



Beden Eğitimi Ve Spor Öğretmenliği Öğrencilerinde Denge Ve Reaksiyon Zaman İlişkisi

“The Relationship Between Balance and Reaction Time in Physical Education and Sports Teacher Students”

Fatma TOKAT¹ & Mehmet GÜNAY²

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Tarihçe

Yayın Geliş Tarihi: 9 Eylül 2022
Kabul Tarihi: 12 Kasım 2022
Online Yayın Tarihi: 31 Aralık 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/anatoliars.32>

Yazarlarla İletişim

1- (Sorumlu Yazar) Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye.

ftokat.3824@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6976-1567>

2- Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye

mgunay1966@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0047-2203>

Yazar Katkıları

Tüm yazarlar çalışmanın konseptine ve tasarımına katkıda bulundu.

Finansman

Bu çalışma herhangi bir kurum/kuruluştan maddi destek almadı.

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ediyorlar.

Şeffaflık

Yazarlar, çalışmada hiçbir hayati özelliğin ihmal edilmediğini, dürüst, doğru ve şeffaf bir anlatım ile raporlaştırdığını ve herhangi bir tutarsızlık olmadığını beyan etmişlerdir.

Etik

Bu çalışmada bilimsel etik kriterlerine uyulmuştur.

Referans Gösterimi

Tokat, F., & Günay, M. (2022). The Relationship Between Balance and Reaction Time in Physical Education and Sports Teacher Students, *Anatolia Sport Research*, 3(3):9-15.

Copyright © 2022 by Anatolia Sport Research

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, beden eğitimi ve spor öğretmenliği öğrencilerinin statik ve dinamik denge değerleriyle basit reaksiyon zamanları arasında ilişki olup olmadığını incelemektir.

Materyal ve Metod: Çalışma 18-24 yaş 69 erkek ve 61 kadın beden eğitimi ve spor öğretmenliği bölümü öğrencilerinin katılımıyla yapılmıştır. Katılımcıların dinamik denge ölçümleri Y denge testi ile, statik denge ölçümleri flamingo testi ile basit reaksiyon zamanı ölçümleri ise Newtest 1000 cihazı ile ölçülmüştür.

Bulgular: Çalışma sonucunda değişkenler arasında cinsiyete göre farklılık tespit edilmemiştir ($p>.05$). Kadınlarda değişkenler arası ilişki görülmezken ($p>.05$), erkeklerde sadece statik denge ile işitsel reaksiyon zamanı arasında pozitif yönlü orta düzey ilişki görülmüştür ($p<.05$).

Sonuç: Beden eğitimi ve spor öğretmenliği bölümü kadın öğrencilerinin denge ve basit reaksiyon zamanları arasında ilişki bulunmazken erkek öğrencilerde ilişki bulunmuştur. Reaksiyon zamanı ve denge becerilerinde cinsiyetin kendi içinde etkisi görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dinamik denge, Statik denge, Basit Reaksiyon Zamanı, Beden Eğitimi ve Spor

ABSTRACT

Aim: The aim of the study is to examine whether there is a relationship between static and dynamic balance values and simple reaction times of physical education and sports teacher students.

Material and Method: The study was carried out with the participation of 69 male and 61 female physical education and sports students between the ages of 18-24. Dynamic balance measurements of the participants were measured with the Y balance test, static balance measurements were measured with the flamingo test, and simple reaction time measurements were measured with the Newtest 1000.

Results: As a result of the study, no difference was found between the variables according to gender ($p>.05$). While there was no relationship between variables in female ($p>.05$), only a moderate positive correlation was observed between static balance and auditory reaction time in male ($p<.05$).

Conclusion: While there was no relationship between balance and simple reaction times of female students in physical education and sports teaching department, a relationship was found in male students. The effect of the gender factor on reaction time and balance skills is observed.

