



## VÜCUT KİTLE İNDEKSİ İLE EL VE AYAKTA GÖRSEL VE İŞİTSEL REAKSİYON ZAMANLARI İLİŞKİSİ

Öztürk AĞIRBAŞ<sup>1</sup>

### ÖZ

Bu araştırmanın amacı, vücut kitle indeksi ile el ve ayakta görsel reaksiyon zamanı (GRZ) ve işitsel reaksiyon zamanları (İRZ) ilişkisi olup olmadığını belirlemek, ayrıca el ve ayak reaksiyon zamanları ile görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarını karşılaştırmaktır. Araştırmaya vücut kitle indeksi (VKİ)  $22.57 \pm 2.70$  kg/m<sup>2</sup> olan, herhangi bir sağlık problemi bulunmayan ve çeşitli branşlarda aktif spor yapan  $21.14 \pm 1.98$  yıl yaş ortalamasına sahip genç erkekler gönüllü olarak katıldı. Katılımcıların boy ve vücut ağırlıkları ölçülerek VKİ değerleri hesaplandı. El ve ayakta görsel ve işitsel reaksiyonları Ağırbaş ve ark. (2017) tarafından geliştirilen cihaz kullanılarak ölçüldü. Elde edilen veriler SPSS 22.0 for Windows paket programında analiz edildi. VKİ ile reaksiyon zamanları arasındaki ilişkiyi tespit etmek için “Bivariate - Pearson Correlation” testi ve reaksiyon türlerini karşılaştırmak için Independent Student T testi uygulandı. Sonuçlar .05 anlamlılık düzeyinde yorumlandı. Araştırmada VKİ ile sağ ve sol ayak görsel reaksiyon zamanları arasında anlamlı ve negatif yönlü ilişkiler olduğu, vücut ağırlıkları ile reaksiyon zamanları arasında anlamlı ilişkiler olmadığı ayrıca boyları ile sol el görsel, sol ayak görsel ve sol el işitsel reaksiyon zamanları arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar VKİ ile ayak reaksiyon zamanları arasında ilişki olduğunu ve bu ilişkinin, vücut kitle indeksini oluşturan öğelerden biri olan boydan kaynaklandığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca el reaksiyon zamanlarının ayak reaksiyon zamanlarından, görsel reaksiyon zamanlarının ise işitsel reaksiyon zamanlarından daha düşük olduğu tespit edildi.

**Anahtar Kelimeler:** Görsel Reaksiyon Zamanı, İşitsel Reaksiyon Zamanı, Vücut Kitle İndeksi.

## THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX AND VISUAL AND AUDIAL REACTION TIMES IN HAND AND FOOT

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine whether there is a relationship between body mass index (VKI) and visual reaction time (GRZ) and auditory reaction times (İRZ), to compare the reaction times of hand and foot, also to compare the visual and auditory reaction times. In various sport branches 29 active male athletes participated in this study with an average age of  $21.14 \pm 1.98$  years an average body mass index of  $22.57 \pm 2.70$  kg / m<sup>2</sup>. The height and weight of the participants were measured and BMI values were calculated. Visual and auditory reactions in hand and foot. The data were analysed in SPSS 22.0 for Windows package program. Bivariate - Pearson Correlation test was used to determine the relationship between VKI and reaction times. Independent Student T test was used to compare the reaction types. The results were interpreted as .05 significance level. In the study, there were significant and negative relationships between BMI and right and left foot visual reaction times, There were no significant relationships between body weights and reaction times, also there were significant positive correlations between body height and left hand visual, left foot visual and left hand auditory reaction times. These results revealed that there was a relationship between BMI and foot reaction times and this relationship was caused by the body length. And also, it was found that hand reaction times were lower than foot reaction times, and visual reaction times were lower than auditory reaction times.

**Keywords:** Body Mass Index, Audial Reaction Time, Visual Reaction Time.

## GİRİŐ

Vücut ağırlığı ve boy üzerinden yapılan hesaplamaya göre elde edilen vücut kitle indeksi (VKİ), vücut kompozisyonu hakkında belirli değer aralıklarıyla zayıflıktan obeziteye doğru derecelendirme yapan bir indekstir. VKİ kategorileri genellikle hareketsiz bireylerin düşük kilolu veya aşırı kilolu olup olmadığını ölçmek için kullanılan bir araç olarak kabul edilir. Vücut kitle indeksi, vücut ağırlığının (kilogram) boyun karesine (metrekare) bölünmesi ile ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) hesaplanır. (Heyward ve Stolarczyk, 1996; Zorba, 2001; Skurvydas ve ark., 2009; TEMD, 2019).

