



T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTEZ KULLANAN VE KULLANMAYAN HEMİPLEJİK
BİREYLERDE YÜRÜYÜŞ ESNASINDA AYAK TABAN BASINÇ
VE YERE TEMAS SÜRESİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Merve KIYICI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Deniz DEMİRCİ**

İSTANBUL-2024

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTEZ KULLANAN VE KULLANMAYAN HEMİPLEJİK
BİREYLERDE YÜRÜYÜŞ ESNASINDA AYAK TABAN BASINÇ
VE YERE TEMAS SÜRESİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Merve KIYICI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Deniz DEMİRCİ**

İSTANBUL-2024

ÖZET

ORTEZ KULLANAN VE KULLANMAYAN HEMİPLEJİK BİREYLERDE YÜRÜYÜŞ ESNASINDA AYAK TABAN BASINÇ VE YERE TEMAS SÜRESİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Amaç: Bu araştırmanın amacı ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerin yürüyüş esnasında ayak taban basıncı ve yere temas süresinin karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Çalışmaya Erzurum Doğu Anadolu Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi ve Değişim Özel Eğitim Merkezi'nden 30 – 60 yaş aralığında 29 ortez kullanan ve 29 ortez kullanmayan hemiplejik birey dahil edilmiştir. Katılımcıların yürüyüş esnasında ayak taban basıncı ve yere temas süresinin karşılaştırılması için w-inshoe ayak taban basıncı pedobarografik dinamik yürüyüş sistemi kullanılmıştır. Ayak taban basıncı sensörlerine ait basıncı ve süre analizi ayak tabanı 8 parçaya (topuk 2 , orta ayak 1 , metatarsal için 3 ve ayak parmakları 2 basıncı alanı) ayrılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler normal dağılım gösterdiğinden gruplar arası karşılaştırma için parametrik testlerden Bağımsız Örneklem T – Testi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizi için JASP 0.0.15.0 yazılımı aracılığıyla yapılmıştır.

Bulgular: Araştırmada yürüyüş esnasında ortez kullanan hemiplejik bireylerin yere temas süresinin ortez kullanmayanlardan iç topuk ($p<.01$), iç metatars ($p<.01$) ve iç falanks bölgesinde ($p<.01$) fazla olduğu tespit edilmiştir. Ortez kullanan hemiplejik bireylerin yürüyüş esnasında ayak taban basıncı max ($p<.01$) ve ortalama ($p<.01$) değerlerinin de ortez kullanmayanlardan yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Araştırmada ortez kullanan hemiplejik bireylerin yürüyüş esnasında ayak taban basıncı parametrelerinin ortez kullanmayanlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda hemiplejik bireylerde etkilenen alt ekstremitte problemlerinde ortez kullanımının faydalı olduğu ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Alt ekstremitte, inme, pedobarografi, yürüme analizi

ABSTRACT

COMPARISON OF FOOT PLANTAR PRESSURE AND GROUND CONTACT TIME DURING WALKING IN HEMIPLEGIC INDIVIDUALS WITH AND WITHOUT ORTHOSIS

Objective: The aim of this study is to compare foot plantar pressure and ground contact time during walking in hemiplegic individuals with and without orthosis use.

Methods: The study included 29 hemiplegic individuals using orthosis and 29 hemiplegic individuals without orthosis, aged between 30 and 60, from Erzurum Eastern Anatolia Special Education and Rehabilitation Center and Değişim Special Education Center. The W-Inshoe foot pressure pedobarographic dynamic walking system was employed to compare foot plantar pressure and ground contact time during participants' walking. Pressure and duration analysis of the foot plantar pressure sensors were evaluated by dividing the foot into 8 areas (2 for the heel, 1 for the midfoot, 3 for the metatarsals, and 2 for the toes). As the obtained data showed normal distribution, the Independent Samples T-Test, a parametric test, was used for intergroup comparisons. Data analysis for the collected data in the study was conducted using JASP 0.0.15.0 software.

Findings: In the study, it was found that hemiplegic individuals using orthosis had significantly longer ground contact time during walking compared to those without orthosis, specifically in the inner heel ($p<.01$), inner metatarsal ($p<.01$), and inner phalanx ($p<.01$) regions. Additionally, hemiplegic individuals using orthosis demonstrated higher foot plantar pressure max ($p<.01$) and mean ($p<.01$) values during walking compared to those without orthosis.

Conclusion: The study revealed that hemiplegic individuals using orthosis had higher foot plantar pressure parameters during walking compared to those without orthosis. The findings suggest the potential benefits of orthosis use in addressing lower extremity issues in hemiplegic individuals.

Keywords: Lower extremity, stroke, neurology, pedobarography, gait analysis

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimi üç yıllık zorlu bir süreç sonunda bitirmiş bulunmaktayım. Eğitimim boyunca desteğini benden esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Deniz DEMİRCİ'ye , ölçüm cihazımın temininde ve hocalarımla iletişimimde destek olan Prof. Dr. Fatih KIYICI hocama, tez yazım aşamasında ve istatistiki analizler konusunda yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Fatih AĞDUMAN hocama, veri toplama ve tez yazım aşamasında yardımcı olan Arş. Gör. Dr. Gökhan ATASEVER hocama destekleri için teşekkür ederim.

Bu süreçte maddi-manevi desteğini benden esirgemeyen ve tüm fedakarlığı yapan başta babam, annem ve eşime ayrıca Kıyıcı ve Kırküzzer ailelerine çok teşekkür ederim.

BEYAN FORMU

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, tarafımdan üretildiğini ve Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.



07.02.2024
Merve KIYICI
İmzası

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN FORMU	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Hemipleji	4
2.1.1. Konjenital hemipleji	4
2.1.2. Kazanılmış hemipleji	5
2.1.3. Hemiplejik bireylerde yürüme	5
2.2. Ortez.....	6
2.2.1. Hemiplejik bireylerde ortez	6
2.2.2. Ortez sınıflandırması.....	6
2.2.2.1. Alt ekstremitte ortezleri	7
2.2.2.2. Üst ekstremitte ortezleri	8
2.2.2.3. Spinal ortezler	8
2.3. Ayak Anatomisi	9
2.3.1. Ayak kemikleri	9
2.3.2. Ayak kasları	10
2.3.3. Ayak eklemler ve bağları	15
2.4. Pedobarografik Ölçüm	17
2.4.1. Normal basınç dağılımı.....	18
2.4.2. Hemiplejilerde basınç dağılımı	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM	19
3.1. Araştırmanın Şekli	19
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	19

3.2.1. Çalışmaya dahil edilme ölçütleri	19
3.2.2. Çalışmaya dahil edilmeme ölçütleri	19
3.2.3. Araştırmada bağımlı ve bağımsız değişken	20
3.3. Çalışmanın Etik Boyutu.....	20
3.4. Yöntem.....	20
3.4.1. Değerlendirme yöntemleri	20
3.4.1.1. Sosyo-demografik değerlendirme.....	20
3.4.1.2. Pedobarografik değerlendirme.....	21
3.4.1.3. İstatistiksel analiz ve değerlendirme.....	23
4. BULGULAR.....	24
5. TARTIŞMA.....	34
5.1. Çalışmanın Limitasyonları.....	41
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	42
KAYNAKLAR	44
EKLER	49
Ek 1. Sosyodemografik Bilgi Formu.....	49
Ek 2. Özgeçmiş.....	50

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: Normal dağılım tablosu	23
Tablo 2: Katılımcıların demografik bilgileri.....	24
Tablo 3: Katılımcıların demografik bilgileri.....	25
Tablo 4: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları süre (sn)	25
Tablo 5: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları max basınç (N/cm ²) miktarları.....	27
Tablo 6: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları avg (ortalama) basınç (N/cm ²) miktarları	28
Tablo 7: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları temas süresi(sn) ile cinsiyetin karşılaştırılması	29
Tablo 8: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları max basınç (N/cm ²) ile cinsiyetin karşılaştırılması	30
Tablo 9: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları avg basınç (N/cm ²) ile cinsiyetin karşılaştırılması	31
Tablo 10: Katılımcılara ait kilo ve tedavi süresi değerlerinin sensörlere uygulanan..... temas süresiyle ilişkisi (sn)	31
Tablo 11: Katılımcılara ait kilo ve tedavi süresi değerlerinin sensörlere uygulananmax basınçla ilişkisi (N/ cm ²)	32
Tablo 12: Katılımcılara ait kilo ve tedavi süresi değerlerinin sensörlere uygulanan..... avg basınçla ilişkisi (N/cm ²)	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: Pedografik ölçüm max basınca ait görsel (N/ cm ²).....	21
Şekil 2: Pedografik ölçüm avg basınca ait görsel (N/ cm ²).....	22
Şekil 3: Pedografik ölçüm süre (sn)	22



RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 1: Pedobarografik ölçüm tabanlılık sensör bölgeleri	21
Resim 2: Pedografik ölçüm ortezsiz ve ortezli ayak.....	23



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

6DYT:	6 Dakika Yürüme Testi
AFO:	Ayak Bilek Ortezi
ANOVA:	Varyans Analizi
Cm:	Santimetre
FO:	Ayak Ortezi
GAITRITE:	Uzay-zamansal yürüyüş parametreleri
HKAFO:	Kalça Diz Ayak Bileği ve Ayak Ortezi
İSG:	İş Sağlığı ve Güvenliği
KAFO:	Diz Ayak Bileği ve Ayak Ortezi
N:	Newton
Sn:	Saniye
SVO:	Serebro Vasküler Hastalık
TUG:	Zamanlı Kalk ve Yürü
UCBL:	University of California Biomechanics Laboratory
WHO:	Dünya Sağlık Örgütü

1. GİRİŞ

Günümüzde inme insan yaşamını tehdit eden en sık nörolojik hastalıktır. Orta yaş ve üzeri bireylerde de çoğunlukla özür lülük sebebidir (Eskiyurt ve ark.,2011). İnmeli bireylerin %20'si inmeden hemen sonrasında , %30'u inmeden sonra bir yıl içinde ölebilir, yaşayan hemiplejik bireylerde günlük işlerinde başkalarına bağımlı şekilde yaşamlarını devam ettirmektedirler (Koç, 2012, s:1). “Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) de inmeyi vasküler kaynaklı, 24 saatten uzun süren, ölüme yol açabilen, serebral fonksiyonların bozulması sonucu hızla gelişen, fokal veya yaygın klinik tablo olarak tanımlar”. İnme sonrası bireylerde fonksiyonel bozukluk ve aktivite kısıtlılığı olabilir (Çevikol ve ark., 2015, s:419). Fonksiyonel durum, bireylerin fiziksel veya zihinsel bir engel olmaksızın sosyal yaşama etkin bir şekilde katılabilme durumudur. Bireylerin fonksiyonel durumunu değerlendirmek için günlük yaşam aktiviteleri önemli bir kriterdir. Özellikle inme sonrasında, bireylerin bağımsızlık düzeyi genellikle günlük yaşam aktivitelerine katılım düzeyine göre belirlenir. Yürüme, yemek yeme, iletişim kurma gibi aktiviteleri gerçekleştirebilme yeteneği, bağımsızlık düzeyini belirlemede önemli bir rol oynar. İnme sonrasında ortaya çıkan motor, kognitif ve duyu bozuklukları, hemiparezi, hemipleji, görme ve konuşma problemleri, ağrı, depresyon, inkontinans gibi sağlık sorunları, bireylerin günlük yaşam aktivitelerini önemli ölçüde kısıtlamaktadır. Bu durum, bireylerin bağımsızlık düzeylerini olumsuz bir şekilde etkileyerek, günlük yaşamlarını sürdürmelerini zorlaştırmaktadır (Goldstein ve ark.,2006). İnme sonucu kişilerde oluşabilecek hasarlar, etkilenen bireyin semptomlarına ve inmenin tipine bağılı olarak değişiklik gösterebilir. Bu hasarlar genellikle bağışıklık sistemi, endokrin sistem, solunum sistemi, kardiyovasküler hastalıklar müskoskeletal hastalıklar ve nörolojik hastalıklar olabilir (Martinsen et al., 2012). Nörolojik hastalıklarda en çok etkilenen bölgeler ise çevresel sinir sistemine bağılı olmakla birlikte alt ve üst ekstremitedir.