Keywords: Dynamic Balance, Static Balance, Simple Reaction Time, Physical Education and Sports

GİRİŞ

Sporcular için performansı artırmak ya da var olan becerileri en iyi şekilde sergilemek önemlidir. Spor bilimlerinde de performansı artırmak için motorik özelliklerin geliştirilmesi ve bu özelliklerin organizmada çalışma prensipleriyle ilgili araştırmalar yapılmaktadır. Kuvvet, sürat, dayanıklılık, koordinasyon, denge, reaksiyon zamanı gibi motorik özellikleri ne kadar gelişmiş ve birbiriyle koordineli şekilde bu özelliklerini kullanabiliyorsa sporcunun performansı doğru orantılı olarak gelişir diyebiliriz. Dinamik bir ortam içeren sporlar, sporcuların motor becerilerini yetkin bir şekilde yerine getirmeleri için yüksek algısal yetenekler gerektirir (Lloyd, Moeskops, & Granacher, 2019). Denge ve reaksiyon da sporcular için hem içsel hem de çevresel faktörlerin etkili olduğu yüksek algı gerektiren motorik becerilerdendir.

Denge, pozisyonların (duruş) stabilitesini ve uzaydaki hareketlerin yönlendirilmesini sağladığı için motor işlevi için vazgeçilmez mekanik bir durumdur. Bu nedenle gerek günlük eylemlerde gerekse sportif faaliyetlerde önemli motorik becerilerdendir. Statik denge, dinamik denge ve objeyle denge olmak üzere üç sınıflandırma yapılmıştır (Günay, Şıktar ve Şıktar, 2019). Bireyin hareketli ya da hareketsiz konumlarda postür kontrolünün optimum şekilde sağlayabilmesi denge performansı ile ilişkilidir. Denge, dururken veya hareket ederken (düşmemek) duyuşal işlevlerimizin (görme, işitme ve propriosepsiyon) koordineli eylemi aracılığıyla pozisyonunu koruma yeteneğidir (Cristina-Elena ve Liliana-Elisabeta, 2014).

Hareketler oluşurken koordinasyonun sağlanması için hareketler ve organizmanın pozisyonuyla ilgili merkezi sinir sistemine (MSS) duyuşal bilgi akışı olmaktadır. Bu bilgi akışı propriosepsiyon olarak adlandırılır. Vestibüler ve kinestetik olmak üzere iki tür propriosepsiyondan bahsedilir. Vestibüler sistem iç kulak denge organıyla ilişkilidir. İşitme sistemi dengede önemli rol oynamaktadır. Kinestetik sistem ise kas içcikleri, tendon, kemik, bağ doku gibi iskelet sistemini kapsar ve organizmanın sabit ya da hareket halindeyken uygun tepkileri oluşturması için önemlidir (Day ve Fitzpatrick, 2005).

Denge yeteneğinde etkili olan diğer sistem ise görme sistemidir. Görsel sistemin üç bileşeni vardır: merkezi, çevresel ve retina kayması. Merkezi (odak) görsel sistem, nesne hareket algısı ve nesne tanımada uzmanlaşırken, çevresel veya çevresel görüş hareket sahnesine duyarlıdır ve hem kendi kendine hareket algısına hem de postüral kontrole hakim olduğu düşünülmektedir. Afferent hareket algısının bir parçası olan retina kayması, bir kişinin merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından yer değiştirmesiyle ilgilidir (Grace Gaerlan ve diğerleri, 2012).

Reaksiyon zamanı ise, bir ya da birden çok uyarana verilen tepki süresidir. Basit reaksiyon zamanı ve çoklu reaksiyon zamanı olarak ölçülebilmektedir. Basit reaksiyon zamanı görsel ya da işitsel tek bir uyarana verilen tepki süresini belirlerken, çoklu reaksiyon zamanı ise görsel-işitsel uyarıların aynı anda verilmesiyle ölçülmektedir (Kuan ve diğerleri, 2018).

Organizmada reaksiyonun oluşması spesifik olarak şu akış içinde gerçekleşir.

Uyaran → Duyusal Nöron → Omurilik veya Beyin → Motor Nöron → Tepki

MSS işlem hızını ve duyuşal ve motor sistemler arasındaki koordinasyonu değerlendirir. Reaksiyon süresi ölçümü, periferik ve merkezi yolları geçen duyuşal nöral koddaki gecikmeyi, algısal ve bilişsel işlemeyi ve hem merkezi hem de periferik nöronal yapıları geçen bir motor sinyali ve son olarak son efektör aktivasyonundaki gecikmeyi (yani kas aktivasyonu) içerir (Gandhi ve diğerleri, 2013).

