

Judo Sporunu Yapan ve Spor Yapmayan 9-12 Yaş Grubu Kız Çocuklarında Statik Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması

Comparison of Static Equilibrium Parameters in Female Judo Athletes and Nonathletes Between 9-12 Year Old

Sevinç BALI^a,
Serkan ÖZGÜR^b,
Tuncay VAROL^b

^aAnatomi AD,
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
^bAnatomi AD,
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
Manisa, TÜRKİYE

Received: 05.10.2018
Received in revised form: 27.11.2018
Accepted: 05.12.2018
Available online: 09.01.2019

Correspondence:
Tuncay VAROL
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Tıp Fakültesi,
Anatomi AD, Manisa,
TÜRKİYE/TURKEY
tuncayvarol@yahoo.com

ÖZET Amaç: Bu kesitsel çalışma, 9-12 yaş grubu judocu ve spor yapmayan kız çocuklarında sporun statik denge performansı üzerine etkisini araştırmak üzere planlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya, 12'si Salihli Belediyespor'un judo takımında lisanslı spor yapan ve 12'si spor yapmayan olmak üzere, 9-12 yaş grubundan 24 kız çocuğu katıldı. Katılımcılar judocu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrıldı. Araştırmaya katılan gönüllülerin statik denge ölçümleri, pedobarografi cihazı kullanılarak yapıldı. Judocuların ve kontrol grubunun test günü yorgun olmamaları sağlandı. Gönüllüler pedobarografi cihazına çıktıktan sonra, dengesini sağladığı anda süre başlatıldı. Otuz saniye süreyle ve 50 Hz frekansta ölçüm yapıldı. Test; çift ayak gözler açık, dominant ayak gözler açık ve çift ayak gözler kapalı iken uygulandı. Elde edilen salınım alanı (Area), salınım mesafesi (Dist), salınım değişkenliği (Var), ön-arka yönde salınım sapması (APexc) ve sağ-sol yönde salınım sapması (LRexc) verileri SPSS 15,0 programında analiz edildi. Grupların normal dağılım gösterip göstermediğini ortaya koymak için Kolmogorov-Smirnov sınaması yapıldı. Normal dağılım göstermeyen bağımsız değişkenleri karşılaştırmak için non-parametrik bir test olan Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçların yorumlanmasında $p < 0,05$ anlamlı kabul edildi. **Bulgular:** Grupların demografik verileri karşılaştırıldığında sadece beden kitle indeksi kontrol grubunda anlamlı olarak büyük bulundu. Ancak, bu durumun statik denge parametreleri bakımından gruplar arasında fark oluşturmadığı gösterildi. Statik denge parametreleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. **Sonuç:** 9-12 yaş grubu kız çocuklarında judo sporunun statik denge parametreleri üzerindeki etkisi, aynı yaş grubundaki kız çocuklarının verileri ile karşılaştırıldığında anlamlı fark yaratmadığı bulundu. Bu durumun; sportif antrenman yoğunluğunun, gündelik oyun aktivitesi düzeyine yakın olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Statik denge; denge testi; judo; puberte; kadın

ABSTRACT Objective: This cross-sectional study was planned to investigate the effect of sports on static balance performance in 9-12 age group judoist and non-sports girls. **Material and Methods:** The study included 24 girls from 9-12 age group, 12 of whom were licensed for Salihli Belediyespor's judo team and 12 of them did not exercise sports. Participants were divided into judoist and control groups. Static equilibrium measurements of the volunteers who participated in the study were performed by using pedobarography device. The judo and the control group were not tired on the day of the test. The measurement was initiated once the volunteer pedobarography platform reached and stabilized. The measurement was made for 30 seconds and 50 Hz frekans. The tests were performed with double-legged eyes open, dominant legged eyes open and double-legged eyes closed. The obtained sway area (Area), sway distance (Dist), sway variance (Var), front-back sway deviation (APexc) and right-left sway deviation (LRexc) data were analyzed in the SPSS 15.0 program. The Kolmogorov-Smirnov test was carried out to determine whether the groups were normally distributed. The Mann-Whitney U test, a non-parametric test, was used to compare independent variables with no normal distribution. An interpretation of the results was considered $p < 0.05$ significant. **Results:** When the demographic data of the groups were compared, body mass index was significantly higher in the control group. However, it was shown that this situation did not make any difference between the groups in terms of static equilibrium parameters. No statistically significant difference was found between the groups. **Conclusions:** The effect of judo sport on static equilibrium parameters in 9-12 age group girls showed no significant difference when compared with the data of girls of the same age group. It was speculated that this might be due to the fact that the sporty training intensity is close to the level of daily play activity.

