

GERİATRİK BİREYLERDE FARKLI YOĞUNLUKTA TABANLIKLARIN AYAK YÜK DAĞILIMI VE STATİK DENGE ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Osman SÖYLER¹, Bayram Ufuk ŞAKUL¹, Zeliha Candan ALGUN¹

¹ İstanbul Medipol Üniversitesi, Kavacık Güney Yerleşkesi, Beykoz, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Yaşa bağlı olarak ayağın biyomekanik yapısı ve işlevselliğinde değişiklikler meydana gelebilir. Ayakta görülen bu değişiklikler, yaşlılarda önemli bir sorun oluşturan düşmenin risk faktörleri arasındadır. Bu çalışmada geriatric bireylerde farklı yoğunlukta tabanlıkların ayak yük dağılımı ve statik denge üzerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmaya 65 yaş üstü 30 sağlıklı birey dahil edildi. Bireylere Etil Vinil Asetat (EVA) ile yapılmış sertlikleri 25 shore, 35 shore, ve 45 shore olan tabanlıklar verildi. Tabanlıklar, Diasu Yürüme Analizi Cihazı (Diasu, Sani Corporate via Giacomo Peroni 400 00131, Rome IT) ile taraması yapılarak bireylere en uygun şekilde Milletrix Yürüme Analiz yazılım programı ile bilgisayar ortamında işlendikten sonra Computerized Numerical Control (CNC) cihazında üretildi. Bireyler kişiye özel olarak hazırlanan tabanlıklar ile stabilometrik değerlendirmede gözler açık ve kapalı olarak değerlendirildi. Tabanlıksız ve farklı yoğunlukta tabanlıkların ayak yük dağılımı ve statik denge sonuçları açısından farklı olmadığı ($p>0,05$) bulundu. Sağ ve sol taraf ölçüm sonuçlarında ise sağ taraf lehine ($p<0,05$), gözler açık ve kapalı ölçümlerde gözler açık lehine ($p<0,05$) yük dağılımı ve statik denge sonuçları açısından fark olduğu bulundu. Sonuç olarak, normal yük dağılımı, statik dengenin sağlanması ve sürdürülmesinde, farklı yoğunluktaki tabanlıktan ziyade gözler açık pozisyonun görsel girdi sağlaması nedeniyle daha etkili olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ayak, Yaşlı, Ayak Ortezleri, Denge

INVESTIGATE THE EFFECTS OF DIFFERENT DENSITY INSOLES ON FOOT LOAD DISTRIBUTION AND STATIC BALANCE IN GERIATRIC INDIVIDUALS

ABSTRACT

Depending on the age, changes in the biomechanical structure and functionality of the foot may occur. These changes are among the risk factors for falls, which is an important problem in the elderly. Thirty healthy individuals over 65 years old were included in the study. Individuals were given insoles made of EVA (Ethyl Vinyl Acetate) with 25 shore, 35 shore, and 45 shore bases. Insoles were produced from CNC (Computerized Numerical Control) device after being scanned with Diasu Walking Analysis Device (Diasu, Sani Corporate via Giacomo Peroni 400 00131, Rome IT) and processed in computer environment with Milletrix Gait Analysis software program in the most appropriate way. Milletrix Gait Analysis Software was used in the evaluation parameters. The eyes were evaluated open and closed in the stabilometric evaluation with the insoles prepared specifically for the individual. In the static evaluation of the same device, individuals were evaluated with their eyes open and closed. It was found that insoles without foot and different density did not differ in terms of foot load distribution and static balance results ($p>0.05$). In the right and left side measurement results, it was found that there was a difference in favor of the right side ($p<0.05$), in favor of the open and closed eyes ($p<0.05$) in terms of load distribution and static balance results. As a result, it has been shown to be more effective in maintaining and maintaining the normal load distribution, static equilibrium, as the eyes open position provides visual input rather than insoles with different density.

