





Farklı Branşlardaki Sporcuların Statik Denge, Alt-Üst Ekstremitte Dinamik Denge ve Reaksiyon Zamanlarının İncelenmesi

Cenab TÜRKERİ ^{1*}  Barışcan ÖZTÜRK  Bilgehan BÜYÜKTAŞ 
Demet ÖZTÜRK 

¹ Çukurova Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ADANA

DOI: 10.31680/gaunjss.625442

Orijinal Makale / Original Article

Geliş Tarihi / Received: 27.09.2019

Kabul Tarihi / Accepted: 01.12.2019

Yayın Tarihi / Published: 18.12.2019

Öz

Bu çalışmada farklı branşlardaki sporcuların statik denge, alt-üst ekstremitte dinamik denge ve reaksiyon zamanları arasında fark olup olmadığının belirlenmesi ve bu özelliklerin birbirleriyle ilişkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırma Adana ilinde spor yapan, branşlarında (judo, karate, basketbol, hentbol) en az 1 yıllık geçmişe sahip yaşları 13,11±1,32 yıl, boyları 161,97±10,01 cm, ağırlıkları 51,79±12,21kg, 46 kadın ve 25 erkek toplam 71 sporcu üzerinde yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda; branşlara göre statik denge ve reaksiyon zamanı arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Branşlara göre judocular lehine alt ekstremitte dinamik denge skorlarında p=0,003 ve basketbolcular lehine üst ekstremitte dinamik denge skorlarında p=0,006 anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Reaksiyon zamanı değerleri ile statik denge değerleri arasında ve reaksiyon zamanı değerleri ile alt ekstremitte dinamik denge skorları arasında anlamlı ilişki çıkmamıştır. Üst ekstremitte dinamik denge skorları ile reaksiyon zamanı değerleri arasında düşük (r=-0,232) bir ilişki (p=0,05) bulunmuştur. Sonuç olarak, çıplak ayakla farklı zeminlerde yapılan bireysel mücadele sporlarıyla, ayakkabıyla ve topla yapılan takım sporları sporcuları arasında üst ekstremitte dinamik denge ve reaksiyon sürati açısından farklılaşma olduğu, basketbol ve hentbol sporcularının normal çalışmalarına ek olarak minder, tatami gibi yumuşak zeminlerde denge çalışmaları yapmalarının dinamik dengelerini geliştirebileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Y dinamik denge, Bass stick statik denge, reaksiyon zamanı

Investigation of Static Balance, Lower-Upper Extremity Dynamic Balance and Reaction Time of Athletes at Different Sport Branches

Abstract

At this research, it was aimed to determine if there is any difference among static balance, dynamic balance of lower-upper extremity and reaction time of athletes at different sport branches and to search each relations of these particulars. The research, was carried out totally on 71 athletes 46 female and 25 male whose weight were 51,79±12,21kg, heights were 161,97±10,01cm, ages 13,11±1,32 years who sports at the city of Adana and has minimum one year background at there sport branches (judo, karate, basketball, handball). In line with findings obtained significant differences between static balance and reaction time compared to sport branches. Compared to sport branches, significant difference were seen in favor of judo athletes at lower extremity dynamic balance scores p=0,003 and in favor of basketball athletes at upper extremity dynamic balance scores p=0,006. There was no significant relationship between reaction time values and static balance scores, and between reaction time values and lower extremity dynamic balance scores. A lower levels negative relationship was seen between upper extremity dynamic balance scores and reaction time values (r= -0,232) (p=0,05). As a result, it has been found that there is a difference in upper extremity dynamic balance values, reaction time between individual combat sports and team sports. In addition to the normal trainings of basketball and handball athletes, it can be said that performing balance exercises on soft surfaces such as mat and tatami may improve the dynamic balances.

