkilerdir. Tepki; deride, derialtı dokusunda, kaslarda ve damarların sinir ağında yerel oluşabileceği gibi; refleks yolla başka bölgelere, örneğin iç organlara da aktarılabilir. Masajın etkileri, fiziksel, fizyolojik ve psikolojik etmenlerin bileşkesi olarak değerlendirilir (Tuna, 1997).

Vücut üzerine kalp yönünde uygulanan yeterli dozdaki öfloraj ve petrisajla, lenf ve venöz sistem uyarılarak dolaşım aktive edilir. Damarlardaki akışın canlanmasıyla dokularda sıvı değişimi hızlanır, dokular daha bol besin maddesi ve oksijen alabilir; metabolizma artıkları buldukları yerden daha çabuk uzaklaşabilir (Alptekin, 1982; Hazır, 2001).

Dokunma sanatı olan masaj ellerle vücut yüzeyine tatbik edilmektedir. İnsan vücudunun ince hareketler yapabilen en gelişmiş kısımlarından biri olan eller, vücudun motor ve işlevsel bir ünitesi olup fiziksel aktivitelerin yerine getirilmesinde en önemli

organdır (Demirel, 2005). Günlük yaşantımızın içinde yer alan spor aktivitelerimizin birçoğu ellerimiz sayesinde gerçekleşmektedir. Ellerimizin bu önemi, el kaslarının elimize verdiği hareketlerden kaynaklanmaktadır. El becerisi yeteneği özellikle ince ve kaba kas kontrolü gerektiren işler için önemli olan el göz koordinasyonu yeteneğidir. El göz koordinasyonu özellikle motor el becerisi isteyen hentbol, basketbol, voleybol, raket sporları başta olmak üzere bireysel sportif oyunlarda ön plana çıkmaktadır. El göz koordinasyonunun belirlenmesinde reaksiyon zamanının ölçülmesi önemli bir yer tutar.

Reaksiyon zamanı ile ilgili çok fazla tanım bulunmaktadır. Bu tanımların ortak noktası uyarı ve uyarıya karşı bir tepkinin oluşmasıdır (Guyton, 1972; Taşkiran, 2007; Sevim, 2010). Reaksiyon zamanı, uyarının başlama zamanı ile tepkinin başladığı zaman aralığında geçen süre olarak tanımlanabilir (Tamer, 2000). Reaksiyon zamanı, bir kimsenin uyarımlara karşı ilk kassal tepki ya da hareketi gerçekleştirmesi arasındaki süreyi belirleyen kalıtsal bir özelliktir (Bompa, 1998). Bir başka deyişle, reaksiyon zamanı aniden ortaya çıkan ve öncelleşmemiş olan bir sinyalin ulaşmasından, bu sinyale cevaba kadar geçen süredir. Reaksiyon zamanı sporda belirleyici bir motorik özelliktir. Antrenmanlar aracılığı ile geliştirilebilir (Akgün, 1992; Çolakoğlu, 1993). Sportif yeteneğin belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalarda, sporsal yeteneğin bir bileşeler bütünü olduğunu göstermiştir. Reaksiyon zamanı ve el-göz koordinasyonu da bu bileşelerin bir parçasıdır (Bayar, 1992).

Sporda başarı için sporcunun fizyolojik ve motorik özellikleri yönünden üst seviyede performans sergilemesi gerekir. Bunu sağlayacak parametrelerden biri reaksiyon zamanıdır. Fox ve arkadaşlarının (Fox ve ark, 1999) performansı yüksek sporcuların reaksiyon zamanının daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Bazen bir ya da iki sayı farkla şampiyonluğa ulaşıldığı veya şampiyonlukların kaçırıldığı göz önüne alındığında oyuncuların oyuna iyi yoğunlaşmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Reaksiyon zamanının antrenmanlarla geliştirildiği belirtilmiştir. Reaksiyon zamanı yetenek seçimi taramalarında belirleyici ölçütlerin başında gelmektedir.