Keywords: Foot, Elderly, Foot Orthoses, Balance

İletişim/Correspondence:

Osman SÖYLER
İstanbul Medipol Üniversitesi, Kavacık Güney Yerleşkesi, Beykoz, İstanbul

E-posta: osmansoyler65@hotmail.com

Geliş tarihi/Received: 16.10.2020

Kabul Tarihi/Accepted: 16.12.2020

GİRİŞ

Yaşlanma, her canlı için kaçınılmaz bir süreçtir, intrauterin hayatla başlar ve ölüme kadar devam eder (1). Yaşlanmaya bağlı olarak fiziksel, fonksiyonel ve ruhsal değişiklikler ortaya çıkar ve bu durum pek çok sistemi ve kişinin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler. Bilincin iyi olması, fiziksel aktivite ve fonksiyonelliği sürdürme yeteneği, yaşlanmaya bağlı değişiklikleri büyük oranda etkiler. Yaşlanma ile görülen ayak problemleri ise fiziksel aktivite yeteneği ve fonksiyonelliği bozarak kişinin yaşam kalitesini olumsuz etkiler (2,3).

Geriatrik popülasyonda, yaş ilerledikçe kişiler postüral stabiliteyi kontrol etmekte zorlanır ve kayma, düşme, takılma gibi durumlarda yer çekimi merkezinde meydana gelecek değişikliklere adapte olamazlar. Ayrıca yaşlanma ile deri, bağ ve fasyadaki lifli dokunun elastikiyetinde kayıp, ayağın tabanındaki yağ dokusunda atrofi, kas potansiyelinde azalma ve osteoporotik değişiklikler görülür. Bu değişiklikler ise dengeyi bozarak düşmeye neden olabilir (4-6).

Ayak sağlığı konusunda yapılan çalışmalarda, dengenin kontrolünde, yerden gelen bilginin merkezi sinir sistemine iletiminde, ayağın pozisyonunu ayarlama, plantar taktıl duyunun önemli bir rolü olduğu bulunmuştur. Plantar taktıl duyunun azalması dengenin azalmasına ve düşme riskinin artmasına neden olur. Plantar kutanöz reseptörler tarafından alınan somatosensör veriler tabanlık müdahaleleri ile değiştirilebilir. Tabanlık kullanımı mekanik destek sağlayarak postüral kontrolü artırır ve düşmeleri azaltır. En iyi denge performansını

sağlamak için ise kişiye özel tabanlıkların kullanılması önerilmektedir (7).

Gelişmiş ülkelerde artan yaşlı popülasyon göz önünde bulundurularak, yaşlılarda ayak sağlığı üzerine çalışılmakta, yaşlı kişiler ayak sağlıkları ile ilgili olarak bilinçlendirilip tedavi ve bakım olanakları da artırılmaktadır (2,8,9). Ülkemizde ise, yaralanma, kaza veya ayak yapısını etkileyecek problemler ortaya çıktığında ve problemlere sekonder hastalık veya düşme oluştuğunda tedaviye yönelik uygulamalar tercih edilmektedir. Düşme ile ilişkili yaralanmaların yüksek mortalite ve morbidite oranına sahip olduğu düşünüldüğünde yaşlı popülasyonda düşme riskini azaltmak için uygulanması kolay, maliyet etkin, klinik bir müdahaleye ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde, yaşlı bireylerde dengeyi geliştirmek için kullanılan birçok yöntem olmasına rağmen farklı yoğunlukta tabanlık kullanımının direkt denge üzerine etkisini araştıran çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı geriatrik bireylerde farklı yoğunlukta tabanlıkların ayak yük dağılımı ve statik denge üzerine etkilerini incelemektir.

