



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2020 31(1)66-72

Serkan TAŞ, PhD, PT¹
Nilgün BEK, PhD, PT²
Alp ÇETİN, MD³

- 1 Toros University, School of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Mersin, Turkey.
- 2 Hacettepe University, Faculty of Physiotherapy and Rehabilitation, Ankara, Turkey.
- 3 Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ankara, Turkey.

Correspondence (İletişim):

Serkan TAŞ, PhD, PT
Toros University,
School of Health Sciences,
Department of Physiotherapy and Rehabilitation,
33140 Mersin, Turkey.
Phone: +90-324-325 3300
E-mail: serkntas@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8268-5485

Nilgün BEK
E-mail: nilgunbek@yahoo.com
ORCID: 0000-0002-2243-5828

Alp ÇETİN
E-mail: alpcecin68@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8688-5078

Received: 18.09.2018 (Geliş Tarihi)

Accepted: 11.01.2019 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ASEMPTOMATİK HALLUKS VALGUSLU BİREYLERDE TEK AYAK ÜZERİ DENGE PERFORMANSININ İNCELENMESİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, halluks valguslu (HV) bireylerde tek ayak üzeri denge performansının araştırılarak sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Bu çalışmaya, 20-57 yaş aralığında (32,57±10,15 yıl) iki erkek ve 21 kadın olmak üzere toplam 23 asemptomatik HV olan birey dahil edildi. Kontrol grubu ise 19-58 yıl yaş aralığında (33,36±10,53 yıl) iki erkek ve 23 kadın olmak üzere 25 bireyden oluşturuldu. Bireylerin ayak başparmağı pozisyonu Manchester Skalası kullanılarak, halluks açısı ise gonyometre ile değerlendirildi. Tek ayak üzerinde denge performansı ve postüral salınım miktarının ölçümü Biodex Denge Sistemleri kullanılarak değerlendirildi. Tek ayak üzerinde denge performansının değerlendirilmesi amacıyla denge skorları anteroposterior, mediolateral ve ortalama skor olmak üzere hesaplandı. Ayrıca testler esnasında, denge merkezinden sapmaların standart deviasyonu anteroposterior ve mediolateral yönde hesaplandı.

Sonuçlar: Her iki grubun ortalama değerleri, anteroposterior ve mediolateral skorları arasında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Her iki gruba ait ortalama değerler, anteroposterior ve mediolateral yönde denge merkezinden sapmaların standart deviasyonu da birbirine benzerdi ($p>0,05$). Ayak parmağı halluks açısı ile ortalama, anteroposterior ve mediolateral skor arasında anlamlı ilişki yoktu ($p>0,05$). Bireylerin yaşı ile değerlendirilen denge parametreleri arasında ilişki bulunmaz iken ($p>0,05$), bireylerin boy, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi (VKİ) değerleri ile denge skorları arasında düşük düzeyden kuvvetliye değişen ilişki olduğu belirlendi ($r=0,314-0,692$, $p<0,05$).

Tartışma: Bu çalışmanın sonuçları, asemptomatik HV olan ve normal ayak parmağı pozisyonuna sahip bireylerin tek ayak üzerindeki denge performansının benzer olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte elde edilen sonuçlar bireylerin vücut kütleindeki artışın denge performansında kayıplara neden olduğuna işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antropometri; Denge; Halluks Valgus.

AN INVESTIGATION OF SINGLE-LEG BALANCE PERFORMANCE IN INDIVIDUALS WITH ASYMPTOMATIC HALLUX VALGUS

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: The purpose of the present study was to investigate single-leg balance performance in individuals with asymptomatic hallux valgus (HV) and to compare the results with healthy control group.

Methods: This study included a total of 23 asymptomatic individuals with HV (21 females, 2 males) aged between 20 and 57 years (32.57±10.15 years). The control group comprised of 25 healthy individuals (23 females, 2 males) aged between 19 and 58 years (33.36±10.53 years). Toe position was assessed using the Manchester Scale, and the hallux angle was evaluated using a goniometer. Single-leg standing balance and postural sway assessments were carried out using Biodex Balance Systems. The overall, anteroposterior and mediolateral score was calculated to assess single-leg balance performance. In addition, the standard deviation of the center of balance at anteroposterior and mediolateral directions was calculated during single-leg balance tests.