Key Words: y dynamic balance, Bass stick static balance, reaction time

* Sorumlu Yazar: Cenab Türkeri

E-mail: cturkeri@cu.edu.tr

Giriş

Spor günümüzde sağlıklı ve dengeli bir hayatın parçası ve en yararlı sosyal etkinliklerden biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle çocukluk yıllarında düzenli olarak yapılan sporsal faaliyetler, sağlıklı bir fiziksel ve zihinsel gelişimin devamı için oldukça önemlidir (Kürkçü ve Gökhan, 2011). Spor sadece bireylerin rekreatif amaçlı yaptıkları fiziksel etkinlikler değildir. Spor yapılan aktivitede takımların ya da bireysel olarak sporcuların birbirlerine üstünlük kurma çabalarıdır. Yapılan sportif yarışmalarda sporcuların başarıları için sporcunun fizyolojik ve motorik özellikleri bakımından üst düzey performans göstermesi gerekir (Göral, Saygın, Babayiğit, 2012). Çocuklar, yaptıkları sporlarda performanslarını oluşturmak, geliştirmek ve koruyabilmek için bazı atletik becerilerle birlikte bilişsel, algısal ve motorik öğelerin gelişimine ihtiyaç duymaktadır. Bunlardan ikisi de denge ve reaksiyon özelliğidir. Sportif performansın önemli parçalarından olan ve kondisyonel özellikleri doğrudan etkileyen denge ve reaksiyon sürati özelliklerinin seviyesinin bilinmesi yapılacak olan antrenmanların planlanmasında değerli katkılar sağlayacaktır.

Sporcuların, müsabaka ya da antrenman sırasında yaptıkları tüm hareketlerde yapılan verimliliğin sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesi açısından vücudun pozisyonunu koruması önemlidir. Pozisyonun korunması denge özelliğinin yeterliğine de bağlıdır. Denge; en, boy, derinlik algısının olduğu ortamda uyumlanmasını sağlayan ve düşmeyi engelleyecek şekilde duruşumuzu ayarlayan bir sistemdir. Uzaydaki uyumlanmamız hakkında bilgi transferi derin gözler ve göz kasları ve vestibüler sistem yoluyla olur. Gelen bilgiler sinir sistemi tarafından alındıktan sonra ilgili kas gruplarının ekstensiyonu veya fleksiyonu temin edilir (Baysal, Gündüz, Bayazıt, 2006). Denge kendi içerisinde statik denge ve dinamik denge olarak iki grupta incelenmektedir. Statik denge asgari hareket ile dayanak tabanını koruyabilme yeteneği, dinamik denge stabilize bir pozisyon devam ederken bir görevi gerçekleştirebilme yeteneği olarak tanımlanır (Cerrah ve ark., 2016).

Sporda başarıya ulaşmak için önemli olan kondisyonel özelliklerden bir diğeri reaksiyon süratidir. Özellikle yetenek seçimi taramalarında belirleyici ölçütlerin başında gelmektedir (Bayar ve Koruç, 1992). Reaksiyon sürati, verilen bir uyarıya gösterilen ilk tepki olarak tanımlanmaktadır. Reaksiyon sürati belirlemek için yapılan çalışmalarda reaksiyon zamanı saptanmaktadır. Reaksiyon zamanı, kişiye bir uyarının verilmesi ile kişinin bu uyarıya iradi olarak verdiği cevap arasında geçen süredir (Guyton, 1972; Walter ve Guckstein, 1972). Bir kişinin uyarıcıya verdiği ilk

kassal tepkisi ya da uyarıcının başlama zamanı ile tepkinin başladığı zaman aralığında geçen süre olarak tanımlanmaktadır (Tamer, 2000).

Literatür incelendiğinde, denge ve reaksiyon sürati parametrelerinin ölçüldüğü çalışmalar göze çarpmaktadır. Ancak, çalışmalar genellikle aynı branşlardaki sporculara uygulanmış, statik denge ve alt-üst ekstremité toplam dinamik denge özellikleri ile reaksiyon sürati birlikte incelenmemiştir.

Bu bağlamda bu çalışma, farklı branşlardaki sporcuların statik denge, alt-üst ekstremité dinamik denge ve reaksiyon zamanları arasında fark olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Yöntem

Katılımcılar

Çukurova Üniversitesi, BESYO, Performans Ölçüm Laboratuvarında yapılan çalışmaya, herhangi bir yaralanması olmayan, branşında en az 1 yıllık spor geçmişine sahip, yaş ortalamaları $13,11 \pm 1,32$ yıl, gönüllü 71 sporcu (kadın $n=46$ ve erkek $n=25$) dahil edilmiştir. Çalışmaya branşları Judo ($n=16$), Basketbol ($n=13$), Karate ($n=13$) ve Hentbol ($n=29$) olan sporcular katılmıştır. Sporculara ve ailelerine çalışma protokolü hakkında bilgi verilmiş, kabul edenlere çalışmanın amaç ve yöntemlerini belirten onam formu imzalatılmıştır. Çukurova Üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan 04.09.19/91-67 karar numarası ile onay alınmıştır.

