

İnmeli Bireylerde Dyna Ayak Bileği Ortezi Kullanımının Denge ve Yürüme Üzerindeki Akut Etkisi*

Acute Effects of Dyna Ankle Orthosis Use on Balance and Gait in Stroke Patients

Öz

Amaç: Bu çalışmada inmeli bireylerde Dyna ayak bileği ortezi kullanımının denge ve yürüme üzerindeki akut etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya inme geçireli en az 3 ay olan toplam 30 birey dahil edildi. Bireylerin demografik bilgileri edinildikten sonra, Berg Denge Ölçeği, Süreli Kalk & Yürü testi, ayak izi yöntemiyle yürüyüş değerlendirmesi ve Tetrax denge değerlendirmesi gerçekleştirildi. Bireyler Dyna ayak bileği ortezi giydikten sonra tüm ölçümler tekrarlandı.

Bulgular: Tetrax'ın F7 ve F8 parametresi, ağırlık dağılım indeksi, Süreli Kalk & Yürü testi ve yürüyüş değerlendirmesinin tek adım uzunluğu ve adım genişliği parametrelerinde fark bulunmadı ($p>0,05$). Dyna ayak bileği ortez kullanımı sırasında Berg denge skorlarında ve çift adım uzunluğunda artış tespit edildi ($p<0,05$).

Tartışma ve Sonuç: Bu çalışmada Dyna ayak bileği ortezi kullanımının statik dengeyi ve çift adım uzunluğunu artırdığı, buna karşın dinamik denge, gövde salınım miktarı, ağırlık dağılımı ve yürüyüşün diğer parametreleri üzerinde akut etkisi olmadığı görüldü.

Anahtar Sözcükler: ayak bileği; denge; inme; ortez

Abstract

Aim: In this study, we aimed to investigate the acute effects of Dyna ankle orthosis use on balance and gait in stroke patients.

Materials and Methods: Thirty individuals who had a stroke at least 3 months ago were included in the study. After obtaining the demographic data of the individuals, the Berg Balance Scale measurement, Timed Up & Go test, gait assessment by footprint method, and Tetrax balance assessment were performed. All measurements were repeated after a Dyna ankle orthosis had been worn by each individual.

Results: No statistically significant difference was observed between the groups in terms of the Tetrax F7–8 parameters, weight distribution index, and single stride length and step width parameters in the gait assessment ($p>0.05$). There was significant improvement in the Berg balance scores and double stride lengths during Dyna ankle orthosis use ($p<0.05$).

Discussion and Conclusion: In this study, we found that using a Dyna ankle orthosis improved static balance and increased double stride length, but had no acute effect on dynamic balance, body sways, weight distribution and other gait parameters.

Keywords: ankle; balance; stroke; orthosis

Tamer Çankaya¹, Ramazan Kurul¹, Ömer Osman Pala², Hatice Çankaya¹, Nuriye Özengin¹, Şebnem Avcı¹

¹ Abant İzzet Baysal Üniversitesi KD Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO, Bolu, Türkiye

² Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi /Received : 24.05.2017
Kabul Tarihi /Accepted: 23.11.2017

DOI: 10.21673/anadoluklin.315711

Sorumlu Yazar/Corresponding Author
Tamer Çankaya
Abant İzzet Baysal Üniversitesi KD Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO Gölköy Kampüsü, Bolu
E-mail: tamerçankaya@hotmail.com

* Bu araştırmanın bir özeti, 22–24 Ekim 2015'te Ankara'da gerçekleştirilen uluslararası katılımlı 9. Ulusal Protez-Ortez Kongresi'nde sunulmuştur.

GİRİŞ

İnme, serebral dolanımında görülen ani problemlere bağlı olarak gelişen, akut etkili bir olaydır. İnme sonrası sağ kalan bireylerin %30–40'ı hayata ciddi engellerle devam etmek zorunda kalmaktadır (1,2). İnme genellikle dengeyi etkileyerek ayakta duruşun, yürümenin ve dinamik stabilitenin bozulmasına yol açar. Denge problemleri eksternal değişikliklerde veya kişinin pozisyon değişikliği içeren hareketlerinde daha belirgin hale gelmektedir (3). Fabio ve Badke'nin çalışmasında inmeli bireylerde instabilite en fazla sagittal düzlemde meydana gelen salınımlarda gözlemlenmiştir (4). Ortez kullanımı duruş fazında anormal artmış instabilitayı azaltır, salınım fazında ekstremitenin yerden kesilmesini ve ileri atılmasını kolaylaştırır. Duruş fazında lokomotor paterni geliştirerek plejik tarafa daha fazla stabilite sağlar (5).