Results: There is no difference at overall, anteroposterior, and mediolateral scores between the groups ($p>0.05$). Both groups had similar standard deviations at overall, anteroposterior, and mediolateral directions ($p>0.05$). The HV angle did not correlate with the overall, anteroposterior and mediolateral score ($p>0.05$). The height, weight, and body mass index (BMI) values of individuals had a fair to moderate correlation with all balance scores ($r=0.314-0.692$, $p<0.05$), whereas the age of individuals was not correlated with all balance scores ($p>0.05$).

Conclusion: The results showed that individuals with and without asymptomatic HV have similar single-leg balance test performance. In addition, the obtained results indicate that the increase in body mass of individuals causes the loss of balance performance.

Key Words: Anthropometrics; Balance; Hallux Valgus.

GİRİŞ

Proksimal falanksın pronasyonu, birinci metatarsın mediale deviasyonu ve birinci metatarsophalangeal eklemin valgus yönünde açılması ile karakterize bir deformite olan halluks valgus (HV), yetişkin popülasyonda, en sık karşılaşılan ayak deformitelerinden biridir (1). HV prevelansının 18-65 yaş arası yetişkin popülasyonda % 23 olduğu rapor edilmiştir. Bu oranın geriatrik ve kadın popülasyonda daha fazla olduğu bildirilmektedir (2). Yüksek prevelansının yanı sıra HV, ağrı, kozmetik kaygı ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olan önemli bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (3-5).

HV'nin gelişiminde yaş, genetik, kadın cinsiyet ve yüksek topuklu ayakkabı kullanımı gibi birçok risk faktörü tanımlanmıştır (6,7). Ayrıca HV gelişimi, kısa aşıl tendon boyu, artmış arka ayak pronasyonu ve ligament laksititesi gibi birçok biyomekanik anormallik ile de ilişkilendirilmektedir (8-10). Bunun yanı sıra, HV'li bireylerde, plantar basınç dağılımında değişiklikler, ayak intrinsik kaslarında yaygın atrofik değişiklikler ve yürüyüşün duruş fazında arka ayak eversiyonunda belirgin artış olduğu rapor edilmiştir (11-14). HV'ye neden olan veya HV'nin sonucu olan tüm bu değişiklikler bireyin dengesi veya postüral kontrolünde değişikliklere neden olabilir. Denge ve/veya postüral kontroldeki değişikliklerin artmış düşme riski ve kas-iskelet sistemi yaralanmaları ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (15-17). Bireylerin denge performansını etkileyebilecek olası faktörlerin belirlenmesi yeni kas-iskelet sistemi yaralanmaların önlenmesi konusunda önemli bilgiler sağlayabilir.

HV'li bireylerde denge ve postüral kontrol değişikliklerini inceleyen bazı çalışmalar olduğu görülmektedir. Cinar-Medeni ve ark. orta şiddetli HV'li genç bireylerde tek ayak üzerinde anteroposterior salınım miktarının sağlıklı kontrol grubu ile benzer olduğunu; fakat mediolateral yönde salınım miktarında artma olduğunu rapor etmişlerdir (18). Hurn ve ark. HV şiddeti ile tek ayak üzerinde denge performansı arasında ilişkiyi incelediği çalışmada, hafif ve orta şiddetli HV'li bireylerde denge kaybı olmadığını; şiddetli HV'li bireylerde ise, mediolateral salınım miktarının arttığını rapor etmişlerdir (19). Yoshimoto ve ark.