Reaksiyon zamanı, uyarı ile tepkinin başlama zamanları arasında geçen süredir (Baldo, Haddad ve Carreiro, 2003; Deore ve ark., 2012; Günay, Tamer ve Cicioğlu, 2013). Bhabhor ve arkadaşlarına (2013) göre reaksiyon zamanını, algılama zamanı, karar verme zamanı ve motor zamanı olarak bölümlenmiştir (Bhabhor ve ark., 2013). Genelde basit ve kompleks (seçmeli) reaksiyon zamanları olarak iki kategoride incelenir (Oxendine, 1982). Basit reaksiyon zamanı, verilen tek bir uyarı ile verilen tek bir cevap arasında geçen süreyi ifade ederken (Çolakoğlu, Tiryaki ve Moralı, 1999) seçmeli reaksiyon zamanı farklı tepkiler gerektiren iki veya daha fazla olası uyarıcının bulunduğu ve bu uyarıcıların karar alma süreçlerinin hızını göstermek için faydalı bir değişken olarak kabul edildiği durumlara karşılık gelir (Nougier ve ark, 1992). Reaksiyon zamanı birçok faktörün etkisi altındadır. Yetersiz antrenman, yorgunluk, dikkatsizlik ve yetersiz mücadele ruhu gibi faktörler olumsuz etkilerken (Akgün, 1994), dikkat, itici güçler, ısınma, reaksiyon sürati antrenmanları gibi faktörler ise olumlu etki yaparlar (Gündüz, 1998).

Bu araştırma, spor bilimleri açısından değerlendirildiğinde bir çok branő için önemli bir kavram olan reaksiyon zamanı ile vücut kitle indeksi arasındaki ilişkiyi belirlemek bunun yanında el ve ayak reaksiyon zamanları ile görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarını karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi.

## YÖNTEM

### Araştırma Grubu

18-25 yaş arası, futbol, voleybol, basketbol, hentbol, atletizm, güreő, boks ve karate branőlarında aktif spor yapan toplam 29 sağlıklı erkek gönüllü olarak katılım sağladılar. Sporcuların 96,6'sı baskın ellerinin sağ el ve %72,4'ü baskın ayaklarının sağ ayak olduğunu bildirmişlerdir.

### Reaksiyon Zamanı Ölçümleri

El ve ayakta görsel ve işitsel reaksiyonları ölçmeye yönelik Ağırbaş ve ark. (2017)



tarafından geliştirilip geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan cihaz kullanıldı. Windows© (Microsoft Co.) işletim sisteminde çalışan bir yazılıma sahip olan bu cihazda el ve ayak reaksiyonlarını belirlemeye yönelik hassas butonları içinde barındıran bir ölçüm masasıyla birlikte kullanılmaktadır. Cihaz yazılımında reaksiyon için gerekli uyarılar arası süreler değişken olmakla birlikte elde edilen tüm kayıtlar bir veri tabanında tutulmaktadır. Tesadüfi hatalardan arındırmak için en iyi ve en kötü değerler hesaplamaya dâhil edilmemektedir. Her bir parametre için 5 tekrarlı ölçüm yapıлып, en iyi ve

en kötü değerler çıkarıldıktan sonra, kalan değerlerin ortalamaları otomatik olarak hesaplanmaktadır.

### **Vücut Kitle İndeksi Hesaplaması**

Çalışmaya katılanların vücut ağırlıkları TANITA SC-240 marka vücut analizörü ile boy uzunlukları ise 0.1 cm hassasiyete sahip TARTI marka mekanik boy ölçer ile ölçüldü. Bu iki ölçüm sonucundan faydalanılarak aşağıdaki formüle göre vücut kitle indeksleri hesaplandı.

$VKI = \text{Ağırlık (kg)} / \text{Boy (m}^2 \text{)}$  (TEMD, 2019).

### **İstatistiksel Analiz**

Elde edilen veriler SPSS 22.0 for Windows paket programında analiz edildi. Erkek sporculara ait değerlerin ortalama ve standart sapmaları hesaplandıktan sonra dağılımın normallik analizleri yapıldı. Bu analizler sonucu dağılımın normal olduğu görüldü. Bu nedenle sporculara ait VKİ değerleri ile reaksiyon zamanları arasındaki ilişkiyi tespit etmek için “Bivariate - Pearson Corelation” testi, el ve ayak reaksiyon zamanları ile görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarının karşılaştırılmasında ise Independent Student T testi uygulandı. Sonuçlar .05 anlamlılık düzeyinde yorumlandı.