Alan yazın taraması sonucu denge ve reaksiyon zamanı becerilerinde görsel ve işitsel algıların etkin rol oynadığı anlaşılmaktadır. Sporcular içinde önemli motorik becerilerden oldukları da dikkate alınarak benzer fizyolojik ve çevresel faktörleri barındıran denge ve reaksiyon zamanı parametreleri arasında

ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla beden eğitimi ve spor öğretmenliği bölümü öğrencileriyle araştırma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Modeli

Araştırma nicel araştırma modellerinden, geçmişte ya da halen var olan bir olguyu, durumu ya da olayı o anki şartlar altında herhangi bir müdahalede bulunmadan betimlemek amacıyla betimsel tarama modelindedir (Karasar, 2020). Araştırma grubundan alınan ölçümler sadece o ana ait olup öncesinde ya da sonrasında herhangi bir uygulama ya da müdahalede bulunulmamıştır.

Araştırma Grubu

Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümünden erkek ve 61 kadın olmak üzere toplam 130 gönüllü öğrenci ile yürütülmüştür. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 2’de sunulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Statik denge ölçümü, kronometre, 50 cm uzunluğunda, 4 cm yüksekliğinde ve 3 cm genişliğinde bir tahta kullanılarak flamingo denge testi ile yapıldı. Test sırasında katılımcı baskın olmayan ayağıyla tahta üzerinde dururken, diğer ayağını yerden kaldırarak aynı yöndeki eliyle dizini maksimum fleksiyonda tutması ve göz hizasında herhangi bir yere odaklanarak 1 dakikalık test süresi içinde, ayağını elinden bırakması veya vücudunun herhangi bir noktasının yere değmesi ile dengesi her bozulduğunda durdurulur, yeniden doğru pozisyona gelince süre devam eder. 1 dakika içinde yapılan hata sayısı puanlama olarak kaydedilir. Her katılımcıya 3 test yapılarak ortalama değer kaydedilmiştir (Suresh ve diğerleri, 2014).

Her katılımcının alt ekstremitte, supin pozisyonunda anterior superioriliaktan medial malleolün distal kısmına kadar çift yönlü ölçülerek santimetre cinsinden kaydedildi. Y denge testi, sabit zemin üzerine, iki açı 135°’er derece üçüncü açı 90 derece olacak şekilde Y şeklinin ortasında sporcu belirlenen tek ayak ile 3 yöne (anterior, posterolateral ve posteromedial) uzandığı mesafe santimetre cinsinden kaydedilir. Düşme, yere tam basma, diğer ayağın yere değmesi gibi protokol dışı hareketlerde test tekrarlanır. 3 yöne üçer deneme yaptırılmış ve ortalaması kaydedilmiştir. Alt ekstremitte uzunluğunun avantaj/dezavantajını kontrol altına almak için normalleştirme formülü kullanılmıştır (Fullam ve diğerleri, 2014).

Normalleştirme formülü: $[(\text{Anterior} + \text{Posteromedial} + \text{Posterolateral}) / 3 \times \text{Alt Ekstremitte uzunluğu}] \times 100$

Katılımcıların görsel ve işitsel tepki süreleri Newtest 1000 cihazı ile ölçülmüştür. Ölçümler baskın el ile yapılmıştır. Tepkime sürelerinin ölçümünde sessiz ve aydınlık bir ortamda ölçüm yapılmasına özen gösterilmiştir. Her katılımcının ses ve ışık uyarılarına karşı 1 deneme ve daha sonra 3 ölçüm alındı. Ve ölçümler ortalaması milisaniye olarak kaydedildi (Zorba ve diğerleri, 2017).

Verilerin Analizi

Analiz öncesi uç değer analizi yapılmış ve uç değerlere rastlanılmamıştır. Araştırma grubuna ait demografik bilgilerin minimum maksimum ve aritmetik ortalama değerlerini tespit etmek için tanımlayıcı analiz yapılmıştır. Parametrik analizin uygunluk ve varsayımı Shapiro-Wilk testi ile normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo1). Gruplar arası karşılaştırma için bağımsız örneklem T testi, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için pearson korelasyon analizi uygulanmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Normallik Shapiro-Wilk Testi

Değişkenler	Erkek (n=69)			Kadın (n=61)		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Y denge	.984	69	.527	.990	61	.908
Flamingo	.970	69	.096	.969	61	.120
Görsel Reaksiyon	.984	69	.512	.962	61	.067
İşitsel Reaksiyon	.983	69	.470	.965	61	.074

Tablo 1'e göre veriler normal dağılım göstermektedir ($p>.05$).

