

# HEREDİTER SENSORYAL MOTOR NÖROPATİ (HSMN) TANILI ÇOCUKLARDA FARKLI AYAK-AYAKBİLEĞİ ORTEZLERİNİN (AFO) ETKİLERİ

Doç. Dr. Nilgün BEK\*

## ÖZET

Çalışmamızın amacı, farklı yürüyüş problemleri gelişen çocuklar için sıklıkla önerilen AFO ların, HSMN li çocuklarda yürüyüş üzerine olan etkilerini araştırmaktır. Bu amaca yönelik olarak, tanıları konmuş ve yürüyüş problemi ile başvuran, yaş ortalamaları  $9,11 \pm 2,09$  yıl olan 9 çocuk incelenmiştir. Çocukların tümüne rijit AFO ve eklemli AFO yapılmış, çocuklardan her durum için, yürüyüşün zaman – mesafe özellikleri ve merdiven çıkma ve inme süreleri kaydedilmiştir. Alınan sonuçlara göre ortezsiz, rijit AFO ve eklemli AFO arasında ölçülen yürüme parametreleri açısından fark bulunamamış ( $p>0,05$ ), ancak merdiven çıkma ve inme aktivitelerini rijit AFO nun zorlaştırdığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). Sonuç olarak, yürüme ortezleri, ayak çevresi kaslarındaki kuvvet dengesizliği olan hastalar için yürüme pateninin korunmasında ve sekonder deformite oluşumunun önlenmesi konusunda kullanılmakla birlikte, yürümede kısıtladığı hareketler nedeniyle ortaya çıkardığı zorluklar da göz ardı edilmemelidir.

**Anahtar Sözcükler:** nöromuskuler hastalık, düşük ayak, ayak-ayakbileği ortezleri.

## ABSTRACT

In this study, it is aimed to investigate the effect of frequently suggested AFO's on gait patterns of children with HSMN. Regarding this aim, nine children (mean age  $9,11 \pm 2,09$  years) who are diagnosed as HSMN and have problems in walking were taken to the study. Rigid and hinged AFO were provided for all children and time- distance characteristics of gait, duration of climbing stairs with each AFO was recorded. Difference between without orthoses, with hinged and rigid orthoses was not statistically meaningful according to time-distance characteristics of gait ( $p<0,05$ ), but it is found that there was a significant difficulty with rigid AFO in climbing stairs ( $p>0,05$ ). As a result, it is thought that AFO's should be recommended to maintain accurate gait pattern and to prevent secondary deformity development in patients with ankle –foot muscle imbalance. However, difficulties in gait pattern as result of limitation in joint movement because of AFO should be considered.

**Key Words:** neuromuscular disease, drop-foot, foot and ankle orthoses.

---

\* Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve rehabilitasyon Bölümü  
Ufkun Ötesi Bilim Dergisi Cilt 8 Sayı 1- 2, Mayıs-Kasım 2008, ss. 59-66.

Hereditör Sensoryal Motor Nöropati (HSMN), alt ve üst ekstremitelerde distal kas zayıflıklarıyla karakterize, ilerleyici bir nöronuskuler hastalıktır. Bu tanıyla izlenen çocuklarda, ayak bileği çevresi kaslarında kuvvet dengesizliği sıklıkla karşılaşılan sorunlardandır. Ayak bileğinin dorsifleksör ve plantar fleksör kas gruplarının her ikisinde de kuvvet kayıpları ortaya çıkabilmektedir. Ancak dorsifleksör kaslardaki fonksiyon kaybı sonucu ortaya çıkan düşük ayak bulgusu ve buna eşlik eden inversiyon yönündeki pozisyonun görülme sıklığı daha fazladır (1). Burada, yerçekimine karşı yapılan dorsifleksiyon hareketine karşılık, gravitenin plantar fleksörler kaslar yönünde kuvvet uygulaması sonucu ayak serbest duruş pozisyonunda çoğunlukla plantar fleksiyon pozisyonundadır (2). Plantar fleksör hareketi üstlenen kaslara bakılacak olursa, çoğu aynı zamanda ayağın arka bölümünün inversiyon hareketinden de sorumludurlar (3). Tibialis anterior kası ise, aynı zamanda subtalar eklem supinasyon ve pronasyon hareketleri arasındaki dengenin sağlanmasında ve korunmasında görevlidir (4). Zamanla, kassal imbalansa bağlı olarak eklem limitasyonları ve kemiksel deformiteler de oluşmaktadır. Bu değişiklikler ise hastaların yürüyüşlerinin normal paterninden sapmasına yol açmaktadır (5, 6).