Verilerin Toplanması

Genel değerlendirme formuna kişinin; cinsiyeti, spor branşı ve süresi, doğum tarihi, vücut ağırlığı, boyu, vücut kitle indeksi (BMI) kaydedilmiştir. Sporcunun hastalık, yaralanma, ameliyat varlığı, kullandığı ilaçlar, alerji ve beslenme durumları sorgulanmış ve kayıt altına alınmıştır. Sporcuların, denge ölçümünde kullanacakları baskın ayağı ve baskın olmayan ayağı sporcuya sorularak tespit edilmiş ve ardından reaksiyon ölçümlerinde kullanacakları baskın olan ve olmayan eli sorularak belirlenmiştir.

Y Dinamik Denge Ölçümü: Y dinamik denge testi alt ve üst ekstremité toplam dinamik denge skorunu belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Testin geçerlik, güvenilirliği

Plisky ve ark., (2009) tarafından, ICC aralığı intrarater 0,85-0,01 ve interrater aralığı 0,99-1,00 olarak belirlenmiştir.

Alt Ekstremité Y Dinamik Denge Ölçümü: Denekler spor giysileriyle, ayakları çıplak olarak, Y denge test düzeneğinin orta noktasında baskın olan ayağı merkez noktada olacak şekilde sabit dengede durmuştur. Daha sonra diğer ayak parmak ucu ile anterior (0°), posteromedial (45°) ve posterolateral (45°) yönlerde doğru sabit duruşunu koruyarak ayak parmak ucu ile blokları (her seferinde sabit duruş noktasına ayağı yere değdirmeden dönerek) itmiştir. Test her üç yönde (anterior, posteromedial, posterolateral) 3 kez tekrar edilip ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedilmiştir.

Üst Ekstremité Dinamik Denge Ölçümü: Denekler spor giysileriyle, şınav pozisyonunda, Y denge test düzeneğinin orta noktasında baskın olan elleri merkez noktada olacak şekilde sabit dengede durmuştur. Daha sonra diğer el parmak ucu ile medial (0°), inferolateral (45°) ve superolateral (45°) yönlerde doğru sabit duruşunu koruyarak el parmak ucu ile blokları (her seferinde sabit duruş noktasına eli yere değdirmeden dönerek) itmiştir. Test her üç yönde (medial, inferolateral, superolateral) 3 kez tekrar edilip ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedilmiştir.

Bass Stick Statik Denge Testi: Statik denge ölçümleri Bass Stick Lengthwise Test yöntemiyle, (2.5*2.5*30.5cm ölçülerinde) tahta çubuk kullanılarak uygulanmıştır. Deneklere baskın ayakları üzerinde eller serbest ve sabit olmayan bacağın ayağı sabit olan bacağa dokunacak şekilde çubuğun uzun boyunca çıplak ayak üzerinde eller serbest olacak şekilde durmaları söylenmiş ve deneklerin iki deneme yapmasına izin verilmiştir. Denge pozisyonu alındığı anda kronometre çalıştırılmış ve denek dengesini yitirip bıraktığında ya da bükülü ayağını yere değdirdiği anda kronometre durdurulmuştur (Türkeri, 2014).

Nelson El Reaksiyon Testi: Denek ön kol ve el masanın üzerinde rahat olacak biçimde sandalyeye otururken başparmak ve işaret parmak uçları masadan 8-10 cm dışarıda başparmak ve işaret parmağının üst kısımları birbirine paralel olacak şekilde hazır duruma getirmesi istenmiştir. Test yöneticisi cetveli, deneğin baş ve işaret parmaklarının arasında olacak şekilde tutmuştur. Deneğin direkt olarak cetvelin orta noktasına bakması istenmiştir ve cetvel bırakıldığı anda cetveli baş ve işaret

parmakları ile yakalaması söylenmiştir. Cetvel bırakıldığında, deneğin cetveli yakaladığı başparmağının üst kenarında bulunan cetvelin çizgisi okunarak kaydedilmiştir. Ölçümler 20 sefer tekrarlanmış en iyi 5 ve en kötü 5 ölçüm derecesi çıkartılmış, kalan 10 derecenin ortalaması alınmış ve formülle hesaplanarak reaksiyon zamanı saniye olarak kaydedilmiştir (Tamer, 2000).

