

DÜZENLİ EGZERSİZ YAPAN ERKEKLERİN MENTAL REAKSİYON ZAMANI DÜZEYLERİNİN SEDANTERLERLE KARŞILAŞTIRILMASI

Gürbüz BÜYÜKYAZI *

Arkun TATAR **

ÖZET

Yaşları 41 ile 76 arasında değişen, 38'i ortalama 28.47 yıldır düzenli egzersiz yapan, 37 'si sedanter olmak üzere toplam 75 erkeğin, yaş, boy, vücut ağırlığı gibi ilgili değişkenler dengelendikten sonra Genel Mesleki Yetenek Testi ile mental reaksiyon zaman ortalamaları karşılaştırılmıştır. Yaşamlarında düzenli egzersiz yapan kişilerin, sedanterlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha kısa mental reaksiyon zamanı ortalamasına sahip oldukları görülmüştür ($t(73) = -3.033; p < 0.01$).

Anahtar Kelimeler: Mental Reaksiyon Zamanı, Düzenli Egzersiz, Genel Mesleki Yetenek Testi

Geliş tarihi: 11.08.2003; Yayına kabul tarihi: 28.02.2005

* Celal Bayar Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, MANİSA.

** Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü, İZMİR.

COMPARISION OF MENTAL REACTION TIME LEVELS OF MEN WHO HAVE REGULAR EXERCISE WITH SEDANTERS

ABSTRACT

Mean mental reaction time of totally 75 men (age 41-76), 38 of whom have been performing regular exercise training for 28.47 years, and 37 of whom are sedentary individuals, was compared via General Occupational Ability Test after the adjustment of variables such as age, height, and weight. Individuals performing regular exercise training in their lives were found to have significantly shorter mental reaction time than sedentary people ($t(73) = -3.033; p < 0.01$).

Key Words: *Mental Reaction Time, Regular Exercise Training, General Occupational Ability Test*

GİRİŞ

Reaksiyon zamanı, uyarının verilmesiyle başlar ve hareket tepkisinin başlamasıyla son bulur. Yani uyarının başlama zamanı ile tepkinin başladığı zaman arasında geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle reaksiyon zamanı, uyarının tanımlanması, tepkinin seçilmesi ve tepkinin programlanması işlem basamaklarını kapsar. Reaksiyon zamanı, bu üç aşamada geçen süre ve işlemleri kapsadığı için her üç aşamada bir veya birden fazlasını uzatan her faktör reaksiyon zamanını da uzatır (Scmidth, 1991a, Auxter, et al., 1993, Tamer, 2000, Oxendine, 1982, Erdinç, ve ark., 1993, Tamer, 1991, Toker, 1993, Guyton, 1972, Guckstein, Walter, 1972).

Nörolojik açıdan, bir uyarının taşınmasında sinaps sayısı ne kadar az ise duyu sinirleri bilgiyi uygun supraspinal merkeze o kadar hızlı taşırlar. Uyarının taşınması süreci de daha önce belirtildiği gibi reaksiyon zamanı ölçümlerinde üç aşamadan birini oluşturmaktadır. Dokunsal reaksiyon zamanı, dokunsal uyarının alınmasından, somatosensory kortekse kadar olan taşıma işlemindeki sinapsların azlığı nedeniyle, görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarına oranla daha kısadır (Beehler, Kamen, 1986). Tüm yaş gruplarında işitsel reaksiyon zamanının, görsel reaksiyon zamanından daha kısa olduğu bulunmuştur, (Bompa, 1998, Oxendine, 1982). Değişik çalışmalarda farklı değerler elde edilmiş olsa da bir birinden çok farklı görünmeyen ortalama reaksiyon zamanı değerleri şu şekildedir; Görsel 250 msn., işitsel 170 msn., dokunsal 150 msn.'dir, (Singer, 1980).

Reaksiyon zamanı, bazı kaynaklarda basit reaksiyon zamanı ve seçmeli reaksiyon zamanı olarak ikiye; bazı kaynaklarda ise basit reaksiyon zamanı, seçmeli reaksiyon zamanı ve ayırdedici reaksiyon zamanı olarak üçe ayrılmaktadır. Aradaki farklılık, seçmeli reaksiyon zamanının ayırdedici reaksiyon zamanını içerecek şekilde tek tür olarak veya içermeyecek şekilde ikiye ayrılmış olarak alınmasından kaynaklanmaktadır (Mağil, 1989, Winnick, 1985, Auxter, et al., 1993, Haywood, 1993, Scmidth, 1991a, Rudisill, et al., 1992).