Alt ekstremitede bulunan ayak anatomik açıdan kemik ve kasta oluşan kompleks bir yapı olup biyomekanik fonksiyon açısından önemlidir. Ayak yürüyüş sırasında vücudun şok emme mekanizmasını kolaylaştırır ve gövdeyi zemine itmek için sert bir kaldıraç işlevi görür (Tiberio,1988). İnmeli bireylerde, yürüyüş hızı az ve simetrisizdir ayrıca salınım evresi genelde uzun, basma evresi kısadır. Hemiplejik yürüyüşte, etkilenmiş ekstremiteye basma süresi kısa, adım aralığı az ve çift ayak üzerine basma

süresinde uzundur (Roth ve ark., 1997). Birey topuk vuruşu olmadan ayak ön lateral ve ayak lateraline basarak yürür. Gastrosoleus kası güçsüz ise yerden itme yoktur. Salınım fazında ekstremitelere karşı taraftan uzun olduğu için kalçadan sirkümdiksiyon yapar ve ayak yerden kesilir (Kuan ve ark.,1999). Hemiplejik yürüyüşte hem ayak hem de ayakbileği hareketlerini,deformiteleri düzeltmek ve kas zayıflığını kompanse etmek amacıyla cihaz olarak ortez kullanılabilir(Uysal ve ark., 2011 , s:43)

Ortezler, eklem hareket açıklığını fizyolojik sınırlar içinde koruma, kas güçsüzlüğünü dengeleme, yük dağılımını düzeltme, spastisiteyi azaltma ve deformiteleri ortadan kaldırma gibi amaçlarla kullanılabilir. Özellikle alt ekstremitelere ortezleri, inme rehabilitasyonunda yaygın olarak kullanılır. Bu cihazlar, uygun bir şekilde reçetelendiğinde ve kullanıldığında rehabilitasyon sürecine önemli katkılarda bulunabilir (Kültür ve ark.,2019). Hemiplejik bireylerde, ayak-ayak bileği ortezleri, ayak bileği ve ayak stabilitesini artırarak yürüme performansını arttırabilir (Lehmann,1979). Ortez etkisinin görülebilmesi için ortez tasarımı yapılan harekete uygun olmalıdır. Ortezlerin yardımcı olma ve limitleme özelliklerinin beraber olması beklenir, fakat bazen bireylerin bazı hareketleri yapmayı bırakıp fonksiyonu tamamen orteze devretme tehlikesi olduğundan tek taraflı özellik kullanılır (Ryerson,1985). Ortezle yapılan fonksiyonlarla yürüme süreci normal seviyeye getirilmeye çalışılır.

Ortez kullanımıyla yürüme analizlerinin yapılması giderek yaygınlaşmaktadır. Yürüme analizi, nöromüsküler sistem işlevlerinin değerlendirilmesi, sonuçların dijital olarak veya bölümlerle yorumlanmasını içeren bir süreçtir. Bu tedavi, yürüme ve mobilite sorunlarının tanı ve tedavisi, klinik değerlendirme ile diğer tanı yöntemlerinin temel bir bileşenidir. Yürüme analizi için ayak taban basınç ölçümü (pedobarografik ölçüm) kullanılmaktadır. Pedobarografi, yürüyüş sırasında yer reaksiyon kuvvetini son derece hassas ve noktasal bir şekilde ölçerek, yürüme analizinin tamamlayıcı bir unsuru olarak kullanılmaktadır. Ayak tabanının temas ettiği yüzeyde oluşturduğu basıncı dinamik olarak ve objektif ölçütlerle karşılaştırma ve değerlendirme imkanı sunmaktadır. Klinikte sıkça kullanılan bir yöntemdir, çünkü ayak mekaniğinin bozulduğu durumlarda ve bu duruma bağlı olarak ortaya çıkan ayak tabanı patolojilerinin değerlendirilmesine yardımcı olur. Ayrıca, alt ekstremiteleri etkileyen patolojilerin teşhis, rehabilitasyon ve kontrollerinde aksiyel dizilimi belirlemede plantar basınç analizinin önemli bir rolü vardır(Altuntaş Yılmaz ve ark,2017,s:33-39)

İnme sonrası hemiplejik bireylerin ilk hedefi bağımsız yürüme becerisini yeniden kazanmaktır. Günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın sağlanabilmesi için postüral kontrol ve denge iyi olmalıdır. Yürüme becerisi, postüral kontrol ve dengeyi doğru bir şekilde geri kazanmak için destekleyici cihazlara ihtiyaç duyulmaktadır (Başkurt ve ark., 2018, s:150). Bizim çalışmamızda da ortez kullanımının ayak üzerinde önemini göstermek amaçlı ortez kullanan ve ortez kullanmayan hemiplejik bireyler arasında pedobarografik (ayak taban basınç) ölçüm yapılarak ayak tabanının yere temas süreleri, avg(ortalama) basınçları ve maksimum basınçları karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın hipotezleri şunlardır;

Ha₀: Ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerin ayağın yere temas süreleri arasında fark yoktur.

Ha₁: Ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerin ayağın yere temas süreleri arasında fark vardır.

Hb₀: Ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerde ayağın yere yaptığı ortalama basınç miktarı arasında fark yoktur.

Hb₁: Ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerde ayağın yere yaptığı ortalama basınç miktarı arasında fark vardır.

Hc₀: Ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerde ayağın yere yaptığı maximum basınç miktarı arasında fark yoktur.

Hc₁: Ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerde ayağın yere yaptığı maximum basınç miktarı arasında fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hemipleji

Hemipleji, hemoraji veya iskemi nedeniyle beyinde tıkanıklığa neden olan, genel olarak aniden başlayan, nörolojik bozukluklarla ilerleyen serebrovasküler bir bulgudur (Karaduman ve ark., 2018a). Farklı bir tanımla hemipleji, beynin zarar görmesinden kaynaklanan ömür boyu sürebilen bir hastalıktır (Barnes ve Fairhurst, 2012a). Hemiplejinin risklerinin başında yaş, hipertansiyon, kardiyak hastalıklar, Diabetes Mellitus, önceden geçirilmiş SVO, beslenme şekli, obesite, tütün kullanımı sıralanabilir. Hipertansiyonun 20 yaş üstü insanların üçte birini etkilediği gösterilmiştir. Kardiyak hastalıklarda ise tehlike normale göre 5 kat daha fazla artmaktadır. Ek olarak Tip I ve Tip II diyabeti olan insanlar sağlıklı insanlara göre daha fazla tehlike taşımaktadır. Daha önceden geçici iskemik atak geçirenlerin yarısına yakınının 5 yıl içinde yeniden geçirme oranı yüksek olduğundan hemipleji riski yüksektir. Ayrıca vücut kütle indeksindeki 3 kg'a yakın artış iskemik inme oranını artırmaktadır bu da hemipleji riskinin arttığını göstermektedir. Tütün kullanımında yüksek kan basıncına sebep olduğu için inme riskini artıracığından hemipleji riski yüksektir. Bin kişiden birinde görülebilen hemipleji beynin sağ-sol etkilenen bölümüne göre sağ veya sol hemipleji olarak kendini göstermektedir. Çoğunlukla beynin sol tarafındaki hasar sağ, sağ tarafındaki hasar sol hemiplejiye neden olmaktadır (Karaduman ve ark., 2018b).

Hemipleji konjenital ve kazanılmış olarak iki türlü gerçekleşebilmektedir. Konjenital hemipleji, doğumdan önce, doğum sırasında veya doğumdan sonra görülmektedir. Kazanılmış hemipleji ise inme, kaza, enfeksiyon veya tümör nedeniyle gerçekleşmektedir. Yaklaşık vakaların 4/5 ü konjenital, 1/5 i ise kazanılmış hemiplejidir (Barnesve Fairhurst, 2012b).

2.1.1. Konjenital hemipleji

Konjenital hemipleji doğum öncesinde, doğum sırasında ve doğumdan sonra görülebilmektedir. Konjenital vakaların 2/3'ten fazlasının nedeni beyin kanaması ve serebral enfarktüstür. Çoğunlukla normal zamanında doğan bebeklerde konjenital

hemiplejinin görülme sıklığı son birkaç yılda düşük kilo ile doğan prematüre bebeklerde artmaktadır. Konjenital hemiplejinin görülme sıklığının 0.41-0.79/1000 olduğu söylenmektedir (Panteliadis ve ark. 2007). Klinik bulgular çoğunlukla bebekler 6-9 aylıkken aileler tarafından farkedilmektedir (Neville ve Goodman, 2001). Konjenital hemipleji ile ilişkili olarak genellikle % 27-47 oranında epilepsi, % 20-45 oranında mental retardasyon, % 15-30 oranında skolyoz, % 10-25 oranında görme bozuklukları, % 20 oranında konuşma bozuklukları ve % 3-5 oranında işitme bozuklukları görülmektedir (Guzzetta ve ark., 2001).

2.1.2. Kazanılmış hemipleji

Kazanılmış hemiplejiye inme, herhangi bir nedenle beyinde tıkanıklığa sebep olan kazalar, enfeksiyon ve tümör sebep olabilmektedir. Kazanılmış hemiplejide vakalarda inme, serebral palsi, epilepsi, beyin dokusunun iltihaplanması, multipl skleroz, menenjit, kaza nedeniyle vücudun yarısında fonksiyon bozukluğu ortaya çıkabilmektedir (Atılğan, 2018).

2.1.3. Hemiplejik bireylerde yürüme

Bir konumdan diğerine hareket ederken bacaklardan birinin veya her ikisinin zemin ile temas halinde olarak vücudu ilerletmek için kullanılmasına yürüme denir. Yürüme, basma ve salınım olarak iki faza ayrılır. Basma fazı; topuk vuruşu, topuk teması, topuk kalkışı, taban teması, orta duruş ve parmak kalkışı olarak alt gruplara ayrılır. Sallanma fazı ise akselerasyon, orta sallanma, deselerasyon olarak alt gruplara ayrılır (Eser ve ark., 2004). Fizyolojik aktivitelerde hemiplejik bireylerin en büyük sorunu yürüme bozukluğudur. Hemiplejik hastalar ayak fonksiyonlarını yerine getirmede zorlandıkları zaman ve ayakta durabilmek için postüral kontrolleri yetersiz kaldığında fonksiyonel yürüme bozukluğu göstermektedirler (You ve Chung, 2015). Hemiplejik bireylerde topuk vuruşu, hızlanma evresini başlatmak için itme hızı ve salınım sırasında etkilenmiş ekstremitelere yetersiz ve duruş sırasında denge kontrolsüzdür (Kuan ve ark., 1999). Hemiplejik hastalarda topuk vuruşu yoktur, ayağını ön-lateral veya lateral yanı ile basar. Hasta tarafta salınım fazı uzun, basma fazı kısadır. Hemiplejik hastalarda, etyoloji, lezyonun yeri, disfonksiyonun sebebi, fonksiyonel durum ve iyileşme süresi farklıdır. Hemiplejik yürüyüşün genel özellikleri arasında belirgin farklılıklar vardır. Bu yüzden

her hemiplejik hastanın ayrı değerlendirilmesi, tedavinin kişiye özel ve problemlerin her hastada farklı ele alınması daha uygundur (Eser ve ark., 2004). Değerlendirilen çoğu hemiplejik bireyde alt ekstremitte problemlerinde destekleyici veya harekete yardımcı olmak amacıyla kullanılan ortez kişinin problemine uygun kullanıldığı zaman inmeli bireye önemli katkılar sağlayabilmektedir (Bayram ve ark., 2019).