Dorsifleksiyon hareketinin yapılamamasının sonucu topuk vuruşu olmadan yürünmesi, topuğun yerle temasının sağlanabildiği durumlarda ayakbileğinde yetersiz hareket olması, yürüyüşün duruş fazında ortaya çıkan problemlerdendir. Aktif dorsifleksiyon sağlanamaması sonucu ortaya çıkan ekstremitenin kısaltılmaması, sallanma fazında diz ve kalça eklemindeki fleksiyon hareketini artırarak yürünmesine neden olmaktadır. Tüm bu özellikler, bu hastalarda yürüyüşün patolojik yürüyüş sınıfında incelenmesini gerektirmektedir (1, 2, 7). Böyle bir yürüyüş, hasta için güvensiz, ambulasyonu zorlaştırıcı, sakonder deformite oluşumu için zemin hazırlayıcı ve enerji tüketimini artırıcı nitelik taşır.

Yürüyüşte, ayağın dorsifleksiyonunu pasif olarak sağlayarak topuk vuruşu yapılmasını ağırlamak, ayağın kontrolsüz yere çarpmasını önlemek, sallanma fazı süresince ayağın yerle temasını önlemek, istirahat zamanlarında da ayağı optimum pozisyonda tutarak sekonder deformite oluşumunu engellemek amacıyla sıklıkla Ayak-Ayakbileği Ortezleri (AFO) kullanılmaktadır (2, 7-11).

Çalışmamızda, nöromusküler bir hastalığa bağlı olarak yürüyüş problemleri gelişen çocuklar için sıklıkla önerilen farklı AFO ların, HSMN li çocuklarda yürüyüş üzerine olan etkilerini araştırmak amaçlanmıştır.

## **GEREÇ VE YÖNTEM**

Çalışmamıza, 4 ü kız, 6 sı erkek olmak üzere, yaş ortalamaları  $9,11 \pm 2,09$  yıl olan 10 HSMN tanılı çocuk alınmış, ancak 1 kız olgunun takiplere gelmemesi sonucu çalışma 9 çocuk ile tamamlanmıştır. Katılan olguların boy ortalamaları  $115,28 \pm 17,05$  cm, vücut ağırlıkları ise ortalama  $28,20 \pm 5,60$  kg olarak ölçülmüştür. Olguların tümüne, rutinde kullandıkları ortezlerinin yenilenmesi için geldiklerinde, polietilen malzemeden bir çift eklemsiz rijit AFO ve bir çift plantar fleksiyon hareketini engelleyen, dorsifleksiyon hareketine izin veren eklemli AFO yapılmış, ölçümler ortezsiz sadece ayakkabı ile, rijit AFO üzerine ayakkabı giyilerek ve eklemli AFO üzerine ayakkabı giyilerek 3 kez tekrarlanmıştır. Olguların demografik verilerine ek olarak, trokanter majörden yere olan mesafe ölçülerek bacak uzunluğu kaydedilmiştir. Ayrıca 5 m lik zemin kullanılarak, ayak izi yöntemiyle adım uzunluğu, çift adım uzunluğu, ayak açısı, adım genişliği gibi yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ölçülmüş, dakikadaki adım sayısı kaydedilmiş ve fonksiyonel aktivite olarak 10 basamak merdiven çıkma ve inme süreleri alınmıştır.

