




Yaş Aralığı 13-15 Yıl Olan Kadın Judo ve Voleybol Sporcularında Statik Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması

Comparison of Static Equilibrium Parameters in Female Judo and Volleyball Athletes Between 13-15 Year Old

 Cengiz YILMAZ^a,
 Serkan ÖZGÜR^b,
 Tuncay VAROL^b

^aMEB Hafsa Sultan Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi,
^bAnatomi AD,
 Manisa Celal Bayar Üniversitesi
 Tıp Fakültesi,
 Manisa, TÜRKİYE

Received: 11.09.2018
 Received in revised form: 10.12.2018
 Accepted: 19.12.2018
 Available online: 09.01.2019

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

ÖZET Amaç: Yaş aralığı 13-15 yıl olan kadın sporcularda, yapılan sporun statik denge performanslarının gelişimine etkisini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya, lisanslı olarak spor yapan, 13-15 yaş grubu judo takımından 10 ve voleybol takımından 10 kadın sporcu gönüllü olarak katıldı. Katılımcılar bu spor dallarına göre iki gruba ayrıldı. Araştırmaya katılan gönüllülerin statik denge ölçümleri, pedobarografi cihazı kullanılarak yapıldı. Sporcuların 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 sınavı yapıldı. Normal dağılım göstermeyen bağımsız değişkenleri karşılaştırmak için nonparametrik bir test olan Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçların yorumlanmasında $p < 0,05$ anlamlı kabul edildi. **Bulgular:** İki grup arasında demografik veriler bakımından sadece voleybolcuların daha uzun boylu oldukları gözlemlendi. Statik denge ölçümlerinde sadece göz kapalı yapılan ölçümlerde judo yapan grubun voleybol yapan gruba göre Dist ve Var parametrelerinde anlamlı derecede iyi performans gösterdiği saptandı. **Sonuç:** Veriler göre 13-15 yaş grubu kadın sporcularda, judo sporcularının voleybolculara göre, statik denge bakımından görme duyusuna daha az bağımlı oldukları söylenebilmektedir. Ancak, bu yaş grubunda kadın sporcularda, judo ve voleybol sporları için uygulanan antrenman yoğunluk ve tekniklerinin denge gelişimi üzerine etki bakımından anlamlı fark oluşturmadığı söylenebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Statik denge; judo; voleybol; adolesan kadın

ABSTRACT Objective: The aim of this study was to investigate the effect of sports on the development of static balance performance in 13-15 age group of female athletes. **Material and Methods:** 20 volunteer licensed female athletes participated the study of those ten of them were judo team and ten of them were volleyball team. Participants were divided into two groups according to sports branches. Static equilibrium measurements of volunteers participating in the study were made with a pedobarograph. When equilibrium measurements were made it was noted that the participants were not tired. 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:** Among the demographic data of the two groups, only the length of volleyball players was found to be longer. Static equilibrium measurements showed that the judo group performed well only in the eyes closed, Dist and Var parameters were significantly better than the volleyball group. **Conclusion:** According to the data, it can be said that judo athletes are less dependent on the sense of sight in terms of static equilibrium than volleyball players. However, in this age group, we can say that the training intensity and techniques applied to judo and volleyball sports in female athletes do not make a meaningful difference in the effect on balance development.

Keywords: Static balance; judo; volleyball; adolescent female

İnsanın hareketsiz duruşu veya bir hareketin yapılışı, denge ve postural kontrol ile yakından ilişkilidir. Eğer vücudun referans noktaya göre hızı sıfır ise, bu durumda statik dengeden bahsedilmektedir.¹ Denge, en basit tanımı ile vücudun ağırlık merkezinin destek taban alanı içinde tutulması ve bu durumun sürdürülmesi yetisidir.² Postural kontrol denge ile yakın ilişkili olup, bu denge hâlinin sürdürülmesi ile birlikte, vücut parçalarının birbirleri ile ve dış ortamla uyumunun sağlanması ve sürdürülmesi olarak tarif edilebilmektedir.³

Çocuklarda denge gelişimi, motor gelişim ve temel hareket becerileri ile yakın ilişkilidir. Propriyoseptif sistem 3-4 yaşlarında olgunluğa erişirken, görsel ve vestibüler afferent sistemler 15-16 yaşlarında erişkin seviyesine ulaşmaktadır.⁴ 12-13 yaşlarında salınım parametreleri (özellikle görsel bilginin kullanıldığı göz açık ölçümlerde), kızlarda biraz daha önce olmak üzere belirgin bir şekilde azalmaktadır.⁵ Buna paralel olarak, kızların postural kontrol yetilerinin erişkin seviyesine ulaşması erkeklerden daha önce olmaktadır.^{6,7}