Basit reaksiyon zamanı, bireye verilen tek bir uyarı karşısında, onun bu uyarıya verdiği tek cevap arasında geçen süre şeklinde tanımlanırken, kişinin uyarıya karşı, daha önceden bildirilen bir hareketi yapması istenir. Yani tek bir uyarıcı ve tek bir cevap bulunmaktadır ve kişi bunları önceden bilmektedir. Uyarı ve cevap hep aynıdır ve bu reaksiyon zamanı ölçümlerinde uyarının algılanması ve daha önceden hazırlanmış olan motor programın başlatılarak hareketin yapılması süreçleri vardır. Bu nedenle de basit reaksiyon zamanı, seçmeli reaksiyon zamanından daha kısadır. Seçmeli reaksiyon zamanında ise dört algısal süreç vardır ve bunlar uyarının alınması, uyarıcının ayırt edilmesi, uygun cevabın seçilmesi ve motor cevabın oluşması şeklindedir. Seçmeli reaksiyon zamanı ölçümlerinde uyarının seçilmesi ve hep aynı yanıtın verilmesi istenebilir yada değişik uyarılara değişik yanıtların verilmesi şeklinde olabilir (Scmidth, 1991b, Auxter, et al., 1993, Haywood, 1993, Winnick, 1985, Rudisill, et al., 1992). Seçmeli reaksiyon zamanı ölçümlerinde, uyarıların birbirlerine benzer olduğu durumda, uyarıların birbirinden çok farklı olduğu durumdan daha uzun bir tepki zamanı gerekmektedir. Çünkü birbirine benzer uyarıların birbirinden ayrılması ve doğru uyarıcının belirlenmesi zorunluluğu vardır (Schweitzer, 1991, Sciearretta 1990). Ayrıca uyarıya verilecek tepki seçenekleri arttıkça, reaksiyon zamanı da artmaktadır (Magil, 1989).

Reaksiyon zamanını etkileyen faktörlerin neler olduğu konusunda çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bütün bu çalışmalar derlendiğinde, reaksiyon zamanını etkileyen faktörleri üç başlık altında toplanmaktadır. Bunlar, fiziksel etmenler (uyarının türü, tepkinin türü, çevre koşulları vb.) (Almirall, 1987, Winnick, 1985, Oxendine, 1982), fizyolojik ve organik etmenler (alkol, kahve, sigara gibi maddelerin etkisi, günün hangi saatinde ölçümün yapıldığı vb.) (Almirall, 1987, Winnick, 1985, Morris, 1997, Morris, et al., 1994, Mc. Konney, 1985) ve bireysel etkenlerdir (yaş, cinsiyet, kişilik, eğitim durumu, antrenman durumu, sağlık durumu, motivasyon, konsantrasyon vb.) (Almirall, 1987, Winnick, 1985, Çolakoğlu, ve ark., 1993, Maidikow, et al., 1986, Ottoson, 1983). Bütün bu faktörlerin etkileri belirtilen çalışmalarla gösterilmiştir.

Reaksiyon zamanının gelişme çağı boyunca çok hızlı bir şekilde arttığı 15-20 yaş arasında en yüksek seviyesine ulaştığı (Oxendine, 1982), 30 yaş üstünde yaş ilerledikçe reaksiyon zamanında yavaşlama olduğu (Era, et al., 1986, Gündüz, 1995) 60 yaş ve üstü ile 10 yaş ve altına bulunanların, 18-50 yaş arasındaki yetişkinlerden daha yavaş reaksiyon zamanına sahip oldukları ve ancak yinede bütün yaş gruplarının birbirlerinden belirgin derecede farklı olmadıkları (Sciearretta, 1990) araştırmalarda gösterilmiştir.

Antrenman etkisiyle reaksiyon zamanındaki en büyük gelişme, 9-12 yaşları arasında görülmektedir. Reaksiyon zamanının kısalması organizmanın gelişmesine paraleldir ve 13-14 yaşlarında tek tek hareketler için geçerli reaksiyon süreleri yetişkinlere yaklaşmaktadır (Agopyan, 1993). Ancak elit sporcuların algılama yeteneklerinin gelişmiş olmasından dolayı elit olmayan sporculardan daha kısa reaksiyon zamanına sahip oldukları görülmektedir.