Keywords: Static balance; balance test; judo; puberty; female

İnsan vücudu ister sabit isterse hareket hâlinde olsun, iç ve dış kuvvetlerin etkisi altındadır. Bu kuvvetlerin vücut yapısı ve hareketi üzerine etkisinin incelenmesinde biyomekanik prensip ve yöntemler kullanılmaktadır. Mekaniğin iki temel alt bölümünden biri olan statik, hareketsiz veya neredeyse hareketsiz cisimler ile ilgilenirken; dinamik, hareketli sistemler ile ilgilenmektedir.¹ İnsan vücudunu statik bakımdan değerlendirmek gerektiğinde, üzerine etki eden iç ve dış tüm kuvvetlerin vektöriyel toplamının sıfır olması gerektiği söylenebilmektedir. Bu durumu kısaca statik denge olarak adlandırmak mümkündür.² Statik dengede destek taban alanı sabittir ve iki ayak üzerinde farklı pozisyonları (dar veya geniş ayak mesafesi, tandem duruş vb.) içerebileceği gibi tek ayak üzerinde duruş şeklinde de olabilmektedir.³ İç kuvvetler başlıca kaslar tarafından oluşturulmakta olup, dış kuvvetler için vücut kütlelerine etki eden tüm kuvvetler (atmosferik kuvvetler, yer çekimi, çarpışma gibi) sayılabilmektedir. Biyomekanik olarak insan vücudunu küçük bir nokta olarak tanımlamak, durumunu veya hareketlerini analiz etmek açısından kolaylık sağlamaktadır. Bu bağlamda, her yönde tüm kuvvetlerin dengede olduğu nokta kütle merkezi [center of mass (CoM)] olarak tanımlanmıştır. Bu noktaya etki eden vertikal yöndeki yer çekimi nedeni ile yer çekimi merkezi [center of gravity (CoG)] terimi kullanılmaktadır.¹

Denge vücut kütle merkezi, iz düşümünün destek taban alanı içinde tutulması ve bu durumun sürdürülmesi yeteneği olarak tanımlanmaktadır.⁴ İki ayak üzerinde durması ve göreceli olarak küçük bir destek taban alanına sahip olmasının yanı sıra, ağırlık merkezinin omurganın önünde yer alması nedeni ile, insanlarda dengenin sağlanması oldukça kompleks nöromusküler mekanizmalar ile sağlanabilmektedir. Reseptörler vasıtasıyla alınan farklı bilgiler, hem postural kontrol ve denge hem de hareketin kontrolü açısından santral sinir sistemi tarafından değerlendirilmekte ve bu süreçte sürekli bir geri bildirim sağlanmaktadır. Motor öğrenme bakımından da önemli olan duyuşsal veri girişi ve duyuşsal geri bildirim başlıca üç önemli sistem tarafından sağlanmaktadır. Bunlar; propriyoseptif, vestibüler ve görsel sistemlerdir.^{4,5}

Doğumdan başlayarak sinir sisteminin gelişimine paralel postural refleksler (adımlama, emekleme, baş ve gövdeyi doğrultma gibi) ortaya çıkmaktadır. Postural refleksler ileride gelişecek olan istemli hareketler ile ilişkili reflekslerdir.⁶ Yaş aralığı 3-6 yıl olanlar denge kontrolü başlıca görsel-vestibüler sistem üstünlüğünden, propriyoseptif-vestibüler üstünlüğe doğru değişmektedir, ancak her üç nöral mekanizma için erişkin seviyesine ulaşmak henüz söz konusu olmamaktadır.⁷ Yaş aralığı 6-10 yıl olanlarda ise denge yeteneği giderek artmakta ve erişkinlere benzer özellikler taşımaktadır.^{8,9} Hem statik hem de dinamik denge yeteneği eğitim, oyun ve gelişim sürecinde kazanılmaktadır. Cinsiyet, boy, kilo ve yapılan sporun özelliklerinin bu süreci etkileyebileceği bildirilmiştir.¹⁰ Çeşitli çalışmalarda, yaş aralığı 9-10 yıl olan kız çocuklarının erkeklere göre daha iyi statik denge performansı gösterdikleri bildirilmiştir.^{9,11} 10-12 yaş grubu çocuklarda sporun statik denge parametrelerini geliştirdiği ve spor yapmayanlara göre anlamlı derecede daha iyi denge yeteneğine sahip oldukları gösterilmiştir.¹²