Hem statik hem de dinamik denge yetisi, gelişim süreci boyunca ilgili sinir sistemi bölümlerinin olgunlaşması ve bu süreçte oyun veya spor gibi faaliyetler ile gelişmektedir. Bu süreçte cinsiyet, vücut özellikleri (boy, kilo gibi) ve fiziksel aktivite ile geçirilen zaman, denge gelişimini etkileyen faktörler olarak bildirilmiştir.^{8,9} Spor, hem statik hem de dinamik denge gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Spor yapmayanlara göre spor yapan çocukların anlamlı derecede iyi denge parametrelerine sahip oldukları gösterilmiştir.^{10,11} Hangi spor dalının denge performansı üzerine daha olumlu etki yaptığını ortaya koymak için yapılan çalışmalarda, farklı spor dallarının statik veya dinamik denge gelişimi üzerine etkisinin aynı olmayabileceği bildirilmektedir.¹²⁻¹⁴

Yapılan çeşitli çalışmalarda, farklı spor dallarının denge parametreleri üzerine etkisi yaşa, cinsiyete, vücut yapısına, spor dalındaki seviyeye ve performansa göre değerlendirilmiş olup, bu çalışmalar içinde adölesan yaş grubu ile ilgili az sayıda araştırma bulunmaktadır.

Bu nedenle, bu çalışmada, 13-15 yaş grubundaki lisanslı judo ve voleybol sporu eğitimi alan

adölesan kız sporcularında, statik denge parametreleri üzerine farklı spor dallarının etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

KATILIMCILAR

Çalışmaya, Salihli Belediyespor'da lisanslı olarak spor yapan 13-15 yaş gurubu (judo sporcuları için yaş ortalaması 13,3±0,6 yıl, voleybol sporcuları için ise 12,91±0,54 yıl) judo takımından 10 ve voleybol takımından da 10 kadın sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Tüm sporcular en çok 4 yıl, en az 3 yıldır düzenli olarak antrenman yapmaktadır. Judo sporcuları her biri 1,5 saat süren, pazartesi ve çarşamba günü judo teknik çalışması, salı ve perşembe günleri ağırlık çalışması, cuma günü karşılaşma (chai) ve cumartesi günü sabah koşu, akşam judo teknik çalışması olmak üzere haftalık antrenman planı ile çalıştırılmaktadır. Voleybolcular ise yine her biri 1,5 saat sürmek üzere; pazartesi, çarşamba ve cuma günleri sabah kros koşu ve akşam voleybol teknik çalışması, salı günü akşam sadece kondüsyon ve voleybol teknik çalışması, perşembe günü ise voleybol karşılaşması şeklinde çalışma düzenine sahiptir.

Sözel sorgulama ile son altı ay içinde kas ve iskelet sorunu yaşayan veya denge durumunu bozabilecek rahatsızlığı olanlar çalışma dışı tutulmuştur. Çalışma öncesi Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır. Gönüllü onam formu hem katılımcı hem de ebeveyni tarafından onaylanmıştır. Katılımcılar yaptıkları spor dalına göre iki gruba ayrılmıştır. Gruplar "judocu" ve "voleybolcu" 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 değerlendirmesi pedobarografi cihazı (0,57x48,77x44,70 cm boyutlarında, cm²'de dört adet resistif sensör olmak üzere toplam olarak 8.448 sensör içermekte ve 125 kilopaskal basınca kadar ölçüm imkânı sunmaktadır.) (HR Mat, Tekscan, Boston, MA, ABD) kullanılarak yapılmıştır. Statik denge ölçümü 30 saniye

TABLO 1: Gönüllülerin spor grubuna göre demografik verilerinin karşılaştırılması.