İnmeli bireylerde yürümenin spatio-temporal parametrelerinden olan hız, adım genişliği, adım uzunluğu, etkilenmiş ekstremitenin sallanma fazı ve duruş süresinde azalma olduğu bilinmektedir. Bu durum yürüyüşte harcanan enerji miktarında artışa, dolayısıyla da çabuk yorulmaya neden olabilmektedir.

Ortezler ayak—ayak bileği kompleksinin kinezyolojik problemlerini hafifletip yürümenin spatio-temporal performansını geliştirerek yürüme esnasında enerji tüketimini azaltmaktadırlar (6). Rijit plastik ayak—ayak bileği ortezi (ABO), Dyna ayak bileği ortezi, posteriyor *leaf-spring*, eklemli ABO, klasik kısa yürüme ortezi gibi ABO çeşitleri mevcuttur. İnmeli bireylerde ortez kullanımının etkisi halen tartışılmaktadır. Ortezin etkisinin açıkça görülebilmesi için ortez tasarımının yapılacak harekete uygun olması gerekir. Ortezlerin yardımcı olma ve limitleme özelliklerinin bir arada olması beklenir; ancak bazen de bireylerin belirli hareketleri yapmayı bırakıp fonksiyonu tamamen orteze devretmesi riski söz konusudur (7,8). ABO'lar hemiparetik hastalarda ayak bileğini kontrol ederek optimal ambulasyon sağlamak için sıklıkla kullanılan yürüme yardımcılarıdır. Rijit plastik ABO'lar ve klasik kısa yürüme ortezleri hemiplejik hastalarda medio-lateral destek, dorsifleksiyona yardım ve ayak parmaklarının serbest olması için en sık kullanılan cihazlardır (9).

Yeni tasarım bir ABO olan Dyna ayak bileği ortezi, posteriyor *leaf-spring* ortezin modifiye edilmiş bir ver-

siyonu olup spiral şekilde uzanan ön bandı sayesinde ayak bileğinde oluşabilecek anormal hareketleri önlemeye yönelik, semi-rijit bir ortezdir. Diğer ABO tipleri ile kıyaslandığında plantar fleksiyonu engelleyici etkisi daha az olsa da ayakkabı ile rahatça kullanılabilmesi son yıllarda tercih edilme sıklığını artırmaktadır. Posteriyor kısmı plantar fleksiyona gidişi azaltmayı amaçlarken lateralden mediale doğru çekim yapan velkroları ayağın supinasyonunu engellemek için yerleştirilmiştir (10).

Rijit plastik ABO, eklemli ABO ve klasik kısa yürüme ortezlerinin yürüme hızı ile statik ve dinamik dengeyi etkilediği bilinmekte, ancak Dyna ayak bileği ortezinin bunlar üzerindeki etkilerine dair az sayıda çalışma bulunmaktadır (11,12). Bu çalışmanın amacı, kliniklerde inmeli bireylerde kullanılmaya başlanan Dyna ayak bileği ortezinin yürüme ve denge üzerindeki akut etkisini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma, Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi'nde Ocak 2015—Haziran 2015 döneminde tedavi görmüş olan 30 inmeli birey (12 kadın, 18 erkek) ile gerçekleştirildi. Çalışmaya 2014/134 sayılı etik kurul izni ve bireylerin imzalı yazılı onamı alındıktan sonra başlandı ve tüm fiziksel analizler fizyoterapist tarafından gerçekleştirildi. Çalışmaya; gözler kapalı en az 30 saniye bağımsız ayakta durabilen, 10 metre bağımsız yürüeyebilen, ayak bileğini nötral pozisyona getirebilen, gastrosoleus kas tonusu Modifiye Ashworth Skalası'na göre 3 ve daha az olan, bağımsız veya tek kanedyen ile yürüeyebilen bireyler dahil edildi. İnme geçireli üç aydan az olan, başka nörolojik hastalığı, ortopedik problemi veya ciddi kalp hastalığı bulunan bireyler çalışma dışı bırakıldı. Bireylerin yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, cinsiyet, yürüme yardımcısı kullanımı, ortez kullanımı, ortez kullanım süresi, etkilenen taraf ve dominant el bilgileri kaydedildi.