(Kioumourtzoglou, et al. 1998). Aktivite düzeyleri yüksek olan bireylerin de fiziksel aktivite düzeyleri düşük bireylerden daha kısa reaksiyon zamanı ile tepki verdikleri gösterilmiştir (Lupinacci, et al., 1993). Haftada beş gün ve sekiz hafta süreyle egzersiz yaptırılan deneklerin, işitsel ve görsel reaksiyon sürelerinin egzersizlere başlamadan önceki döneme göre önemli derecede kıaldığı saptanmıştır. Bu araştırmada, araştırma süresince egzersiz yaptırılmayan kontrol grubunda reaksiyon zamanlarında önceki ve sonraki ölçümlerde farklılık elde edilememiştir (Haşçelik, et al., 1989).

Çocuklarda yapılan bir başka araştırmada Standart Progressive Matrices testi ile yapılan zeka ölçümleri ile hem basit hem de hem de seçmeli reaksiyon zamanı arasında anlamlı ilişkiler elde edilmiştir (Chan, et al., 1991). Zekanın reaksiyon zamanında önemli yeri olduğunu gösteren bir başka çalışmada da zihinsel engelli, otistik ve down sendromlu yetişkinlerin normal gruptan daha uzun reaksiyon zamanı süresine sahip olmaları ile gösterilmiştir (Inui, et al., 1995). Benzer bir konudaki başka bir araştırmada da 59-65 yaşları arasındaki erkeklerde, haftada en az iki kez aerobik egzersiz yapanların, yapmayanlardan hatırlama düzeyi açısından belleklerinin daha güçlü olduğu sonucu elde edilmiştir (James, Coyle, 1998).

Reaksiyon zamanı ölçümü basit tanımına rağmen oldukça karmaşıktır. Reaksiyon zamanı ölçümü için, ön denemelerin, hazır işaretinin uyarıcı verilmeden ne kadar süre önce verildiğinin, dikkatin, motivasyonun dikkate alınması gereklidir. Bu nedenle ölçümler, ses izolasyonunun sağlanmadığı, kişilerin uykusuz ve yorgun olduğu durumlarda yapılmamalıdır (Edwards, et al., 1981).

YÖNTEM VE GEREÇ

Bu araştırmada literatürdeki bilgiler doğrultusunda, düzenli egzersiz yapan erkeklerin mental reaksiyon zamanı düzeylerinin sedanterlerle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Literatürde reaksiyon zamanını etkileyen pek çok değişken olduğu görülmekte ise de bu çalışma açısından sonucu etkileyebilecek ve gruplarının arasında farklılığa yol açabilecek tek değişken olarak yaş görülmektedir. Bu nedenle yaş değişkeni gruplarda dengelenmiştir. Ancak yaş değişkeni dışında gruplar arasında reaksiyon zamanını etkileyebilecek ve yanlılığa yol açabileceği düşünülen boy ve vücut ağırlığı değişkenleri de her iki grupta dengelenmeye çalışılmıştır. Ayrıca denekler, sigara içmeyen, alkol kullanmayan, herhangi bir madde bağımlılığı olmayan ve aynı zamanda herhangi bir biyolojik ve psikolojik hastalık geçirmemiş kişiler olması koşullarına dikkat edilerek seçilmişlerdir. Çalışma, İzmir'de yaşayan 38'i düzenli egzersiz yapan, 37'si sedanter, 75 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya, uzun süreli ve düzenli egzersiz yapan kadın denek bulma güçlüğünden dolayı sadece erkekler alınmıştır.

Yaşları 41 ile 76 arasında ($= 56.61 \pm 8.54$ yıl) olan düzenli egzersiz yapan kişilerin, haftada 3 ile 30 saat arasında egzersiz yaptıkları ($= 8.58 \pm 6.22$ saat) belirlenmiştir. Bu kişiler haftada 2 ile 7 gün arasında egzersiz yapmaktadırlar ($= 4.26 \pm 1.73$ gün). Grubun 7 ile 62 yıl arasında

değişen süreyle ve ortalama 28.47 ± 14.98 yıldır egzersiz yaptıkları görülmektedir. Sedanter grubun ise 42 ile 75 yaş arasında ve yaş ortalamasının 56.30 ± 7.82 yıl olduğu görülmüştür.