	Judo				Voleybol				P
	Ort.	Min	Maks	SS	Ort.	Min	Maks	SS	
Yaş (yıl)	13,3	12,0	14,0	0,6	12,9	12,0	14,0	0,5	0,116
Kilo	50,16	36,2	95,0	15,01	52,93	40,6	64,5	8,42	0,176
Boy	162,0	153,0	182,0	7,71	168,18	158,0	176,0	6,43	0,041*
BKİ	18,88	14,69	28,68	3,76	18,68	13,88	22,85	2,52	0,651

BKİ: Beden kitle indeksi,

(Ort: Ortalama; Min: Minimum; Maks: Maksimum; SS: Standart sapma; SEM: Standart hata ortalaması) * p<0,05.

süreyle ve 50 Hz frekansta 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 verisi girilerek cihazın kalibrasyonu yapılmıştır. Kalibrasyondan sonra katılımcılardan cihazın üzerindeki şablona göre (topuklar arası 5 cm mesafe olacak şekilde ve iki ayağın iç kısmından geçen çizgiler arasında 30° açı olacak şekilde) ayaklarını konumlandırmaları sağlanmıştır. Dik pozisyonda yüzü karşıya bakacak şekilde ve üst uzuvları gövdenin yanında serbest konumda, 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) olmak üzere üç kez tekrarlanmıştır. Tercih ettiği ayak için, hangi ayağı ile topa vurduğu sorgulanmıştır.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tüm istatistiksel analizler SPSS 15,0 (SPSS Inc, Chicago, IL) paket yazılımı kullanılarak yapıldı. Demografik veriler ortalama ve standart sapma olarak hesaplandı ve karşılaştırıldı. Kolmogorov-Smirnov testi ile elde edilen verilerin dağılımına bakıldı. Verilerin normal dağılım göstermediği saptandı. Bu

nedenle verilere, ikili grup karşılaştırma için Mann-Witney 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

Spor grubuna göre çalışmaya katılan gönüllü sporcuların demografik verilerinde sadece boy parametresinde anlamlı bir fark görüldü (Tablo 1).

Gönüllülerin statik denge parametrelerine bakıldığında, VarGK parametresi dışında diğer parametreler arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Tablo 2).

Demografik veriler ile denge parametreleri arasında yapılan korelasyon analizinde, sadece judoculararda kilo ile göz açık tek ayak üzerinde salınım mesafesi (DistGAT) ve boy ile göz açık tek ayak üzerinde değişkenlik (VarGAT) parametrelerinin ters yönde anlamlı korelasyon gösterdiği belirlendi (Tablo 3).

TARTIŞMA

Salihli Belediyespor'da lisanslı olarak spor yapmakta olan 20 kadın sporcunun istirahat durumundaki statik denge parametrelerinin ölçümünün yapıldığı çalışmada, spor branşına göre göz kapalı ölçümde basınç merkezi (CoP) salınım değişkenliği (Var) parametresi dışında anlamlı fark saptanmamıştır. GA, GK ve GAT üzerinde yapılan ölçümlerde her iki grubun statik denge parametreleri birbirine benzer bulunmuştur. Yapılan spor dalının ve bu sporlara özgü antrenman tekniklerinin, bu yaş grubundaki kadın sporcuların denge gelişimi

TABLO 2: Judo ve voleybol sporu yapan gönüllülerin statik denge parametrelerinin karşılaştırılması.

	Judo (n=10)			Voleybol (n=10)			P
	Min	Maks	Ort (SS)	Min	Maks	Ort (SS)	
AreaGA	1,95	4,53	3,034 (0,967)	0,79	9,04	3,3093 (2,418)	0,739
AreaGK	1,19	6,36	2,730 (1,731)	0,45	10,01	3,128 (2,775)	0,971
AreaGAT	4,63	20,38	7,563 (4,765)	4,44	21,40	9,255 (4,803)	0,190
DistGA	125,60	304,40	180,430 (49,268)	71,09	299,70	147,830 (66,579)	0,105
DistGK	121,60	257,60	178,130 (45,383)	75,86	405,10	152,130 (95,062)	0,089
DistGAT	94,62	214,30	149,522 (43,390)	100,80	179,40	146,100 (26,103)	0,796
VarGA	0,05	0,14	0,077 (0,024)	0,03	0,14	0,064 (0,031)	0,190
VarGK	0,05	0,10	0,078 (0,019)	0,03	0,23	0,068 (0,058)	0,023*
VarGAT	0,05	0,22	0,089 (0,051)	0,05	0,19	0,086 (0,040)	0,796
APexcGA	2,03	4,55	2,855 (0,761)	1,73	4,87	2,906 (1,151)	0,912
APexcGK	1,79	4,70	2,845 (0,881)	1,18	4,71	2,779 (1,096)	0,853
APexcGAT	3,26	16,29	5,545 (3,927)	3,60	16,66	6,409 (3,784)	0,143
LRexcGA	1,71	3,36	2,256 (0,469)	0,94	4,96	2,314 (1,179)	0,579
LRexcGK	1,57	4,33	2,142 (0,882)	0,94	6,28	2,429 (1,446)	0,481
LRexcGAT	2,97	7,94	3,818 (1,521)	2,78	6,54	3,707 (1,124)	0,853