Araştırmamız tek grup öntest–sontest modeline göre tasarlandı. Bireylerin statik dengeleri Tetrax denge cihazı (TDC) ve Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ile, dinamik dengeleri Süreli Kalk & Yürü Testi (SKYT) ile, yürüyüş parametreleri ise ayak izi yöntemiyle değer-

Tablo 1. Bireylerin spastisite değerlendirme sonuçları

MAS	Gastroknemiyus kası		Biceps braki kası	
	n	%	n	%
0	3	10	12	40
1	4	13,3	3	10
1*	10	33,3	5	16,7
2	8	26,7	7	23,3
3	5	16,7	3	10
4	0	0	0	0

MAS: Modifiye Ashworth Skalası

lendirildi. Ardından bireylerin ayaklarına Dyna ayak bileği ortezi çorabın üstüne olacak şekilde giydirilip tüm değerlendirmeler tekrar gerçekleştirildi.

Dyna ayak bileği ortezi Prof. Dr. Grifka tarafından tasarlanmış bir çeşit ABO'dur (10). Elastik bir malzemenin üretilmiş olan Dyna ayak bileği ortezinin; bir tane ön ayak üzerinde, bir tane baldır üzerinde ve bir tane de inversiyonu engelleyen ve ayak bileğini önden çaprazlayan olmak üzere, toplam üç adet sabitleyici elastik bandı bulunmaktadır (Resim 1). Bu ortez fizyoterapist tarafından bireyin topuğu cihazın topuk kısmına oturtulup inversiyonu engelleyen bantlar yardımıyla cihaz ayağa sabitlenerek, dikkatli bir şekilde giydirildi. İki-üç dakika süren giyimden hemen ardından ölçümler gerçekleştirildi. Çalışmada ölçümler sırasında oluşabilecek yorgunluğun skorlara etki etmesi için ikinci ölçümler 2 gün sonra yapıldı.



Resim 1. Dyna ayak bileği ortezi

SKYT: Bireylerin dinamik dengelerini değerlendirmek amacıyla SKYT kullanıldı. Bireyler standart kol desteği olan bir sandalyede (oturma yüksekliği 46 cm, kol yüksekliği 65 cm) oturdu ve yardımcı cihazı diğer elinde hazır olarak bekledi. Bireylerden “kalk ve yürü” komutuyla sandalyeden kalkmaları, 3 m yürüyüp geri dönerek sandalyeye yeniden oturmaları istendi. Süre komutuyla beraber başlatılıp, birey tam oturduğu anda durduruldu (13). Sonuçlar saniye cinsinden kaydedildi.

BDÖ: Statik dengeyi ve düşme riskini ölçmek için kullanılan bu ölçek, toplam 14 sorudan oluşmaktadır. Her sorudan alınabilecek en düşük puan 0 ve en yüksek puan 4 olup, toplam puan maksimum 56'dır (14).

TDC ölçümü: TDC bireylerin statik denge, ağırlık dağılım miktarı ve vücut salınımlarını ölçmek için kullanılmaktadır. Bireylerden iki ayağı Tetrax platformu üzerinde olacak şekilde ayakta durmaları istendi. Her iki ayak altında bulunan toplam dört plaka sayesinde bu cihazla ağırlık değişimi tetkiki ve de antero-posterior ve medio-lateral denge değerlendirmesi gerçekleştirildi. TDC parametrelerinden nörolojik hastalıklarda kullanılan F7-F8 frekans değerleri ve ağırlık dağılım indeksi (ADİ) verileri analiz için kullanıldı (15).

Yürüyüşün ayak izi yöntemiyle değerlendirilmesi: Bu değerlendirmeye sandalyeye oturma pozisyonunda başlanıp bireylerin ayakları altına pudra sürüldü. Bireyler siyah zemin üzerinde en az üç adım atacak şekilde desteksiz yürütülüp tek adım uzunluğu, çift adım uzunluğu ve adım genişliği belirlendi. Adım uzunlukları, bir topuğun orta noktasından diğer topuğun orta noktasına olan dikey uzaklık dikkate alınarak mezura ile ölçüldü. Çift adım uzunluğu aynı ayağın iki adımındaki topuk orta noktaları arasındaki mesafe ölçülerek hesaplandı. Destek yüzeyini değerlendirmek için kullanılan adım genişliği ise her iki topuğun orta noktaları arasındaki yatay mesafe ölçülerek bulundu (16).