(20) ise, ayak başparmağı pozisyonu ile dinamik denge arasında ilişki olmadığını bulmuşlardır. Görüldüğü üzere, HV'li bireylerde denge ve postüral kontroldeki değişikliklerin sınırlı sayıda araştırmaya konu olduğunu ve bu araştırmaların sonuçları arasında fikir birliği olmadığı görülmektedir. Bu nedenle planlanan bu çalışmanın amacı, asemptomatik HV'li bireylerde tek ayak üzeri denge performansının araştırılarak kontrol grubu ile karşılaştırılmasıydı. Bu çalışmada öngörülen hipotez ise, asemptomatik HV'li bireylerde kontrol grubuna göre tek ayak denge performansının daha düşük olacağı yönündedir.

YÖNTEM

Bireyler

Bu çalışmada olgu sayısını belirlemek için güç analizi (Power 3.0 Software, IBM Corp., Armonk, NY, ABD) yapıldı. Bu çalışmanın % 80 güçte ve % 5 hata payı ile yapılabilmesi için kontrol grubuna ait ortalama skorun alanının 0,90, standart sapmanın 0,50 olduğu durumda, ortalama skorda 0,50'lik bir sapmanın fark edilebilmesi için her bir gruptan minimum 16 bireye ihtiyaç olduğu bulundu (18). Olgu kontrol çalışması olarak planlanan bu çalışma, 19-58 yaş arasında (32,98±10,30 yıl) 48 bireyin katılımı ile gerçekleşti. Çalışma grubu, 20-57 yaş aralığında (32,57±10,15 yıl) iki erkek ve 21 kadın olmak üzere 23 asemptomatik HV'li bireyden oluşuyordu. Kontrol grubu ise, 19-58 yaş aralığında (33,36±10,63 yıl) iki erkek ve 23 kadın olmak üzere 25 HV olmayan bireyden oluşturuldu. Araştırmaya, bireylerin denge performansını etkileyebileceği için, plantar fasiitis, aşıl tenditini, ligament yaralanması gibi ayak ve/veya ayak bileğine ait ortopedik problemi olan, alt ekstremiteye ait cerrahi veya majör travma öyküsü olan, diyabet veya konnektif doku hastalığı gibi sistemik hastalığı olan, osteoartrit veya romatoid artrit gibi romatizmal hastalığı olan bireyler dahil edilmedi. Bu araştırmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli onay ve izinler alındı (Onay Tarihi: 16.01.2018 ve Onay Numarası: GO 18/60-30). Araştırmaya yazılı aydınlatılmış onam formunu okuyan ve onaylayan bireyler dahil edildi.

Halluks Valgus Değerlendirmesi

Bireylerin ayak başparmağı pozisyonu, klinik değerlendirmede geçerli ve güvenilir olarak tanımlanan Manchester Skalası kullanılarak değerlendirildi (4,21). Skala dört evreden oluşmaktadır. “Evre 0” deformitenin olmadığı, normal başparmak pozisyonu olduğuna, “Evre 1” hafif HV olduğuna, “Evre 2” orta şiddette HV olduğuna ve “Evre 3” ise, şiddetli HV olduğuna işaret eder (Şekil 1). Bireylerin Manchester Skalası'na göre ayak başparmağının pozisyonunun değerlendirilmesi ayak sağlığı ve hastalıkları konusunda 27 yıl deneyime sahip bir fizyoterapist tarafından yapıldı. Ayrıca, bireylerin ayak parmağı halluks açısı gonyometrik ölçüm kullanılarak değerlendirildi. Gonyometrik ölçümler ayakta dik duruş pozisyonunda yapıldı. Ölçümler, universal gonyometrenin (Baseline Evaluation Instrument®, Fabrication Enterprises, Inc., White Plains, NY, ABD) pivot noktası olarak birinci metatarsofalangeal eklem belirlenirken, gonyometrenin bir kolu birinci metatarsal kemiğe, diğer kolu ise, proksimal falanksa paralel olacak şekilde yerleştirilerek gerçekleştirildi ve halluks açısı derece cinsinden kaydedildi. Ayak parmağı halluks açısı 15°'nin üzerinde olan bireyler HV'li olarak kabul edildi (18).