YÖNTEM

Çalışmaya Ankara Bilim Ortez-Protez Uygulama Merkezine gelen, yaşları 65 ile 77 arasında değişen, 17 kadın 13 erkek toplam 30 sağlıklı gönüllü birey dahil edildi. Komutları anlayıp uygulayabilecek kadar bilişsel kapasitesi olan, çalışmaya katılmaya herhangi bir engeli bulunmayan ve belirgin bir ayak deformitesi olmayan bireyler çalışmaya dahil edildi. Son 6 aydır ortopedik, nörolojik veya diğer sebeplerle alt ekstremitte cerrahisi geçiren, mental

açından soruları anlayıp cevaplandırabilme yeteneğine sahip olmayan ve tanısı konulmuş psikolojik sorunu olan kişiler çalışma dışı bırakıldı. Çalışma için İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığından 10840098-604.01.01-E.32705 numaralı etik kurulu onayı alındı. Bireylerden çalışmaya katılmayı kabul ettiklerine dair onam formu alındı.

Çalışmaya alınan tüm bireylerin yaş, boy, kilo, dominant taraf, ayakkabı tercihi gibi demografik bilgileri kaydedildi ve plantar basınç analizleri, statik denge ölçümleri (stabilometrik) gözler açık ve kapalı olacak şekilde değerlendirildi. Plantar basınç analizleri sonucu kişiye özel yumuşak, orta ve sert yoğunlukta olmak üzere üç farklı malzemeden tabanlık üretildi. Ardından tüm bireylerin statik denge ölçümleri tabanlık olmadan ve tabanlıklarla ayrı ayrı değerlendirildi.

Bireylerin plantar basınç analizleri için 5m uzunluk ve 40 cm genişlik; 4024 sensörleri; 300 MHz frekansına sahip Diasu Yürüme Analizi Cihazı (Diasu,Sani Corporate via Giacomo Peroni 400 00131,Rome IT) ve Milletrix Yürüme Analiz yazılım programı kullanıldı. Plantar basınç analizleri, yürüyüş platformu, programın kayıtlı olduğu ve verilerin depolandığı bir bilgisayara sahip yürüyüş laboratuvarında yapıldı. Statik ölçümler kişiler ayakta gevşek pozisyonda, karşıda sabit bir noktaya bakarken çıplak ayaklı ve tabanlıklar kullanılarak uygulandı.

Statik değerlendirme ile N/cm² cinsinden pik basınçlar ve her iki ayağın toplam temas alanının sağ ve sol, ön ve arka ayağa yüzdelik paylaşımı ölçüldü. Bireylere yapılan ölçümler sonucunda kişiye özel olarak yumuşak, orta ve sert yoğunlukta

olmak üzere 3 farklı malzemeden tabanlık üretildi. Tabanlık üretimi için; Milletrix Yürüme Analiz yazılım programı kullanılarak uygun tabanlık işlendi. İşlenen tabanlıklar CNC cihazında yapıldı. Tabanlıkların üretiminde malzemelerin sertliğinin değerlendirilmesi için shore a durameter 0-100 HA cihazı kullanıldı. Yapılan malzeme değerlendirmeleri sonucunda yumuşak tabanlık için 25 shore EVA, orta sertlikteki tabanlık için 35 shore EVA, sert tabanlık için 45 shore EVA kullanıldı.

Tüm bireylerin statik denge ölçümleri tabanlıkları ve tabanlıksız (çıplak ayakla) olmak üzere gözler açık ve kapalı olarak değerlendirildi. Değerlendirme için Diasu Yürüme Analizi Cihazı (Diasu,Sani Corporate via Giacomo Peroni 400 00131,Rome IT) ve Milletrix Yürüme Analiz yazılım programı kullanıldı. Gözler açık ve kapalı olan değerlendirmede elips yüzey, salınım uzunluğu, x (ön) ve y (arka) eksenini salınım mesafesi ortalama değerlerine bakıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için “Statistical Package for Social Sciences” SPSS versiyon 21.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) kullanıldı.

Verilerin normal dağılım uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Kişilerin kullanımına bağlı değişimini ve farkın hangi uygulamadan kaynaklandığını belirlemek için yapılan tekrarlı ölçümlerde ANOVA, Friedman ve Wilcoxon testi kullanıldı.