Literatürdeki bilgiler doğrultusunda reaksiyon zamanını etkileyen değişkenler göz önünde bulundurularak, tüm denekler için ölçümler, sabah saat 8 ile 9 arasında ve deneklerin uykusuz, yorgun, gergin ve stresli olmamaları durumunda gerçekleştirilmiştir. Bir denek için ayrılan süre yaklaşık 10 dak. kadar olmuş ve tüm denekler için ölçümler 15 gün sürmüştür.

Araştırmada, Pursuit of Humanpotialities, Takei Scientific Instruments Co., Ltd. tarafından geliştirilen Genel Mesleki Yetenek Testi-B'nin (General Vocational Aptitude Tester-B) mental reaksiyonu ölçmeye yarayan alt testi kullanılmıştır. Test aletinde, üste on pencere, altında on şekil ve onun altında da on butonun bulunduğu bir düzenek vardır. Ölçümün başlatıldığı andan itibaren, penceredeki şekiller değişmekte ve on pencere içindeki şekillerden sadece bir tanesi altındaki şekille aynı olacak şekilde eşleşmektedir. Diğer dokuz pencere ve altındakiler eşleşmemektedir. Eşleşen şekillerin altındaki butona basılınca penceredeki şekiller değişmekte ve on pencere içerisindeki başka bir şekil altındaki ile eşleşmektedir. Eşleşmemiş iki şeklin altındaki butona basınca veya birden fazla butona aynı anda basınca pencere içerisindeki şekiller değişmemekte ve eşleşmenin bulunamadığı anlaşılmaktadır. Deneyci bu durumda ölçümü kesmek ve sonlandırmak durumundadır. İşlemler deneycinin kontrolünde yapılmaktadır ve denekler butonlara sırayla basma yoluyla da eşleşeni bulmaya çalışmamaktadır (General Vocational Aptitude Tester-B Operational Manual).

Araştırmada, deneklere önce aletin nasıl kullanılacağına gösterildiği ön denemeler yapılmış ve denek durumu anladıktan sonra ölçümlere geçilmiştir. Denekten istenen, üsteki penceredeki ve altındaki şekillerden alt alta gelenlerden aynı olanını bulup uygun olan butona basmasıdır. Butona bastıktan sonra penceredeki şekillerin değişmesiyle yeniden oluşan diğer eşleşmenin bulunması; yine butona basılması ve bu şekilde ölçümün sürdürülmesidir. Bu şekilde bir set içerisinde bir çok eşleştirme yapılmakta ve bütünü için süre tutulmaktadır. Bu araştırmada da ölçümün başlamasında itibaren eşleştirme setinin bitimine kadar kronometre ile süre tutulmuş ve bu işlem tüm denekler için kaydedilmiştir.

Mental reaksiyon testinden sonra, düzenli egzersiz yapanların, sedanterlerden egzersiz yapmaktan ileri gelen biyolojik ve fizyolojik farklarını belirtmek amacıyla vücut yağ oranları (VYO) ve indirekt maksimal oksijen tüketim düzeyleri de (VO_2max) ölçülmüştür. Kişilerin vücut yağ oranları deri kıvrım kaliperi ile dört bölgeden yapılmış ve Yuhasz (Yuhasz, 1966) formülüyle değerlendirilmiştir. İndirekt maksimal oksijen tüketim düzeyleri ise Astrand-Ryhming testi (Astrand, Rodahl, 1986) ile ölçülmüştür.

SONUÇLAR

Düzenli egzersiz yapanlarla, sedanterlerin reaksiyon zamanlarının karşılaştırılmasından önce grupların reaksiyon zamanını etkileyebilecek olası değişkenler açısından farklı düzeyde olup olmadıkları test edilmiştir. Bu değişkenler örneklem seçilirken dengelenmeye çalışılmış ise de, bu dengelemenin gerçekleşip gerçekleşmediğinin de görülmesi amacıyla grupların yaş, boy ve vücut ağırlığı ortalamaları, farklı gruplar için t-testi ile karşılaştırılmış ve dört değişken açısından da iki grubun ortalama değerleri arasında farklılık olmadığı görülmüştür (bkz. Tablo 1).

Tablo 1: Grupların Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı Ortalamalarının Karşılaştırılması.