Denge Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen bireylerin tek ayak üzerinde denge performansı ve postüral salınım miktarının ölçümünde güvenilir ve geçerli bir cihaz olduğu bildirilen Biodex® Denge Sistemleri kullanılarak değerlendirdi (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, ABD) (22). Cihazın mobil platformu, 20° kadar yüzey eğimi ve 360° hareket açıklığı sağlayarak bireylerin öne, arkaya ve her iki yana hareket etmesine olanak vermektedir. Denge testi platformunun eğilmeye en az direnç gösterdiği durumda en zordur. Platformun mobilite seviyesi “0 (minimum stabilite)” ve “12 (maksimum stabilite)” arasında değişmektedir. Cihaz test esnasında stabilite veya dengedeki kaybı anteroposterior ve mediolateral yönde puanlamaktadır Ayrıca bu iki skorun ortalamasını hesaplayarak ortalama stabilite indeksini vermektedir. Yüksek skor, postüral kontrol ve dengede kaybın fazla olduğunu göstermektedir.

Tek ayak üzerinde denge testi dominant alt ekstremitte üzerinde gerçekleştirildi. Bireylerin

topa vurdukları alt ekstremiteleri dominant olarak kaydedildi. Katılımcılar çıplak ayakla platform üzerinde, diz eklemi yaklaşık 10° fleksiyonda, kontralateral diz 90° fleksiyonda ve eller göğüs üzerinde çaprazlanmış olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 2). Testler platform seviyesi 6'da yapıldı. Test esnasında katılımcılardan cihazın ekranına bakarak denge merkezlerini gösterge ekranındaki hedef merkezinde tutmaları istendi. Hedef merkezindeki sapmalar kaydedildi. Test 30 saniye dinlenme aralığı verilerek üç defa tekrarlandı. Yapılan üç ölçümün aritmetik ortalaması, anteroposterior, mediolateral ve ortalama stabilite indeksi için hesaplanarak kaydedildi. Ayrıca testler esnasında, denge merkezinden sapmaların standart deviasyonu anteroposterior ve mediolateral yönde olmak üzere hesaplandı.

İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler SPSS for Windows-Versiyon 22.0 yazılımı (Statistical Package for the Social Sciences Inc, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Demografik veriler ve denge skorlarına ait parametreler tanımlayıcı analizler ile değerlendirildi ve ortalama±standart sapma olarak verildi. Değerlendirilen tüm parametrelerin normal dağılım gösterdiği belirlendiğinden, bu parametrelerde gruplar arasındaki karşılaştırılmaları Student t testi kullanılarak değerlendirildi. Parametreler arası ilişki düzeyi Pearson korelasyon analizi kullanılarak değerlendirildi. Korelasyon analizlerinde ilişki düzeyi, 0–0,20 zayıf ilişki, 0,21–0,40 düşük düzeyde ilişki, 0,41–0,60 orta düzeyde ilişki, 0,61–0,80 kuvvetli ilişki, 0,81–1,00 çok kuvvetli ilişki şeklinde derecelendirildi. Yanılma olasılığı, p<0,05 olarak alındı.

SONUÇLAR

Çalışmaya dahil edilen her iki gruba ait bireylerin yaş (p=0,996), boy (p=0,631), vücut ağırlığı (p=0,738) ve vücut kütle indeksi (VKİ) değerlerinin (p=0,398) benzer olduğu bulundu (Tablo 1). Manchester Skalası'na göre değerlendirilen 23 HV'li bireyin 13'ü Evre 1, yedisi Evre 2 ve üçü Evre 3 düzeydeydi. Kontrol grubu ve asemptomatik HV'li bireylerin

Tablo 1: Gruplara Ait Demografik Bilgiler.

Parametre	HV Grubu (n=23)	Kontrol Grubu (n=25)	p
	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	
Yaş (yıl)	32,57±10,15	33,4±10,6	0,996
Boy (m)	1,64±0,07	1,64±0,07	0,631
Vücut Ağırlığı (kg)	61,25±10,81	62,68±10,38	0,738
VKİ (kg/m ²)	22,78±3,23	23,36±3,21	0,398

HV: Halluks Valgus, VKİ: Vücut Kütle İndeksi.

ayak parmağı halluks açısı ortalama ve standart deviasyon değerleri ise sırasıyla 11,38±3,15 ve 22,43±5,63 idi.