Nitel veriler sayı ve yüzde (n, %) ile, nicel veriler median, minimum ve maksimum değerleri ile ifade edildi. Sağ-sol taraf farkı ile gözler açık ve kapalı ölçümlerin

karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı.

Kullanılan verilerde istatistiksel anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya katılan tüm bireylere ait demografik bilgiler Tablo 1’de gösterildi. Bireylerin %56’sının kadın, %84’nün ise sağ dominant olduğu belirlendi.

Sağ ve sol taraf için statik yük dağılımının tabanlıksız ve farklı yoğunluklardaki tabanlıklar ile karşılaştırılması yapıldığında, dört durumda da yük dağılımı açısından fark olmadığı bulundu ($p > 0,05$) (Tablo 2).

Tabanlıksız ve farklı yoğunlukta tabanlıkların denge üzerine etkisinin belirlenmesi için gözler açık durumda ölçülen elips yüzey değerleri, salınım uzunluğu değerleri, X ortalaması ve Y ortalaması değerleri karşılaştırıldığında, dört durumda da değerler arasında fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 3).

Benzer şekilde, gözler kapalı yapılan değerlendirilmede de elips yüzey değerleri, salınım uzunluğu değerleri, X ortalaması ve Y ortalaması değerleri karşılaştırıldığında, tabanlıksız ve farklı yoğunlukta tabanlıkların kullanımları arasında fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4)

Tablo 1. Çalışmaya alınan bireylerin demografik özellikleri (n:30)

Demografik Özellikler	Minimum	Maximum	Ortalama± Std. Sapma
Boy (cm)	157	174	165,80±5,21
Yaş (yıl)	66	76	68,32 ± 2,29
Vücut Ağırlığı (kg)	60	88	71,63 ± 8,06

Tablo 2. Sağ taraf ve sol taraf statik yük dağılımının tabanlıksız ve farklı yoğunluklardaki tabanlıklar ile karşılaştırılması

Sağ taraf yük dağılımı	Median (minimum-maksimum)	Chi-Square	p
Tabanlıksız	57,55 (41-73)	5,104	0,164
Sert yoğunluklu tabanlık	60,05 (35-73)		
Orta yoğunluklu tabanlık	60,05 (42-71)		
Yumuşak yoğunluklu tabanlık	58,25 (41-71)		
Sol taraf yük dağılımı	Median (minimum-maksimum)	Chi-Square	p
Tabanlıksız	42,45 (27-59)	5,061	0,167
Sert yoğunluklu tabanlık	39,95 (27-65)		
Orta yoğunluklu tabanlık	39,95 (29-59)		
Yumuşak yoğunluklu tabanlık	41,75 (29-60)		

* $p < 0,05$.

Tablo 3. Tabanlıksız ve farklı yoğunluktaki tabanlıklar ile ölçülen denge parametrelerinin karşılaştırılması (Gözler açık)

		Median (minimum-maksimum)	Chi-Square	p
Elips yüzey	Tabanlıksız	66,85 (5-344)	1,716	0,633
	Sert yoğunluklu tabanlık	56,72 (4-1066)		
	Orta yoğunluklu tabanlık	63,29 (5- 1158)		
	Yumuşak yoğunluklu tabanlık	51,33 (7-493)		
Salınım uzunluğu	Tabanlıksız	168,25 (66-372)	5,548	0,136
	Sert yoğunluklu tabanlık	181,7 (68-370)		
	Orta yoğunluklu tabanlık	192,25 (111-434)		
	Yumuşak yoğunluklu tabanlık	178,05 (83- 399)		
X ortalaması	Tabanlıksız	0,16 (0,03-0,55)	3,857	0,277
	Sert yoğunluklu tabanlık	0,17 (0,05-0,66)		
	Orta yoğunluklu tabanlık	0,21 (0,07-0,79)		
	Yumuşak yoğunluklu tabanlık	0,22 (0,05-0,71)		
Y ortalaması	Tabanlıksız	0,20 (0,04-0,56)	6,429	0,093
	Sert yoğunluklu tabanlık	0,17 (0,03-0,96)		
	Orta yoğunluklu tabanlık	0,19 (0,05-1,67)		
	Yumuşak yoğunluklu tabanlık	0,13 (0,04-0,56)		

*p<0,05.