Statik denge ve postural kontrol değerlendirmeleri stabilometre, kuvvet platformu veya pedobarografi gibi farklı cihazlar ile yapılabilmektedir. Ölçümlerde CoM'nin zemindeki iz düşümünün salınımı, farklı parametrelerin (salınım alanı, salınım mesafesi, ön-arka yönde salınım, sağ-sol yönde salınım gibi) ölçümü ile hassas bir şekilde değerlendirilmektedir. Günümüzde hem tıp ve rehabilitasyon hem de spor alanında sıklıkla kullanılan statik denge ölçümleri, bireylerin sinir ve hareket sistemi değerlendirmesinde sıklıkla kullanılmaktadır.^{13,14}

Bu çalışmada 9-12 yaş grubu kız çocuklarında sporun statik denge parametreleri üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Judo sporu özelinde, planlı spor yapanlar ile planlı olmayan oyun aktivitelerinde bulunan kız çocuklarının, statik denge parametreleri arasında fark olup olmayacağı ikincil amaç olarak belirlenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

KATILIMCILAR

Çalışmaya 9-12 yaş gurubu toplam 24 kız çocuğu gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılardan 12'si en

az dört yıldır Salihli Belediyespor'da lisanslı judo sporu yapmaktadır (yaş ortalaması $10,69 \pm 0,94$ yıl). Judo çalışmaları düzenli olarak haftada üç gün ve her çalışma iki saat sürmektedir; pazartesi günleri judo teknik çalışması, çarşamba günleri judo kuvvet çalışması, cumartesi günleri koşu ve dayanıklılık çalışması. Bunların dışında düzenli olmamakla beraber cuma günleri "Randori" denen müsabakaya hazırlık çalışmaları da yapılmaktadır. Kontrol grubu olarak aynı yaş grubundan ve aynı bölgeden ilkökul öğrencisi 12 kız çocuğu katılmıştır (yaş ortalaması $10,50 \pm 0,52$ yıl). Sözel sorgulama ile son altı ay içinde kas ve iskelet sorunu yaşayan veya denge durumunu bozabilecek rahatsızlığı olanlar çalışma dışı tutulmuştur. Çalışma Helsinki Deklarasyonu 2008 Prensipleri'ne uygun olarak yapılmıştır. Çalışma öncesi Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (03.08.2016, karar no: 301). Gönüllü onam formu hem katılımcı, hem de ebeveyni tarafından onaylanmıştır. Katılımcılar yaptıkları spor dalına göre iki gruba ayrılmıştır. Gruplar "judocu" ve "kontrol" olarak adlandırılmıştır. Her katılımcının boy, kilo ve yaş gibi demografik özellikleri kaydedilmiştir (Tablo 1).

STATİK DENGE DEĞERLENDİRMESİ

Tüm ölçümler kapalı alanda ve aynı günde gerçekleştirilmiştir. Statik denge ölçümleri pedobarografi cihazı (HR Mat, Tekscan, Boston, MA, ABD) kullanılarak yapılmıştır. Cihaz $0,57 \times 48,7 \times 44,70$ cm boyutlarında, cm^2 'de dört adet rezistif sensör olmak üzere toplam olarak 8448 sensör içermekte ve 125 kilopaskal basınca kadar ölçüm imkânı sunmaktadır. Statik denge ölçümü 30 saniye süreyle ve 50 Hz fre-

kansta gerçekleştirilmiştir. Ölçüm ile salınım alanı (Area), salınım mesafesi (Dist), salınım değişkenliği (Var), ön-arka yönde salınım (APexc) ve sol-sağ yönde salınım (LRexc) parametreleri, aynı cihaza ait HR Mat Research Software 6,7 yazılımı ile elde edilmiştir. Alan değeri santimetrenin karesi, diğer değerler ise santimetre cinsinden hesaplanmıştır.