İstatistiksel Analiz

Bireylere ait demografik bilgilerin analizinde tanımlayıcı istatistik (ortalama±standart sapma) kullanıldı. Değerlendirme değişkenlerinin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleriyle araştırıldı. Buna göre normal dağılımlı değişkenler için parametrik testlerden eşleştirilmiş t testi, normal dağılım göstermeyen değişken-

Tablo 2. Dyna ayak bileği ortezi kullanımının normal dağılımlı değişkenlere etkisi

	Dyna ayak bileği ortezi kullanıldığında (n=30)	Dyna ayak bileği ortezi kullanılmadığında (n=30)	t	SD	p
	X±SS	X±SS			
SKYT (saniye)	38,22±14,36	36,98±15,23	0,601	29	0,553
Berg denge skoru	31,36±4,35	33,10±4,74	-5,017	29	0,000*
F7-8	0,14±2,37	-0,03±2,22	-0,789	29	0,438
ADİ	3,64±2,17	4,02±2,56	-1,117	29	0,249
Adım genişliği (cm)	19,83±10,50	16,71±4,49	1,769	29	0,087
Tek adım uzunluğu (hemiplejik) (cm)	19,33±7,89	16,86±8,83	-1,161	26	0,255
Tek adım uzunluğu (sağlam) (cm)	19,46±7,58	19,77±9,04	0,162	29	0,872

SKYT: Süreli Kalk & Yürü Testi; ADİ: ağırlık dağılım indeksi; SD: serbestlik derecesi

* p<0,05

Eşleştirilmiş t testi

Tablo 3. Dyna ayak bileği ortezi kullanımının normal dağılım göstermeyen değişkenler üzerine etkisi

	Dyna ayak bileği ortezi kullanıldığında (n=30)		Dyna ayak bileği ortezi kullanılmadığında (n=30)		z	p
	Ortanca	Standart hata	Ortanca	Standart hata		
Çift adım uzunluğu (cm)	38,500	2,012	33,500	2,050	-2,142	0,032*

* p<0,05

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi

ler için ise Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi uygulandı. Verilerin analizinde istatistiksel anlamlılık düzeyi p<0,05 alındı ve analiz için SPSS 16 paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Araştırmaya katılan bireylerin yaş ortalamaları 58,36±12,26 yıl, inme sonrası geçen süre ortalamaları 2,45±1,67 yıl ve ortez kullanma süreleri 0,6±0,76 yıldır. On ikisi (%40) kadın, 18'i (%60) erkek; 16'sı (%53,3) sağ hemiplejik, 14'ü (%46,7) sol hemiplejik; 17'si (%56,7) daha önce ortez kullanmış, 13'ü (%43,3) öncesinde hiç ortez kullanmamış olan toplam 30 bireye ölçüm yapıldı. Yirmi sekiz bireyin (%93,7) dominant tarafı sağ, 2 bireyin (%6,3) dominant tarafı ise soldu. Bireylerin 11'i (%36,7) bağımsız, 6'sı (%20) tripod ile ve 13'ü (%43,3) kanedyen ile yürüyordu. Özgeçmişlerine bakıldığında; 14 bireyin (%46,7) kronik sistemik hastalığının olmadığı, 4 bireyin (%13,4) tip 2 diyabeti, 2 bireyin (%6,6) kalp ve damar hastalığı ve 10 bireyin de (%33,3) hipertansiyonu olduğu görüldü. Bireylerin

gastroknemiyus ve biceps braki kaslarının spastisite değerlendirme sonuçları Tablo 1'de sunuldu.

Bireylerin Dyna ayak bileği ortezi kullandıkları ve kullanmadıkları durumlarda yapılan ölçümlerde; Berg denge skorunda (p=0,000) ve çift adım uzunluklarında fark bulunurken (p=0,032), SKYT (p=0,553), F7-8 (p=0,438), ADİ (p=0,249), hemiplejik taraf tek adım uzunluğu (p=0,255), etkilenmemiş taraf tek adım uzunluğu (p=0,872) ve adım genişlikleri (p=0,087) arasında fark bulunmadı (Tablo 2 ve 3).