Bu çalışma, fiziksel egzersiz ve antrenmanla benzer fiziksel ve fizyolojik sonuçlar yaratabileceği düşünülen total ve lokal olarak uygulanan klasik masajın reaksiyon zamanı üzerine etkisini belirlemek amacı ile yapıldı.

Materyal ve Metod

Çalışmaya 23.30 yıl yaş, 178.16 cm. boy uzunluğu ve 72.53 kg vücut ağırlığı ortalamalarına sahip 30 erkek üniversite öğrencisi gönüllü olarak katıldı. Araştırmaya

katılan gönüllülerin yaşı kimlik bilgisi esas alınarak belirlendi. Boy, vücut ağırlığı ve reaksiyon zamanı ölçüldü. Deneklerin boyları metre (Rodi Super Quality) ile ölçülerek cm. cinsinden, vücut ağırlığı (tişört ve şortlu) elektronik baskül (premier) ile ölçülerek kg. cinsinden kaydedildi. Reaksiyon zamanını ölçmek için Nelson Reaksiyon Cetveli kullanıldı.

Deneklerin masaj öncesi (MÖ) ve masaj sonrasında (MS), Nelson El Reaksiyon Testi (NERT) ile dominant elin reaksiyon zamanı (DERZ) ve resesif elin reaksiyon zamanı (RERZ) ölçüldü. Dominant ayağın reaksiyon zamanı (DARZ) ve resesif ayağın reaksiyon zamanı (RARZ) ölçümü Nelson Ayak Reaksiyon Testi (NART) ile yapıldı. Nelson Hareket Hızı Testi (NHHT) ile çift el reaksiyon zamanı (ÇERZ) ölçümü alındı.

Denekler A ve B olmak üzere iki gruba ayrıldı. A grubundaki deneklere masaj uygulaması yapılarak (A+), B grubundaki deneklere ise masaj uygulaması yapılmadan (B-) ölçüm alındı ve karşılaştırma yapıldı. İkinci uygulamada ise bu uygulamanın tersi yapıldı. A grubundaki deneklere masaj uygulaması yapılmadı (A-), B grubundaki deneklere ise masaj uygulaması yapılarak (B+) ölçüm alındı ve karşılaştırma yapıldı. Masaj uygulamasında öfloraj, petrisaj, friksiyon, tapotement ve vibrasyon manipulasyonları kullanıldı (Kambir, 2008).

Nelson el reaksiyon testi için, denek ön kol ve el masanın üzerinde rahat olacak biçimde sandalyeye oturdu. Başparmak ve işaret parmak uçları masadan 8-10 cm dışarıda başparmak ve işaret parmağının üst kısımları birbirine paralel olacak şekilde hazır duruma getirdi. Test yöneticisi cetveli, deneğin baş ve işaret parmaklarının arasında olacak şekilde tuttu. Deneğin direkt olarak cetvelin orta noktasına bakması istendi. Cetvel bırakıldığı anda cetveli baş ve işaret parmakları ile yakalaması söylendi. Cetvel bırakıldı ve deneğin cetveli yakaladığı başparmağının üst kenarında bulunan çizgi okunarak kaydedildi.

Nelson ayak testi için denek, ayak ucu 2.5 cm, topuk kısmı 5 cm olacak şekilde duvar karşısına oturdu. Test yöneticisi reaksiyon cetvelini duvar ile deneğin ayağı arasında olacak şekilde tuttu ve deneğin hazır olduğu anda cetveli bıraktı ve denek, düşen cetveli ayakucu ile duvara sıkıştırarak tuttu.

Nelson hareket hızı testi için, denek sandalyede elleri masanın kenarına dayanır şekilde oturdu. Küçük parmaklar masa üzerinde birbirinden 30 cm mesafede olacak şekilde ve avuç içleri birbirine bakar pozisyonda yerleştirildi. Test yöneticisi cetveli deneğin iki elinin ortasında olacak şekilde tuttu ve denek yoğunlaşmasını sağladıktan sonra cetvel bırakıldı. Denek mümkün olan en yüksek hızda cetveli iki eli arasında sıkıştırarak tuttu.