Tek ayak üzeri denge test sonuçları incelendiğinde, her iki grubun ortalama (p=0,713), anteroposterior (p=0,258) ve mediolateral skorları (p=0,657) arasında fark olmadığı bulundu. Benzer şekilde her iki gruba ait ortalama (p=0,983), anteroposterior (p=0,545) ve mediolateral (p=0,681) yönde denge merkezinden sapmaların standart deviasyonunun benzer olduğu tespit edildi (Tablo 2). Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde ayak parmağı halluks açısı ile ortalama (r=-0,103, p=0,490), anteroposterior (r=-0,222, p=0,134) ve medioletral (r=0,035, p=0,817) skor arasında ilişki olmadığı bulundu. Benzer şekilde ayak parmağı halluks açısı ile ortalama (r=-0,024, p=0,983), anteroposterior (r=-0,132, p=0,872) ve mediolateral (r=0,040, p=0,791) yönde denge merkezinden sapmaların standart deviasyonu arasında ilişki olmadığı bulundu. Bireylerin yaşı ile değerlendirilen denge parametreleri arasında ilişki bulunmaz iken (r=0,019-0,079, p>0,05), bireylerin boy, vücut ağırlığı ve VKİ değerleri ile denge skorları arasında düşük düzeyden kuvvetliye değişen ilişki olduğu bulundu (r=0,314-0,692 p<0,05) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, asemptomatik HV olan bireylerin tek ayak üzeri ortalama, anteroposterior ve mediolateral denge skorlarının sağlıklı kontrol grubuna benzer olduğunu gösterdi. Bireylerin halluks açısı ile denge skorları arasında ilişki bulunmadı. Ancak olguların, boy, vücut ağırlığı ve VKİ değerleri ile denge skorları arasında düşük düzeyden kuvvetliye değişen ilişki vardı.

Sonuçlarımıza benzer olarak, Yoshimoto ve ark. geriatrik popülasyonda halluks açısı ile kalk yürü testi ve dört kare adım testi sonuçlarını arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, halluks açısı ile dinamik denge arasında ilişki olmadığını bildirmişlerdir (20). Benzer şekilde, Kavlak, geriatrik popülasyonda HV'nin statik ve dinamik dengeyi etkilemediğini bulmuştur (23). Hurn ve ark. HV şiddeti ile tek ayak üzerinde denge performansı arasında ilişkiyi incelediği araştırmada, hafif ve orta şiddetli HV'li bireylerde denge kaybı olmadığını, fakat şiddetli HV'li bireylerde mediolateral salınım miktarının arttığını rapor etmişlerdir (19). Elde ettiğimiz sonuçlardan farklı olarak, Cinar-Medeni ve ark. orta şiddetli HV'li genç bireylerde tek ayak üzerinde anteroposterior salınım miktarının sağlıklı kontrol grubu ile benzer olduğunu, fakat HV'li

Tablo 2: Gruplara Ait Denge Performansı Test Sonuçları.

Denge Performansı	HV Grubu (n=23)	Kontrol Grubu (n=25)	p
	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	
Ortalama Skor	0,87±0,30	0,90±0,27	0,713
Ortalama Standart Deviasyon	0,46±0,14	0,46±0,15	0,983
Anteroposterior Skor	0,67±0,18	0,74±0,22	0,258
Anteroposterior Standart Deviasyon	0,45±0,13	0,48±0,16	0,545
Mediolateral Skor	0,50±0,24	0,47±0,18	0,627
Mediolateral Deviasyon	0,39±0,16	0,38±0,12	0,681

HV: Halluks Valgus

Tablo 3: Parametreler Arası Korelasyon Analizi Sonuçları.