2.2. Ortez

Ortez vücutta bir bölgeyi destekleme, hareketi engelleme ya da artırma sebebiyle uygulanabilen cihazlardır. Ortez, plastik veya metal olabilir. Ortez; kontraktür oluşumunu engelleme, ekstremitteyi stabilize etmek, fonksiyonelliği artırmak, kas işlevini desteklemek, spastisiteyi azaltmak veya ameliyattan sonra ekstremitteyi korumak amacıyla kullanılabilir. Kişiye özel ortez tasarlanabilmesi için kişinin kas iskelet gelişiminin bilinmesi, kas ve iskelet sistemi üzerinde kaynakların bireye vereceği yararlı ve zararlı etkilerin bilinmesi gereklidir. Ortezler alt ekstremitte ortezleri (AFO,KAFO,HKAFO), üst ekstremitte ortezleri(dinamik-statik) ve spinal ortezler olarak sınıflandırılmaktadır(Ofluoğlu,2009).

2.2.1. Hemiplejik bireylerde ortez

Serebrovasküler kaza sonrası hemiplejik birey olanlarda alt ekstremitte etkilenen hastalar vardır. Bu hastaların çoğunda ayak ve ayak bileğini kontrol etmek için ortotik müdahale ihtiyacı vardır. Bu hastalarda ortez deformiteye uyum sağlamak ve ilk temasta yükü azaltmak için kullanılmaktadır. Genelde ayakkabının içine koyularak ortotik işlevi geliştirmek için kullanılmaktadır. Bu şekilde işlev bozukluğu azaltılabilmektedir. Hemiplejide kullanılan en yaygın ayak bileği-ayak ortezleri, ayakkabı uzunluğunu, genişliğini ve derinliğini yarıya kadar artırır. Ayak bileğinin ciddi deformitelerinde, özel kalıplanmış ayakkabı tek alternatif olabilmektedir (Lin,2000,s:176).

2.2.2. Ortez sınıflandırması

Ortezler, alt ekstremitte ortezleri (FO,AFO,KAFO,HKAFO), üst ekstremitte ortezleri(dinamik-statik) ve spinal ortezler olarak sınıflandırılmaktadır(Ofluoğlu,2009).

2.2.2.1. Alt ekstremite ortezleri

Alt ekstremite ortez tasarımında 3 nokta basınç prensibi uygulanmaktadır. Birinci nokta rotasyon eksenini üzerinde, ikinci nokta rotasyon ekseninin altında, üçüncüsü ise rotasyon ekseninin üzerinde diğer iki baskı kuvvetine zıt yönde kuvvet uygular(Lusardi ve Nielsen, 2000,s:159-175).

Ayak ortezleri, ayak bileğinde plantar ve dorsifleksiyon kontrolünü etkili bir şekilde sağlayamayan cihazlardır. Yükseklik çeşitlerine göre inframalleoler tip ve supramalleoler tip ortezler olarak ayrılmaktadır. İframalleoler ortezlerin diğer adı “University of California Biomechanics Laboratory”nin kısa yazımı UCBL’dir. İframalleoler ortezler tabanı çıkarılan ayakkabı içine uygulanmaktadırlar(Lusardi ve Nielsen, 2000,s:159). Supramalleoler ortezler, yarım ayak-ayak bileği ortezine (AFO) benzerdir ve ayak bileğinin proksimalinde sonlanmaktadırlar. Üç nokta prensibine göre her üç noktada az miktarda harekete izin vermektedirler.

Ayak ve ayak bileği ortezleri, deformitelerin önlenmesi, normal eklem pozisyonuna ve mekaniğin desteklenmesi, hareket açıklığının sağlanması ve fonksiyonların kolaylaştırılması için kullanılmaktadır(Hylton,200,s:40). 4 grupta sınıflandırılırlar. Solid AFO, fibula başının distaline kadar uzanan, distalde metatars başlarında veya parmak uçlarında sonlanan, yan kenarları varus-valgus kontrolünü sağlayacak yükseklikte olan eklemsiz ortezlerdir(White ve ark,2002,s:227). Eklemlili AFO’lar, anatomik ayak bileği eklem eksenine uygun pozisyonda olan AFO’lardır. Eklemlili AFO kullanabilmek için pasif eklem bileği dorsifleksiyonu en az 5° olmalıdır. Eklemlili AFO’lar ayak plantar fleksiyonunu önler ve dorsifleksiyona izin verir(Van Gestel ve ark,2008,s:63). Yer tepkimesi AFO, Solid AFO’ya benzemekte tek farkı ön yüzünün kapalı olmasıdır. Ön yüzün kapalı olması demek basma fazında tibianın ayak üzerinde öne doğru translasyonunu engellemek ve dizde ekstansiyon oluşturmasıdır (Lucareli ve ark,2007,s:63). Refleks AFO, Solid ortezin yan kenarlarının malleollerinin posteriorda bitmesi ile oluşmuştur. Normalde hareketsiz ama mekaniği nedeniyle basma fazında pasif dorsifleksiyona izin verimektedir (Buckon ve ark,2004,s:590).

Diz, ayak ve ayak bileği ortezleri (KAFO'lar), eklem hareket açıklığını korumak ve güçsüz kasları destekleme, ayakta durma ya da yürüme esnasında antigravite kontrolü oluncaya kadar diz ekstansiyonunu artırmak ve yürüme esnasında hiperekstansiyonu

kontrol etmek amacıyla kullanılır. Az kullanılırlar çünkü diz kontrolü genellikle AFO'lar tarafından sağlanmaktadır (Miller,2005,s:181).

Kalça, diz, ayak ve ayak bileği ortezleri(HKAFO),kalça eklem hareket açıklığını korumak, arttırmak, kalçayı subluksasyona karşı pozisyonlamak amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca HKAFO,oturma dengesini arttırmaktadır (Miller,2005,s:182).

2.2.2.2. Üst ekstremitte ortezleri

İnmeli bireylerde üst ekstremitte el ve el bileği daha çok etkilenir, etkilenen üst ekstremitteyi doğru kullanabilmek amacıyla ortez kullanımı gerekebilmektedir. El ortezleri, alt ekstremitte ortezlerine kıyasla daha işlevsel ve estetik açıdan daha dikkatli bir şekilde tasarlanmalıdır. Bu ortezler, deformite gelişimini ve kontraktür oluşumunu engellemek ve ameliyattan sonra dinlenmeye yardımcı olmak için kullanılır. Genellikle geceleri kullanılmaktadır (Miller,2005,s:185). Elde kullanılan ortez splintler, eklemi stabilize etmek veya eklem, tendon, ligament, kas ve kemik düzenini korumak, oluşabilecek kontraktür ve deformiteyi önlemek, kas fonksiyonunu geri kazandırmak ve ağrıyı azaltmak için kullanılabilir. Splintler; statik splintler, semidinamik splintler, dinamik splintler olmak üzere 3'e ayrılır. Statik splintler, hareket kısıtlayıcı stabilizasyon için uygulanabilmektedir. Semidinamik splintler, hareketsiz şekilde işlevsellik için pozisyonlama yapabilmektedir. Dinamik splintler ise eklemlerin düzenli hareketliliğini sağlayabilmektedir. Dirsekte statik veya dinamik dirsek ortezleri kullanılmaktadır. Omuzda ise kol askıları yada abduksiyon ortezleri kullanılmaktadır (Uysal ve ark., 2009a, s:43).

2.2.2.3. Spinal ortezler

Spinal ortezler, gövde hareketlerini engellemek ve iskelet yapısını düzeltmek için kullanılmaktadır. Spinal ortezler; servikal ortez, spinal deformite ortezleri ve diğer spinal ortezler olarak 3'e ayrılır. Servikal ortezlerde soft, semirijit ve rijit olarak ayrılmaktadır. Bunlar genel olarak boyun stabilizasyonunda kullanılırlar. Spinal deformite ortezlerine Milwaukee ortez ve skolyoz ortezler örnek verilebilmektedir. Kifoz, skolyoz ve kifoskolyoz tedavisinde kullanılabilir. Diğer spinal bölge ortezleride, fleksible spinal ortez ve rijit spinal ortezdir. Spinal bölge ortezleri lumbosakral bölgede fleksiyon ve ekstansiyon hareketini kontrol etmek için, torakolumbosakral bölgede fleksiyon ve

ekstansiyon hareketlerini önlemek amacıyla, vücut ağırlığının vertebra korpusundan alıp arkus vertebralara aktarılmasında kullanılmaktadır (Uysal ve ark., 2009a, s:45).

2.3. Ayak Anatomisi

İnsan iskeletinin en önemli bölümünden birisi olan ayak 26 kemik,33 adet eklemden oluşmaktadır. Ayakta ligamentler, kaslar ve tendonlar mevcuttur. Ayağın vücut ağırlığını taşıma, yürüme veya koşma sırasında vücudu öne itme gibi görevleri vardır. Kas, kemik, tendon veya ligamentten herhangi birinin işlevini yerine getirememesi durumunda ayakta önemli fonksiyonlar yerine getirilememektedir(Ülkü ve Gökçimen,2008).

2.3.1. Ayak kemikleri

Ayak kemikleri; Ossa tarsi, ossa metatarsi ve ossa digitorum olmak üzere 3'e ayrılır.

Os talus ve os calcaneus proximalde, os cuneiforme mediale distalde, os cuneiforme laterale, os cuneiforme intermedium ve os cuboideum, distal ve medial sırada os naviculare olmak üzere 7 adet ossa tarsi kemiği vardır(Pearce ve Calder 2010).

Os talus, os tibia'dan vücut ağırlığını alıp ayağa iletir. Os talus, bacak kemikleriyle eklemlenen tek tarsal kemiktir (Solomon ve ark. 1986). Talus üzerine binen vücut ağırlığını arkada calcaneus'a, önde metatarsal kemiklerin caput'una iletmektedir. Talus caput, collum ve corpus olarak üç parçadan oluşmaktadır (İlgaz ve Ülkir,2022). Corpus tali, talus'un büyük gövdesini oluşturmaktadır (Taner ve ark. 2011). Collum tali'nin yüzeyi pürüzlüdür. Üzerinde damar ve sinirlerin geçtiği delikler vardır. Caput tali'nin alt yüzeyinde facies articularis calcanea anterior devam etmektedir (Chung 2000, Arıncı ve Elhan 2001).