Tablo 2. Katılımcıların Tanımlayıcı Analizi

Özellik	Erkek (n=69)			Kadın (n=61)		
	Min	Max	Ort±Sd	Min	Max	Ort±Sd
Yaş (yıl)	18.00	23.00	20.52±1.15	18.00	23.00	20.52±1.13
Boy (cm)	163.00	192.00	180.24±6.35	163.00	188.00	173.80±5.47
Vücut Ağırlığı (kg)	57.00	103.00	78.75±8.09	54.00	80.00	67.60±6.04

Tablo 2'ye göre 69 erkek ve 61 kadın öğrenci katılmıştır. Erkek katılımcıların yaş ortalamaları 20.52±1.15, boy ortalamaları 180.24±6.35, vücut ağırlığı ortalamaları 78.75±8.09 iken kadın katılımcıların yaş ortalamaları 20.52±1.13, boy ortalamaları 173.80±5.47, vücut ağırlığı ortalamaları 67.60±6.04 olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Cinsiyete Göre Değişkenler T Testi

Değişken	Cinsiyet	n	Ortalama	Ss	t	p
Y denge	Erkek	69	101.65	8.576	1.890	.061
	Kadın	61	98.70	9.209		
Flamingo	Erkek	69	5.39	1.954	.113	.910
	Kadın	61	5.36	1.866		
Görsel Reaksiyon	Erkek	69	251.34	34.784	-.255	.799
	Kadın	61	253.11	44.211		
İşitsel Reaksiyon	Erkek	69	213.37	24.785	-1.217	.226
	Kadın	61	219.59	33.207		

Tablo 3'e göre, kadın ve erkeklerde değişkenler arasında anlamlı farklılık yoktur ($p>.05$).

Tablo 4. Erkek Öğrencilerde Değişkenler Arası Korelasyon Analizi

Değişken	n	Korelasyon	Y denge	Flamingo	Görsel Reaksiyon	İşitsel Reaksiyon
Y denge	130	r	1			
		p				
Flamingo	130	r	.138	1		
		p	.260			
Görsel Reaksiyon	130	r	-.059	.133	1	
		p	.628	.276		
İşitsel Reaksiyon	130	r	-.022	.313*	.063	1
		p	.861	.009	.608	

* $p<.05$

Tablo 4'e göre, erkeklerde flamingo testi (statik denge) ile işitsel reaksiyon zamanı arasında pozitif yönlü orta derece anlamlı ilişki vardır ($p<.05$).

Tablo 5. Kadın Öğrencilerde Değişkenler Arası Korelasyon Analizi

Değişken	n	Korelasyon	Y denge	Flamingo	Görsel Reaksiyon	İşitsel Reaksiyon
Y denge	130	r p	1			
Flamingo	130	r p	.168 .195	1		
Görsel Reaksiyon	130	r p	-.177 .172	-.117 .368	1	
İşitsel Reaksiyon	130	r p	.164 .205	-.026 .843	.138 .288	1

Tablo 5'e göre kadınlarda değişkenler arasında anlamlı ilişki yoktur ($p > .05$).

Tablo 6. Tüm Katılımcılarda Değişkenler Arası Korelasyon Analizi

Değişken	n	Korelasyon	Y denge	Flamingo	Görsel Reaksiyon	İşitsel Reaksiyon
Y denge	130	r p	1			
Flamingo	130	r p	.151 .086	1		
Görsel Reaksiyon	130	r p	-.125 .156	.003 .970	1	
İşitsel Reaksiyon	130	r p	.052 .556	.065 .465	.146 .098	1