Bütün ölçümlerde beş ölçüm alındı, en iyi ve en kötü değerleri yansıtan ölçümlerin dışındaki üç ölçümün ortalaması cetvelin düştüğü mesafe olarak kaydedildi.

Cetvelin üzerinde okunan değer aşağıdaki formülde hesaplanarak deneklerin reaksiyon zamanları belirlendi (Tamer, 2000).

$$\text{Reaksiyon Zamanı} = \sqrt{2} \times \text{Cetvelin Düştüğü Mesafe} / \text{Yer Çekimine Bağlı Hız}$$

$$\text{Reaksiyon Zamanı} = \sqrt{2} \times \text{Mesafe(cm)} / 980 \text{ msn şeklindedir.}$$

Verilerin analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi ile test edildi ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edildi. Ölçüm sonuçları, ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (SS) olarak sunuldu. Grupların masaj öncesi ve sonrası ölçümlerinin karşılaştırılmasında, farklı gruplarda bağımsız t testi, aynı gruplarda eşli t testi kullanıldı. Önem düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Tablo 1. MÖ ve MS Reaksiyon Zamanları (sn)

<i>Değişkenler</i>	<i>Ölçümler</i>	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
DERZ	MÖ	30	0.30	0.04	3.309	0.003*
	MS	30	0.27	0.03		
RERZ	MÖ	30	0.32	0.04	2.429	0.022*
	MS	30	0.29	0.03		
ÇERZ	MÖ	30	0.32	0.03	2.509	0.018*
	MS	30	0.30	0.04		
DARZ	MÖ	30	0.34	0.05	3.410	0.002*
	MS	30	0.31	0.04		
RARZ	MÖ	30	0.35	0.06	2.856	0.008*
	MS	30	0.31	0.03		

Tablo 1 total ve lokal olarak uygulanan klasik masaj öncesi ve sonrası reaksiyon zamanlarının dominant ve resesif el ve ayak için karşılaştırmalarını yansıtmaktadır. DERZ, RERZ, ÇERZ, DARZ ve RARZ değişkenleri açısından anlamlı farklar olduğu görülmektedir.

Tablo 2. (A+) ve (B-) Grubu Reaksiyon Zamanlarının (sn) Karşılaştırılması

<i>Değişkenler</i>	<i>Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
DERZ	A+	15	0.30	0.03	2.512	0.018*
	B-	15	0.27	0.03		
RERZ	A+	15	0.33	0.03	5.605	0.000*
	B-	15	0.24	0.04		
ÇERZ	A+	15	0.33	0.03	4,205	0,000*
	B-	15	0.27	0.04		
DARZ	A+	15	0.33	0.05	2,743	0,012*
	B-	15	0.29	0.02		
RARZ	A+	15	0.34	0.05	3,307	0,003*
	B-	15	0.28	0.03		

Tablo 3. (B+) ve (A-) Grubu Reaksiyon Zamanlarının (sn) Karşılaştırılması

<i>Değişkenler</i>	<i>Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
DERZ	A-	15	0.31	0.04	3.751	0.001
	B+	15	0.26	0.02		
RERZ	A-	15	0.32	0.04	3.588	0.001
	B+	15	0.26	0.05		
ÇERZ	A-	15	0.31	0.04	2.601	0.015
	B+	15	0.27	0.03		
DARZ	A-	15	0.35	0.04	5.012	0.000
	B+	15	0.28	0.03		
RARZ	A-	15	0.34	0.07	2.335	0.027
	B+	15	0.28	0.07		