Os calcaneus,tarsal kemiklerin en büyüğü,en uzununu ve en kalınıdır. Arka bacağın fleksör kaslarının kuvvet aktarımında önemli rol oynamaktadır. Calcaneus kırıkları en sık görülen tarsal kırıklarıdır. Tarsal kemikler arasında os calcaneusta %65 oranında kırık görülmektedir (Kabakcı ve ark.,2020). Os cuneiforme kemiği, lateralden mediale doğru os cuneiforme laterale, os cuneiforme intermedium, os cuneiforme mediale olarak

isimlendirilmektedir. En büyüğü os cuneiforme medialedir, en küçüğü ise os cuneiforme intermediumdur (Arıcı ve Elhan, 2001, s:40). Os cuboideum, tarsal bölgenin lateral tarafındadır. Yüzeyi pürüklü ve bağlarla kaplıdır (Gökmen, 2008, s:90). Os naviculare, tarsal bölgenin medialindedir. Os navicularının superior yüzü konveks yapıda ve pürüzlü, inferior yüzü düzensiz yapıda pürüklüdür. Medial yüzünde ise tuberositas ossis navicularis adında çıkıntıya sahiptir (Teh ve Ark., 2006)

Ossa metatarsi kemikleri 5 adettir. Os metatarsi kemikleri ayağın tarak kısmını oluştururlar. Bu ince ve uzun kemikler, medialden laterale doğru artan sayılarla isimlendirilmektedir (Taner ve ark. 2011).

Ossa digitorum 14 adet ayak parmak kemiklerinden oluşmaktadır. Başparmakta iki diğer parmaklarda üçer adet kemik vardır. Ayak parmakları el parmaklarına göre daha kısadır (Taner ve ark. 2011).

2.3.2. Ayak kasları

Ayak üzerinde hareket açığa çıkaran kas grupları ekstrinsik ve intrinsik olarak 2 ye ayrılmaktadır. Ekstrinsik kasların tendonları, ayak bileğini geçerek ayağın hareket ve stabilizasyonunda rol oynar. İntrensik kaslar tamamı ayağın üzerinde bulunan kaslardır (Stranding, 2005, s:127).

Ayak ekstrintik kasları; Ayağın hareket ve stabilizasyonunda görev almaktadır. Bacak üstü yerlerine göre üç kompartmana ayrılmaktadır (Stranding, 2005, s:127).

1. Bacak anterior kompartman kasları;

M. tibialis anterior; Tibianın lateral gövde yüzeyinin proksimal yarısından başlayarak, medial kuneiformun medial ve inferior yüzeyi ile birinci metatarsın tabanında sonlanan bir tendon oluşturur. Bu tendon, ayağa inversiyon ve dorsifleksiyon hareketlerini gerçekleştirmede rol alır. Aynı zamanda, ayağın medial longitudinal arkının desteklenmesine katkıda bulunur. Ancak, duruş fazı süresince aktivitesi genellikle minimal düzeydedir.

M. extensor hallucis longus; Fibula kemiğinin medial yüzünün ortasından ve interosseöz membranın ön yüzünden başlar. Hallux'un distal falanksının dorsal yüzünde sonlanır. Ayağa dorsifleksiyon hareketini yaptırır.

M. extensor digitorum longus; Fibulanın medial yüzünün proksimal kısmı, tibiyanın lateral kondil alt yüzünden ve interosseöz membranın ön yüzünden başlar. Ayak dorsumunda ilerleyerek dört kısma ayrılır. 2 ve 5. parmakların proksimal falankslarının dorsal kısmında sonlanır. Ayak bileğine dorsifleksiyon yaptırır.

M. fibularis tertius; Kas lifleri, fibulanın dörtte birlik distal kısmından interosseöz membranın ön yüzünden başlar. Beşinci metatarsın tabanının medial dorsal yüzüne tutunarak sonlanır. Dorsifleksiyon ve eversiyona katkı sağlar. M. fibularis tertius duruş fazında aktif değildir.

2. Bacak lateral kompartman kasları;

M. fibularis longus; Fibulanın proksimal 2/3 lik lateral kısmından ek olarak anterior intermusküler ve posterior intermusküler septumdan başlamaktadır. Ayağın çoğunu oblik şekilde çaprazlar ve iki kısma ayırır. Birinci parça tabanda 1. metatarsın lateral kısmında, diğer parça medial küneiform kemik lateralinde sonlanmaktadır. Ayak bileğine plantar fleksiyon, ayağa eversiyon yaptırır. M. fibularis longus longitudinal ark ve transvers arkları desteklemektedir.

M. fibularis brevis; Fibula kemiğinin distal bölümü ve m. fibularis longus'un anteriorundan başlamaktadır. Tabanda 5. metatarsın lateral yanında tuberositasda sonlanmaktadır. Ayağa eversiyon yaptırır, inversiyonu azaltmaktadır.

3. Bacak posterior kompartman kasları;

Yüzeyel ve derin grup olarak ikiye ayrılır.

Yüzeyel grup kasları;

M. gastrocnemius; en yüzeyeldeki kاست. Femurun medial ve lateral kondililerinden başlayan iki kaputu mevcuttur. Tendonu m. soleus'un tendonuyla

birleşir, tendo calcaneusla os calcaneus'un arka yüzeyinde sonlanır. Dize fleksiyon yaptırır ve ayağın plantar fleksörüdür.

M.plantaris; Lig. popliteum obliquum'dan başlar. Tendo calcaneus ile tendonu birleşerek sonlanır veya tek başına ilerleyebilir yada birlikte bulunabilir. M.gastrocnemius ile hareket edebileceği düşünülmektedir..

M.soleus; Fibulanın gövdesinin dörtte birlik proksimalinden , linea muscoli solei'den veya tibia medial kenar orta 1/3lik bölümünden başlamaktadır. M. gastrocnemius'un tendonunda sonlanmaktadır. Plantar fleksördür ve duruş esnasında bacağın ayağa göre sabitliğini sağlamaktadır.

Derin grup kaslar;

M.popliteus;Femurun lateral kondilinden başlar ve aşağıya doğru oblik ilerler. Tibia'nın arka üst kısmında sonlanmaktadır. Bacağa fleksiyon yaptırır.

M.flexor digitorum longus;Tibianın posterior yüzeyinden başlamaktadır. Kasın tendonu, m. tibialis posterior kasının tendonunu çaprazlar medial malleolus'un arkasındaki bir oluktan geçmektedir. Tendonlar, distal falanksların tabanının plantar yüzeyine tutunur.Zayıf plantar fleksördür.

M.flexor hallucis longus; Fibulanın distal posterior yüzünün arka kısmından interosseöz membrana yapışık başlamaktadır. M. flexor digitorum longus'un tendonunu lateralden mediale doğru çaprazlayarak oblik bir şekilde superior'a doğru yönelmektedir. Başparmağın distal falanksının tabanında sonlanmaktadır. Zayıf plantar fleksördür.

Derin tibial fleksörler;

M.tibialis posterior; Proksimalde medial ve lateral olarak iki bölümden başlar. Medial bölüm, posterior interosseöz membrandan ve lateral tibianın posterior yüzeyinden başlamaktadır. Lateral bölüm, 2/3lik üst kısımda fibulanın posterior yüzeyinin medial şeridinden başlamaktadır. Tendonu fleksor retinakulum'un derininden, deltoid ligament'in yüzeyelinden geçmektedir.M.tibialis posteriorda kendi içinde anterior,intermediate ve posterior komponent olarak 3'e ayrılmaktadır. Anterior komponent en büyüğüdür.Posterior komponent ayağın birincil invertör kasıdır aynı

zamanda topuk kalkışını başlatmaktadır. M.tibialis posterior fleksör kaslar içinde en derindedir (Stranding,2005,s:127-133).

Ayak intrinsik kasları;Tamamı ayağın üzerinde bulunan kaslardır. Plantar fleksörler ve dorsal ekstansörler olarak ikiye ayrılmaktadır (Stranding,2005,s:130).

Plantar fleksörler, ayak geliştikçe fonksiyonları değişerek m. plantaris kasının çevresindeki aponeurozdan ayrılır ve aponeurosis plantaris adını alan bir yapıya dönüşür. Bu yapı, lateral, orta ve medial olmak üzere üç bölüme ayrılır. En kalın kısmı orta bölümdür. Ortadaki kısım calcaneus'un proc. medialis tuberis calcanei'sine tutunur ve incelenerek öne uzanır, beş parçaya bölünür. Her parça, art. metatarsophalangea seviyesinde yüzeysel ve derin olarak ayrılır. Derin demetler, yarıya bölünerek bir kemer oluşturur ve bu kemer içinden fleksör kasların tendonları geçer. Tendon üzerindeki transvers kısımları uzantıları birbirine bağlar ve deriye yapışarak sağlam bir yapı oluşturur. Orta parçanın derininde m. fleksor digitorum brevis kasıyla sıkıca bağlanır. Medial kısım ise ince olup m. abductor hallucis'in üzerini örterken, lateral kısım da m. abductor digiti minimi'nin üzerini örter. Aponeurosis plantaris'in medial, orta ve lateral kısımları ayak tabanını üçe böler ve kaslar yüzeyden derine doğru ayrılır. (Taner ve ark., 2011).

Birinci tabaka intrinsik kaslar;

1. M. Abductor Hallucis; retinaculum flexorum-tuberositas calcanei-plantar aponorosisten başlar başparmağın proksimal falanksının medial kısmının tabanında sonlanmaktadır. Başparmağa abdüksiyon yaptırmaktadır.

2. M. Flexor digitorum brevis;tuberositas calcanei-plantar aponorozun orta bölümünden başlar. Dört bölüme ayrılmaktadır. Ayrılan parçalar proksimal falankların tabanında ikiye ayrılırlar, lateral dört parmağın orta falanksının gövdelerinin kenarlarına tutunmaktadır. Lateral dört parmağa fleksiyon yaptırmaktadır.

3. M. Abductor digiti minimi;tuberositas calcanei ve plantar aponorozdan başlamaktadır. Beşinci parmağın proksimal falanksının tabanının lateral yanında sonlanmaktadır. Beşinci parmağın metatarsofalangeal eklemine abdüktör kasından daha çok fleksör kası olarak görev yapmaktadır.

İkinci tabaka intrinsik kaslar;

1. M. flexor accessorius(quadratus plantae);medial başı os calcaneustan, lateral başı os calcaneus ve lig. plantare longumdan başlamaktadır. M. flexor digitorum longus'un tendonunun lateral kenarında sonlanır. Lateral dört parmağa fleksiyoona yaptırmaktadır.

2. Mm. lumbricales; Dört adettir. M. flexor digitorum longus'un tendonlarından başlamaktadır.Proksimal falanksların dorsalindeki genişlemelerde biter. 2-5. parmakların proksimal falankslarına fleksiyon, orta ve distal falankslarına ekstansiyon yaptırmaktadır.

Üçüncü tabaka intrinsik kaslar;

1.M. flexor hallucis brevis;medial başı m. tibialis posterior'un lateral bölümünden başlamakta,lateral başı os cuboideumun plantar yüzü ve os cuneiforme lateralenin plantar yüzünden başlamaktadır. Başparmak proksimal falanksının medial ve lateralinde sonlanırlar. Başparmağın proksimal falanksına fleksiyon yaptırmaktadır.

2. M. adductor hallucis; transvers ve oblik olarak iki başı vardır. Caput obliquum parçası 2-4 metatarsal kemiklerin tabanından, caput transversum 3-5 metatarsofalangeal eklemlerin ligg. plantaria'larından ve lig.metatarsale transversum profundumdan başlamaktadır. Başparmağın proksimal falanksının tabanında sonlanmaktadır. Başparmağın proksimal falanksına fleksiyon yaptırmakta ayrıca metatars başlarının stabilizasyonunu sağlamaktadır.

3. M. flexor digiti minimi brevis;beşinci metatarsal kemiğin tabanının plantar yüzünden başlamaktadır. Beşinci parmağın proksimal falanksının tabanının lateralinde sonlanmaktadır.Beşinci parmağın metatarsofalangeal eklemine fleksiyon yaptırmaktadır.