* $p < .05$

Tablo 6'ya göre cinsiyete bakılmaksızın tüm katılımcılarda değişkenler arasında ilişki yoktur ($p > .05$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Beden eğitimi ve spor öğretmenliği öğrencilerinin statik ve dinamik denge değerleriyle basit reaksiyon zamanları arasındaki ilişkiyi ve cinsiyete göre farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan çalışma yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, statik denge, dinamik denge, görsel reaksiyon ve işitsel reaksiyon zamanı parametrelerinin cinsiyet faktörüne göre kadınlarda farklılık görülmezken, ($p > .05$, Tablo 3) erkeklerde farklılık görülmüştür ($p < .05$, Tablo 3). Kandemir (2018), Can ve Türkeri ve ark., (2019) sporcularda yaptıkları çalışmalarda denge ve reaksiyon zamanında cinsiyetler arasında farklılık görülmediğini bildirmişlerdir. Tsigilis ve ark., (2001) beden eğitimi ve spor bölümünden 38 kadın ve 16 erkek toplam 54 öğrenci ile yaptıkları çalışma sonucu denge ve reaksiyon zamanı arasında anlamlı ilişki tespit etmişlerdir. Sporcu ergen ve yetişkinlerde yapılan çalışmalarda literatürde cinsiyet faktörünün etkisi değişiklik gösterdiği (Schedler ve ark., 2019), ilerleyen yaşla birlikte denge ve reaksiyon becerilerinin zayıflamasıyla birlikte cinsiyet faktörü motor becerileri etkileyen değişkenlerden biri olarak değerlendirilebilir (Blomkvist ve ark., 2017; Bryant ve ark., 2005).

Araştırmamız diğer sonuçlarına göre ise erkeklerde statik denge ve işitsel reaksiyon zamanı arasında ilişki görülürken diğer değişkenler arası ilişki görülmemiştir (Tablo 4). Kadınlarda ise değişkenler arasında ilişki tespit edilmemiştir (Tablo 5). Tüm katılımcılar değerlendirildiğinde denge ve reaksiyon zamanları arasında ilişki görülmemiştir (Tablo 6). Vuillerme (2000), erkeklerde reaksiyon zamanı ve statik postüral kontrol arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmaları sonucu katılımcıların statik postüral denge koruma düzeyleriyle uyarılara verilen reaksiyon zamanları arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Sedanter kadın üniversite öğrencilerine uygulanan 8 haftalık

denge antrenmanının görsel ve işitsel reaksiyon süresine etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılan araştırmaya göre, denge ve reaksiyon zamanı arasında ilişki olmadığı söylenebilir (Acar ve Genç, 2019). Ağaoğlu ve Ergin (2017), kadın ve erkek sporcularda dinamik denge ile görsel reaksiyon ve işitsel reaksiyon zamanları arasında ilişki olmadığını belirtmişlerdir. Karakaş (2012), 18-22 yaş arası 200 erkek üniversite öğrencisiyle yapılan çalışma sonucu denge ve reaksiyon zamanı arasında ilişki tespit edilmemiştir. Bu bulguların aksine alan yazında denge ve reaksiyon zamanı arasında ilişki olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (Jehu ve ark., 2015; Williams, 2003; Trecroci ve ark., 2021).