Katılımcıların test günü yorgun olmamalarına dikkat edilmiştir. Öncelikle her bir katılımcıya cihazın özellikleri anlatılmış ve ölçüm süreci ile ilgili bilgi verilmiştir. Ölçüm öncesi her katılımcının ağırlık ölçümü girilerek, cihazın kalibrasyonu yapılmıştır. Kalibrasyondan sonra katılımcılardan cihazın üzerindeki şablona göre (topuklar arası 5 cm mesafe ve iki ayağın iç kısmından geçen çizgiler arasında 30° açı olacak şekilde) ayaklarını konumlandırılmaları sağlanmıştır. Dik postürde, yüzü karşıya bakacak şekilde ve üst ekstremiteleri gövdenin yanında serbest konumda durmaları ve gözleri seviyesinde bulunan bir noktaya bakmaları istenmiştir. Dengelerini sağladıklarında testin başlaması için onay vermeleri ile ölçüm başlatılmıştır. Ölçümler katılımcının gözleri açık iki ayak üzerinde (GA), gözleri kapalı iki ayak üzerinde (GK) ve gözleri açık tercih ettiği tek ayak üzerinde (GAT) yapılmıştır. Tercih ettiği ayak için, hangi ayağı ile topa vurduğu sorgulanmıştır. Her bir ölçüm üç kez tekrarlanmıştır.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tüm istatistiksel analizler SPSS 15,0 (SPSS Inc, Chicago, IL) paket yazılımı kullanılarak yapıldı. Demografik veriler t-test ile ortalama ve standart sapma olarak hesaplandı ve "independent samples test" ile karşılaştırıldı. Kolmogorov-Smirnov testi

TABLO 1: Gönüllülerin spor grubuna göre demografik verilerinin karşılaştırılması.

	Judocu (n=12)				Kontrol (n=12)				p
	Ort.	Min.	Maks.	SS	Ort.	Min.	Maks.	SS	
Yaş (yıl)	10,75	9	12	0,965	10,50	10	11	0,522	0,438
Kilo (kg)	29,192	23,80	33,20	3,106	32,16	25,80	46,70	6,744	0,179
Boy (cm)	138,75	126,0	149,0	5,691	133,75	124,0	144,0	6,107	0,052
Beden kitle indeksi	15,216	12,50	18,27	1,933	17,899	14,81	24,17	2,963	0,015*

* p < 0,05.

Ort: Ortalama; Min.: Minimum; Maks.: Maksimum; SS: Standart sapma.

ile elde edilen verilerin dağılımına bakıldı. Tüm verilerin normal dağılım göstermediği saptandı. Verilere, ikili grup karşılaştırma için Mann-Whitney U test yapıldı. Demografik verilerde ortaya çıkan farkların denge parametreleri üzerine etkisinin olup olmadığını değerlendirmek için Pearson korelasyon analizi yapıldı. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Judo sporu yapan 12 gönüllü kız çocuğu ile judo yapmayan 12 gönüllü kız çocuğuna ait boy, kilo ve beden kitle indeksi (BKİ) verileri istatistiksel olarak karşılaştırıldı (Tablo 1). Daha sonra her iki grubun statik denge parametreleri karşılaştırıldı (Tablo 2). Elde edilen statik denge verilerinin boy, kilo ve BKİ parametreleri ile korelasyon gösterip göstermediğini belirlemek için her grup için de korelasyon analizi yapıldı (Tablo 3).

Demografik verilere bakıldığında sadece BKİ parametresinde anlamlı farklılık gözlemlendi. Judo yapan kız çocuklarının daha düşük BKİ değerleri göstermesi, daha uzun boy ortalaması ($p=0,052$) ve daha düşük ağırlık ortalaması göstermesinin bir fonksiyonu olarak yorumlandı.

Judo ve kontrol gruplarının statik denge parametrelerinin üç ölçüm ortalamaları alındı ve tüm katılımcılar için ortalama, standart sapma ve ortalamanın standart hatası olarak hesaplandı. Ortalama değerlerin karşılaştırılması ile her iki grup arasında statik denge parametreleri arasında anlamlı fark saptanmadı (Tablo 2).