Tablo 4. Tabanlıksız ve farklı yoğunluktaki tabanlıklar ile ölçülen denge parametrelerinin karşılaştırılması (Gözler kapalı)

		Median (minimum-maksimum)	Chi-Square	p
Elips yüzey	Tabanlıksız	31,13 (1-251)	0,04	0,998
	Sert yoğunluklu tabanlık	23,63 (0-495)		
	Orta yoğunluklu tabanlık	28,68 (2- 126)		
	Yumuşak yoğunluklu tabanlık	29,76 (3-206)		
Salınım uzunluğu	Tabanlıksız	150,45 (68-332)	3,381	0,336
	Sert yoğunluklu tabanlık	163,55 (0-319)		
	Orta yoğunluklu tabanlık	164,8 (79-288)		
	Yumuşak yoğunluklu tabanlık	153,05 (74- 314)		
X ortalaması	Tabanlıksız	0,13 (0,03-0,43)	19,302	0,361
	Sert yoğunluklu tabanlık	0,13 (0,04-0,48)		
	Orta yoğunluklu tabanlık	0,21 (0,07-0,79)		
	Yumuşak yoğunluklu tabanlık	0,12 (0,06-0,5)		
Y ortalaması	Tabanlıksız	0,20 (0,01-0,56)	0,934	0,817
	Sert yoğunluklu tabanlık	0,17 (0,02-0,96)		
	Orta yoğunluklu tabanlık	0,19 (0,04-1,67)		
	Yumuşak yoğunluklu tabanlık	0,13 (0,04-0,56)		

*p<0,05

Tabanlıksız ve farklı yoğunluktaki tabanlıkların sağ-sol ayak yük dağılımı, gözler açık ve kapalı denge değerlendirmeleri sonuçları karşılaştırıldığında; sert ve yumuşak

tabanlıkla gözler açık-kapalı salınım uzunluğu, Y ortalaması değerleri dışında, tüm değerlerde sağ taraf ve gözler açık pozisyon lehine anlamlı sonuç bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Tabanlıksız ve farklı yoğunluktaki tabanlıkların sağ-sol yük dağılımı, gözler açık ve kapalı denge parametrelerinin karşılaştırılması

	Tabanlıksız		Sert Yoğunluklu Tabanlık		Orta Yoğunluklu Tabanlık		Yumuşak Yoğunluklu Tabanlık	
	z	p	z	p	z	p	z	p
Sol-sağ yük dağılımı	-4,227	0,00*	4,330	0,00*	-4,340	0,000*	-4,350	0,000*
Gözler kapalı elips yüzey- Gözler açık elips yüzey	-3,198	0,001*	-2,725	0,006*	-3,610	0,000*	-2,417	0,016*
Gözler kapalı salınım uzunluğu-gözler açık salınım uzunluğu	-3,211	0,001*	-1,615	0,106	-2,972	0,003*	-1,841	0,066
Gözler kapalı X ortalaması- Gözler açık X ortalaması	-2,267	0,023*	-2,541	0,011*	-3,695	0,00*	-3,451	0,001*
Gözler kapalı Y ortalaması- Gözler açık Y ortalaması	-2,006	0,045*	-1,503	0,133	-2,387	0,017*	-0,184	0,854

* $p<0,05$.

TARTIŞMA

Geriatrik bireylerde farklı yoğunluktaki tabanlıkların ayak yük dağılımı ve statik denge üzerine etkilerini inceleyen çalışmanın sonuçları, farklı yoğunluktaki tabanlıkların ayak statik yük dağılımı, gözler açık ya da kapalı denge değerlerine etkisinin olmadığını gösterdi.