$$\text{Reaksiyon Zamanı} = \sqrt{2 \times \text{Cetvelin Düştüğü Mesafe} / \text{Yerçekimi Hızı}}$$

Şekil 1. Reaksiyon Zamanı Formülü

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler, SPSS 21.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Bireylerin demografik özellikleri tanımlayıcı istatistikler ile analiz edilmiştir. Sonuçları, aritmetik ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir. Verilerin normal dağılımları için Kolmogorov- Smirnov testi sonuçlarına bakılmıştır. Veriler normal dağılım gösterdiği için karşılaştırmalarda parametrik testlerden One Way ANOVA testi kullanılmıştır. Verilerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık için $p \leq 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Tablo 1'e bakıldığında sporcuların demografik özellikleri belirtilmiştir. Çalışmaya katılan sporcuların yaşları ortalama olarak $13,11 \pm 1,32$ yıl, boyları $161,97 \pm 10,01$ cm, ağırlıkları $51,79 \pm 12,21$ kg ve BMI değerleri $19,49 \pm 2,95$ olduğu bulunmuştur.

Tablo 1. Sporcuların Demografik Özellikleri

	Judo n=16	Karate n=13	Basketbol n=13	Hentbol n=29	Toplam n=71
	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$
Yaş	13,06 \pm 0,93	12,76 \pm 2,20	12,84 \pm 0,55	13,41 \pm 1,24	13,11 \pm 1,32
Boy	159,37 \pm 8,76	154,61 \pm 11,09	169,85 \pm 9,72	163,17 \pm 7,56	161,97 \pm 10,01
Ağırlık	48,34 \pm 10,53	48,38 \pm 12,08	59,54 \pm 17,63	51,76 \pm 8,82	51,79 \pm 12,22
BMI	18,75 \pm 2,17	19,96 \pm 3,86	20,33 \pm 3,91	19,32 \pm 2,36	19,49 \pm 2,95

Tablo 2'ye bakıldığında sporcuların yaptıkları spor branşları ile statik denge ve reaksiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Ancak sporcuların branşları ile alt ekstremitte ve üst ekstremitte dinamik denge skorları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur $p=0,003$ ve $p=0,006$. Yapılan analizler sonucunda alt ekstremitte

dinamik denge skorları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi amacıyla post-hoc testi yapılmıştır. Yapılan post-hoc testi sonucunda anlamlı farklılığın judo-basketbol ($p=0.047$) ve judo-hentbol ($p=0.002$) arasına olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda üst ekstremitte dinamik denge skorları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenmesi amacıyla post-hoc testi yapılmıştır. Yapılan post-hoc testi sonucunda anlamlı farklılığın basketbol-karate ($p=0.003$) arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Branşlara Göre Statik Denge, Reaksiyon ve Alt-Üst Ekstremitte Dinamik Denge Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Branşlar	n	\bar{x}	ss	f	p
Statik Denge (sn)	Judo	16	8,84	3,97	2,23	0,92
	Basketbol	13	5,51	2,42		
	Karate	13	6,93	3,39		
	Hentbol	29	7,01	3,66		
Alt Ekstremitte Dinamik Denge (cm)	Judo	16	216,20	27,25	5,05	0,003*
	Basketbol	13	187,45	51,26		
	Karate	13	190,41	17,29		
	Hentbol	29	181,80	18,73		
Üst Ekstremitte Dinamik Denge (cm)	Judo	16	165,64	20,83	4,52	0,006*
	Basketbol	13	179,45	34,91		
	Karate	13	147,47	13,80		
	Hentbol	29	164,99	18,55		
Reaksiyon (sn)	Judo	16	0,27	0,05	0,71	0,54
	Basketbol	13	0,26	0,04		
	Karate	13	0,29	0,09		
	Hentbol	29	0,29	0,06		

* $p \leq 0,05$

Tablo 3'e bakıldığında sporcuların reaksiyon değerleri ile statik denge değerleri ve alt ekstremitte dinamik denge değerleri arasında anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır. Sporcuların reaksiyon değerleri ile üst ekstremitte dinamik denge değerleri arasında ($r = -0,232$) negatif yönde düşük fakat anlamlı bir ilişki ($p=0,05$) bulunmuştur. Bu sonuca göre sporcuların üst ekstremitte denge becerileri arttıkça el reaksiyon sürelerinin kısaldığı görülmüştür.