Dördüncü tabaka intrinsik kaslar;

1. Mm. İnterossei dorsales;dört parçası vardır. Metarsal kemiklerden iki başla başlamaktadır. Proksimal falanksların tabanı ve dorsal kısmındaki genişlemelere tutunmakta ve sonlanmaktadır. Parmaklara abduksiyon ve metatarsofalangeal eklemlere fleksiyon yaptırmaktadır.

2. Mm. İnterossei plantares;üç parçası vardır.3-5 metatarsların taban ve medial kısmından başlamaktadır. Aynı parmakların proksimal falankslarının tabanlarının

medial'i ve dorsal kısmında ki genişlemelerde sonlanmaktadır. 3-5 parmaklara adduksiyon, metatarsofalangeal eklemlere fleksiyon yaptırmaktadır.

Dorsal ekstansörler;

1.M. extensor digitorum brevis; Os calcaneus, lig. talocalcaneum interosseum ve retinaculum musculorum inferiustan başlamaktadır. Kasın medial parçası m.extensor hallucis brevis olarak isimlendirilir ve başparmağın proksimal falanksının taban üst bölümünde sonlandırılır. Lateral parça m. extensor digitorum longus tendonlarının lateraline tutunur ve sonlanır. M. ekstansör digitorum brevis 2,3,4. Parmaklara yapışır fleksiyon yaptırılır (Arıncı ve Elhan 2001, Taner ve ark. 2011).

2.M. ekstansör hallucis brevis; Calcaneus ve buraya yapışan retinaculum musculorum ekstansörum inferius'tan başlamaktadır. Metatarsaller üzerinde tendon haline gelir. M. ekstansör hallucis brevis 1. parmağa yapışır ve ekstansiyon yaptırmaktadır (Arıncı ve Elhan 2001, Taner ve ark. 2011).

2.3.3. Ayak eklemler ve bağları

İki veya fazla kemiğin birleşmesiyle oluşan yapılara eklem adı verilmektedir. Ayak eklemlerine articulationes pedis adı verilmektedir (Taner ve ark. 2011). Ayak eklemleri tarsus, metatarsus ve falanks kemikleri arasındadır. Eklemlerin hareket yeteneği az olabilir veya hiç olmayabilmektedir (Stranding,2005,s:125).

1. Articulatio Talocruralis

Articulatio talocruralis ayak iskeleti ile bacağı birbirine bağlayabilmektedir. Ginglymus tip(trochlear tip) eklemdir. Dorsal ve plantar fleksiyon yaptırmaktadır. Bağları,lig. collaterale mediale(lig. deltoideum) ve lig. collaterale lateraledir(Taner ve ark. 2011).

2. Articulatio Subtalaris

Talus ile calcaneus anterior ve posteriorda eklem yaparlar ancak bu eklemlerin birbiri ile bağlantısı yoktur. Art. plana tipi bir eklemdir.İnversiyon ve eversiyon

yaptırmaktadır. Bağları, lig. talocalcaneum laterale, lig. talocalcaneum mediale, lig. talocalcaneum interosseumdur (Arıncı ve Elhan, 2001).

3. Articulatio Talocalcaneonavicularis

Calcaneus ve talus'un anterior'unda os naviculare'nin katıldığı bir eklemdir. Art. plana tip eklemdir. Rotasyona bağlı hareketler yaptırmaktadır. Bağları lig. talonaviculare ve lig. calcaneonaviculare plantaredir (Arıncı ve Elhan, 2001).

4. Articulatio Calcaneocuboidea

Facies articularis cuboidea ile os cuboideum arasında oluşmaktadır. Art. plana tip eklemdir. Sınırlı kayma hareketi yaptırmaktadır. Bağları, lig. bifurcatum, lig. calcaneocuboideum plantare, lig. calcaneocuboideum dorsale ve lig. plantare longumdur (Arıncı ve Elhan, 2001)

5. Articulatio Tarsi Transversa (Chopart Eklemi)

İki eklem vardır. 1.si talus ve calcaneus arasındaki art. talocalcaneonavicularis ekleminin ön kısmı, 2.si calcaneus'un ön tarafı ile os cuboideum arasında oluşan art. calcaneocuboidea eklemlerdir. Bu eklemlere chopart eklem denir. Hafif rotasyon hareketi yaptırmaktadır (Arıncı ve Elhan 2001).

6. Articulatio Cuneonavicularis

Os navicularenin önde cuneiform kemikle yaptığı eklemdir. Art. plana tip eklemdir.

Sınırlı kayma hareketi yaptırmaktadır (Arıncı ve Elhan 2001).

7. Articulationes Tarsometatarsales

Lisfranc eklem olarakta adlandırılmaktadır. Os cuneiform'lar ve os cuboideum anterior'da beş metatarsal kemikle eklem yapmaktadır. Art. plana tipi eklemdir. Birinci metatarsal kemik os cuneiformla, ikinci metatarsal kemik os cuneiforme intermedium ile üçüncü metatarsal kemik os cuneiforme laterale ile eklem yapmaktadır. Dördüncü metatarsal kemik os cuboideum ve os cuneiforme laterale ile, beşinci metatarsal kemik sadece os cuboideum ile eklem yapmaktadır (Arıncı ve Elhan 2001).

8. Articulationes Metatarsophalangea

Konkav ve konveks eklem yüzleri tarafından oluşmaktadır. Art. ellipsoidea tipi eklemdir. Eldeki eklemlerin hareketlerine benzeyen ayak hareketleri sınırlıdır. Ayakta ekstansiyon hareketi fleksiyona göre fazla yapılmaktadır (<http://www.oytunerbas.com.tr/eklemler/> 13 Temmuz 2018).

Genel olarak yürüme ve ayakta durma esnasında ayakta her harekette kas,kemik,eklem,tendon birlikte hareket etmektedir. Bu yapılar belirli düzene göre çalışmaktadır. Ayak farklı pozisyonlara getirildiğinde hangi alanı nasıl ve ne kadar kullandığımızı öğrenebilmek için pedobarografik ölçüm kullanılmaktadır. Pedobarografi plantar ayak basıncının düzenlenmesinde ve değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Hakan,2005).

2.4. Pedobarografik Ölçüm

Pedobarografi ilk olarak 1960'ta kullanılmaya başlanmaktadır. Gelişen bilgisayar teknolojisi ile günümüze kadar gelişerek gelmektedir (Betts ve ark.,1980; Duckworth ve ark.,1982). "Pedobarografi, dinamik veya statik yüklenme sırasında ayak ile zemin arasındaki basıncın ölçülmesini sağlayan bir yöntemdir. Pedobarografi analizi, ayak plantar basınç dağılımını gösterir." (Skopljak ve ark.,2014).

Pedobarografinin bileşenleri; platform veya sensörlü ölçüm cihazı,veri depolamak ve analiz etmek amacıyla bilgisayar ve monitörden oluşmaktadır (McPoil ve Orlin,2000). Ayak zemin temas basıncını ölçen pedobarografi, nicel değerlendirme yapmaktadır (Caferoğlu Tunç,2014).Tablo yada basınç grafik formatında sonuç açıklanabilmektedir. Pedobarografik analizler, yürürken dinamik verileri, duruşta statik verileri kayıt altına alabilmektedir (Yetkin,1999,s:1109). Statik değerlendirmede, kişinin ön, orta ve arka ayak maksimal basınç değerleri; ayağın ön, orta ve arka bölümün toplam basınca düşen yüzdeleri, toplam temas alanı ve ön-arka ayak yüzdeler değeri öğrenilebilmektedir. Dinamik değerlendirmede ise hareket esnasında ayağın yere basan kısmın uzunluğu, valgus yada varus pozisyonundaki basınç değişiklikleri, parmak fonksiyonları sonuçlanmaktadır (Caferoğlu Tunç,2014). Pedobarografik ölçümde ayakkabı içine yerleştirilen tabanlı sensörler ile ayağın ayakkabı içindeki durumu ve kullanılan ortezin etkisi görülebilmektedir (Kanatlı ve ark,2006,s:56-57). Yürüme analizinde kullanılan

kuvvet platformları ile ayak-yer arasındaki ilişki, yer reaksiyon kuvvetini ölçerek değerlendirilmektedir. Ayak tabanındaki atipik yüklenmeler ekstremite patolojisinin varlığını veya varlığı bilinen bir patolojik durumun kötüye gittiğini gösterebilmektedir (Caferoğlu Tunç,2014).Bizim çalışmamızda kullanılan pedobarografi cihazı w-inshoe cihazdır. W-inshoe cihazda sağ veya sol olarak tabanlıklar mevcuttur. Her tabanlıkta ise 8 sensör mevcuttur. 2 adet bluetooth senkronizasyon kutusu vardır. Bu kutular ile veriler bilgisayar veya telefona aktarılmakta ve kayıt altına alınmaktadır. Nicel değerlendirme yapılır. Tablo veya grafik şeklinde yorumlanmaktadır (<https://www.medicapteurs.com/produits/winshoe-2/>).

2.4.1. Normal basınç dağılımı

Ayak tabanındaki kuvvet, yürüme esnasında sağlıklı bir ayakta topuk teması ve itme fazında vücut ağırlığının üstüne çıkmaktadır. Ayak tabanı genelde topuk, orta ayak, metatarslar ve falanksalar olarak ayrılmaktadır. Yürüme anında ayağın yer ile ilk temasında, topuk posterolateralinde vücut ağırlığının yarısından fazla basınç oluşmaktadır. Taban teması esnasında ise vücut ağırlığının 1/10'ünden daha düşük basınçlar görülmektedir. İtme fazında metatars başlarında farklı basınç oranları görülmektedir. 2.ve 3.metatars başlarında vücut ağırlığının yarısından çok basınç görülmektedir. 2. ve 3. Metatars başları vücutta en yüksek basınç görülen bölgedir. Parmak kalkışı öncesi ise en yüksek basıncın halluksun altında olduğu görülmektedir (Perry ve Davids,1992,s:815).

2.4.2. Hemiplejilerde basınç dağılımı

Hemiplejik hastalarda bozulan denge,normal olmayan yürüme paterni ve normal olmayan gövde hareketi fonksiyonel problemler arasındadır. Ayrıca ayağa ağırlık aktarma merkezi sinir sistemindeki değişikliklerden dolayı değişmektedir. Hemiplejide etkilenen ekstremitedeki ağırlık miktarı azlığı sebebiyle vücut şeması düzgün oluşmaz buna bağlı olarak hemiplejilerde asimetric duruş paternine sebep olmaktadır (Karaduman ve ark,2004). Yürüme esnasında ayak-zemin pedobarografi ölçümü nicel fonksiyonel değerlendirme sağlamaktadır. Yürüme sırasında deformite derecesi hesaplanabilmektedir (Chang ve ark,2002,s:813-818).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Şekli

Çalışma, betimsel metotlardan ilişkisel tarama modeli kullanılarak yapılmaktadır. Tarama modeli, günümüzde ya geçmişte mevcut olan durumu yansıtmayı hedefleyen araştırma yaklaşımları olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2012). Araştırma konusu olan birey ya da nesne, mevcut koşullar içinde ve olduğu şekilde tanımlanmaktadır. Birden fazla gruba ait veriler arasında karşılaştırma yapılan modele karşılaştırmalı tarama modeli adı verilmektedir. Çalışmamızda nicel verilerden faydalanılarak ortez kullanan ve kullanmayan hemipleji hastalarının ayak taban basınç değerleri ile ayak yere temas süresi,avg(ortalama) basınç ve maksimum basınç karşılaştırılmaktadır.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmaya Ocak 2023-Şubat 2023 tarihleri aralığında Özel Doğu Anadolu Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi ve Değişim Özel Eğitim Merkezine hemipleji tanısı ile başvurmuş ve çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden toplam 58 (15 kadın – 43 erkek) olmak üzere 29 ortez kullanan hemiplejik- 29 ortez kullanmayan hemiplejik hasta katıldı.