Judo yapan grupta sadece BKİ ile göz kapalı sağ-sol yönde salınım (LRexcGK) parametresi arasında ters yönlü korelasyon bulundu. Ancak bunun diğer parametreler ile desteklenmediği gözlemlendi. Kontrol grubunda ise boy ile ilişkili göz kapalı salınım alanı (AreaGK), göz açık tek ayak üzerinde salınım mesafesi (AreaGAT), tek ayak üzerinde salınım mesafesi (DistGAT), tek ayak üzerinde ön-arka yönlü salınım (APexcGAT), göz açık sağ-sol yönlü salınım (LRexcGA) ve tek ayak üzerinde sağ-sol yönlü salınım (LRexcGAT) parametrelerinde ilımlı ve kuvvetli korelasyon saptandı.

TARTIŞMA

Düzenli spor yapmanın 9-12 yaş grubu kız çocuklarının statik denge parametreleri üzerine etkisini araştırdığımız çalışmamızda, en az dört yıldır ve haftada üç gün lisanslı olarak judo sporu antren-

TABLO 2: Judo ve kontrol grubu gönüllülerin statik denge parametrelerinin karşılaştırılması.

	Judocu (n=12)			Kontrol (n=12)			p
	Ort.	SS	SEM	Ort.	SS	SEM	
AreaGA	3,427	3,957	1,142	2,836	1,561	0,450	0,347
AreaGK	2,263	1,298	0,374	5,811	7,994	2,307	0,143
AreaGAT	12,616	5,953	1,718	11,532	9,206	2,657	0,291
DistGA	138,400	33,069	9,546	156,316	38,491	11,111	0,347
DistGK	160,808	39,381	11,368	210,350	93,270	26,924	0,198
DistGAT	164,900	25,169	7,265	175,475	42,029	12,132	0,713
VarGA	0,074	0,029	0,008	0,083	0,035	0,010	0,551
VarGK	0,067	0,016	0,004	0,097	0,064	0,018	0,242
VarGAT	0,128	0,117	0,033	0,108	0,069	0,020	0,319
APexcGA	2,991	1,206	0,348	2,996	1,019	0,294	0,590
APexcGK	2,918	0,903	0,260	4,196	1,914	0,552	0,060
APexcGAT	8,101	4,854	1,401	7,074	3,372	0,973	0,410
LRexcGA	2,279	1,336	0,385	2,168	0,554	0,160	0,410
LRexcGK	1,806	0,645	0,186	3,214	3,685	1,063	0,143
LRexcGAT	6,498	7,257	2,095	3,860	1,280	0,369	0,319

Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; SEM; Standart hatanın ortalaması.

TABLO 3: Judo ve kontrol grubu gönüllülerin statik denge parametreleri ile fiziksel büyüklükleri arasındaki korelasyon analizi.

	Judo (n=12)						Kontrol (n=12)					
	Kilo		Boy		BKİ		Kilo		Boy		BKİ	
	Pearson corr.	Sig. (2-tailed)	Pearson corr.	Sig. (2-tailed)	Pearson corr.	Sig. (2-tailed)	Pearson corr.	Sig. (2-tailed)	Pearson corr.	Sig. (2-tailed)	Pearson corr.	Sig. (2-tailed)
AreaGA	-0,099	0,759	0,158	0,624	-0,193	0,547	-0,190	0,555	-0,372	0,233	0,000	0,999
AreaGK	-0,278	0,382	0,148	0,647	-0,326	0,301	-0,325	0,302	-0,583*	0,047	-0,101	0,756
AreaGAT	-0,143	0,658	0,020	0,950	-0,120	0,711	0,286	0,368	0,603*	0,038	0,012	0,969
DistGA	0,047	0,884	0,241	0,451	-0,095	0,769	-0,372	0,233	-0,344	0,273	-0,287	0,365
DistGK	0,088	0,787	0,171	0,595	-0,027	0,933	-0,360	0,251	-0,334	0,288	-0,271	0,395
DistGAT	-0,220	0,492	0,170	0,597	-0,320	0,310	0,227	0,477	0,592*	0,043	-0,057	0,860
VarGA	-0,092	0,775	0,117	0,718	-0,157	0,626	-0,189	0,557	-0,025	0,939	-0,233	0,465
VarGK	0,127	0,693	0,093	0,773	0,064	0,843	-0,359	0,252	-0,293	0,355	-0,287	0,365
VarGAT	0,018	0,956	0,177	0,582	-0,108	0,737	0,357	0,254	0,557	0,060	0,121	0,707
APexcGA	0,060	0,853	0,047	0,885	0,017	0,958	0,089	0,784	-0,127	0,695	0,195	0,543
APexcGK	-0,068	0,835	-0,184	0,567	0,079	0,806	-0,149	0,643	-0,514	0,088	0,123	0,703
APexcGAT	-0,111	0,731	0,210	0,513	-0,235	0,462	0,238	0,457	0,602*	0,038	-0,044	0,891
LRexcGA	-0,308	0,330	0,254	0,425	-0,436	0,156	-0,417	0,177	-0,623*	0,030	-0,146	0,652
LRexcGK	-0,517	0,085	0,254	0,425	-0,609*	0,036	-0,298	0,347	-0,488	0,108	-0,124	0,702
LRexcGAT	0,023	0,942	0,068	0,833	-0,021	0,948	0,396	0,203	0,719**	0,008	0,077	0,813