GA: Gözler açık; GK: Gözler kapalı; GAT: Gözler açık ve tercih edilen tek ayak üzerinde.

*p<0,05.

TABLO 3: Sporcuların demografik verileri ile denge parametrelerinin korelasyonu.

	Judo						Voleybol					
	Kio		Boy		BKİ		Kilo		Boy		BKİ	
	R	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
AreaGA	-0,212	0,557	0,192	0,595	-0,268	0,454	0,323	0,363	0,368	0,295	0,197	0,586
AreaGK	-0,155	0,669	-0,047	0,897	-0,137	0,707	0,354	0,315	0,266	0,457	0,282	0,429
AreaGAT	-0,454	0,187	-0,586	0,075	-0,166	0,648	-0,153	0,672	-0,152	0,675	-0,105	0,774
DistGA	-0,449	0,193	-0,235	0,514	-0,327	0,357	0,155	0,669	0,086	0,813	0,123	0,736
DistGK	-0,528	0,117	-0,134	0,713	-0,463	0,178	0,242	0,500	0,254	0,479	0,147	0,686
DistGAT	-0,659*	0,038	-0,619	0,056	-0,332	0,349	0,283	0,428	0,263	0,462	0,197	0,584
VarGA	-0,313	0,378	-0,307	0,388	-0,155	0,668	0,136	0,709	0,178	0,623	0,058	0,873
VarGK	-0,499	0,142	-0,204	0,572	-0,396	0,258	0,227	0,527	0,266	0,458	0,123	0,735
VarGAT	-0,503	0,139	-0,686*	0,028	-0,158	0,662	-0,213	0,554	-0,324	0,361	-0,097	0,790
APexcGA	-0,312	0,381	0,421	0,225	-0,468	0,173	0,066	0,856	0,240	0,505	-0,025	0,946
APexcGK	-0,379	0,280	-0,088	0,809	-0,336	0,343	0,537	0,109	0,281	0,431	0,507	0,135
APexcGAT	-0,430	0,215	-0,521	0,123	-0,172	0,635	-0,236	0,511	-0,323	0,362	-0,124	0,734
LRexcGA	-0,159	0,661	-0,558	0,093	0,114	0,753	0,386	0,270	0,181	0,617	0,354	0,316
LRexcGK	-0,230	0,522	-0,048	0,896	-0,203	0,573	0,273	0,445	0,196	0,588	0,213	0,555
LRexcGAT	-0,315	0,376	-0,602	0,066	-0,023	0,949	-0,187	0,604	-0,327	0,357	-0,059	0,872

GA: Gözler açık; GK: Gözler kapalı; GAT: Gözler açık ve tercih edilen tek ayak üzerinde, (R: Korelasyon katsayısı; *p<0,05). BKİ: Beden kitle indeksi.

üzerine etkisinin benzer olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda, yaş ve cinsiyet olarak homojen iki grup karşılaştırılmıştır. Denge gelişiminin hem yaş hem de cinsiyet parametrelerinden etki-

lenen bir değişken olduğu daha önceki çalışmalarda ortaya konmuştur.^{8,15} Bu bakımdan aynı yaş grubundaki kadın sporcular arasında fark bulunmamaktadır. Demografik verilere bakıldığında, sadece boy bakımından iki grup arasında fark olduğu

görülmeyle beraber, bu farkın denge parametrelerine etkili olmadığı belirlenmiştir.