## BULGULAR

**Tablo 1.** Sporcuların demografik ve motorik özelliklerinin ortalama değerleri

	N	Min	Max	X	ss
Yaş (yıl)	29	18	25	21.14	1.98
Aktif Spor Süresi (Yıl)	29	3	15	8.03	2.87
Boy (cm)	29	165	193	177.89	7.04
Vücut Ağırlığı (kg)	29	60	102	71.41	9.56
Vücut Kitle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	29	16.98	31.48	22.57	2.70

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların vücut kitle indeksi değerlerinin uluslararası kabul edilen aralıklara göre normal olduğu görülmektedir. Ayrıca el reaksiyon zamanlarının ayak reaksiyon zamanlarından ayrıca görsel reaksiyon zamanlarının da işitsel reaksiyon zamanlarından daha düşük bir ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

**Tablo 2.** Sporcuların vücut kitle indeksleri ile reaksiyon zamanları ilişkisi

Reaksiyon Türü	Vücut Kitle İndeksi
GRZ- Sağ El (msn)	-.167 (.387)
GRZ- Sol El (msn)	-.318 (.092)
GRZ- Sağ Ayak (msn)	-.392* (.035)
GRZ- Sol Ayak (msn)	-.368* (.050)
İRZ- Sağ El (msn)	-.281 (.140)
İRZ- Sol El (msn)	-.345 (.067)
İRZ- Sağ Ayak (msn)	-.281 (.140)
İRZ- Sol Ayak (msn)	-.328 (.083)

\*p<.05

Tablo 2 incelendiğinde erkek sporcularda vücut kitle indeksi ile sağ ve sol ayak görsel reaksiyon zamanları arasında anlamlı ve negatif yönlü ilişkiler olduğu, diğer reaksiyon zamanı değerleri arasında anlamlı ilişkiler olmadığı görülmektedir.

**Tablo 3.** Sporcuların vücut ağırlıkları ile reaksiyon zamanları ilişkisi

Reaksiyon Türü	Vücut Ağırlığı
GRZ- Sağ El (msn)	.029 (.766)
GRZ- Sol El (msn)	-.031 (.872)
GRZ- Sağ Ayak (msn)	-.239 (.211)
GRZ- Sol Ayak (msn)	-.029 (.767)
İRZ- Sağ El (msn)	-.054 (.781)
İRZ- Sol El (msn)	-.077 (.691)
İRZ- Sağ Ayak (msn)	-.070 (.720)
İRZ- Sol Ayak (msn)	-.150 (.436)

Tablo 3 incelendiğinde sporcuların vücut ağırlıkları ile reaksiyon zamanları arasında anlamlı ilişkiler olmadığı görülmektedir.

**Tablo 4.** Sporcuların boyları ile reaksiyon zamanları ilişkisi

Reaksiyon Türü	Boy
GRZ- Sağ El (msn)	.357 (.0057)
GRZ- Sol El (msn)	.461* (.012)
GRZ- Sağ Ayak (msn)	.202 (.293)
GRZ- Sol Ayak (msn)	.459* (.012)

İRZ- Sağ El (msn)	.336 (.075)
İRZ- Sol El (msn)	.408* (.028)
İRZ- Sağ Ayak (msn)	.298 (.116)
İRZ- Sol Ayak (msn)	.235 (.219)

\*p&lt;.05

Tablo 4 incelendiğinde erkek sporcuların boyları ile sol el görsel, sol ayak görsel ve sol el işitsel reaksiyon zamanları arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler olduğu, diğer reaksiyon değerler ile anlamlı ilişkiler olmadığı görülmektedir.

**Tablo 5.** Sporcularda el ve ayak reaksiyon zamanlarının karşılaştırılması

Reaksiyon Türü	Ekstremité	N	X	ss	t	P
Görsel	Sağ El (msn)	29	270.24	40.05	-5.020	.000*
	Sağ Ayak (msn)		335.69	57.67		
	Sol El (msn)	29	259.66	28.60	-6.001	.000*
	Sol Ayak (msn)		322.59	48.70		
İşitsel	Sağ El (msn)	29	306.59	32.12	-5.235	.000*
	Sağ Ayak (msn)		355.76	39.08		
	Sol El (msn)	29	303.17	33.92	-6.150	.000*
	Sol Ayak (msn)		367.76	45.25		