Tablo 2 ve 3 incelendiğinde gruplara ayrılan deneklere uygulanan total ve lokal masajın reaksiyon zamanına etkisine bakıldığında, masaj uygulanan grupta DERZ, RERZ, ÇERZ, DARZ ve RARZ değişkenleri açısından reaksiyon zamanının anlamlı olarak azaldığı görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Masajın nöromüsküler uyarılabilirliği artırdığını veya azaldığını destekleyen araştırmalar sınırlı olduğundan tartışmamıza sınırlama gelmektedir. Masajın spinal motor sinir aktivitesi üzerine etkileri Hoffmann refleksi (H-refleks) amplitüdlerindeki değişimler ölçülerek incelenmiştir. Yapılan çalışmada masör tarafından uygulanan masaj manipülasyonları sonrası H – refleksi aktivitesinin değişmesinin, psikolojik değil fizyolojik kökenli olduğu belirtilmiştir (Sullivan ve ark, 1991).

Reaksiyon zamanı, uyarının başlama zamanı ile tepkinin başladığı zaman aralığında geçen süre veya aniden ortaya çıkan ve öncelleşmemiş olan bir sinyalin ulaşmasından, bu sinyale cevaba kadar geçen sürenin miktarı olarak tanımlanmaktadır (Tamer, 2000; Sevim, 2010). Reaksiyon zamanı, bir kimsenin uyarılara karşı ilk kassal tepki ya da hareketi gerçekleştirmesi arasındaki süreyi belirleyen kalıtsal bir özelliktir (Bompa, 1998). Çalışmamızda reaksiyon zamanını ölçmek için kullandığımız Nelson Reaksiyon Cetveli bırakıldığında denek bu uyarıya karşı bir tepki oluşturarak cetveli tutmuştur. Burada cetveli tutmada, elin kavrama yeteneğini artıran, lokal ve tüm vücuda uygulanan masajın etkili olduğu düşüncemizi bulgularımız desteklemektedir. Bu noktadan bakıldığında masaj el-göz koordinasyonu reaksiyon zamanının belirlenmesinde önemli bir parametredir.

Morelli ve arkadaşları (1991), engelli olmayan 20 bireyde 6 dakika masaj uygulamasının spinal reflex uyarımı üzerindeki etkisi belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, H refleks amplitüdlerinin anlamlı şekilde azaldığını belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada Morelli ve arkadaşları (1999) nörolojik olarak sağlıklı 12 bireyde cutaneo reseptörlerin masaj uygulaması sırasında triceps üzerindeki etkisini araştırmışlar, H refleksi kayda değer şekilde azalmıştır. Sullivan ve arkadaşları (1991) nörolojik olarak sağlıklı 20 bireyde petrisaj tekniğiyle yapılan masajın spinal motoneron uyarımına H refleksi anlamlı olarak azaltarak etki ettiğini bildirmişlerdir. Benzer bir çalışmada cinsiyetlere göre herhangi bir fark görülmemiştir (Goldberg ve ark, 1992). Nörolojik rahatsızlıkları (omurilik yaralanmaları) olan 10 ve olmayan 7 denekle petrisaj tekniğiyle terapi masaj uygulamaları yapılmış, H refleks tüm deneklerde ortalama % 27 azalmıştır (Goldberg ve ark, 1994). Nörolojik hastalık geçmişi olmayan 9 sağlıklı bireyde sinir-kas uyarılmasına masajın etkisini belirlemek amacı ile yapılan çalışmada sağ triceps surae kas grubuna yapılan masaj uygulamasının, spinal motorneron uyarımı sağlamak açısından pasif kas esnetmesi ve tendon baskısı gibi diğer terapötik metotlara alternatif olabileceğini ortaya koymuştur (Moralli ve ark, 1990).