Denge başlıca propriyoseptif, görsel ve vestibüler uyarıların değerlendirilmesi ve bu uyarılara uygun motor yanıtlar oluşturulması ile sağlanmaktadır. Denge ile ilgili değerlendirmelerde bu elemanlardan biri devre dışı bırakılarak, diğer iki elemanı değerlendirmek mümkündür. Bu bakımdan görsel uyarı ortadan kaldırılmak için GK ölçümler de yapılmaktadır. Çalışmamızda, VarGK değerinde anlamlı fark saptanmasını, görsel uyarının kaldırıldığı durumda judo sporu ile uğraşan kadınların, voleybol sporu yapan kadınlara göre daha kararlı bir denge durumuna sahip oldukları şeklinde yorumlamak mümkündür. Benzer durum, Vuillerme ve ark.nın jimnastikçileri diğer spor dalları ile karşılaştırdığı çalışmada ortaya konmuş olup, gözler açık hâlde postural kontrol bakımından fark saptanmamış, ancak gözler kapalı durumda anlamlı fark bulunmuştur. Dahası, bu durum daha zor bir statik posturda yapıldığında daha da belirgin hâlde gelmiştir.¹³ Bu durumu açıklamak üzere farklı açıklamalar içinde en akla yakın olanları, belirli spor dallarında veya aynı sporu yapan farklı seviyedeki sporcular arasında, denge sağlanmasında ve sürdürülmesinde görme duyusuna daha fazla bağımlı olma ve/veya görme dışındaki denge stratejilerinin daha fazla rol oynaması olarak görülmektedir. Williams ve Thirer'in çalışmasında, sporcuların sporcu olmayanlara göre daha iyi periferal görme alanına sahip oldukları ve kadın sporcuların erkek sporculardan sadece vertikal periferal görme alanı bakımından daha üstün oldukları gösterilmiştir.¹⁶ Robertson ve Elliot'un, elit kadın jimnastikçiler ve acemi kadın beden eğitimi öğrencileri arasında görme duyusunun dinamik denge üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, elit jimnastikçilerin görme duyusuna daha az bağımlı oldukları gösterilmiş ve yetenek gelişiminin farklı kaynaklardan gelen uyarıların hızlı ve etkili bir şekilde kullanılmasının öğrenilmesi ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.¹⁷ Çalışmamızda, judo ve voleybol sporcuları arasında sadece VarGK parametresinde görülen anlamlı fark, araştırma evrenimizde bu iki spor ile uğraşan kadın sporcular arasında belirli bir ölçüde de olsa judocuların statik

denge bakımından görme duyusuna daha az bağımlı oldukları ve statik denge ile ilgili diğer duyuşal informasyonu kullanabilecek yetenek stratejisine sahip oldukları söylenebilmektedir.

Farklı spor dalları, özellikleri bakımından farklı antrenman tekniklerini gerektirmektedir. Aynı zamanda, yapılan sporun okçuluk gibi statik ya da futbol ve jimnastik gibi daha çok dinamik dengeyi gerektiren sporlar olması, denge ile ilgili farklı stratejilerin daha fazla gelişmesine neden olabilmektedir. Bu durumun nöromusküler temeline inmezsiniz, farklı spor dalları sporcuları arasında statik ve/veya dinamik denge karşılaştırmaları yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Davlin'in çalışmasında, profesyonel ve elit seviyede kadın ve erkek jimnastikçi, futbolcu ve yüzücüler ile atlet olmayan gönüllü kontrol gruplarında dinamik denge durumu stabilometre kullanılarak karşılaştırılmış olup, jimnastikçiler tüm gruplardan anlamlı olarak daha iyi denge performansı gösterirken, futbolcu ve yüzücüler arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak, tüm spor grupları atlet olmayan kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde iyi denge performansı göstermişler ve kadın ve erkekler arasında fark saptanmamıştır.¹⁸ Bressel ve ark.nın, kadın sporcularda yaptığı ve hem statik hem de dinamik dengeyi, GA ve GK değerlendirdikleri çalışmada ise jimnastikçi ve futbolcular arasında fark saptanmamış olup; jimnastikçilerin statik denge bakımından, futbolcuların dinamik denge bakımından basketbolculara göre anlamlı derecede daha iyi performansa sahip olduğu gösterilmiştir.¹⁴ Perrin ve ark.nın elit judocu, profesyonel dansçı ve kontrol grubu kadın ve erkeklerde yaptıkları çalışmada, judocuların gözler kapalı statik denge parametreleri bakımından profesyonel dansçılardan daha iyi denge değerlerine sahip olduğu; hem judocu ve hem de dansçıların ise kontrol grubuna göre tüm ölçümlerde anlamlı derecede iyi denge performansına sahip oldukları gösterilmiştir.¹⁹