Değişken	Yaş	Boy	Vücut Ağırlığı	VKİ	Halluks Açısı
Ortalama Denge Skoru	-0,019	0,418*	0,692**	0,555**	-0,103
Ortalama Standart Deviasyon	-0,101	0,437*	0,599**	0,447*	-0,024
Anteroposterior Skor	0,079	0,314*	0,543**	0,446*	-0,222
Anteroposterior Standart Deviasyon	-0,077	0,449*	0,633**	0,480*	-0,132
Mediolateral Skor	-0,075	0,369*	0,638**	0,521**	0,035
Mediolateral Standart Deviasyon	-0,020	0,334*	0,648**	0,557**	0,040

*p<0,05, **p<0,001. VKİ: Vücut Kütle İndeksi.

bireylerde mediolateral yönde salınım miktarında artma olduğunu ve bu artma ile HV açısındaki artış arasında orta düzeyde ilişki olduğunu bulmuşlardır (18). Literatürdeki çalışmalar arasında bu konuda bir fikir birliği olmadığı görülmektedir. Literatürdeki farklı sonuçlar farklı çalışma planları ile ilişkili olabilir. Bu çalışmaların bazıları geriatrik bireyler üzerinde, bazıları ise genç veya orta yaşlı bireyler üzerinde gerçekleştirilmiştir (18,19,20,23). Ayrıca bireylerin dengeleri değerlendirmek amacıyla çalışmaların bazılarında kalk yürü testi gibi klinik testler kullanılırken diğer çalışmalarda ise postüral kontroldeki sapmalar farklı cihazlar kullanılarak değerlendirilmiştir (18,19,20,23). Bunun yanı sıra birçok çalışmada bireyler semptomatik ve asemptomatik ayrımı yapılmaksızın araştırmaya dahil edilmiştir (19,20,23). Bizim çalışmamızda, bireylerin asemptomatik HV'li bireylerden seçilmesi çalışmamızın bir farkını oluşturmaktadır.

Bu çalışma kapsamında yapılan korelasyon analizi sonuçları, bireylerin boy, vücut ağırlığı ve VKİ değerlerinde artma oldukça bireylerin tek

ayak denge performansında azalma olduğunu göstermektedir. Bireylerin yaşı ile denge performansı arasında ilişki yoktur. Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, literatürde birçok çalışma yaşın, genç ve orta yaşlı yetişkinlerde denge performansını etkilemediği rapor etmektedir (22,24). Vücut kütlesi ve VKİ'deki artışın ise, bireylerin denge performansında azalmaya neden olabileceği, elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, birçok çalışma tarafından gösterilmektedir (25,26). Hue ve ark. vücut kütleindeki artışın ortostatik pozisyonda, dış pertürbasyonlara cevap verme becerisinde kayıplara ve dolayısıyla postüral stabilite kayıplarına neden olabileceği bildirmiştir (26). Aynı zamanda bazı yazarlar adipoz doku birikimi olduğunda, dik duruşun devam etmesi için daha büyük postüral düzenlemelerin gerektiğini ve bu durumun denge ve postüral kontrolde azalmalara neden olabileceğini rapor etmişlerdir (25). Teasdale ve ark. obez erkeklerde düşük kalorili diyetle bağlı kilo kaybının postüral kontrolde belirgin artışa neden olduğunu bildirmişlerdir (27). Zemkova ve ark. aşırı kilolu bireylerde üç ay süre ile uyguladıkları dirençli

**Şekil 1:** Manchester Skalası'na göre Halluks Valgus Şiddetinin Derecelendirilmesi.



Şekil 2. Tek ayak üzerinde denge performans testi. Çıplak ayakla, diz eklemi yaklaşık 10° fleksiyonda, kontrolateral diz 90° fleksiyonda ve eller göğüs üzerinde çaprazlanmış olacak şekilde yapıldı.