12 sağlıklı bireyde soleus kasına 3 dakika yapılan masaj sonrasında, masaj uygulanan grubun kontrol grubuna göre MG H refleksinde kayda değer azalmaların olduğu görülmüştür (Moralli ve ark, 1998). Chandra ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada üniversiteli erkek öğrencilerin hem sağ hem de sol el reaksiyon zamanları ölçülmüşler, egzersiz sonrasında görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarında azalma oluşurken, egzersiz yüksek ısıda yapıldığında artış belirlenmiştir (2010). Ando ve arkadaşları yaptıkları araştırma da egzersiz esnasında artan oksijen alımının reaksiyon zamanı peripheral görsel uyarıma etkisini test etmiştir. 12 erkek denek bisiklette 100, 150, ve 200 W lık farklı

yüklere tabi tutulmuştur. Premotor zamanı hiperoksiya altında dinlenmeyle ilişkili olarak kayda değer şekilde azalmanın olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar egzersiz esnasında artan oksijen alımının algısal motor performansa olumlu etkisi olduğunu göstermektedir (2009).

Sivrikaya ve arkadaşları (1999), erkek ve kız sporcularda sıcak ve soğuk ortamın reaksiyon zamanına etkisini araştırmışlardır. Kızlar açısından hem sıcak hem de soğuk ortamda sağ ve sol taraf reaksiyon süreleri arasında farklar anlamsız bulunurken, erkeklerde hem sağ hem de sol tarafta sıcak ortamın fark yarattığı ve sıcak ortamın görsel reaksiyon zamanını kısalttığı ortaya konmuştur. Nedeni, sıcak ortamın metabolizmayı hızlandırması ve bu ortamda impuls ileti hızının artmasıyla açıklamışlardır. Güncel bir çalışmada Chandra ve arkadaşları, üniversite öğrencilerinin egzersiz ve ısı yükünün basit reaksiyon zamanı üzerine etkisi araştırmışlar, sonuç olarak egzersiz sonrası hem görsel hem de işitsel reaksiyon sürelerinde anlamlı azalma görüldüğünü belirtmişlerdir (2010). Bu açıdan bakıldığında masaj uygulaması esnasında oluşan ısının reaksiyon zamanına olumlu etki yapması bulgularımızca desteklenmektedir.

Reaksiyon zamanının düzenli antrenmanlarla geliştirilebileceği vurgulanmış (Dündar, 1998; Bompa, 1998), performansı yüksek sporcuların reaksiyon zamanlarının daha iyi olduğu belirtilmiş (Fox ve ark, 1999), başarıyı artırmak için reaksiyon zamanını kısaltan çalışmalara daha fazla ağırlık verilmesi salık verilmiştir (Ağaoğlu ve arkadaşları, 2011). Bu literatür bilgilerine dayanarak, müsabaka öncesi düzenli olarak lokal ve total olarak uygulanan masajın performans üzerine etkisinin olabileceği bulgularımızca desteklenmektedir.

Sonuç olarak, elde edilen bulgulara dayanarak lokal ve total olarak uygulanan masajın reaksiyon zamanına olumlu etki yaptığı söylenebilir. Ancak bu sonuçlar sadece araştırmanın örneklem grubu için geçerlidir ve henüz genellenmesi olanaksızdır. Diğer taraftan çalışmamızın bu konuda ülkemizde yapılan ilk çalışma olması önemlidir. Bu tür çalışmaların farklı cinsiyet, yaş ve sayıdaki denek gruplarında yapılarak, daha açık ve somut sonuçların elde edilmesine çalışılmalıdır.

Kaynaklar

Ağaoğlu SA., İmamoğlu O., Kishali NF. (2001). Türk erkek milli judo takım sporcularının belirli fizyolojik ve antropometrik özelliklerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 1 (3) : 59-57.

Akgün N. (1992). *Egzersiz Fizyolojisi*. 1. Cilt, Ege Üniversitesi Basımevi, 4. Baskı, s 78, İzmir.

Alptekin, G. (1982). Spor Yazı Kurulu “*Ansiklopedik Spor Dünyası*” Yelken matbaası, s. 23 25, İstanbul.

Ando S, Yamada Y, Tanaka T, Oda S, Kokubu M. (2009). Reaction time to peripheral visual stimuli during exercise under normoxia and hyperoxia. *Eur J Appl Physiol*. 106(1): 61-9.