*p<0,05

**p<0,01.

BKİ: Beden kitle indeksi.

manı yapan kız çocukları ile aynı yaş grubundan spor yapmayan kız çocuklarının verileri karşılaştırılmıştır. Grupların demografik verileri karşılaştırıldığında, sadece BKİ kontrol grubunda anlamlı olarak büyük bulunmuştur (p=0,015). Ancak, bu durumun statik denge parametreleri bakımından, gruplar arasında fark oluşturmadığı gösterilmiştir. Statik denge parametreleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Ayakta dik duruş ile ilgili duyuşal kontrol mekanizmaları doğumdan sonra gelişimlerini sürdürmeye devam etmektedir. Motor sistem daha erken dönemde gelişimini tamamlar iken, duyuşal sistem daha yavaş gelişmektedir. Öncelikle propriyoseptif sistem gelişimi olmakta ve 3-4 yaşlarında erişkin seviyesine ulaşırken, bunu görsel sistemin gelişimi izlemekte ve ancak 15 yaşlarında erişkin seviyesine ulaşabilmektedir. En son gelişimini tamamlayan vestibüler sistem ise gelişimi çok daha sonra tamamlamaktadır ve çocukluk çağında kızlar erkekler göre daha iyi bir vestibüler fonksiyona sahiptir.¹⁵ Bu nedenle, çalışmamızda cinsiyet fak-

törünün bir karıştırıcı olmaması için sadece kız çocukları seçilmiştir.¹⁶ Yaş grubu olarak da benzer duyuşal ve motor gelişim seviyesinde olmaları bakımından, dar bir yaş aralığı seçilmiştir. Bu bakımdan her iki grubun yaş ortalamaları arasında fark bulunmamaktadır.

Moraru ve ark.nın yaptığı çalışmada, jimnastik sporu yapan ve spor yapmayan 10-12 yaş grubu çocuklar arasında, hem GA hem de GK olarak anlamlı fark saptanmış olup, jimnastik yapan çocukların salınım parametreleri daha iyi bulunmuştur.¹² Çalışmamızda, judo sporu yapan kız çocukları ile aynı yaştaki spor yapmayan kız çocuklarının stabil zeminde statik denge ölçümleri pedobarografik olarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ne GA, ne GK ne de tek ayak üzerinde yapılan ölçümlerde gruplar arasında statik denge parametreleri bakımından anlamlı fark olmadığını göstermiştir. Bahsi geçen çalışmada yaş grubu benzer olsa da, gönüllülerin kız ve erkeklerden oluşması ve spor yapan grubun fiziksel eğitim seviyesinin bilinmemesi farklı sonuçun açıklaması olabilmektedir.

Farklı sporların denge üzerine etkisini araştıran çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bressel ve ark.nın, amatör jimnastik, futbol ve basketbol sporu yapan kadın sporcularda statik ve dinamik denge üzerine sporun etkisini araştırdıkları çalışmada; jimnastikçiler ile futbolcular arasında fark gözlenmezken, jimnastikçiler; statik denge, futbolcular ise dinamik denge bakımından basketbolculara göre daha üstün bulunmuşlardır.¹⁷ Davlin ve ark.; elit jimnastikçi, yüzücü, futbolcu ve yarışmacı olarak bir spor ile ilgilenmeyen öğrencilerden oluşan kontrol gruplarının statik denge parametrelerini karşılaştırdıkları çalışmada, jimnastikçilerin tüm gruplardan üstün statik denge değerlerine sahip olduğunu, futbolcu ve yüzücüler arasında fark olmadığını, fakat her ikisinin de kontrol grubundan üstün olduğunu bildirilmişler, ancak kadın ve erkek farkı saptamamışlardır.¹⁸ Profesyonel kadın dansçılar ve futbolcular üzerinde yapılan çalışmada, statik denge bakımından dansçıların daha iyi değerlere sahip oldukları bildirilirken, Michalska ve ark.nın, profesyonel kadın dansçılar ile eğitim almamış kadın öğrencilerin statik durumunu değerlendirdikleri çalışmada, postural salınımın dansçılarda daha fazla olduğu ve statik denge bakımından kontrol grubunun daha iyi olduğu bildirilmiştir.^{19,20} Bu durumun, postural kontrolün kötü olduğu şeklinde yorumlanmaması gerektiği ve dans gibi yüksek motor beceri gerektiren faaliyetler ile ilişkilendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.²¹