\*p&lt;.05

Tablo 5 incelendiğinde sporcuların hem görsel hem de işitsel reaksiyon zamanlarının tümünde ayak reaksiyon sürelerinin anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 6.** Sporcularda görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarının karşılaştırılması

Ekstremité	Reaksiyon Türü	N	X	ss	t	P
Sağ El	Görsel	29	270.24	40.05	-3.813	.000*
	İşitsel		306.59	32.12		
Sol El	Görsel	29	259.66	28.60	-5.281	.000*
	İşitsel		303.17	33.92		
Sağ Ayak	Görsel	29	335.69	57.671	-1.551	.126
	İşitsel		355.76	39.08		
Sol Ayak	Görsel	29	322.59	48.70	-3.659	.001*
	İşitsel		367.76	45.25		

\*p&lt;.05

Tablo 6 incelendiğinde sporcuların sağ el, sol el ve sağ ayaklarında işitsel reaksiyon zamanlarının görsel reaksiyon zamanlarından anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir.

## TARTIŞMA

Reaksiyon zamanı sporda performansa etki eden alt motorik özelliklerden en önemlilerinden biridir. Araştırmanın amacı reaksiyon zamanına boy, kilo ve vücut kitle indeksi sonuçları ile reaksiyon zamanı arasındaki muhtemel ilişkiyi belirlemektir. Skurvydas ve arkadaşlarının (2009) yalnızca el görsel reaksiyon zamanları ile VKİ ilişkisi üzerine yapmış oldukları bir araştırmadan yola çıkılarak, hem el hem de ayakta, görsel ve işitsel reaksiyon



zamanlarını ölçebilen yeni bir reaksiyon zamanı ölçüm cihazı ile bu ilişkinin daha detaylı olarak incelenmiştir.

Araştırmada, erkek sporcularda vücut kitle indeksi ile sağ ve sol ayak görsel reaksiyon zamanları arasında anlamlı ve negatif yönlü ilişkiler olduğu ancak işitsel reaksiyon zamanları ile anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edildi. Vücut kitle indeksi ile el görsel ve işitsel reaksiyon zamanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulundu (Tablo 2). Vücut ağırlığı reaksiyon zamanı değeri arasında anlamlı hiç bir ilişki görülmezken (Tablo 3), vücut boyları ile sol el görsel, sol ayak görsel ve sol el işitsel reaksiyon zamanları arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler görüldü (Tablo 4). Genel olarak boy uzunlukları ile bazı reaksiyon parametreleri arasındaki pozitif yönlü anlamlı ilişki, boy uzunluğunun artmasıyla reaksiyon süresinin arttığını, VKİ açısından değerlendirildiğinde ise boyun artmasının VKİ değerini azaltacağı ve dolayısıyla VKİ indeksi ile reaksiyon zamanı arasında negatif bir ilişki oluşturacağı aşikârdır. Zaten araştırmamızda ki sonuçlarda bu doğrultudadır (Tablo 2). Boy uzunluğunun reaksiyon zamanı üzerine olumsuz etkisinin nedeni olarak ise, boydan kaynaklı olarak kas ve sinir uzunluklarının, reaksiyona tepki oluşturmada sinir iletiminin daha uzun sürede gerçekleşeceği ve dolayısıyla kasların harekete geçme süresinin uzayacağı düşünülmektedir. Genç ve sağlıklı kadınlar üzerinde yapılan bir araştırma sonucunda, vücut kitle indeksinin el görsel ve işitsel reaksiyon süresini etkilediğini, ayrıca nöro-fizyolojik çalışmalara göre vücut kitle indeksi ile biliş, dikkat ve hafıza arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (Deore ve ark., 2012).