Değişkenler	Gruplar	n	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t
Yaş (yıl)	Düzenli egzersiz yapanlar	38	56.61	8.54	73	.163
	Sedanterler	37	56.30	7.82		
Boy (cm)	Düzenli egzersiz yapanlar	38	168.61	7.33	73	1.820
	Sedanterler	37	165.15	9.06		
Vücut ağırlığı (kg)	Düzenli egzersiz yapanlar	38	73.58	9.44	73	-1.431
	Sedanterler	37	77.30	12.77		

p<0.05

Düzenli egzersiz yapanların ve sedanterlerin birbirleriyle vücut yağ oranları ve maksimal oksijen tüketim düzeyleri her iki değişken içinde t-testi ile karşılaştırılmıştır (bkz. Tablo 2).

Tablo 2: Grupların Vücut Yağ Oranı ve Maksimal Oksijen Tüketim Düzeyi Ortalamalarının Karşılaştırılması.

Değişkenler	Gruplar	n	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t
VYO (%)	Düzenli egzersiz yapanlar	38	14,8042	2,815	73	-7,02*
	Sedanterler	37	19,8670	3,413		
VO ₂ max(ml.kg ⁻¹ .dk ⁻¹)	Düzenli egzersiz yapanlar	38	32,4008	7,874	73	6,00*
	Sedanterler	37	22,4446	6,395		

*p<0.01

Elde edilen sonuçlara göre düzenli egzersiz yapan grup, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde sedanterlerden vücut yağ oranları (VYO) açısından daha düşük, maksimal oksijen tüketim düzeyleri (VO₂max) açısından da daha yüksek ortalama sahip bulunmuşlardır (bkz. Tablo 2).

Düzenli egzersiz yapan grubun ve sedanterlerin mental reaksiyon testini bitirme süre ortalamaları t-testi ile karşılaştırılmıştır (bkz. Tablo 3).

Tablo 3: Grupların Mental Reaksiyon Zamanı Ortalamalarının Karşılaştırılması.

Gruplar	n	Ortalama (sn)	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t
Düzenli egzersiz yapanlar	38	103.26	20.12	73	-3.033*
Sedanterler	37	123.95	36.76		

*p<0.01

Yaşamlarında düzenli egzersiz yapan kişilerin, sedanterlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha kısa mental reaksiyon zamanı ortalamasına sahip oldukları görülmüştür; t(73)=-3,033; p<0.01. Yaşamları boyunca düzenli egzersiz yapan grubun mental reaksiyon zamanı ortalaması 103.26 ± 20.12 sn. iken, sedanterlerin mental reaksiyon zamanı ortalaması 123.95 ± 36.76 sn.'dir.

TARTIŞMA

Bu araştırmada, reaksiyon zamanını etkileyebilecek ilgili değişkenlerin denetlenmesi ya grupların dengelenmesi yoluyla (yaş, boy, vücut ağırlığı) ya da kontrol altına alınarak (cinsiyet, kaygı, ölçüm saati, alkol ve sigara kullanımı, madde bağımlılığı vb.) yapılmıştır. Bu yolla elde edilen sonucun düzenli egzersizden kaynaklandığının gösterilmesi yoluna gidilmiştir. Yaş, boy ve vücut ağırlığı değişkenleri açısından gruplar arasında farklılık bulunmaması bu açıdan önemlidir. Yani gruplar bu değişkenler açısından birbirlerine denk görünmektedirler. Cinsiyet, günün aynı saatinde ölçümün yapıldığı gibi diğer bir kısım değişken ise kontrol altına alınmıştır. Bu nedenle her iki grup içinde aynı koşullar geçerlidir.

Düzenli egzersiz yapan kişilerin, sedanterlerden farklarını ortaya koyma açısından vücut yağ oranlarının ve maksimal oksijen tüketim düzeylerinin karşılaştırılması da anlamlıdır. Bu yolla düzenli egzersizin vücutta yarattığı biyolojik ve fizyolojik farklılıklarda ortaya konulmuştur. Gruplar yani, düzenli egzersiz yapanlarla, sedanterler birbirinden bu değişkenler açısından farklıdır. Sedanterlerin vücut yağ oranları daha fazladır. Bir başka değişkende maksimal oksijen tüketimidir. Sedanterler daha az oranda oksijen tüketmektedirler. Her iki değişkende bir birlerini doğrular niteliktedir. Elde edilen istatistiksel sonuçlarda belirgin farklılığa işaret etmektedirler.