Farklı sporlarda amatör veya elit sporcuların denge performanslarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır ve bu çalışmalarda farklı yaş gruplarında elit sporcuların hem statik hem de dinamik denge durumlarının daha iyi olmasının yanı sıra, büyük yaş grubu elit sporcuların küçük yaştaki elit sporculara göre daha iyi denge parametrelerine sahip olduğu gösterilmiştir.^{22,23} Elit jimnastikçi ve diğer sporlarla uğraşan (belirtilmemiş) elit sporcuların, statik denge performansları arasında GA ölçümlerde fark saptanmamış iken, GK ve GAT ölçümlerinde jimnastikçiler daha iyi bulunmuştur.²⁴ Agostini ve ark.nın, profesyonel ve yarı profesyonel voleybolcuları ile kontrol grubu-

nun statik denge verilerini karşılaştırdıkları çalışmada, voleybolcuların daha kötü statik denge değerlerine sahip oldukları gösterilmiştir.²⁵ Pailard ve ark.nın elit ve bölgesel judocularda yapmış oldukları çalışmada, statik denge bakımından fark saptanmamıştır.²⁶ Profesyonel ve amatör futbolcuların karşılaştırıldığı çalışmada ise profesyonel futbolcuların daha iyi denge performansı gösterdikleri bulunmuştur.²⁷ Bu sonuçlara bakıldığında; farklı sporlarda, sporu yapanların seviyesinin statik dengede fark yaratması söz konusu olduğu gibi, spor dalının antrenman özelliklerinin de statik denge parametreleri üzerine farklı etkileri olabileceği anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Çalışmamızda, judo sporu yapan ve yapmayan 9-12 yaş grubu kız çocuklarının GA, GK ve tek ayak statik denge parametreleri, stabil zeminde ölçülmüş olup, bu parametrelerde anlamlı fark saptanmamıştır. Çalışma grubumuz yaş ve cinsiyet bakımından homojen olup, gruplar arasında sadece BKİ anlamlı farklılık göstermiştir. Bu farklılık ile denge parametreleri arasında korelasyon bulunmamıştır. Bu yaş grubu, düzenli judo yapan kız çocuklarının kontrol grubu ile benzer statik denge özellikleri göstermesinde, özellikle kontrol grubu kız çocuklarının gündelik oyun aktivitelerinin rol oynayabileceği ve bu oyun aktivitelerinin statik denge gelişimine en az judo kadar katkı sağlayabileceği düşünülmüştür.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Sevinç Balı, Tuncay Varol; **Tasarım:** Sevinç Balı, Serkan Özgür, Tuncay Varol; **Denetleme/Danışmanlık:** Sevinç Balı, Serkan Özgür; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Sevinç Balı, Serkan Özgür, Tuncay Varol; **Analiz ve/veya Yorum:** Sevinç

Balı, Serkan Özgür, Tuncay Varol; **Kaynak Taraması:** Sevinç Balı; **Makalenin Yazımı:** Sevinç Balı, Tuncay Varol; **Eleştirel İnceleme:** Sevinç Balı, Tuncay Varol; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Sevinç Balı, Tuncay Varol.