Tabanlık uygulamalarının, mekanik destek sağlayarak postural kontrolü artırdığı bilinmektedir (10). Farklı tabanlıkların düşmeler üzerindeki etkilerini karşılaştırmak için, Liu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada düşme öyküsü olan ve olmayan bireylerde, en iyi denge performansının kişiye özel tabanlıklarla sağlandığı bulunmuştur (7). Palluel ve arkadaşlarının farklı tabanlıklarla

yürüttükleri çalışmada çıkıntılı tabanlıkların postüral stabiliteyi kontrol etmede daha başarılı olduğu bulunmuştur (11). Bir diğer çalışmada farklı kalınlıklarda tabanlık kullanımının düşme riskinin azaltılmasında ve postüral stabilitenin geliştirilmesinde etkili olduğu bulunmuştur (12). Bu çalışmanın sonuçlarında ise farklı yoğunluktaki tabanlık kullanımının statik denge ve yük dağılımı açısından farklılık göstermediği bulunmuştur. Çalışmaya katılan kişilerin ayak yapısının dengeyi etkileyecek kadar yapısal değişikliğe uğramamış olması bu durumu açıklayabilir. Ayrıca, çalışmada ölçümler statik olarak yapılmıştır, dinamik denge değerlendirmesi ya da yürüyüş sırasında ayak yük dağılımı değerlendirilmediği için statik denge ve yük dağılımı açısından fark bulunmamış

olabilir. Bu nedenle farklı tabanlıklarla dinamik dengenin değerlendirildiği çalışmalara gereksinim vardır.

Sağ ve sol ayak yük dağılımı tabanlıksız ve farklı yoğunluktaki tabanlıklar için incelendiğinde, sağ tarafa daha fazla yük aktarıldığı görüldü. Yük dağılımı açısından farklı yoğunluktaki tabanlıkların kullanılmasının bir fark oluşturmadığı düşünüldüğünde, mevcut farkın sağ tarafın dominant olması ve bu nedenle bu tarafta daha fazla yük taşınmış olabileceği sonucuna varıldı. Çalışmaya katılan bireylerin çoğunluğunun sağ dominant olması da bu yargıyı desteklemektedir.

Statik denge gözler açık-kapalı bakıldığında gözler açık değerlerin daha iyi olması, dengenin gözler açıkken daha iyi sağlanmasından kaynaklanmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, gözler açık dengenin yaşlı bireylerde daha iyi sağlandığı yönündeki görüşü desteklemektedir (13,14). Görsel duyu girdisinin gözler kapatılarak kaldırılması postüral stabiliteyi korumak için dokunsal geribildirim ve vücut salınımının artmasına sebep olduğu bilinmektedir (13,14). Bu nedenle, bireyler gözleri açıkken ayakta durma sırasında, gözleri kapalı iken durduklarında postüral salınımdaki belirgin değişikliklerin ortaya çıkması şaşırtıcı değildir. Yapılan çalışmalarda ortak sonuç, hem çıplak ayakla hem de yumuşak tabanlıkla kapalı gözlerle ayakta durma sırasında, salınım alanı, salınım alanı mesafesi ve salınım hızı değerlerinin tümü gözler açık duruma göre daha yüksek olduğu ve bu nedenle dengesiz bir duruşun ortaya çıktığıdır (15). Benzer şekilde, tüm durumlarda gözler kapalı salınım mesafesinin fazla oluşu beklenen bir sonuçtur, ancak tabanlıksız ve farklı

tabanlıklarla farkın ortaya çıkmaması dengenin görsel inputtan daha çok etkilendiğinin bir göstergesidir.