Yapılan araştırmalar aşırı kilo ve obezitenin kardiyovasküler, solunum ve endokrin hastalıklarının yanı sıra nöro-fizyolojik rahatsızlıklarla da ilişkili olduğunu göstermektedir (Elias ve ark., 2003). Nöro-fizyolojik etkilerden dolayı yüksek vücut kitle indeksinin reaksiyon zamanını da etkileyebileceği düşünülmektedir. Reaksiyon zamanı ile vücut kompozisyonu ilişkisini inceleyen araştırmalar aslında çok yeni olmamakla birlikte, bu konuda ortaya koyulan sonuçlar çok değişkendirler. Skurvydas ve arkadaşlarının (2009) aktardığı şekliyle, bu konuda literatürde ulaşabilen en eski kaynaklardan Smith ve Boyarsky (1943) ile Janoff, Beck ve Child (1950) vücut yapısı ile ve basit reaksiyon zamanı arasında ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Skurvydas ve arkadaşları (2009) kendi araştırmalarında ise daha büyük vücut kitle indeksine sahip olanların diğerlerinden önemli ölçüde daha yavaş tepki gösterdiklerini bildirmişlerdir. Ancak Jetté ve arkadaşları (1988) vücut yağ yüzdesine göre sınıflandırılmış gençlerin reaksiyon zamanları arasında farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır. Gardner ve arkadaşları da (1985) normal kilolu ve obez bireylerin reaksiyon zamanları arasında bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Silalertdetkul, (2013) VKİ indeksi  $24 \pm 5 \text{ kg/m}^2$  olan bireylerin 3 gün boyunca besin alımlarını %50 azaltmalarının sonucunda toplam yağsız vücut kitlesinde anlamlı bir azalma meydana gelmesine rağmen, bu durumun reaksiyon zamanlarını etkilemediğini bildirmiştir. Vücut kompozisyonu öğelerinden olan yağsız vücut kitlesinin reaksiyonu etkilememesi, reaksiyon zamanının vücut kompozisyonu ile belirgin bir ilişkisi olamayabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu araştırmada reaksiyon zamanının ölçümü hakkında yeterli bilgi vermemiştir. Yani el ya da ayak reaksiyonları bunun haricinde görsel, işitsel ya da dokunsal reaksiyon olup olmadığı belirsizdir. Farklı bir araştırma sonucu da, Grantham ve Henneberg (2014) şişmanlık ile reaksiyon zamanı arasında doğrudan bir ilişki olduğunu, şişmanlık ile her iki cinsiyette de nöro-müsküler reaksiyon süresinde bir azalma söz konusu olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumu sinir sisteminde miyelin hücrelerinde yağlarının varlığına bağlamışlar ve vücuttaki yağlanmanın sinir sistemi üzerinde olumlu etkisi olduğunu ifade etmişler.

Araştırmada el reaksiyon zamanlarının ayak reaksiyon zamanlarından anlamlı derecede düşük olduğu görüldü (Tablo 5). Literatürde el ve ayak reaksiyonunu karşılaştıran bir araştırmaya rastlanmadı. Araştırmada ortaya çıkan bu sonuç değerlendirildiğinde, beyin ve el arasındaki mesafe ile beyin ve ayak arasındaki mesafenin farklı olmasından kaynaklı olarak, ayağa ulaşan sinir iletilerin elden daha uzun süreli olabileceği ve böylece reaksiyon zamanlarının da fazla olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırmada ortaya çıkan bir diğer sonuç ise, el reaksiyon zamanlarının ayak reaksiyon zamanlarından bununla birlikte görsel reaksiyon zamanlarının da işitsel reaksiyon zamanlarından anlamlı derecede daha düşük olduğudur (Tablo 6). Bunu destekleyen bir araştırmada da, işitsel reaksiyon zamanının görsel reaksiyon zamanından daha büyük olduğunu bildirilmiştir (Shenvi ve Balasubramanian, 1994). Bunun sebebi olarak işitsel yolun görsel yoldan daha fazla polisınaptik olmasından kaynaklanması gösterilmiştir (Best C.H., 1985; Akt: Shenvi ve Balasubramanian, 1994).

## SONUÇ

Yapılan bu araştırmada;

- ✓ Vücut ağırlıkları ile reaksiyon zamanları arasında anlamlı ilişki olmadığı,
- ✓ Vücut uzunlukları ile sol el görsel, sol ayak görsel ve sol el işitsel reaksiyon zamanları arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler olduğu,
- ✓ Vücut kitle indeksi ile sağ ve sol ayak görsel reaksiyon zamanları anlamlı ve negatif yönlü ilişkiler olduğu,

✓ El reaksiyon zamanlarının ayak reaksiyon zamanlarından ayrıca görsel reaksiyon zamanlarının da işitsel reaksiyon zamanlarından anlamlı derecede düşük olduğu sonuçlarına ulaşıldı.

Erkek sporcular üzerinde gerçekleştirilen bu araştırmanın literatürdeki bazı eksiklikleri gidereceği düşünülürken, araştırma kapsamını genişletmek amacıyla, sedanter bireyler üzerinde, kadın sporcular üzerinde ayrıca farklı branşlar özelinde de çalışılması önerilmektedir.

### Teşekkür

Araştırmaya katkılarından dolayı Doç. Dr. Eser AĞGÖN, Öğr. Gör. Bülent TATLISU ve araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlayan tüm sporculara teşekkür ederim.