Bütün bu bulgular gözönünde bulundurulduğunda grupları mental reaksiyon zamanı açısından karşılaştırmak için uygun koşulların sağlandığı düşünülebilir. Grupların reaksiyon zamanı ortalamaları arasında istatistiksel açıdan belirgin farklılık vardır. Sedanterlerin reaksiyon zamanı ortalamaları daha uzundur, yani düzenli egzersiz yapanlardan daha yavaş kalmaktadırlar. Elde edilen sonuç doğrultusunda düzenli ve uzun süre boyunca egzersiz yapmanın mental

reaksiyon süresini kısalttığını yada mental tepki hızını artırdığını söyleyebiliriz. Bu sonuç literatürdeki bilgilerle örtüşmektedir.

Agopyan (1993) farklı yaş gruplarında antrenman etkisiyle reaksiyon zamanının ksalmasını göstermiştir. Kioumourtzoglou ve arkadaşları (1998) elit sporcuların elit olmayanlardan, Lupinacci, ve arkadaşları (1993) ise aktivite düzeyi yüksek olanların aktivite düzeyi düşük olanlardan daha kısa reaksiyon zamanına sahip olduklarını bulmuşlardır. Hasçelik ve arkadaşları (1989) ise sekiz hafta süre ile düzenli egzersiz yapmanın reaksiyon zamanını kısalttığını bulmuşlardır.

Chan ve arkadaşları (1991) zekanın reaksiyon zamanını etkilediğini, Inui ve arkadaşları (1995) zeka geriliğinin reaksiyon zamanını uzattığı bulmuşlardır. James ve Coyle (1998) ise yaşlı erkeklerde, düzenli aerobik egzersiz yapmanın onların hatırlama belleklerinde egzersiz yapmayanlara göre olumlu yönde farklılık oluşturduğunu ortaya koymuşlardır.

Bütün bu bilgiler düzenli ve en azından bir süre egzersiz yapmanın reaksiyon zamanını egzersiz yapmayan kişilere oranla kısalttığını göstermektedir. Bir başka nokta ise egzersiz yapmanın sadece tepki hızını artırmadığını, zihinsel süreçlere de olumlu katkısının olduğunu göstermektedir. Yada başka bir deyişle düzenli egzersiz yapma, zihinsel süreçleri içeren bir iş yada görev yerine getirilirken de reaksiyon zamanını kısaltmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Agopyan, A., (1993). Ritmik Sportif Cimnastikte Morfolojik Özelliklerin Performansa Etkileri. Yüksek lisans Tezi, Marmara Üniversitesi; 66-82.
2. Almirall, H., (1987). Auditory and Visual Reaction Time in Adults During Long Performance. *Perceptual and Motor Skills*; 65, 543-552.
3. Astrand, P. O., Rodahl, K., (1986). *Textbook of Physiology*, McGraw Hill Co, New York.
4. Auxter, D., (1993). *Adapted Physical Education and Recreation*, 7th ed. U.S.A., Mosby.
5. Beehler, P. J. H., Kamen, G., (1986). Fractional Reaction Time Response to Auditory and Electrocutaneous Stimuli. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Vol. 57, No, 4, 298-307.
6. Bompa, T. O., (1998). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi* (çev. Keskin, İ., Tuner, B.). 431-441, Bağırhan Yayinevi, Ankara.
7. Chan, J. W. C., Eysenck, H. J., Lynn R., (1991). Reactions Times and Intelligence Among Hong Kong Children. *Perceptual and Motor Skills* 72, 427-433.
8. Çolakoğlu, M., Tiryaki, Ş., Morali, S., (1993). Konsantrasyon Çalışmalarının Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, (4) 4, 32-47.
9. Edwards, H. et al., (1981). Postoperative Deterioration in Psychomotor Function, *Jama*, 245 (13);1342.
10. Era, P., Jokela, J., Helkinen, E., (1986). Reaction and Movement Times in Men of Different Ages. *Perceptual and Motor Skills*, 63; 111-130.
11. Erdiç, T. ve ark. (1993). Egzersiz Alışkanlığının Yaşlılarda Fizyolojik Parametrelere Etkileri. IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi; 200-2007; İzmir.
12. General Vocational Aptitude Tester-B Operational Manual, Pursuit of Humanpotentialities, Takei Scientific Instruments Co., Ltd. No. 6-18, Hatanodai 1-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo 142, Japan.
13. Guckstein, M., Walter, S.,(1972). Brain Mechanizme in Reaction Time, *Brain Res.* Vol. 40-1.
14. Guyton, A. C., (1972). *Structure and Function of the Nervous System*, W.B. Saunders Company.
15. Gündüz, N., (1995). *Antrenman Bilgisi*, 100-200, Saray Medical Yayıncılık San. Ve Tic. Ltd. Şti., İzmir.
16. Hasçelik, Z., Başgöze, O., Türker, K., Narman, S., Özker, R., (1989). The Effect of Physical Training on Physical Fitness Tests and Auditory and Visual Reaction Times of Volleyball Players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Vol.29, No. 3, 234-239.
17. Haywood, K.M., (1993). *Life Span Motor Development*, 2nd Ed., Human Kinetics; 289, Champaign, Illinois.
18. Inui, N., Yamanishi, M., Tada, S., (1995). Simple Reaction Times And Timing of Serial Reactions of Adolescents With Mental Retardation, Autism, and Down Syndrome. *Perceptual and Motor Skills*, 81(2), 739-745.
19. James, D. Coyle, C., (1998). Physical Exercise, IQ Scores and Working Memory in Older Adult Men. *Education and Ageing*, Vol. 13, No.1, 37-48.
20. Kioumourtoglou, E., Kourtessiz, T., Michalopoulou, M., Deri, V., (1998). Differences in Several Perceptual Abilities Between Experts a Novices in Basketball, Volleyball and Water Polo, *Perceptual Motor Skills*, 86 (3p-1), 899-912.
21. Lupinacci, N. S., Rikli, Jones, C. J., Ross, D. (1993). Age and Physical Activity Effects on Reaction Time and Digit Symbol Substitution Performance in Cognitively Active Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol. 64, No. 2, 144-150.
22. Magil, A. R., (1989). *Motor Learning: Concepts And Applications*. 3rd Ed., 17-35, WCH Publishers, Iowa.
23. Maidikow, I. L., Makerenko, N.V., Kol, C.N.V., (1986). Human Higer Nervous Activity During Adaptation to Moderate Altitude, *Zh. Vyssh. Derv. Deiat* , 36 (1), 12-19.