Tablo 3. Tüm Sporcuların Reaksiyon ile Statik Denge, Alt-Üst Ekstremitte Dinamik Denge Arasındaki İlişkiler

Tüm Sporcular n=71		Statik Denge	Alt Ekstremitte Dinamik Denge	Üst Ekstremitte Dinamik Denge
Reaksiyon	r	-0,102	0,049	- 0,232*
	p	0,39	0,48	0,05*

*p≤0,05

Tartışma Sonuç

Bu çalışma, farklı branşlardaki sporcuların statik denge, alt ve üst ekstremitte dinamik denge ile reaksiyon zamanları arasında fark olup olmadığının belirlenmesi ve birbirleriyle ilişkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Çalışmaya katılan sporcuların %64,8'i kadın (n=46) ve %35,2'si erkek (n=25) sporculardan oluşmaktadır. Sporcuların yaş ortalamaları 13,11±1,32 yıl, boyları 161,97±10,01 cm, ağırlıkları 51,79±12,21 kg ve BMI değerleri 19,49±2,95 kg/m² aralığında olduğu bulunmuştur. Sporcuların yaptıkları spor branşlarına bakıldığında % 22,5'i judo, %18,3'ü basketbol, %18,3'ü karate ve %40'ı hentbol branşlarından oluşmaktadır. İnce ve Yıldırım hentbolcular ve hokey oyuncularını üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, hentbolcuların yaş ortalamaları 13,41±0,57 yıl ve hokeycilerin 13,61±0,66 yıl olduğunu belirtmiştir (İnce ve Yıldırım, 2018). Zorba ve ark. denge ve reaksiyon arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları bir çalışmayı 9-13 yaş arasındaki sporculara uygulamıştır. Bu çalışmalar ile bizim çalışmamızdaki yaş ortalamaları birbirlerine paralellik göstermiştir.

Çalışmamızda sporcuların ortalama BMI değerleri 19,49±2,95 kg/m² olarak bulunmuştur. Hazar ve Taşmektepligil (2008) yılında 11,12±0,96 yaş çocuklarda denge ve esneklik üzerine yaptıkları bir çalışmada BMI değerlerini 18,17±2,91 kg/m² olarak, Arabacı (2008) 15 yaş altı (13,8±1,7 yıl) sporcularda yapmış olduğu çalışmada BMI değerlerini 19,6±2,3 kg/m² olarak bulmuştur.

Çalışmamızda branşlara göre statik denge ve reaksiyon zamanı arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Vuilema ve Nougier (2004) yılında yapmış oldukları bir çalışmada farklı branşlarda yarışmalara katılan sporcular göre (cimnastik, futbol ve hentbol) denge ve reaksiyon zamanı arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05). Bu sonuç, çalışmamızda bulduğumuz sonuçla örtüşmektedir. Ancak branşlara göre alt ekstremitte dinamik denge ve üst ekstremitte dinamik denge skorları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0,003 ve p=0,006). Bu farklılık alt ekstremitte dinamik denge skorlarında judo branşını yapan sporculardan (judo-

basketbol $p=0,047$ ve judo-hentbol $p=0,002$), üst ekstremitte dinamik denge skorunda ise basketbol branşını yapan sporculardan (basketbol-karate $p=0,003$) kaynaklanmaktadır. Judo branşındaki sporcuların hentbol ve basketbol spor branşlarından daha iyi alt ekstremitte dinamik denge skoruna sahip olması judo sporcularının antrenman ve yarışmaları oldukça dar alanda ve özellikle çıplak ayakla, oldukça yumuşak zeminlerde (4 cm poliüretan minder) yapmalarından kaynaklandığı düşünülebilir. Alt ekstremitte dinamik denge ölçümlerinde en iyi değerler judo sporcularında $216,20\pm 27,25$ ve ardından karate sporcularında $190,41\pm 17,29$ bulunmuştur. Judo minderi kalınlığı 4 cm ve karate minderi kalınlığı 2,6 cm olduğu düşünüldüğünde daha yüksek kalınlığa sahip minder üzerinde yapılan çalışmaların alt ekstremitte dengesinin gelişiminde etkisi olduğu da söylenebilir.