Aynı sporun farklı seviyelerindeki sporcular arasında yapılan çalışmalarda da farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Paillard ve ark.nın, ulusal ve uluslararası düzeydeki erkek judocuları bölgesel judocular ile kuvvet platformu kullanarak statik denge durumunu karşılaştırdıkları çalışmada iki

grup arasında fark gözlenmemiştir.²⁰ Paillard ve ark.nın, ulusal ve amatör futbolcularda yaptığı başka bir çalışmada ise ulusal düzeydeki sporcuların hem statik hem de dinamik denge değerleri bakımından anlamlı derecede üstün oldukları gösterilmiştir.²¹

Sporcuların demografik verileri ile denge parametrelerinin ilişkisine bakıldığında, sadece judocuların ağırlık ile DistGAT ve boy ile VarGAT parametreleri arasında anlamlı ve ters yönde ilişki saptanmıştır. Ağırlık ile ters orantılı olarak tek ayak üzerinde CoP salınım mesafesi azalmakta ve dolayısıyla daha kararlı bir statik denge söz konusu olmaktadır. Ancak, bu durumu sadece kilo artışı ile açıklamak, yeterli veri olmadığından spekülasyondan ileri gitmeyecektir. Bununla ilgili yapılmış çalışmalarda, ağırlığın, özellikle yağ dokusu fazlalığı şeklinde olduğunda spor performansının olumsuz etkilendiği de iddia edilmiştir.^{22,23} Benzer şekilde, boy ile VarGAT arasındaki ilişkiyi de bu şekilde değerlendirmek mümkündür. Sadece boy ile ilişkili olmayan, ancak beden kitle indeksi (BKİ) ile postural kontrol ilişkisini araştıran bir çalışmada, hem tek ayak hem de iki ayak üzerinde düşük BKİ grup normal, fazla BKİ ve obez gruba göre daha iyi denge performansı göstermiştir.²⁴ Chiari ve ark.nın yaptıkları çalışmada, çok sayıda antropometrik veri (boy, kilo, maksimum ayak genişliği, destek taban alanı ve iki ayak arasındaki açı) ile denge parametreleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Elde edilen verilerde 55 parametreden sadece 11'i antropometrik değişkenlerle ilişkili bulunmuş olup, özellikle gözler kapalı hâlde, ön-arka yöndeki salınımın boy ile birlikte arttığı gösterilmiştir.²⁵ Çalışma evrenimizdeki voleybolcularda boy ile denge parametreleri arasında anlamlı ilişki saptanmamış olup, boyun kısalığının sadece judocular için denge açısından bir avantaj sağlayabileceği ileri sürülebilmektedir. Genel denge prensipleri içinde ağırlık merkezinin yere yakınlık veya uzaklığının statik veya dinamik dengiyi etkilediği bilinmekle beraber, gruplar arasında denge parametreleri açısından fark yaratacak boyutta etkili olmadığı görülmektedir.

Çalışmamızda, 13-15 yaş grubunda kadın judo ve voleybol sporcuları arasında GA yapılan statik denge ölçümlerinde fark saptanmamış olup, sadece

GK CoP salınım değişkenlik değeri (VarGK) farklılık göstermiştir. Bu durum, iki grup arasındaki boy farklılığına bağlı olmayıp, çalışma evreninde judo yapan sporcuların statik denge bakımından görsel uyarana daha az bağımlı oldukları şeklinde değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar literatür ile uyumlu olarak bulunmuştur.

SONUÇ

Aynı yaş grubundaki adölesan kadın judocu ve voleybolcuların statik denge parametreleri arasında sadece GK yapılan ölçümlerde CoP salınım değeri (VarGK) anlamlı fark saptanmıştır. Bu çalışmanın kesitsel bir araştırma olması ve amatör lisanslı sporculara uygulanan antrenman tekniklerinden bağımsız bir çalışma olması nedeni ile, bu iki sporla uğraşan sporcular arasında statik denge parametreleri açısından henüz önemli bir farkın gözlenmediğini söylemek mümkündür. Ancak, judo yapan kadın sporcuların diğer gruba göre statik denge konusunda görme duyusuna daha az bağımlı olduğu da ileri sürülebilmektedir. Statik denge gelişimi ve farklı denge stratejilerinin yaş, cinsiyet, spor türü (antrenman özellikleri) ve sporcunun seviyesine göre ne derecede önem kazandıkları konusunda tam bir yorum yapabilmek için, antrenman teknikleri ve yoğunluğuna göre farklı sporla ilgilenen ve aynı sporun farklı seviyesindeki sporcular arasında statik denge parametrelerinin değerlendirildiği ve örneklem büyüklüğünün artırıldığı daha ileri çalışmaların yapılması gerekmektedir.