23. Mc. Konney, E.D., (1985). Motor Learning. North Caroline Movement Publications, 17-18.
24. Morris, A. F., (1977). Effect of Fatiguing Isometric and Isotonic Exercise an Resisted and Unresisted Reaction time Compents. *Europen Journal of Applied Physiology*, 37; 1-11.
25. Morris, A. F., Keen, P., (1994). Effect of Exercise on Simple Reaction Times of Reacreationl Athletes. *Perceptual And Motor Skills*. 78, 123-130.
26. Ottoson, D., (1983). *Psychology of the Nervous System*. Sweden M.C. Millan Press. Ltd. 164-173.
27. Oxendine, J.B. (1982). *Psychology of Motor Learning II*. Newyork 317-325.
28. Rudisill, M. E., Thoole, T., (1992). The Effect of Physical Activity Programme on Reaction Time an Movement Time for Older Adult. *Journal of Human Mow. Stu.* 22; 205-212.
29. Schweitzer, L. R., (1991). Binary Choise Decision Time Depends Upon Cerebral Hemisphere and Nature of Task, *Percept Motor Skills*, 73(1), 147-161.
30. Sciearretta, D., (1990). Comperation of Stretch Reflex. Activities and Reaction Times in Two Separate Age Groups of Human Subjects. *Elect. Cli. Neur.*, 30(6); 345-347.
31. Scmidth, R. A., (1991b). *Motor Control Learning*. Human Kinetics Books, Illinois.
32. Scmidth, R.A., (1991a). *Motor Learning and Performance*. Human Kinetics Books, 18-24, Illinois.
33. Singer, M.R., (1980). *Motor Learning and Human Performance*, McMillan Publishing, Newyork.
34. Tamer, K., (1991). *Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*, Ankara. Gökçe Ofset Matbaacılık.
35. Tamer, K., (2000). *Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*, 52-154; Türker Kitabevi, Ankara.
36. Toker, F., (1993). *Basketbolda Gürültünün Reaksiyon Zamanı Üzerine Etkileri*. IV. Milli Spor Hekimliği Kongresi; 213-217; İzmir.
37. Winnick, J. P., (1985). *Short FX Physical Fitness, Testing of the Disabled*. Champaing, Human Kinetics; 31-43.
38. Yuhasz, M. S., (1966). *The Effect of Sports Training on Body Fat in Men With Predication of Optimal Body Weight*. Doctoral thesis, Urbana, Illinois.