Daha önce ayak bileği ortezi kullanan 17 birey ile kullanmayan 13 bireyin analizinde, Dyna ayak bileği ortezi kullanıldığında ve kullanılmadığında Berg denge skorunda her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken (p<0,05) diğer değişkenlerde (ADİ, F7-8, sağlam ve hemiplejik taraf tek adım uzunluğu) fark bulunmadı (p>0,05). Daha önce ayak bileği ortezi kullanmayan bireylerin SKYT ve adım genişliği değerlerinde istatistiksel olarak fark varken (p<0,05), daha önce ayak bileği ortezi kullanan bireylerde fark olmadığı saptandı (p>0,05) (Tablo 4).

Tablo 4. Daha önce ayak bileği ortezi kullanıp kullanmama durumuna göre denge ve yürüyüş parametrelerinin incelenmesi

	Dyna ayak bileği ortezi	Daha Önce Ortez Kullanan (n=17)				Daha Önce Ortez Kullanmayan (n=13)			
		Ortanca	Standart Hata	z	p	Ortanca	Standart Hata	z	p
SKYT	Var	42,700	4,071	-0,402	0,687	28,000	3,332	-1,957	0,050*
	Yok	38,200	4,089			36,000	3,017		
Adım genişliği (cm)	Var	19,000	3,311	-1,051	0,293	17,000	1,290	-2,046	0,041*
	Yok	19,000	0,934			17,000	0,897		
Berg denge skoru	Var	32,000	1,043	-3,184	0,001*	34,000	1,022	-2,339	0,019*
	Yok	31,000	1,275			33,000	1,517		
ADİ	Var	4,010	0,489	-0,166	0,868	4,378	0,482	-0,943	0,345
	Yok	3,09	0,653			2,964	0,902		
F7-8	Var	-0,264	0,659	-0,828	0,407	-0,919	0,595	-0,035	0,972
	Yok	0,413	0,526			0,427	0,517		
Çift adım uzunluğu (cm)	Var	39,000	2,737	-1,540	0,124	33,000	2,964	-1,330	0,183
	Yok	38,000	3,073			34,000	2,843		
Tek adım uzunluğu (hemiplejik) (cm)	Var	22,000	1,925	-0,923	0,356	21,000	2,519	-1,785	0,074
	Yok	18,000	2,282			17,500	1,765		
Tek adım uzunluğu (sağlam) (cm)	Var	20,000	2,164	-0,440	0,660	17,500	2,407	-0,401	0,688
	Yok	19,000	1,583			19,500	2,222		

SKYT: Süreli Kalk & Yürü testi; ADİ: Ağırlık dağılım indeksi

* p<0,05

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi

TARTIŞMA VE SONUÇ

İnme geçirmiş olan bireylerde azalmış dorsifleksiyon, bozulmuş medio-lateral stabilite, itme fazının plantar fleksiyonda kalış yüzünden azalması ve yürüme hızındaki düşme gibi nedenlerden ötürü, yürümenin pek çok parametresi etkilenmektedir (17). Bu yüzden çalışmamızda Dyna ayak bileği ortezinin iddia edilen medio-lateral stabilite, plantar fleksiyonu engelleme, dorsifleksiyona yardım etme gibi özelliklerinin denge ve yürüme üzerindeki etkileri değerlendirildi. Çalışmamızda Dyna ayak bileği ortezi kullanımının statik denge ve çift adım uzunluğunda artış sağladığı, ancak dinamik denge, gövde salınım miktarı, ağırlık dağılımı ve yürüyüşün diğer parametreleri üzerinde akut bir etkisi olmadığı görüldü.

Dyna ayak bileği ortezi kullanmanın statik dengede akut gelişme sağladığı görülmektedir. Bunun özellikle ayağın plantar fleksör kaslardaki spastisiteye bağlı pozisyonunu ve ayak tabanı altındaki ağırlık dağılımını olumlu yönde değiştirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı şekilde Dyna ayak bileği

ortezinin içerdiği bant sistemi sayesinde medio-lateral stabilizasyona olumlu etkisi olduğu görülmektedir.

Dyna ayak bileği ortezi kullanımı sonrasında ağırlık merkezi ve dinamik dengede bir değişiklik görülmese de, özellikle bireylerin ağırlık merkezi grafiklerine bakıldığında orta hatta yaklaşıldığı görülmektedir. Lee ve ark.'ın ayak—ayak bileği ortezinin inmeli bireylerde kas aktivasyonu ve statik denge üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında; 6 hafta boyunca, haftada 5 gün, günde iki kez, 20 dakika denge eğitimi verilmiş, çalışma grubu kontrol grubundan farklı olarak ayakkabı ile birlikte ayak—ayak bileği ortezi kullanmıştır. Tetrax ile denge parametrelerine bakılmış ve gözler açık alınan ölçümde ortez grubu lehine fark bulunmuş, fakat gözler kapalı, yumuşak zeminde gözler açık ve yumuşak zeminde gözler kapalı yapılan değerlendirmelerde fark bulunmamıştır (18). Bu çalışmada da Lee'nin bulgularını destekler şekilde Dyna ayak bileği ortezi kullandıktan sonra dinamik denge ve gövde salınımının değişmediği, fakat statik dengede artış olduğu görüldü.