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: Cengiz Yılmaz, Tuncay Varol; **Tasarım:** Cengiz Yılmaz, Serkan Özgür, Tuncay Varol; **Denetleme/Danışmanlık:** Cengiz Yılmaz, Serkan Özgür; **Veri Toplama ve/veya İş-**

leme: Cengiz Yılmaz, Serkan Özgür; **Analiz ve/veya Yorum:** Cengiz Yılmaz, Tuncay Varol; **Kaynak Taraması:** Cengiz Yılmaz; **Makalenin Yazımı:** Cengiz Yılmaz, Tuncay Varol; **Eleştirel İnceleme:** Tuncay Varol; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Serkan Özgür, Tuncay Varol.

KAYNAKLAR

- Özkaya N, Leger D, Goldsheyder D, Nordin M. Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, Motion, and Deformation. 4th ed. Cham: Springer; 2016. p.454.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor Control: Translating Research into Clinical Practice. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2012. p.641.
- Gollhofer A, Taube W, Nielsen JB. Routledge Handbook of Motor Control and Motor Learning. 1st ed. Canada: Routledge; 2013. p.432.
- Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. Dev Med Child Neurol. 2006;48(6):477-82. [Crossref] [PubMed]
- 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]
- Riach CL, Hayes KC. Maturation of postural sway in young children. Dev Med Child Neurol. 1987;29(5):650-8. [Crossref] [PubMed]
- Franjoine MR, Darr N, Held SL, Kott K, Young BL. The performance of children developing typically on the pediatric balance scale. Pediatr Phys Ther. 2010;22(4):350-9. [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]
- Moraru C, Neculaeş M, Hodorcă RM. Comparative study on the balance ability in sporty and unsporty children. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2014;116(21):3659-63. [Crossref]
- Hartman E, Houwen S, Visscher C. Motor skill performance and sports participation in deaf elementary school children. Adapt Phys Activ Q. 2011;28(2):132-45. [Crossref] [PubMed]
- Bahar A. [Investigation of static and dynamic balance performances of female student-athletes and non-athletes between 12 and 14 years of age]. Journal of Physical Education & Sports Science. 2016;11(1):8.
- Riemann BL, Guskiewicz KM, Shields EW. Relationship between clinical and forceplate measures of postural stability. J Sport Rehabil. 1999;8(2):71-82. [Crossref]
- 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]
- 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. [PubMed] [PMC]
- Condon C, Cremin K. Static balance norms in children. Physiother Res Int. 2014;19(1):1-7. [Crossref] [PubMed]
- Williams JM, Thirer J. Vertical and horizontal peripheral vision in male and female athletes and nonathletes. research quarterly. Res Q. 1975;46(2):200-5. [PubMed]
- Ringebach S, Elliott D. The influence of skill in gymnastics and vision on dynamic balance. Int J Sport Psychol. 1996;27(4):361-8.
- Davlin CD. Dynamic balance in high level athletes. Percept Mot Skills. 2004;98(3 Pt 2):1171-6. [Crossref] [PubMed]
- Perrin P, Deviterne D, Hugel F, Perrot C. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. Gait Posture. 2002;15(2):187-94. [Crossref]
- 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, Rivière T, Marion V, Montoya R, Dupui P. Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition. J Athl Train. 2006;41(2):172-6. [PubMed] [PMC]
- Franchini E, Nunes AV, Moraes JM, Del Vecchio FB. Physical fitness and anthropometrical profile of the brazilian male judo team. J Physiol Anthropol. 2007;26(2):59-67. [Crossref] [PubMed]
- Katralli J, Goudar SS. Anthropometric profile and special judo fitness levels of indian judo players. Asian J Sports Med. 2012;3(2):113-8. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Ku PX, Abu Osman NA, Yusof A, Wan Abas WA. Biomechanical evaluation of the relationship between postural control and body mass index. J Biomech. 2012;45(9):1638-42. [Crossref] [PubMed]
- Chiari L, Rocchi L, Cappello A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2002;17(9-10):666-77. [Crossref]