egzersiz eğitiminin, aşırı kilolu bireylerin statik ve dinamik dengelerinde belirgin iyileşmeye neden olduğunu rapor etmişlerdir (28). Literatürdeki kısıtlı çalışmalar obez ve aşırı kilolu bireylerde, kilo kontrolü ve egzersiz yaklaşımlarının denge ve postüral kontrolde gelişmelere neden olabileceğini bildirmektedir. Bununla birlikte, farklı egzersiz yaklaşımlarının kilo kaybı ve kilo kaybı ile ilişkili olası denge ve postüral stabilite değişikliklerinin incelendiği ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamız bazı limitasyonlara sahiptir. Öncelikle bu çalışmada değerlendirilen bireylerin önemli bir

kısmı hafif HV'li bireylerden oluşuyordu. Çalışmada orta şiddetli ve şiddetli HV'li birey sayısı daha fazla olsaydı ve bireyler HV şiddetine göre gruplara ayrılıp denge performansı incelenebilseydi, HV'nin denge üzerine etkileri daha detaylı şekilde ortaya konulabilirdi. Ayrıca bu çalışma kapsamında, genç ve orta yaşlı sedanter ve asemptomatik bireyler değerlendirildi ve bireylerin denge performansı sadece tek ayak üzerinde değerlendirildi. Geriatrik, sporcu veya sempomatik HV gibi farklı popülasyonlarda ve farklı fonksiyonel aktiviteler esnasında HV'nin denge üzerine etkileri farklı olabilir. Son olarak, bu çalışmaya dahil edilen bireylerin önemli bir kısmı kadınlardan oluşuyordu ve erkek olgu sayısı oldukça kısıtlıydı. Fakat HV insidansının kadınlarda erkeklere oranla oldukça yüksek olduğu göz önüne alındığında çalışmadaki kadın ve erkek oranının genel popülasyonu yansıttığını düşünmekteyiz

Bu çalışmanın sonuçları, asemptomatik HV'li grup ile sağlıklı kontrol grubunun tek ayak üzerinde anteroposterior ve mediolateral yönde salınım miktarları arasında fark olmadığı göstermektedir. Ayrıca ayak halluks açısı ile denge skorları arasında ilişki olmadığı tespit edildi. Elde edilen sonuçlar asemptomatik HV'li bireylerde, deformitenin denge performansını olumsuz yönde etkilemediğini göstermektedir. Bununla birlikte elde edilen sonuçlar bireylerin vücut kütleindeki artışın denge performansında kayıplara neden olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen sonuçlar, obez ve aşırı kilolu bireylerde koruyucu fizyoterapi uygulamaları kapsamında kilo kontrolü, denge ve postüral stabiliteyi artırmaya yönelik egzersizlerin ileri olası ortopedik yaralanmaların önlenmesi açısından önemli olduğunu düşündürmektedir.

Destekleyen Kuruluş: Yok.

Çıkar Çatışması: Yok.

Etik Onay: Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin ve onay alındı (Onay tarihi: 16.01.2018 ve Onay numarası: GO 18/60-30).

Aydınlatılmış Onam: Katılımcılardan yazılı aydınlatılmış onam alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Bağımsız dış hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram - ST, NB; Tasarım - ST, NB, AÇ; Denetleme/Danışmanlık - AÇ, NB; Kaynaklar ve Fon Sağlama - ST; Materyaller - ST; Veri Toplama ve/veya İşleme - ST; Analiz ve/veya Yorumlama - ST, NB, AÇ; Literatür Taraması - ST; Makale Yazımı - ST, NB, AÇ; Eleştirel İnceleme - NB, AÇ.

Açıklamalar: Yok.