3.2.1. Çalışmaya dahil edilme ölçütleri

1. Ortez kullanan brunstrom 4.,5.,6. Evre hemipleji tanısı almış bireyler
2. 30-60 yaş arası hemiplejik bireyler
3. Mental reterdasyonu olmamak
4. Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmek
5. İnme harici bir hastalığı olmamak

3.2.2. Çalışmaya dahil edilmeme ölçütleri

1. Ayaktan herhangi bir sorun olup operasyon geçirenler
2. Brunstrom 3.,2.,1. Evre hemiplejik bireyler

3.2.3. Araştırmada bağımlı ve bağımsız değişken

Bağımlı Değişken: Ayak temas süresi, Ayak taban avg (ortalama) basınç Ayak taban maksimum basınç

Bağımsız Değişken: Ortez kullanımı

3.3. Çalışmanın Etik Boyutu

Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 28.10.2022 tarihli 61351342/Ekim 2022-14 sayılı onay alınarak çalışmaya başlandı.

3.4. Yöntem

Çalışmaya başlamadan önce katılımcıları bilgilendirmek amacıyla çalışma programının içeriği sözel olarak anlatıldı. Çalışmaya gönüllü katılmak isteyenlerden imzalanmış 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu' alındı.

3.4.1. Değerlendirme yöntemleri

Katılımcıların sosyo-demografik bilgileri kaydedildikten sonra ayak taban ortalama basınç, maksimum basınç ve yere temas sürelerini değerlendirmek için pedobarografi cihazı kullanılmaktadır. Veri toplamak için ayakkabı içine yerleştirilen W – INSHOE taşınabilir pedobarografi tabanlık (MEDICAPTEURS Technology, Fransa) kullanıldı.

3.4.1.1. Sosyo-demografik değerlendirme

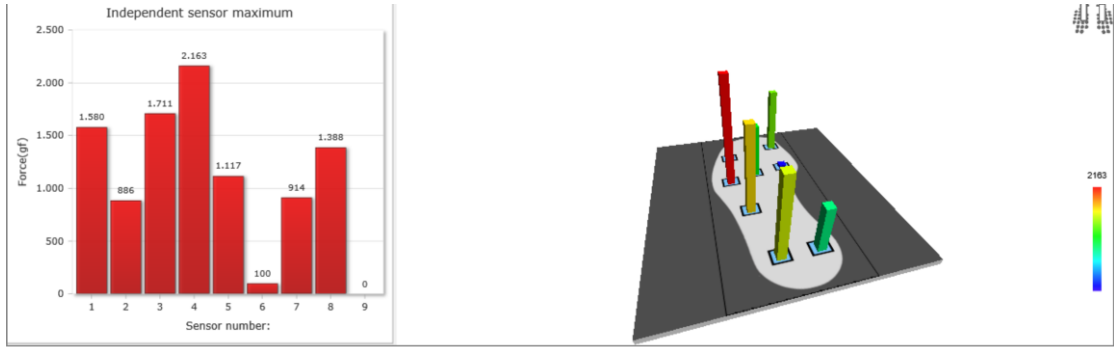
Hemiplejik bireylerin yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, meslek, eğitim durumu, sigara tüketimi, ilaç kullanımı, hemiplejik taraf, spastisite olup olmadığı, his kaybı olup olmadığı, ortez kullanımı, daha önce geçirilen yaralanmalar ve ameliyat durumu, kaç yıldır fizik tedavi aldığı gibi sosyo-demografik bilgiler sorgulandı ve kaydedildi.

3.4.1.2. Pedobarografik değerlendirme

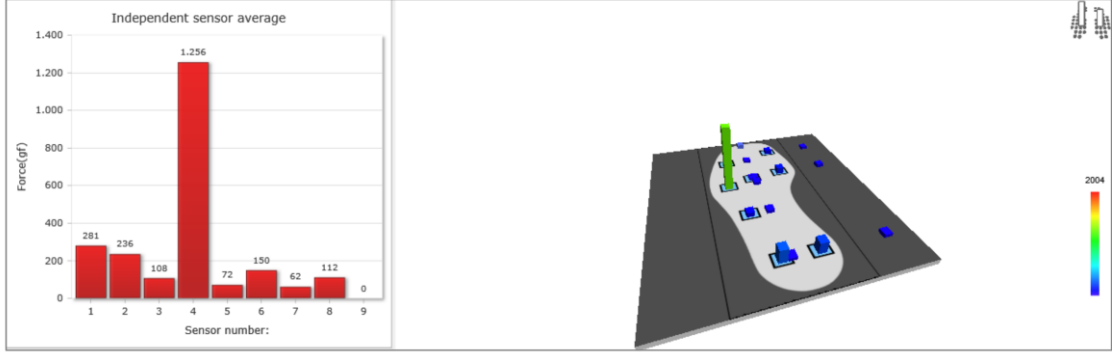
Araştırmamızda hemiplejik hastalarda ortez kullanan ve kullanmayan bireylerden veri toplamak için ayakkabı içine yerleştirilen W – INSHOE taşınabilir pedobarografi tabanlık (MEDICAPTEURS Technology, Fransa) kullanılmıştır. Tabanlıklarda 8 farklı sensör bulunmaktadır ve sensörlerin veri aktarım doğruluğu ise saniyede 100 Hz'dir. Her bir tabanlık ince ve esnek bir yapıya sahip olup ayakkabı içine yerleştirildiğinde minimal rahatsızlık sağlamaktadır. Çalışmaya katılan her hasta için için farklı boyutlarda tabanlık kullanılmıştır. Böylece sensörler, her zaman mümkün olan en yakın anatomik noktalardan hassas ölçümleri alabilmektedir. (Dimopoulos ve ark,2022,s:1-6).



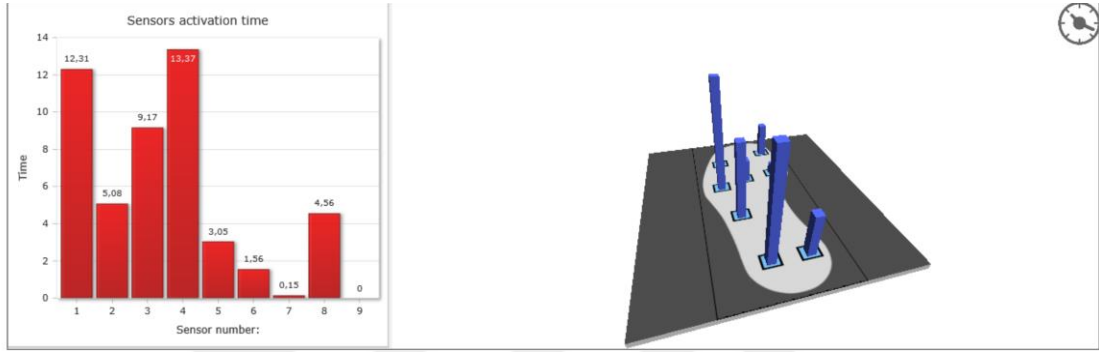
Resim 1: Pedobarografik ölçüm tabanlık sensör bölgeleri



Şekil 1: Pedografik ölçüm max basınca ait görsel (N/ cm²)



Şekil 2: Pedografik ölçüm avg basınca ait görsel (N/ cm²)



Şekil 3: Pedografik ölçüm süre (sn)

Test Uygulanışı

Ortez kullanan ve ortez kullanmayan her bireyin ayakkabılarının içine W-inshoe cihaz yerleştirilerek 40 m uzunluğunda düz zeminde bağımsız olarak 10 adım serbest yürümleri istendi. Testler sabah ve öğleden sonra rehabilitasyon merkezine gelme sıralarına uygun olarak sırayla alındı. Hastaların uygulanan protokolü tam olarak anlamaları ve cihazı tanımaları için önce deneme testi yapıldı. Daha sonra esas test gerçekleştirilmektedir. Test başlangıç ve bitiş süreleri bilgisayarda otomatik olarak kaydedilmiştir ve herhangi bir veri kaybı gerçekleşmemektedir.



Resim 2: Pedografik ölçüm ortezsiz ve ortezli ayak

3.4.1.3. İstatistiksel analiz ve değerlendirme

Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizi için JASP 0.0.15.0 yazılımı kullanılmaktadır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığının tespiti için Skewness, Kurtosis ve Shapiro – Wilk değerleri incelenmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerleri +2 / -2 arasında yer aldığından (Groeneveld, Meeden,1984) elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmada ortez kullanan ve kullanmayan hemipleji hastalarının ayak taban basınç miktarı ve sürelerini karşılaştırmak için hipotez testlerinden bağımsız örneklem T testi kullanılmaktadır. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0.5$ olarak dikkate alınmaktadır.

Tablo 1: Normal dağılım tablosu

Değişken	Ort – SS	Min	Max	Skewness	Kurtosis	Shapiro-Wilk
V1	0,467 ± 0,398	0,021	1,599	0,900	0,209	0,902
V2	0,528 ± 0,558	0,024	2,090	1,341	0,798	0,803
V3	0,407 ± 0,492	0,012	1,570	1,213	-0,089	0,734
V4	0,743 ± 0,581	0,012	1,870	0,269	-1,173	0,917
V5	0,500 ± 0,547	0,027	2,090	1,307	0,778	0,803
V6	0,504 ± 0,516	0,034	1,970	1,158	0,266	0,819
V7	0,462 ± 0,531	0,019	1,980	1,088	-0,070	0,787
V8	0,709 ± 1,742	0,027	13,240	6,755	49,075	0,312

Ort: Ortalama

SS: Standart sapma

Min:minimum

Max:maksimum

Skewness: Çarpıklık

Kurtosis: Basıklık

4. BULGULAR

Araştırma sonuçlarına göre temas süresi, avg(ortalama) basınç ve max basınç değerleri tablolarda gösterilmektedir.