Elde edilen veriler istatistiksel olarak incelenmiş, öncelikle elde edilen değerlerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri elde edilmiştir. Ardından bireyler arası farklılıkları ortadan kaldırmak amacıyla çift adım uzunluğu ve adım uzunluğu değerlerini bacak uzunluğu değerlerine bölerek yeni değerler elde edilmiş ve elde edilen tüm veriler için her üç durum arası farklar ki-kare testi kullanılarak araştırılmıştır.

## **SONUÇLAR**

Olguların her üç durumda yürütülmeleri ve merdiven çıkma ve inme aktiviteleri sonunda elde edilen parametrelere ilişkin değerler Çizelge I. de gösterilmiştir.

**Çizelge 1: Ölçülen parametreler ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri.**

	<b>Ortezsiz X±SD</b>	<b>Rijit AFO X±SD</b>	<b>Eklemli AFO X±SD</b>
<b>Dakikadaki Adım Sayısı</b>	94,94±17,26	92,42±18,72	95,05±15,76
<b>Adım Uzunluğu (cm)</b>	34,97±12,75	34,21±11,36	35,03±15,76
<b>Çift Adım Uzunluğu (cm)</b>	69,89±14,63	71,63±18,15	71,47±14,92
<b>Ayak Açısı (°)</b>	22,47±6,83	22,32±4,35	24,21±8,38
<b>Adım Genişliği (cm)</b>	12,87±4,91	12,32±5,57	11,95±3,38
<b>Merdiven Çıkma Hızı (sn)</b>	9,89±5,23	12,21±9,12	11,21±7,77
<b>Merdiven İnme Hızı (sn)</b>	10,32±9,37	12,99±9,37	10,53±6,48

Olguların, ortezsiz, eklemsiz rijit AFO ve eklemli AFO ile yürüyüşlerinden elde edilen verilerin birbiri ile karşılaştırmalarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge II de görülmektedir.

**Çizelge 2: Farklı ortezlerle elde edilen verilerin karşılaştırılması.**

	<b>Ortezsiz Rijit AFO t</b>	<b>Ortezsiz EklemliAFO t</b>	<b>Rijit AFO Eklemli AFO t</b>
<b>Dakikadaki Adım Sayısı</b>	0,98	0,12	1,65
<b>Adım Uzunluğu/ Bacak Boyu (cm)</b>	0,17	1,02	0,59
<b>Çift Adım Uzunluğu/Bacak Boyu (cm)</b>	0,06	0,82	0,88
<b>Ayak Açısı (°)</b>	0,11	1,15	1,23
<b>Adım Genişliği (cm)</b>	0,53	0,88	0,38
<b>Merdiven Çıkma Hızı (sn)</b>	2,43*	1,49	1,54
<b>Merdiven İnme Hızı (sn)</b>	2,35*	0,31	2,42*

\*:  $P < 0,05$

Yapılan istatistiksel analizler göstermiştir ki, eklemli AFO rijit AFO ve hastaların ortezsiz durumlarında yapılan değerlendirmeler sonucunda, dakikadaki adım sayısı, adım uzunluğu, çift adım uzunluğu, ayak açısı, adım genişliği gibi yürüyüşün zaman mesafe özellikleri açısından anlamlı fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). Ancak, ayak bileğinde farklı etkilere sahip olan ayak-ayak bileği ortezleri ile merdiven çıkma ve inme aktivitesi sırasında bazı istatistiksel anlamlılık gösteren farklar ortaya çıkmıştır ( $p < 0,05$ ). Bu aktivite sırasında ortezsiz durum ile eklemli AFO arasında fark çıkmaması, her iki durumda da merdiven çıkma ve inme aktivitesinde belirgin olan dorsifleksiyon hareketinin serbest olmasının sonucu olabilir.