SONUÇ

Çalışma sonuçlarına göre farklı yoğunluktaki tabanlıkların sağlıklı yaşlılarda ayak statik yük dağılımı, gözler açık ya da kapalı denge değerlerine etkisinin olmadığı, söz konusu değişkenleri dominant taraf ve görsel girdinin kuvvetle sağlandığı gözler açık durumun etkilediği sonucuna varılmıştır. Ancak farklı hastalık durumlarında, yaşa bağlı ayağın yapısal problemlerinin olduğu durumlarda literatür desteği ile tabanlık kullanımının denge ve postüral stabilite ile yürüyüş üzerine olumlu etki edeceği ve düşme riskini azaltacağı unutulmamalıdır.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın en önemli limitasyonu, tabanlıklarının birbiri ardına denetilerle ölçüm yapılmış olmasıdır. Bu durum, dengenin sağlanması, ayak yük dağılımı açısından bireylerde öğrenme etkisi ortaya çıkarmış olabilir. Ayrıca ölçümlerin sadece statik değil, yürüyüş analizi gibi yöntemlerle dinamik olarak ölçülmemesi bir diğer limitasyondur. Gelecek çalışmalarda, tabanlıkların uzun dönem kullanılması ve yürüyüş üzerine etkilerinin de incelenmesine dikkat edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Karakaş S, Dişçigil, G, Bilgin MD, Tekin N, Özlem S. Türkiye'den Bir Grup Yaşlıların Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi. Turkish Journal of Geriatrics/ Türk Geriatri Dergisi. 2012; 15(4).
2. Helfand AE, Cooke HL, Walinsky MD, Demp PH, Philip HD, Phillips BS. Foot pain and disability in older persons. J Am Podiatr Med Assn. 1996;86 (2): 93-98.

3. Helfand A. A conceptual model for a geriatric syllabus for podiatric medicine. *J Am Podiatr Med Assn.* 2000; 90(5): p. 258-267.
4. Keenan MA, Peabody TD, Gronley JK, Perry J. Valgus deformities of the feet and characteristics of gait in patients who have rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br. American volume*, 1991; 73(2): 237-247.
5. Menz HB, Lord SR. Foot problems, functional impairment, and falls in older people. *J Am Podiatr Med Assn.* 1999;89(9):458-67.
6. Menz HB, Lord SR. Foot pain impairs balance and functional ability in community-dwelling older people. *J Am Podiatr Med Assn.* 2001; 91(5): 222-229.
7. Liu YT, Liu KT, Yang SW. Efficacy of different insole designs on fall prevention of the elderly. *Gerontechnology* 2012; 11(2): 4017.
8. MunroBJ, Steele JR. Foot-care awareness: A survey of persons aged 65 years and older. *J Am Podiatr Med Assn.* 1998;88 (5): 242-248.
9. Helfand AE, Cooke HL, Walinsky MD, Demp PH, Philip HD, Phillips BS. Foot pain and disability in older persons. *J Am Podiatr Med Assn.* 1996; 86 (2): 93-98.
10. Perry SD, Radtke A, McIlroy WE, Fernie GR, Maki BE. Efficacy and effectiveness of a balance-enhancing insole. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008; 63(6): 595-602.
11. Palluel E, Nougier V, Olivier I. Do spike insoles enhance postural stability and plantar-surface cutaneous sensitivity in the elderly? *Age (Dordr).* 2008; 30(1): 53-61.
12. Büyükturan Ö, Demirci S, Büyükturan B, Yakut Y. Which Thickness Has the Best Impact on Postural Stability and Risk of Falling? *J Am Podiatr Med Assoc.* 2018; 18: 1-16.
13. Paton J, Glasser S, Collings R, Marsden J. Getting the right balance: Insole design alters the static balance of people with diabetes and neuropathy. *J Foot Ankle Res.* 2016; 9(1): 1-11.
14. Iglesias MEL, de Bengoa Vallejo RB, and Peña DP. Impact of soft and hard insole density on postural stability in older adults. *Geriatric Nursing*, 2012; 33(4): 264-271.
15. Teasdale N, Simoneau M. Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration. *Gait Posture.* 2001; 14:203-210.