KAYNAKLAR

- Lippert LS. Clinical kinesiology and anatomy. Basic Biomechanics. 5th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2011. p.93-111.
- Hall SJ. Basic biomechanics. Equilibrium and Human Movement. 6th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2011. p.417-48.
- Sibley KM, Beauchamp MK, Van Ooteghem K, Paterson M, Wittmeier KD. Components of standing postural control evaluated in pediatric balance measures: a scoping review. Arch Phys Med Rehabil 2017;98(10):2066-78.e4. [Crossref] [PubMed]
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. Part II Normal postural control. Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice. 4th ed. Baltimore: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012. p.161-93.
- Aspländer L, Peterka RJ. Sensory reweighting dynamics in human postural control. J Neurophysiol 2014;111(9):1852-64. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Payne VG, Isaacs LD. Movement across the lifespan. Human Motor Development: A Lifespan Approach. 8th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2012. p.282-5.
- Foudriat BA, Di Fabio RP, Anderson JH. Sensory organization of balance responses in children 3-6 years of age: a normative study with diagnostic implications. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1993;27(3):255-71. [Crossref]
- Figura F, Cama G, Capranica L, Guidetti L, Pulejo C. Assessment of static balance in children. J Sports Med Phys Fitness 1991;31(2): 235-42.
- Nolan L, Grigorenko A, Thorstensson A. Balance control: sex and age differences in 9-to 16-year-olds. Dev Med Child Neurol 2005;47(7):449-54. [Crossref] [PubMed]
- Fong SS, Fu SN, Ng GY. Taekwondo training speeds up the development of balance and sensory functions in young adolescents. J Sci Med Sport 2012;15(1):64-8. [Crossref] [PubMed]
- Riach CL, Hayes KC. Maturation of postural sway in young children. Dev Med Child Neurol 1987;29(5):650-8. [Crossref]
- Moraru C, Neculaeş M, Hodorcă RM. Comparative study on the balance ability in sporty and unsporty children. Procedia Soc Behav Sci 2014;116:3659-63. [Crossref]
- Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, Rauh MJ, Myer GD, Huang B, et al. Biomechanical measures during landing and postural stability predict second anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. Am J Sports Med 2010;38(10):1968-78. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Morasiewicz P, Dragan S, Dragan SŁ, Wrzosek Z, Pawik Ł. Pedobarographic analysis of body weight distribution on the lower limbs and balance after Ilizarov corticotomies. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2016;31:2-6. [Crossref] [PubMed]
- Hirabayashi S, Iwasaki Y. Developmental perspective of sensory organization on postural control. Brain Dev 1995;17(2):111-3. [Crossref]
- Holm I, Vøllestad N. Significant effect of gender on hamstring-to-quadriceps strength ratio and static balance in prepubescent children from 7 to 12 years of age. Am J Sports Med 2008;36(10):2007-13. [Crossref] [PubMed]
- Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. J Athl Train 2007;42(1):42-6.
- Davlin CD. Dynamic balance in high level athletes. Percept Mot Skills 2004;98(3 Pt 2):1171-6. [Crossref] [PubMed]
- Gerbino PG, Griffin ED, Zurawski D. Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. Gait Posture 2007;26(4):501-7. [Crossref] [PubMed]
- Michalska J, Kamieniarz A, Fredyk A, Bacik B, Juras G, Słomka KJ. Effect of expertise in ballet dance on static and functional balance. Gait Posture 2018;64:68-74. [Crossref] [PubMed]
- Zemková E. Sport-specific balance. Sports Med 2014;44(5):579-90. [Crossref] [PubMed]
- Kiourmourtzoglou E, Derri V, Mertzaniou O, Tzetzis G. Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. Percept Mot Skills 1997;84(3 Pt 2):1363-72. [Crossref] [PubMed]
- Asseman FB, Caron O, Crémieux J. Are there specific conditions for which expertise in gymnastics could have an effect on postural control and performance? Gait Posture 2008;27(1):76-81. [Crossref] [PubMed]
- Vuillerme N, Danion F, Marin L, Boyadjian A, Prieur JM, Weise I, et al. The effect of expertise in gymnastics on postural control. Neurosci Lett 2001;303(2):83-6. [Crossref]
- Agostini V, Chiaramello E, Canavese L, Bredariol C, Knaflitz M. Postural sway in volleyball players. Hum Mov Sci 2013;32(3):445-56. [Crossref] [PubMed]
- Paillard T, Costes-Salon C, Lafont C, Dupui P. Are there differences in postural regulation according to the level of competition in judoists? Br J Sports Med 2002;36(4):304-5. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Paillard T, Noé F. Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. Scand J Med Sci Sports 2006;16(5):345-8. [Crossref] [PubMed]