Niam ve ark. inmeli bireylerde denge bozukluğu-

nun nedenlerini araştırdıkları çalışmalarında, vücut ağırlık merkezi (VAM), denge cihazı ve inklinometre ile ayak bileği pozisyon hissi ölçümü yapmış, VAM'ın normalden sapmasının ve azalmış ayak bileği propriyosepsiyonunun bireylerin dengesinde azalmaya yol açtığını göstermişlerdir (19). Çalışmamızda ADİ değerlerinde fark bulunmamış olsa da, Tetrax ağırlık dağılım grafiklerinde etkilenen tarafta ağırlık taşımının bazı bireylerde arttığı görüldü. Bazı bireylerin ise yürüme ve duruş fazında etkilenen tarafa ağırlık aktarmasa da test sırasında duruşunu düzeltmek için ekstra efor sarf ederek ağırlık merkezini orta hatta aldığı, hatta etkilenen tarafta daha fazla ağırlık taşıdığı gözlemlendi.

Dyna ayak bileği ortezi kullanımının salınım ve dinamik denge parametrelerinde değişim yaratmamasının nedeni bireylerin birçoğunda kronik sistemik hastalık bulunması ve inme sonrası bireylerde hem merkezi hem periferik sinir sistemi bozukluklarının görülmesi olabilir. Ayrıca hareket paternlerinin bozulmasından dolayı ayak bileği orteziyle mekanik destek sağlansa da düzgün hareket başlatılamamış olabilir. Dyna ayak bileği ortezi kullanımının statik dengeyi artırması nedeniyle bireylerin SKYT'de duruş fazından sallanma fazına geçişleri, yani sallanma fazını başlatmaları zorlaşmıştır. Bu durum da Dyna ayak bileği ortezinin dinamik denge üzerinde bir etkisinin olmasına neden olmuş olabilir.

İnmeli bireylerde yürüme kabiliyetinin tekrar kazanılması için pek çok yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan biri ayak—ayak bileği ortezi (ABO) kullanımınıdır. ABO kullanımı aşırı plantar fleksiyon ve inversiyon parametrelerini engelleyerek duruş fazında stabilizeyi artırıp salınım fazının hareket özgürlüğünü geliştirmektedir (20–22).

İnmeli bireylerde yürüme hızında ve adım sayısında düşüş görülmesi yaygındır. Sağlıklı bireylerde 1,3 m/s olan ortalama yürüme süresi, inmeli bireylerde 0,23–0,73 m/s arasında değişmektedir. Yapılan bir sistematik derlemede ayak bileği ortezinin etkililiğini araştıran çalışmalar arasında çelişkiler olduğu ortaya konmuştur. Gök, Thisjseen, Simons, de Sèze ABO kullanımı sonrasında kadansta fark bulamazken, Abe, Wang, Iwata kadans miktarlarında artış olduğunu bildirmişlerdir (3,23–29).

Araştırmamızda Dyna ayak bileği ortezi kullanımı ile hemiplejik taraf adım uzunluğu ve sağlam taraf

adım uzunluğunda bir değişiklik olmazken çift adım uzunluğunun arttığı görüldü. Bu durum, araştırmamıza katılan 8 bireyde hemiplejik taraf stabilizasyonunun artırılması ile sağlam taraf adım uzunluğunun geliştirilebileceği, 17 bireyde hemiplejik taraf plantar fleksiyonunun kontrol edilmesiyle hemiplejik taraf adım uzunluğunun geliştirebileceği ve toplamda çift adım uzunluğunda Dyna ayak bileği ortezi ile bir gelişme sağlanabileceği şeklinde açıklanabilir.