Bayar P, Koruç Z. (1992) Reaksiyon zamanı ve el-göz koordinasyonu ölçer iki aracın Türkiye normlarının saptanmasına yönelik ön çalışma *Spor Bilimleri Ulusal Sempozyumu* (20-22 Kasım) ss. 136–143, 11 Ankara.

Bompa, TO. (1998). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Bağırhan Yayinevi Ankara, s. 443.

Chandra AM, Ghosh S, Barman S, Iqbal R, Sadhu N, (2010). Effect of exercise and heat-load on simple reaction time of university students. *Int J Occup Saf Ergon*. 16 (4):497-505.

Chandra AM, Ghosh S, Barman S, Iqbal R, Sadhu N. (2010). Effect of exercise and heat-load on simple reaction time of university students. *Int J Occup Saf Ergon*. 16 (4):497-505.

Çolakoğlu M , Tiryaki Ş, Moralı S., (1993). Konsantrasyon Çalışmalarının Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (4) : 32 – 45.

Demirel P. (2005) El Antropometrik Ölçümleri ve El Kavrama Kuvvetinin Farklı Spor Branşlarında Karşılaştırılması, *Yüksek Lisans tezi*, Zonguldak.

Dündar U. (1998). *Antrenman Teorisi*. Kültür Ofset, Ankara, ss 123-178.

Fox EL, Bowers RW, Foss LM. (1999). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. Bağırhan Yayinevi, Ankara. s 15.

Goldberg J, Seaborne DE, Sullivan SJ, Leduc BE. (1994). The effect of therapeutic massage on H-reflex amplitude in persons with a spinal cord injury. *Phys Ther*. 74(8):728-37.

- Goldberg J, Sullivan SJ, Seaborne DE.(1992). The effect of two intensities of massage on H-reflex amplitude. *Phys Ther.* 72(6):449-57.
- Guyton AC. (1972). *Structure and Function of the nervous system* W.B.Saunders Company, Philadelphia.
- Hazır, M. (2001). *Spor Masajı Teori ve Uygulama*, Bağırhan Yayinevi, Ankara.
- Kambir, O. (2008). *Klasik Masaj Dinlendirme, Tedavi, Spor Masajı*, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- Morelli M, Chapman CE, Sullivan SJ. (1999). Do cutaneous receptors contribute to the changes in the amplitude of the H-reflex during massage? *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 39 (7):441-7.
- Morelli M, Seaborne DE, Sullivan SJ. (1990). Changes in h-reflex amplitude during massage of triceps surae in healthy subjects. *J Orthop Sports Phys Ther.* 12 (2) : 55-9.
- Morelli M, Seaborne DE, Sullivan SJ. (1991). H-reflex modulation during manual muscle massage of human triceps surae. *Arch Phys Med Rehabil.* 72(11):915-919.
- Morelli M, Sullivan SJ, Chapman CE. (1998). Inhibitory influence of soleus massage onto the medial gastrocnemius H-reflex. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 38(2):87-93.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman Bilgisi*. Pelin Ofset Tipo Mat. San. T.L.Ş, Ankara, 54-55.
- Sivrikaya A.H., Dane, Ş., Canikli, A.(1999).Erkek ve kız sporcularda sıcak ve soğuk ortamın reaksiyon zamanına etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.*1(1): 19-20.
- Sullivan SJ, Williams LR, Seaborne DE, Morelli M. (1991). Effects of massage on alpha motoneuron excitability. *Phys Ther.* 71(8): 555-560.
- Tamer K. (200). *Spor da Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*, Bağırhan Yayinevi, ss 52-57. Ankara.
- Taşkıran, Y. (2007) *Antrenman Bilgisi*. Akademi yayınları, 1. Baskı, İstanbul,44-47.
- Tuna, N. (1997). *A' dan Z' ye Masaj*, Tıp Kitabevi.