KAYNAKLAR

- Perera AM, Mason L, Stephens MM. The pathogenesis of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(17):1650-61.
- Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2010;3(1):21.
- Lopez DL, Callejo Gonzalez L, Losa Iglesias ME, Canosa JL, Sanz DR, Lobo CC, et al. Quality of life impact related to foot health in a sample of older people with hallux valgus. *Aging Dis.* 2016;7(1):45-52.
- Menz HB, Fotoohabadi MR, Wee E, Spink MJ. Validity of self-assessment of hallux valgus using the Manchester scale. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:215.
- Abhishek A, Roddy E, Zhang W, Doherty M. Are hallux valgus and big toe pain associated with impaired quality of life? A cross-sectional study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010;18(7):923-6.
- Snijders CJ, Snijder JG, Philippens MM. Biomechanics of hallux valgus and spread foot. *Foot Ankle.* 1986;7(1):26-39.
- Thordarson D, Ebramzadeh E, Moorthy M, Lee J, Rudicel S. Correlation of hallux valgus surgical outcome with AOFAS forefoot score and radiological parameters. *Foot Ankle Int.* 2005;26(2):122-7.
- Carl A, Ross S, Evanski P, Waugh T. Hypermobility in hallux valgus. *Foot Ankle.* 1988;8(5):264-70.
- Hansen ST, Jr. Hallux valgus surgery. Morton and Lapidus were right! *Clin Podiatr Med Surg.* 1996;13(3):347-54.
- Hagedorn TJ, Dufour AB, Riskowski JL, Hillstrom HJ, Menz HB, Casey VA, et al. Foot disorders, foot posture, and foot function: the Framingham foot study. *PLoS one.* 2013;8(9):e74364.
- Koller U, Willegger M, Windhager R, Wanivenhaus A, Trnka HJ, Schuh R. Plantar pressure characteristics in hallux valgus feet. *J Orthop Res.* 2014;32(12):1688-93.
- Deschamps K, Birch I, Desloovere K, Matricali GA. The impact of hallux valgus on foot kinematics: a cross-sectional, comparative study. *Gait Posture.* 2010;32(1):102-6.
- Mickle KJ, Nester CJ. Morphology of the toe flexor muscles in older adults with toe deformities. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2018;70(6):902-7.
- Tas S, Cetin A. Mechanical properties and morphologic features of intrinsic foot muscles and plantar fascia in individuals with hallux valgus. *Asta Orthop Travmatol Turc.* 2019;53(4):282-6.
- Bellows R, Wong CK. The effect of blacing and balance training on ankle sprain incidence among athletes: a systematic review with meta-analysis. *Int J Sports Phys Ther.* 2018;13(3):379-88.
- Lin CW, Su FC, Lin CF. Influence of ankle injury on muscle activation and postural control during ballet grand plie. *J Appl Biomech.* 2014;30(1):37-49.
- Khalaj N, Abu Osman NA, Mokhtar AH, Mehdikhani M, Wan Abas WA. Balance and risk of fall in individuals with bilateral mild and moderate knee osteoarthritis. *PLoS one.* 2014;9(3):e92270.
- Cinar-Medeni O, Atalay Guzel N, Basar S. Mild hallux valgus angle affects single-limb postural stability in asymptomatic subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2016;29(1):117-21.
- Hurn SE, Vicenzino B, Smith MD. Functional impairments characterizing mild, moderate, and severe hallux valgus. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2015;67(1):80-8.
- Yoshimoto Y, Oyama Y, Tanaka M, Sakamoto A. Toe functions have little effect on dynamic balance ability in elderly people. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(1):158-62.
- Garrow AP, Papageorgiou A, Silman AJ, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ. The grading of hallux valgus. The Manchester Scale. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2001;91(2):74-8.
- Arifin N, Abu Osman NA, Wan Abas WA. Intrarater test-retest reliability of static and dynamic stability indexes measurement using the Biodex Stability System during unilateral stance. *J Appl Biomech.* 2014;30(2):300-4.
- Kavlak Y. The relation of hallux valgus severity with foot function and balance in older men. *Turk J Physiother Rehabil.* 2015;26(2):93-9.
- McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000; 81(4):484-9.
- Ledin T, Odkvist LM. Effects of increased inertial load in dynamic and randomized perturbed posturography. *Acta Otolaryngologica.* 1993;113(3):249-52.
- Hue O, Simoneau M, Marcotte J, Berrigan F, Doré J, Marceau P, et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait Posture.* 2007;26(1):32-8.
- Teasdale N, Hue O, Marcotte J, Berrigan F, Simoneau M, Doré J, et al. Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *Int J Obes (Lond).* 2007;31(1):153-60.
- Zemková E, Kyselovičová O, Jeleň M, Kováčiková Z, Ollé G, Štefániková G, et al. Unilateral stability and visual feedback body control improves after three-month resistance training in overweight individuals. *J Mot Behav.* 2017;49(4):398-406.