Çalışmamızda adım genişliği Dyna ayak bileği ortezi kullanımı sonrasında anlamlı olmasa da artmıştır. Bunun dengeyi artırmak için gerçekleşen bir reaksiyon olduğunu düşünmekteyiz. Yürüme esnasında ayak bileği hareketi Dyna ayak bileği ortezi esnek dahi olsa bir miktar engellendiği için, bireyin kaybettiği fonksiyonu destek yüzeyini genişleterek artırması beklenen bir durumdur ve bu Wang ve ark.'nın bulgularıyla da örtüşmektedir (3).

Bu çalışmada dinamik denge ve mobilite değerlendirilmesinde kullanılan SKYT'de fark olmamasına rağmen sürede artış olduğu görüldü. Bunun sebebi konusunda, bireyin artan propriyosepsiyonla birlikte basma fazında etkilenen tarafa daha fazla yük vererek basma fazı süresini bir miktar artırdığını ve doğru yürüme paternini gerçekleştirebildiği için daha yavaş yürüdüğünü düşünmekteyiz. Ayrıca esnek yapısı ve ayakkabı içine giyilebilmesi Dyna ayak bileği ortezinin rijit ABO ve klasik kısa yürüme ortezlerine kıyasla taşıdığı avantajlar olarak göze çarpmaktadır.

Çalışma sonucunda ayrıca daha önce ayak bileği ortezi kullanmamış olan 12 (%43,3) bireyin Dyna ayak bileği ortezi kullanarak statik, dinamik denge ve mobilitelerini önemli derecede artırdıkları ve destek yüzeyini artırarak yürümeye başladıkları gözlemlendi. Rehabilitasyonun erken fazlarında bireylerin Dyna ayak bileği ortezi ya da uygun bir ayak bileği ortezi kullanmaya teşvik edilmesi düşünülebilir. Daha önce ortez kullanan 18 (%56,7) bireyin ise sadece statik dengesinde olumlu etki görüldü. Bu durum, daha önce herhangi bir ayak bileği ortezi kullanmanın dinamik denge ve mobilitede iyileşmeyi kalıcı hale getirdiğini, belli bir süre sonra ayak bileği ortezlerinin kullanımına stabilize veya statik denge için devam edilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Limitasyonlar

Her ne kadar hasta popülasyonu uygulama öncesinde ve sonrasında çoğu parametrik testi sağlayacak eşit dağılımı gösterecek kadar büyük olsa da hastaları spastisite açısından gruplandırdığımızda gruplara düşen birey sayısı oldukça düşük kaldı ve eşit dağılım görülmedi. Bu yüzden spastisite—Dyna ayak bileği ortezi etkililiği açısından istatistiksel analizler yapılamadı. Ayrıca yürüyüş parametrelerinin değerlendirilmesinde daha teknolojik yaklaşımların ve EMG verilerinin kullanılmaması denge, yürüme ve Dyna ayak bileği ortezi kullanımı ilişkisini açıklamamızı zorlaştırmıştır. Bu çalışmanın bir diğer limitasyonu da değerlendirilen inmeli birey sayısının yetersiz olmasıydı.