## **TARTIŞMA**

Literatürde farklı amaçlar için kullanıldığı rapor edilen AFO ların karşılaştırılmasına yönelik pek çok çalışma bulunmaktadır. Ortezleri karşılaştırmak ve etkinliklerini belirlemek amacıyla kullanılan yöntemlerden biri de klinikte uygulanabilirliği yüksek ve ucuz olan yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerinin değerlendirilmesidir. Bu değerlendirmenin klinikte yürüyüşün değerlendirilmesi ve yürüme ortezlerinin etkilerinin izlenmesinde

güvenilir bir yöntem olduğunu gösteren çalışmalar vardır (12, 13, 14). Stuberger ve arkadaşları, 10 serebral paralizili ve 9 sağlıklı çocuk üzerinde yaptıkları çalışmalarında ayak izleri üzerinden elde edilen parameteler ile sinematografi yöntemi ile yapılan yürüyüş analiz sonuçlarının benzer olduğunu belirtmişlerdir (15). Zaman-mesafe özelliklerine ilişkin çalışmalar, daha çok sağlıklı kişilerde yürüyüş mekaniğinin anlaşılması için yada hastalıklara özgü yürüyüş paternlerini belirleyebilmek için sağlıklı bireylerle, hasta bireylerin yürüyüşlerini karşılaştırmak için kullanılmaktadır (13, 16-17).

Opora ve arkadaşlarının çalışmasında, ayak-ayakbileği ortezi kullanımı ile, adım uzunluğu, çift adım uzunluğu ve hızının azaldığı, adım genişliği ve ayak açısı değerlerinin arttığı gösterilmiş, sonuç olarak da ortezlerin yürüyüş üzerinde olumsuz etkileri olabileceği belirtilmiştir (16). Lehman ve arkadaşları ise geçici peroneal sinir blokajı yaptıkları hastalarında 3 farklı ortezi, zaman-mesafe karakteristiklerini inceleyerek karşılaştırmışlar, 5° plantar fleksiyonda sabit yapılan AFO nun yürüyüş hızı ve ayak açısında azalmaya neden olduğunu göstermişlerdir (18). Brudet ve arkadaşlarının çalışmasında ise, iki farklı ortez ile yürütülen hemiplejik hastalarda sadece paralitik taraf adım uzunluğunun ortez kullanımı ile olumlu yönde geliştiği vurgulanmıştır (12).

Çalışmamızda, eklemli, rijit AFO lar ve ortezsiz durumda yapılan inceleme sonuçları, her üç durumda elde edilen zaman- mesafe özelliklerinin küçük farklılıklar göstermesine karşın istatistiksel olarak önemli bir fark ortaya çıkamaması, ortezlerin ayak-bileğinde ki hareket açısından büyük etkileri olmadığını düşündürebilir. Bunun yanı sıra, kullanılan inceleme yönteminin ölçümünde duyarlı olmadığı küçük farklılıklar olabileceği de düşünülebilir. Minimal farklılıkların bile ortaya konabilmesi için, hasta sayılarının yüksek tutulduğu ve monitorize bilgisayarlı analiz sistemlerinin kullanıldığı yeni çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Merdiven çıkma ve inme aktivitelerinde ise, ortezsiz durum ile rijit AFO lu durum ve eklemli AFO ile rijit AFO lu durumların karşılaştırmaları arasında fark çıkması farkın rijit AFO dan kaynaklandığını göstermektedir ki bu sonuç, merdiven aktivitelerinden özellikle imede gereken dorsifleksiyon hareketinin rijit ortez tarafından kısıtlanmasına bağlanabilir. Çoğu durum için fonksiyonel olarak kısıtlanma olmadığı için ortezsiz durumda ölçülen değerler daha normale yakın gibi gözükse de, ortez kullanımı ile elde edilen uzun dönem kazanımlar göz ardı edilmemelidir.