Basketbol branşındaki sporcuların karate spor branşından daha iyi üst ekstremitte dinamik denge skoruna sahip olmasının sebebi bu branşta sporcuların devamlı olarak üst ekstremitelerini kullanarak top sürme, top atma, topu kontrollü olarak yakalama ve başka yöne kuvvetli ve kontrollü bir şekilde aktarma gibi yüksek üst ekstremitte kuvvet kontrolü gerektiren teknik eylemlerinin üst ekstremitteyi daha dengeli kullanmalarına yol açtığı düşünülebilir.

Çalışmamızda sporcuların reaksiyon zamanı değerleri ile statik denge ($r=0,47$) pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulunmuş ancak anlamlı çıkmamıştır. Çalışmamızda reaksiyon zamanı değerleri ile alt ekstremitte dinamik denge skorları arasında düşük düzeyde dahi anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($r=0,08$). Arslanoğlu ve ark., (2010) badminton oynayan sporcular üzerine yaptıkları bir çalışmada denge ve reaksiyon zamanı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($r=-0,307$; $p\leq 0,33$). Zorba ve ark., (2017) 9-13 yaş arasındaki çocukların denge ve reaksiyon zamanlarını inceledikleri bir çalışmada denge ve reaksiyon zamanı arasında bir ilişki bulunamamıştır ($r=-0,212$; $p\leq 0,05$). Bir başka çalışma ise, Vuilema ve Nougier (2004) futbol, cimnastik ve hentbol oyuncularını üzerine yapmış oldukları bir çalışmada denge reaksiyon zamanları arasında bir ilişki bulunamamıştır. Ihira ve ark., (2011) yapmış oldukları bir çalışmada reaksiyon zamanı ile denge arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Buna ek olarak sporcuların reaksiyon zamanı değerleri ile üst ekstremitte dinamik denge skorları arasında ($r= -0,25$) negatif yönde düşük ancak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0,03$). Bu sonuca göre üst ekstremitte dinamik denge skoru artarken reaksiyon puanı da saniye cinsinden azalmaktadır. Bunun sebebi reaksiyon zamanı ölçümünün, üst ekstremitte dinamik denge ölçümü gibi üst ekstremiteden

yapılmasından dolayı olabilir. Literatürde genellikle denge ölçümlerinin ayak üzerinde dik duruşta yapılıyor olması ve bizim üst ekstremitte dengesini ayrıca ölçmemiz bir farklılık yaratmış olabilir. Ancak çalışmanın spor yaşı daha fazla, yaş ortalaması büyük ve daha yüksek sayıda katılımcı üzerinde, antropometrik ölçümlerde dahil edilerek tekrarlanması daha güçlü yorum yapılabilmesini sağlayacaktır.

Karate ve judo spor branşlarını yapan sporcuların alt ekstremitte dengelerinin basketbol ve hentbol oynayan sporculardan daha iyi olduğu bulunmuştur. Tüm sporcular için reaksiyon zamanı ile statik denge ve alt ekstremitte dinamik denge skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Reaksiyon zamanı ile üst ekstremitte dinamik denge skorları arasında basketbolcular lehine negatif yönde düşük, anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sonuç olarak, çıplak ayakla farklı zeminlerde yapılan bireysel mücadele sporlarıyla, ayakkabıyla ve topla yapılan takım sporları arasında dinamik denge ve reaksiyon sürati açısından farklılaşma olduğu söylenebilir. Basketbol ve hentbol sporcularının normal çalışmalarına ek olarak minder ve tatami gibi yumuşak zeminlerde denge geliştirici çalışmalar yapmalarının alt ekstremitte dinamik dengelerini geliştirebileceği ve karate sporu yapan sporcuların ise ağırlık topu gibi malzemelerle kuvvet kontrolü sağlayacak şekilde atma, tutma v.b. top ile çalışmalar yaparak üst ekstremitte dinamik dengelerini geliştirebileceği söylenebilir.

Kaynakça

- Arabacı, R. (2008). The Comparison of Physical Fitness of Female and Male Badminton Players Under 15 Years. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 3: 1-2, 5-6.
- Ağaoğlu, S. A., & Ergin, R. (2017). 9-14 yaş Badmintoncularda Çeviklik, Reaksiyon Zamanı ve Denge Parametrelerinin İncelenmesi. *Uluslararası Spor Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi*, 3(4), 109-119.
- Arslanoğlu, E., Aydoğmuş, M., Arslanoğlu, C., & Şenel, Ö. (2010). Badmintoncularda Reaksiyon Zamanı ve Denge İlişkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. Cilt 4, Sayı 2, 2010
- Bayar, P., & Koruç, Z. (1992, Kasım 20 - 22). Reaksiyon Zamanı ve El Göz Koordinasyonu Ölçer iki Aracın Türkiye Normlarının Saptanmasına Yönelik Ön Çalışma. *Spor Bilimleri II. Ulusal Kongresi Bildirileri* (3), 136-143.