Tablo 2: Katılımcıların demografik bilgileri

Değişken	n	%
Cinsiyet		
Kadın	15	25,86
Erkek	43	74,13
Yaş		
30-44	31	53,44
45-60	27	46,55
Eğitim durumu		
İlkokul	17	29,31
Ortaokul	8	13,79
Lise	23	39,65
Üniversite	10	17,24
Meslek		
Çalışıyor	33	56,89
Çalışmıyor	25	43,1
Sigara Kullanımı		
Evet	17	29,31
Hayır	41	70,68
Herhangi Bir Hastalık Durumu		
Evet	32	55,17
Hayır	26	44,82
İlaç Kullanımı		
Evet	40	68,96
Hayır	18	31,03
Ayaktan operasyon Durumu		
Evet	3	5,172
Hayır	55	94,82
Hemipleji bölgesi		
Sağ	25	43,1
Sol	33	56,89
Hasarlı vücut bölgesi		
Kol+Bacak	52	89,65
Bacak	6	10,34
Bacakta spastisite Durumu		
Evet	0	0
Hayır	58	100
His kaybı var mı?		
Evet	1	1,72
Hayır	57	98,27
Ortez kullanıyor mu?		
Evet	29	50
Hayır	29	50
Kaç yıldır fizik tedavi görüyor?		
1-5	37	63,79
5 ve üzeri	21	36,20

n:sayı %:oran

Tablo 2’ de katılımcıların tanımlayıcı bilgileri verilmektedir. Katılımcı hemiplejik bireylerden 15’i (%25,86) kadın, 43’ü (%74,13) erkek olduğu görülmektedir. 31 birey 30-44(%53,44) yaş aralığında ,27 birey 45-60(%46,55) yaş aralığındadır. 17(%29,31) birey ilköğretim,8(%13,79) birey ortaokul,23(%39,65) birey lise ve 10(%17,24) birey üniversite mezunu olarak katılım sağlamıştır. 33(%56,89) birey çalışıyor,25(%43,1) birey çalışmıyor. 17 (%29,31) birey sigara kullanıyor,41(%70,68) birey sigara kullanmıyor. 32(%55,17) bireyin farklı bir hastalığı bulunmaktadır,26(%44,82) bireyin farklı hastalığı yoktur. 3(%5,17) birey ayaktan operasyon geçirdi, 55(%94,82) birey operasyon geçirmedi. 40(%68,96) birey ilaç kullanıyor,18(%31,03) birey ilaç kullanmıyor. 25(%43,1) birey sağ hemipleji,33(%56,89) birey sol hemiplejidir. 52(%89,65) bireyin hem kol hem bacak ,6(%10,34) bireyin bacak etkilendi. 58(%100) bireyin bacakta spastisitesi bulunmamaktadır. 57(%98,27) bireyde his kaybı yok,1(%1,72) bireyde his kaybı vardır. 29(%50) birey ortez kullanıyor ve 29(%50) bireyde ortez kullanmıyordur.

Tablo 3: Katılımcıların demografik bilgileri

Gruplar	Cinsiyet(n)	Hemipleji bölgesi(sağ-sol)	Kaç yıldır fizik tedavi görüyor?
Ortez kullanan hemiplejik bireyler	Kadın:7(% 24,13)	Sağ:12 (%41,37)	1-5 yıl:20 (%68,96)
	Erkek:22(%75,86)	Sol:17 (%58,62)	5 ve üzeri:9 (%31,03)
Ortez kullanmayan hemiplejik bireyler	Kadın:9(%31,03)	Sağ:13 (%44,82)	1-5 yıl:17 (%58,62)
	Erkek:20(%68,96)	Sol:16 (%44,82)	5 ve üzeri:12 (%41,37)

Ortez kullanan hemiplejik bireyler 7 kadın ve 22 erkektir.12 sağ 17 sol hemiplejik birey ortez kullanıyordu.1-5 yıl arası tedavi alan birey sayısı 20 , 5 ve üzeri tedavi alan birey sayısı 9’dur. Ortez kullanmayan 9 kadın,20 erkek birey vardır.13 sağ 16 sol hemiplejik bireylerdir. 17 kişi 1-5 yıl arası , 12 kişi 5 yıl ve üzeri tedavi almışlardır.

Tablo 4: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları süre (sn)

Bölge	Sensör No	Ortez	n	Ort	SS	t	p
Dış	1 (dış topuk) Temas Süresi (sn)	Evet	29	8,58	3,41	4,505	0,001 **
		Hayır	29	4,71	3,14		
	3 (dış orta ayak) Temas Süresi (sn)	Evet	29	5,75	4,50	1,968	0,054
		Hayır	29	3,20	5,30		
	4 (dış metatars) Temas Süresi (sn)	Evet	29	11,05	5,52	2,779	0,007 **
		Hayır	29	6,83	6,03		
İç	7 (dış falanks) Temas Süresi (sn)	Evet	29	7,16	5,39	3,427	0,001 **
		Hayır	29	2,98	3,81		
	2 (iç topuk) Temas Süresi (sn)	Evet	29	6,63	3,40	4,832	0,001 **
		Hayır	29	2,68	2,81		
	5 (orta metatars) Temas Süresi (sn)	Evet	29	6,02	4,48	0,317	0,752
		Hayır	29	5,43	8,85		

6 (iç metatars) Temas Süresi (sn)	Evet	29	5,49	3,48	2,689	0,009 **
	Hayır	29	2,93	3,74		
8 (iç falanks) Temas Süresi (sn)	Evet	29	6,90	4,76	2,500	0,015 *
	Hayır	29	3,73	4,90		

* p < .05, ** p < .01, n:sayı ort:ortalama ss:standart sapma, t:iki ortalama arası fark, p:olasılık sn:saniye

Araştırmaya katılan ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerin ayak taban dış ve iç tarafında bulunan sensörlere uyguladığı ayak taban basınç süresi **Tablo 4**'de gösterilmektedir. Ortez kullanan ve kullanmayan hastalar arasında yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre 1(dış topuk), 2(iç topuk), 4(dış metatars), 6(iç metatars), 7(dış falanks) ve 8(iç falanks) numaralı sensörlere uygulanan basınç süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark gözlenmektedir. Ortez kullanan hastaların 1 numaralı sensöre uyguladığı basınç süresi $8,58 \pm 3,41$ sn iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı basınç süresi $4,71 \pm 3,14$ sn'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=4,505$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 2 numaralı sensöre uyguladığı basınç süresi $6,63 \pm 3,40$ sn iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı basınç süresi $2,68 \pm 2,81$ sn'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=4,832$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 3(dış orta ayak) numaralı sensöre uyguladığı basınç süresi $5,75 \pm 4,50$ sn iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı basınç süresi $3,20 \pm 5,30$ sn'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olmadığı gözlemlenmektedir ($t=1,968$; $p>0.5$). Ortez kullanan hastaların 4 numaralı sensöre uyguladığı basınç süresi $11,05 \pm 5,52$ sn iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı basınç süresi $6,83 \pm 6,03$ sn'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=2,779$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 5(orta metatars) numaralı sensöre uyguladığı basınç süresi $6,02 \pm 4,48$ sn iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı basınç süresi $5,43 \pm 8,85$ sn'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olmadığı gözlemlenmektedir ($t=0,317$; $p>0.5$). Ortez kullanan hastaların 6 numaralı sensöre uyguladığı basınç süresi $5,49 \pm 3,48$ sn iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı basınç süresi $2,93 \pm 3,74$ sn'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=2,689$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 7 numaralı sensöre uyguladığı basınç süresi $7,16 \pm 5,39$ sn iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı basınç süresi $2,98 \pm 3,81$ sn'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=3,427$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 8 numaralı sensöre uyguladığı basınç süresi $6,90 \pm 4,76$ sn iken

ortez kullanmayan hastaların uyguladığı basınç süresi $3,73 \pm 4,90$ sn'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=2,500$; $p<0.1$).

Tablo 5: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları max basınç (N/cm²) miktarları

Bölge	Sensör No	Ortez	n	Ort	SS	t	p	
Dış	1 (dış topuk)	Evet	29	3,35	1,89	3,585	0,001 **	
	Max Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	1,80	1,39			
	3 (dış orta ayak)	Evet	29	2,43	1,89	3,388	0,001 **	
	Max Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	1,06	1,09			
	4 (dış metatars)	Evet	29	3,58	2,47	4,432	0,001 **	
	Max Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	1,49	0,74			
	7 (dış falanks)	Evet	29	2,83	2,45	3,731	0,001 **	
	Max Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	1,11	0,60			
	İç	2 (iç topuk)	Evet	29	3,93	3,35	4,123	0,001 **
		Max Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	1,37	0,58		
		5 (orta metatars)	Evet	29	3,90	3,34	4,348	0,001 **
		Max Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	1,22	0,45		
6 (iç metatars)		Evet	29	4,53	4,24	3,678	0,001 **	
Max Basınç (N/ cm ²)		Hayır	29	1,54	1,35			
8 (iç falanks)		Evet	29	4,35	3,58	4,626	0,001 **	
Max Basınç (N/ cm ²)		Hayır	29	1,27	0,70			

* $p < .05$ ** $p < .01$ n:sayı ort:ortalama ss:standart sapma t:iki ortalama arası fark p:olasılık max:maksimum N:newton cm:santimetre

Araştırmaya katılan ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerin ayak taban dış ve iç tarafında bulunan sensörlere uyguladığı ayak taban max basınçları **Tablo 5**'te gösterilmektedir. Ortez kullanan ve kullanmayan hastalar arasında yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre 1(dış topuk),2(iç topuk),3(dış orta ayak),4(dış metatars),5(orta metatars),6(iç metatars),7(dış falanks),8(iç falanks) numaralı sensörlere uygulanan max basınçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark gözlenmiştir. Ortez kullanan hastaların 1 numaralı sensöre uyguladığı max basınç $3,35 \pm 1,89$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı max basınç $1,80 \pm 1,39$ N/ cm²)dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=3,585$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 2 numaralı sensöre uyguladığı max basınç $3,93 \pm 3,35$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı max basınç $1,37 \pm 0,58$ N/ cm²)'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=4,123$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 3 numaralı sensöre uyguladığı max basınç $2,43 \pm 1,89$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı max basınç $1,06 \pm 1,09$ N/ cm²)'dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=3,388$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 4 numaralı sensöre uyguladığı max basınç $3,58 \pm 2,47$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların

uyguladığı max basınç $1,49 \pm 0,74$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir (t=4,432; p<0.1). Ortez kullanan hastaların 5 numaralı sensöre uyguladığı max basınç $3,90 \pm 3,34$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı max basınç $1,22 \pm 0,45$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir (t=4,348; p<0.1). Ortez kullanan hastaların 6 numaralı sensöre uyguladığı max basınç $4,53 \pm 4,24$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı max basınç $1,54 \pm 1,35$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir (t=3,678; p<0.1). Ortez kullanan hastaların 7 numaralı sensöre uyguladığı max basınç $2,83 \pm 2,45$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı max basınç $1,11 \pm 0,60$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir (t=3,731; p<0.1). Ortez kullanan hastaların 8 numaralı sensöre uyguladığı max basınç $4,35 \pm 3,58$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı max basınç $1,27 \pm 0,70$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir (t=4,626; p<0.1).