Çalışmamız sonucunda beden eğitimi ve spor öğretmenliği öğrencilerinin denge ve reaksiyon zamanları arasında kadınlarda anlamlı ilişki bulunmamasına rağmen erkeklerde anlamlı ilişki görülmesi ve kısmen literatürce desteklenmesine rağmen tersine bulguların da literatürde var olması konu ile ilgili daha kapsamlı çalışmalar yapılması gerektiğini düşündürmektedir. Sonraki araştırmalar için çalışma ve literatür taraması sonucu, sporcuların cinsiyet, farklı yaş kategorileri ve spor geçmişleri dikkate alınarak, denge ve reaksiyon konusunda müdahaleler yapılarak motorik beceriler arası ilişkilerin değerlendirilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Acar, H. & Genç, A. (2019). The Effect of Static Balance Exercises on Reaction Time in Sedentary Female Students. *Journal of Education and Training Studies*, 7(4), 166-170.
- Ağaoğlu, S. A. & Ergin, R. (2017). Analysis of agility, reaction time and balance variables at badminton players aged 9-14 years. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, 3(4), 109-119.
- Blomkvist, A. W., Eika, F., Rahbek, M. T., Eikhof, K. D., Hansen, M. D., Søndergaard, M. & Jørgensen, M. G. (2017). Reference data on reaction time and aging using the Nintendo Wii Balance Board: A cross-sectional study of 354 subjects from 20 to 99 years of age. *PLoS One*, 12(12), e0189598.
- Bryant, E. C., Trew, M. E., Bruce, A. M., Kuisma, R. M. E. & Smith, A. W. (2005). Gender differences in balance performance at the time of retirement. *Clinical Biomechanics*, 20(3), 330-335.
- Cristina-Elena, M. & Liliana-Elisabeta, R. (2014). Aspects regarding the level of coordination abilities in both athletes and non-athletes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 117, 162-166.
- Day, B. L. & Fitzpatrick, R. C. (2005). The vestibular system. *Current Biology*, 15(15), R583-R586.
- Fullam, K., Caulfield, B., Coughlan, G. F. & Delahunt, E. (2014). Kinematic analysis of selected reach directions of the Star Excursion Balance Test compared with the Y-Balance Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 23(1), 27-35.
- Gandhi, P. H., Gokhale, P. A., Mehta, H. B. & Shah, C. J. (2013). A comparative study of simple auditory reaction time in blind (congenitally) and sighted subjects. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 35(3), 273-277.
- Grace Gaerlan, M., Alpert, P. T., Cross, C., Louis, M. & Kowalski, S. (2012). Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 24(6), 375-381.
- Günay M., Şıktar E. & Şıktar E. (2019). Antrenman Bilimi (2. Baskı). Gazi Kitabevi, 380.
- Jehu, D. A., Desponts, A., Paquet, N. & Lajoie, Y. (2015). Prioritizing attention on a reaction time task improves postural control and reaction time. *International Journal of Neuroscience*, 125(2), 100-106.
- Kandemir, C. (2018). İleri düzey badmintoncularda mental rotasyon, reaksiyon zamanı ve dinamik denge testleri başarı düzeylerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Karakaş, F. (2012). Çoklu reaksiyon zamanı ile izokinetik denge arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Samsun).
- Karasar, N. (2020). Bilimsel Araştırma Yöntemi (35. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık. 108-111.
- Kuan, Y. M., Zuhairi, N. A., Manan, F. A., Knight, V. F. & Omar, R. (2018). Visual reaction time and visual anticipation time between athletes and non-athletes. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 1, 135-141.
- Lloyd, R. S., Moeskops, S., & Granacher, U. (2019). Motor skill training for young athletes. In *Strength and Conditioning for Young Athletes* (pp. 103-130). Routledge.

- Schedler, S., Kiss, R. & Muehlbauer, T. (2019). Age and sex differences in human balance performance from 6-18 years of age: a systematic review and meta-analysis. *PLoS one*, 14(4), e0214434.
- Suresh, I., Kumar, A. V., Bharath, R. G., Raja, R., Ravish, V. N., Hari, K. R. & Rajeeva, A. (2014). Evaluation of effectiveness of balance training in conventional prosthesis versus ultramodern prosthesis in unilateral transtibial amputee by using Flamingo balance test. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 3(35), 9207-9216.
- Trecroci, A., Duca, M., Cavaggioni, L., Rossi, A., Scurati, R., Longo, S. & Formenti, D. (2021). Relationship between cognitive functions and sport-specific physical performance in youth volleyball players. *Brain Sciences*, 11(2), 227.
- Tsigilis, N., Zachopoulou, E. & Mavridis, T. H. (2001). Evaluation of the specificity of selected dynamic balance tests. *Perceptual and Motor Skills*, 92(3), 827-833.
- Türkeri, C., Öztürk, B., Büyüktaş, B. & Öztürk, D. (2019). Farklı branşlardaki sporcuların statik denge, alt-üst ekstremitte dinamik denge ve reaksiyon zamanlarının incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(4), 480-490.
- Vuillerme, N., Nougier, V. & Teasdale, N. (2000). Effects of a reaction time task on postural control in humans. *Neuroscience Letters*, 291(2), 77-80.
- Williams, T. (2003). Perceptual-Motor Contributions to Static and Dynamic Balance Control in Children,. *Pediatric Physical Therapy*, 15(2), 135-137 doi: 10.1097/01.PEP.0000072447.53166.9D
- Zorba, E., Yaman, M., Er, F., Suveren, C., Sever, O., Bayrakdar, A. & Gönülateş, S. (2017). Examination of reaction time and balance relation in children between the ages 9-13. *The Online Journal of Recreation and Sports*, 6(2), 32-39.