### KAYNAKLAR

1. **Agirbas, O., Aggon, E., Oz, R., & Cilingir, M.** (2017). The development a software to measure of audial and visual reaction time in hand and foot, 15 th International Sport Sciences Congress (15-18 November 2017), Antalya, TURKEY, book of Abstracts, 228-229.
2. **Akgün, N.** (1994). Egzersiz fizyolojisi, Cilt:2 Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, s. 74 -80
3. **Baldo, M.V.C, Haddad, H. & Jr, Carreiro, L.R.** (2003). The modulation of simple reaction time by the spatial probability of a visual stimulus. *Braz J Med Biol Res*; 36: 907-911.
4. **Best, C.H.** (1985). *Best and Taylor's Physiological basis of medical practice.* Eleventh Edition, William Wilkins, Baltimore/London; 1065.
5. **Bhabhor, M.K., Vidja, K., Bhanderi, P., Dodhia, S., Kathrotia, R., & Joshi, V.** (2013). A comparative study of visual reaction time in table tennis players and healthy controls, *Indian J Physiol Pharmacol*, 57(4),439-442.
6. **Çolakoğlu, M., Tiryaki, Ş., & Morali, S.** (1999). Konsantrasyon çalışmalarının reaksiyon zamanı üzerine etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, 4(4), 32-47.
7. **Deore, D.N., Surwase, S.P., Masroor, S., Khan, S.T., & Kathore, V.** (2012). A cross sectional study on the relationship between the body mass index (BMI) and the audiovisual reaction time (ART). *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 6(9), 1466.
8. **Elias, M.F., Elias, P.K., Sullivan, L.M., Wolf, P.A., & D'agostino, R.B.** (2003). Lower cognitive function in the presence of obesity and hypertension: the Framingham heart study. *International Journal of Obesity*, 27(2), 260.
9. **Gardner, R.M., Maes, J.L., Sandoval, Y., & Dalsing, S.** (1985). Effects of distraction and task complexity on reaction time in obese persons. *Perceptual and Motor Skills*, 61(3-1), 855-861.
10. **Grantham, J., & Henneberg, M.** (2014). Adiposity is associated with improved neuromuscular reaction time. *Medical Hypotheses*, 83(5), 593-598.
11. **Günay, M., Tamer, K., & Cicioğlu, İ.** (2013). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü.* Ankara: Gazi Kitapevi.
12. **Gündüz, N.** (1998). *Antrenman bilgisi*, Saray Medikal Yayıncılık, Kanyılmaz Maatbası, S. 193-194, Ankara.
13. **Heyward, V.H. & Stolarczyk, L.M.** (1996). *Applied body composition assessment.* Champaign. IL; Human Kinetics, USA.
14. **Janoff, I.Z., Beck, L.H., & Child, I.L.** (1950). The relation of somatotype to reaction time, resistance to pain, and expressive movement. *Journal of Personality*, 18(4), 454-460.
15. **Jetté, M., Kerr, R., Leblanc, J.L., & Lewis, W.** (1988). The effects of excess body fat on fine motor performance following physical exertion. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 59:340-344.
16. **Nougier, V., Azemar, G., & Stein, J.F.** (1992). Covert orienting to central visual cues and sport practice relations in the development of visual attention. *Journal of Experimental Child Psychology*, 54: 315-333.
17. **Oxendine, J.B.** (1982) *Psychology of motor learning II*, Mayfield Publications, York.



18. **Shenvi, D., & Balasubramanian, P.** (1994). A comparative study of visual and auditory reaction times in males and females. *Indian journal of physiology and pharmacology*, 38, 229-229.
19. **Silalertdetkul, S.** (2013). Appetite, body composition, muscle strength and reaction time following food restriction in sedentary males. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16:67.
20. **Skurvydas, A., Gutnik, B., Zuoza, A.K., Nash, D., Zuoziene, I.J., & Mickeviciene, D.** (2009). Relationship between simple reaction time and body mass index. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology*, 60(1), 77-85.
21. **Smith, H. C., & Boyarsky, S.** (1943). The relationship between physique and simple reaction time. *Journal of Personality*, 12(1), 46-53.
22. **TEMD** (2019). Obezite tanı ve tedavi kılavuzu, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, <http://temd.org.tr/Kilavuzlar>. (Erişim Tarihi: 08.01.2019)
23. **Zorba, E.** (2001). Fiziksel uygunluk. İkinci Baskı. Gazi Kitabevi, Ankara.