1. Heil, B."Lower-limb Biomechanics Related to Running Injuries" Physiotherapy, 79(6); 400-405, 1992.
2. Jahss, MH, Lusskin, R. "Peripheral Neuropathies Affecting the Foot: Traumatic, Ischemic and Compressive Disorders" Foot and Ankle, Jahss MH. (ed), Philadeplia, London, Toronto, WB. Saunders Company, 2099-2124, 1992.
3. Murray, MP, Guten GN, Sepic SB, Gardner GM."Function of the Triceps Surae During Gait. "J.Bone Joint Surg. 60-A, 473-476,1978.
4. Steindler, A. "The Mechanics of Foot And Ankle" , Kinesiology and Pathological Conditions, Charles, C. (ed.), Thomas Publisher, 5 edition., Springfield, Illinois, USA, 373-389, 1977.
5. Mueller, MJ., Diamond, JE., Delitto, A., Sinagore, DR. " Insensitivity, Limited Joint Mobility and Platar Ulcers in Patients With Diabetes Mellitus. " Phys. Ther., 69 (6), 435-462, 1989.
6. Nawoczenski, DA., Bikre, JA., Graham, SL., Koziat�, E." The Neuropatic Foot- A management scheeme: A Case Report. " Phys. Ther., 69 (4), 287-291,1989.
7. Gucker, T. " Bracing for Weakness", Orthotics Etcetera, Licht, S.(ed),New Heaven, Connecticut, Elizabeth Licht Publisher, 356-364, 1966.
8. Fishman, S, Berger, N., Eldestein, JE., Springer, WP." Lower-Limb Orthoses", Brunch, W.H (eds), Atlas of Orthotics, 2.edition, St. Louis, Mosby Company, ss. 199-237, 1985.
9. Rose, GK. " Regional and Neurological Considerations", Orthotics: Principles and Practice, Rose, G.K., (ed.), London, William Heinemann Medical Boks, 143-152, 1986.
10. Tachdjian, MO. "Diagnosis in Neuromusculoskeletal Disorders" , Pediatric Orthopedics, 1.edition, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 2-55, 1990.
11. Uygur, FS., Ayak Deformite ve Ortezleri, H.Ü.Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları: 14, Volkan Matbaacılık, Ankara, 11-30,1992.
12. Burdett, RG., Borella-France, D., Blatchly, C., Potter, C." Gait Comparison of Subjects with Hemiplegia Walking Unbraced, wiht Ankle-Foot Orthosis; and with Air-Stirrup Brace." Phys. Ther., 69 (9), 1197-1203, 1988.

13. Holden, MK., Gill, KM., Magliozzi, MR., Nathan, J., Piehl-Baker, L. "Clinical Gait Assessment in the Neurologically Impaired" Phys. Ther., 64 (1), 35-40, 1984.
14. Shores, M.: "Foot print Analysis in Gait Documentation" . Phys. Ther., 60 (9), 1163-1167,1980.
15. Stuberger, WA., Colerick, VL, Blanke, DJ., Bruce, W. "Comparison of a Clinical Gait Analysis Method Using Videography and Temporal-Distance Measures with 16-mm Cinematography." Phy. Ther., 68 (9),1221-1225, 1988.
16. Opara, CU, Levongie, PK., Nelson DL.: "Effects of Selected Assistive Devices on Normal Distance Gait Characteristic." Phys. Ther., 65 (8), 1188-1191, 1985.
17. Sade, A., Şener, G., Angın, S., Livanelioğlu, A.: "Serebral Paralizde Yürümenin Zaman-Mesafe Karakteristikleri." Fizyoterapi Rehabilitasyon, 6 (6):24-29, 1991.
18. Lehmann JF., London, SM., Lateur, BJ, Price, R."Gait Abnormalities in Peroneal Nerve Paralysis and Their Corrections by Orthoses: A Biomechanical Study." Arch. Phys. Med. Reh.,67,380-386, 1986.