- Baysal, E., Gündüz, B., & Bayazıt, Y. (2006). Denge Sistemi Anatomi ve Fizyolojisi Kompanzasyon Mekanizmaları. *Türkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences*, 2(49), 1-7.
- Behm, D. G., Bambury, A., Cahill, F., & Power, K. (2004). Effect of Acute Static Stretching on Force, Balance, Reaction Time and Movement Time. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(8), 1397-1402.
- Cerrah, A. O., Bayram, İ., Yıldız, G., Uğurlu, O., Şimşek, D., & Ertan, H. (2016). Fonksiyonel Denge Antrenmanının Adölesan Futbolcuların Statik ve Dinamik Denge Performansları Üzerine Etkileri. *International Journal of Sports, Exercise and Training Science*, 2(2), 73-81.
- Çankaya, S., Gökmen, B., Musa, Ç. O. N., & Taşmektepligil, M. (2014). Denge Geliştirici Özel Antrenman Uygulamalarının 11 Yaş Genç Erkeklerin Reaksiyon Zamanları ve Vücut Kitle İndeksi Üzerine Etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 59-67.
- Göral, K., Saygın, Ö., & Babayiğit İrez, G. (2012). Profesyonel Futbolcuların Oynadıkları Mevkilere Göre Görsel ve İşitsel Reaksiyon Sürelerinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 5.
- Guyton, A. (1972). Structure and Function of the Nervous System. (Organ physiology) Publisher: Saunders (W.B.) Co Ltd, Saunders Company.
- Hazar, F., & Taşmektepligil, Y. (2008). Puberte Öncesi Dönemde Denge ve Esnekliğin Çeviklik Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, VI (1), 9-12.
- Ihira, H., Furuna, T., Makizako, H., & Miyabe, Y. (2009). Relationship between Task Difficulty and Probe Reaction Time in Postural Control. *Rigakuryoho Kagaku*, 24(5), 727-732. <http://doi.org/10.1589/rika.24.727>
- İbiş, S., İri, R., & Aktuğ, Z. B. (2015). "The Effect of Female Volleyball Players' Leg Volume and Mass on Balance and Reaction Time" Bayan Voleybolcuların Bacak Hacim ve Kütlesinin Denge ve Reaksiyon Zamanına Etkisi. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1296-1308.
- İnce G, Yıldırım A. (2018). Top İle Oynanan Spor Branşlarında Aparat Kullanımının, Sporcu Dikkat Performansı Üzerine Etkisi: Pilot Çalışma. *Uluslararası Antrenman Bilimi, Spor, Egzersiz Dergisi*, 123.

- Kürkçü, R., & Gökhan, İ. (2011). Hentbol Antrenmanlarının 10–13 Yaş Grubu Öğrencilerin Bazı Solunum ve Dolaşım Parametreleri Üzerine Etkileri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 135.
- Lord, S. R., & Castell, S. (1994). Physical Activity Program For Older Persons: Effect on Balance, Strength, Neuromuscular Control, and Reaction Time. *Archives Of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75(6), 648-652.
- Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. (2009). The Reliability of An Instrumented Device For Measuring Components of The Star Excursion Balance Test. *N Am J Sports Phys Ther.* 4(2): 92-9.
- Tamer, K. (2000). Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansların Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara: Bağırğan Yayımevi.
- Türkeri, C. (2014). Oniki Haftalık Salsa Dans Çalışmalarının VKİ ve Statik Dengeye Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 01-22.
- Walter, S., & Guckstein, M. (1972). Brain Mechanisma in Reaction Time. *Brain Research*, 40(1), 33-37. [http://dx.doi.org/10.1016/0006-8993\(72\)90102-3](http://dx.doi.org/10.1016/0006-8993(72)90102-3)
- Vuillerme, N., & Nougier, V. (2004). Attentional Demand For Regulating Postura Sway: The Effect of Expertise in Gymnastics. *Brain Research Bulletin*, 63(2), 161–165. <http://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2004.02.006>
- 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 Sport–April*, 6(2).