KAYNAKLAR

- Aho K, Harmsen P, Hatano S, Marquardsen J, Smirnov VE, Strasser T. Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. *Bull World Health Organ.* 1980;58:113–30.
- Mathers C, Fat DM, Boerma J. The global burden of disease: 2004 update. İsviçre: Dünya Sağlık Örgütü; 2008.
- Wang RY, Yen LL, Lee CC, Lin PY, Wang MF, Yang YR. Effects of an ankle-foot orthosis on balance performance in patients with hemiparesis of different durations. *Clin Rehabil.* 2005;19:37–44.
- Di Fabio RP, Badke MB. Relationship of sensory organization to balance function in patients with hemiplegia. *Phys Ther.* 1990;70:542–8.
- Franceschini M, Massucci M, Ferrari L, Agosti M, Paroli C. Effects of an ankle-foot orthosis on spatiotemporal parameters and energy cost of hemiparetic gait. *Clin Rehabil.* 2003;17(4):368–72.
- Mojica Jap, Nakamura R, Kobayashi T, Handa T, Morohashi I, Watanabe S. Effect of ankle-foot orthosis (AFO) on body sway and walking capacity of hemiparetic stroke patients. *Tohoku J Exp Med.* 1988;156:395–401.
- de Haart M, Geurts AC, Huidekoper SC, Fasotti L, van Limbeek J. Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85:886–95.
- Ryerson S. Hemiplegia resulting from vascular insult or disease. *Neuro Rehabil.* 1985:474–514.
- Lehmann JF, Esselman P, Ko M, Smith J, DeLateur B, Dralle A. Plastic ankle-foot orthoses: evaluation of function *Arch Phys Med Rehabil.* 1983;64:402–7.
- Dyna Ankle-Dynamic Ankle Orthosis*, Erişim tarihi: 22.05.2017 <https://professionals.ottobockus.com/Orthotics/Custom-Orthotics/AFO--Ankle-Foot-Orthosis/Thermoplastic-AFO/Dyna-Ankle--Dynamic-Ankle-Orthosis/p/50S1>
- Diamond MF, Ottenbacher KJ. Effect of a tone-inhibiting dynamic ankle-foot orthosis on stride characteristics of an adult with hemiparesis. *Phys Ther.* 1990;70:423–30.
- Pohl M, Mehrholz J. Immediate effects of an individually designed functional ankle-foot orthosis on stance and gait in hemiparetic patients. *Clin Rehabil.* 2006;20:324–30.
- Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Phys Ther.* 2009;89:484–98.
- Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health.* 1991;83:S7–11.
- Avcı Ş, Yalçın HB. The investigation of relations among balance education, fall risk and quality of life in elderly, In: Ayşegül YK (ed.): *A Current Perspective on Health Sciences*, 1. ed. Romanya: Rotipo; 2014:314–29.
- Riad J, Henley J, Miller F. Spastik hemiplejik beyin felcinde ayak izi ve ayağı ilerletme açısı ayak bileği güç üretiminde rol oynuyor mu? *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43:128–34.
- Lehmann JF, Condon SM, Price R, DeLateur B. Gait abnormalities in hemiplegia: their correction by ankle-foot orthoses. *Arch Phys Med Rehabil.* 1987;68:763–71.
- Lee Y, Her JG, Choi Y, Kim H. Effect of ankle-foot orthosis on lower limb muscle activities and static balance of stroke patients authors' names. *J Phys Ther Sci.* 2014;26:179.
- Niam S, Cheung W, Sullivan PE, Kent S, Gu X. Balance and physical impairments after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80:1227–33.
- Radtka SA, Oliveira GB, Lindstrom KE, Borders MD. The kinematic and kinetic effects of solid, hinged, and no ankle-foot orthoses on stair locomotion in healthy adults. *Gait Posture.* 2006;24:211–8.
- Cruz TH, Dhaher YY. Impact of ankle-foot-orthosis on frontal plane behaviors post-stroke. *Gait Posture.* 2009;30:312–6.
- Kobayashi T, Leung AK, Akazawa Y, Hutchins SW. Design of a stiffness-adjustable ankle-foot orthosis and its effect on ankle joint kinematics in patients with stroke. *Gait Posture.* 2011;33:721–3.

23. Ferreira LAB, Neto HP, Grecco LAC, Christovão TCL, Duarte NA, Lazzari RD ve ark. Effect of ankle-foot orthosis on gait velocity and cadence of stroke patients: a systematic review. *J Phys Ther Sci.* 2013;25:1503–8.
24. Gök H, Küçükdeveci A, Altinkaynak H, Yavuzer G, Ergin S. Effects of ankle-foot orthoses on hemiparetic gait. *Clin Rehab.* 2003;17:137–9.
25. Thijssen DH, Paulus R, Van Uder CJ, Kooloos JG, Hopman MT. Decreased energy cost and improved gait pattern using a new orthosis in persons with long-term stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88:181–86.
26. Simons CD, Van Asseldonk EH, Van der Kooij H, Geurts AC, Buurke JH. Ankle-foot orthosis in stroke: effects on functional balance, weight-bearing asymmetry and the contribution of each lower limb to balance control. *Clin Biomech.* 2009;24:769–75.
27. de Sèze MP, Bonhomme C, Daviet JC, Burguete E, Mac-hat H ve ark. Effect of early compensation of distal motor deficiency by the Chignon ankle-foot orthosis on gait in hemiplegic patients: a randomized pilot study. *Clin Rehabil.* 2011;25:989–98.
28. Abe H, Michimata A, Sugawara K, Sugaya N, Izumi S. Improving gait stability in stroke hemiplegic patients with a plastic ankle-foot orthosis. *Tohoku J Exp Med.* 2009;218:193–9.
29. Iwata M, Kondo I, Sato Y, Satoh K, Soma M, Tsushima E. An ankle-foot orthosis with inhibitor bar: effect on hemiplegic gait. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:924–7.