Tablo 6: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları avg (ortalama) basınç (N/cm2) miktarları

Bölge	Sensör No	Ortez	N	Ort	SS	t	p	
Dış	1 (dış topuk)	Evet	29	0,40	0,40	-1,302	0,198	
	Avg Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	0,53	0,39			
	3 (dış orta ayak)	Evet	29	0,67	0,54	4,605	0,001 **	
	Avg Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	0,16	0,26			
	4 (dış metatars)	Evet	29	0,12	0,48	6,217	0,001 **	
	Avg Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	0,39	0,42			
	7 (dış falanks)	Evet	29	0,79	0,58	5,559	0,001 **	
	Avg Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	0,16	0,20			
	İç	2 (iç topuk)	Evet	29	0,85	0,64	5,153	0,001 **
		Avg Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	0,22	0,20		
5 (orta metatars)		Evet	29	0,79	0,63	4,575	0,001 **	
Avg Basınç (N/ cm ²)		Hayır	29	0,23	0,23			
6 (iç metatars)		Evet	29	0,73	0,56	3,510	0,001 **	
Avg Basınç (N/ cm ²)		Hayır	29	0,30	0,38			
8 (iç falanks)	Evet	29	0,76	0,52	0,207	0,837		
Avg Basınç (N/ cm ²)	Hayır	29	0,66	0,39				

* p < .05 ** p < .01 n:sayı ort:ortalama ss:standart sapma t:iki ortalama arası fark p:olasılık avg:ortalama N:Newton cm:santimetre

Tablo 6’da Ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerin ayak taban dış ve iç tarafında bulunan sensörlere uyguladığı ayak taban avg (ortalama) basınçları gösterilmektedir. Ortez kullanan ve kullanmayan hastalar arasında yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre 2(iç topuk),3(dış orta ayak),4(dış metatars),5(orta metatars),6(iç metatars),7(dış falanks) numaralı sensörlere uygulanan avg basınçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark gözlenmektedir. Ortez kullanan

hastaların 1(dış topuk) numaralı sensöre uyguladığı avg basınç $0,40 \pm 0,40$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı avg basınç $0,53 \pm 0,39$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olmadığı gözlemlenmektedir ($t=-1,302$; $p>0.5$). Ortez kullanan hastaların 2 numaralı sensöre uyguladığı avg basınç $0,85 \pm 0,64$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı avg basınç $0,22 \pm 0,20$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=5,153$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 3 numaralı sensöre uyguladığı avg basınç $0,67 \pm 0,54$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı avg basınç $0,16 \pm 0,26$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=4,605$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 4 numaralı sensöre uyguladığı avg basınç $0,12 \pm 0,48$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı avg basınç $0,39 \pm 0,42$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=6,217$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 5 numaralı sensöre uyguladığı avg basınç $0,79 \pm 0,63$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı avg basınç $0,23 \pm 0,23$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=4,575$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 6 numaralı sensöre uyguladığı avg basınç $0,73 \pm 0,56$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı avg basınç $0,30 \pm 0,38$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=3,510$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 7 numaralı sensöre uyguladığı avg basınç $0,79 \pm 0,58$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı avg basınç $0,16 \pm 0,20$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu gözlemlenmektedir ($t=5,559$; $p<0.1$). Ortez kullanan hastaların 8 numaralı sensöre uyguladığı avg basınç $0,76 \pm 0,52$ N/ cm²) iken ortez kullanmayan hastaların uyguladığı avg basınç $0,66 \pm 0,39$ N/ cm²)’dir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olmadığı gözlemlenmektedir ($t=0,207$; $p>0.5$).

Tablo 7: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları temas süresi(sn) ile cinsiyetin karşılaştırılması

Bölge	Değişken	Cinsiyet	n	Ort	SS	t	p
Dış	1 Temas Süresi (sn)	Erkek	43	6,74	3,66	0,557	0,580
		Kadın	15	6,11	4,22		
	3 Temas Süresi (sn)	Erkek	43	4,53	5,63	0,256	0,799
		Kadın	15	4,14	2,99		
	4 Temas Süresi (sn)	Erkek	43	9,63	6,32	1,640	0,107
		Kadın	15	6,67	5,06		
7 Temas Süresi (sn)	Erkek	43	4,47	4,68	-1,375	0,175	
	Kadın	15	6,54	5,94			
İç	2 Temas Süresi (sn)	Erkek	43	4,86	3,68	0,963	0,340
		Kadın	15	3,80	3,65		

5 Temas Süresi (sn)	Erkek	43	5,02	4,11	-1,278	0,207
	Kadın	15	7,70	12,04		
6 Temas Süresi (sn)	Erkek	43	4,63	3,97	1,593	0,117
	Kadın	15	2,84	3,04		
8 Temas Süresi (sn)	Erkek	43	5,35	5,14	0,232	0,818
	Kadın	15	5,00	4,93		

* p < .05 ** p < .01 n:sayı ort:ortalama ss:standart sapma t:iki ortalama arası fark p:olasılık sn:saniye

Araştırmaya katılan ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerin ayak taban dış ve iç tarafında bulunan sensörlere uyguladıkları ayak taban basınç süreleri ile cinsiyetin karşılaştırılması **Tablo 7**'de gösterilmektedir. Ortez kullanan ve kullanmayan hastalar arasında yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre 1(dış topuk), 2(iç topuk), 3(dış orta ayak), 4(dış metatars), 5(orta metatars), 6(iç metatars), 7(dış falanks) ve 8(iç falanks) numaralı sensörlere uygulanan basınç süresi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark gözlenmemektedir ($p>0.5$).

Tablo 8: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları max basınç (N/cm²) ile cinsiyetin karşılaştırılması

Bölge	Değişken	Cinsiyet	n	Ort	SS	t	p
Dış	1 Max Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	2,45	1,30	-0,716	0,477
		Kadın	15	2,84	2,87		
	3 Max Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	1,56	1,46	-1,228	0,224
		Kadın	15	2,17	2,14		
	4 Max Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	2,51	2,05	0,083	0,934
		Kadın	15	2,46	2,21		
7 Max Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	1,74	1,83	-1,370	0,176	
	Kadın	15	2,53	2,19			
İç	2 Max Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	2,56	2,64	-0,235	0,815
		Kadın	15	2,75	2,86		
	5 Max Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	2,55	2,55	0,173	0,863
		Kadın	15	2,41	3,13		
	6 Max Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	2,91	3,10	-0,271	0,787
		Kadın	15	3,19	4,35		
	8 Max Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	2,72	3,07	-0,153	0,879
		Kadın	15	2,86	2,72		

* p < .05 ** p < .01 n:sayı ort:ortalama ss:standart sapma t:iki ortalama arası fark p:olasılık avg:ortalama N:Newton cm:santimetre

Tablo 8'de araştırmaya katılan ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerin ayak taban dış ve iç tarafında bulunan sensörlere uyguladıkları ayak taban max basınçları ile cinsiyetin karşılaştırılması gösterilmektedir. Ortez kullanan ve kullanmayan hastalar arasında yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre 1(dış topuk), 2(iç topuk), 3(dış orta ayak), 4(dış metatars), 5(orta metatars), 6(iç metatars), 7(dış falanks) ve 8(iç falanks) numaralı sensörlere uygulanan max basınç ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark gözlenmemektedir ($p>0.5$).

Tablo 9: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları avg basınç (N/cm²) ile cinsiyetin karşılaştırılması

Bölge	Değişken	Cinsiyet	n	Ort	SS	t	p
Dış	1 Avg Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	0,73	0,45	0,015	0,988
		Kadın	15	0,73	0,51		
	3 Avg Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	0,44	0,52	0,806	0,424
		Kadın	15	0,32	0,42		
	4 Avg Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	0,82	0,57	1,704	0,094
		Kadın	15	0,53	0,59		
7 Avg Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	0,43	0,48	-0,874	0,386	
	Kadın	15	0,57	0,66			

Tablo 9: Katılımcıların 10 adım yürüyüş sırasında ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları avg basınç (N/cm²) ile cinsiyetin karşılaştırılması (devamı)

İç	2 Avg Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	0,54	0,56	0,314	0,755
		Kadın	15	0,49	0,58		
	5 Avg Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	0,56	0,58	1,510	0,137
		Kadın	15	0,32	0,40		
	6 Avg Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	0,51	0,48	0,156	0,877
		Kadın	15	0,49	0,62		
8 Avg Basınç (N/cm ²)	Erkek	43	0,80	2,01	0,681	0,499	
	Kadın	15	0,45	0,43			

* p < .05 ** p < .01 n:sayı ort:ortalama ss:standart sapma t:iki ortalama arası fark p:olasılık avg:ortalama N:Newton cm:santimetre

Araştırmaya katılan ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireylerin ayak taban dış ve iç tarafında bulunan sensörlere uyguladıkları ayak taban avg basınç ile cinsiyetin karşılaştırılması **Tablo 9**'da gösterilmektedir. Ortez kullanan ve kullanmayan hastalar arasında yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre 1(dış topuk), 2(iç topuk), 3(dış orta ayak), 4(dış metatars), 5(orta metatars), 6(iç metatars), 7(dış falanks) ve 8(iç falanks) numaralı sensörlere uygulanan avg basınç ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark gözlenmemektedir (p>0.5).

Tablo 10: Katılımcılara ait kilo ve tedavi süresi değerlerinin sensörlere uygulanan temas süresiyle ilişkisi (sn)

Değişken		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - Kilo	Pearson's r	1									
	p-value										
2 - Tedavi Süresi	Pearson's r	0,056	1								
	p-value	0,679									
3 - S1	Pearson's r	0,212	-0,054	1							
	p-value	0,110	0,687								
4 - S2	Pearson's r	0,245	-0,176	0,813	1						
	p-value	0,063	0,860	0,001							
5 - S3	Pearson's r	0,090	-0,129	0,111	0,168	1					
	p-value	0,503	0,334	0,407	0,207						
6 - S4	Pearson's r	0,350	-0,005	0,200	0,184	0,445	1				
	p-value	0,007**	0,971	0,131	0,166	0,001					
7 - S5	Pearson's r	0,095	-0,210	0,040	0,157	0,225	0,081	1			
	p-value	0,480	0,114	0,766	0,240	0,089	0,547				

8 - S6	Pearson's r	0,320	0,123	0,406	0,534	0,119	0,295	0,299	1		
	p-value	0,014*	0,358	0,002	0,001	0,373	0,025	0,022			
9 - S7	Pearson's r	0,171	0,125	0,364	0,395	0,389	0,207	0,215	0,279	1	
	p-value	0,200	0,350	0,005	0,002	0,003	0,120	0,105	0,034		
10 - S8	Pearson's r	0,105	-0,077	0,434	0,465	0,194	0,133	0,074	0,121	0,598	1
	p-value	0,434	0,566	0,001	0,001	0,145	0,321	0,579	0,367	0,001	

*p≤.05 **p≤.01

Tablo 10'da korelasyon analizi sonuçlarına göre araştırmaya katılan hemiplejik bireylerin kilo ve tedavi süresi ile temas süresinin ilişkisine bakılmıştır. 4 (r=0.40; p<.05) ve 6 (r=0.32; p<.05) nolu sensörlerde kilo ile temas süresi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Tedavi süresi ile temas süresi arasında 1(r=0,054; p>.05), 2, 3, 5, 7, 8 numaralı sensörlerde anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Tablo 11: Katılımcılara ait kilo ve tedavi süresi değerlerinin sensörlere uygulanan max basınçla ilişkisi (N/ cm2)

Değişken		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - Kilo	Pearson's r	1									
	p-value										
2 - Tedavi Süresi	Pearson's r	0,056	1								
	p-value	0,679									
3 - S1	Pearson's r	0,068	0,008	1							
	p-value	0,613	0,952								
4 - S2	Pearson's r	0,080	-	0,638	1						
	p-value	0,553	0,278	0,001							
5 - S3	Pearson's r	0,054	-	0,484	0,671	1					
	p-value	0,688	0,559	0,001	0,001						
6 - S4	Pearson's r	0,080	-	0,473	0,454	0,494	1				
	p-value	0,549	0,266	0,001	0,001	0,001					
7 - S5	Pearson's r	0,180	-	0,618	0,929	0,730	0,534	1			
	p-value	0,176	0,493	0,001	0,001	0,001	0,001				
8 - S6	Pearson's r	0,149	-	0,668	0,902	0,681	0,545	0,898	1		
	p-value	0,266	0,786	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001			
9 - S7	Pearson's r	0,135	-	0,580	0,728	0,631	0,473	0,819	0,716	1	
	p-value	0,313	0,555	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		
10 - S8	Pearson's r	0,118	-	0,569	0,907	0,694	0,461	0,925	0,842	0,786	1
	p-value	0,379	0,807	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	

*p≤.05 **p≤.01

Tablo 11'de korelasyon analizi sonuçlarına göre araştırmaya katılan hemiplejik bireylerin kilo ve tedavi süresi ile max basınç (N/cm²) ilişkisine bakılmıştır. 1(r=0,068; p>.05), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 nolu sensörlerde kilo ile max basınç arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Tedavi süresi ile max basınç arasında 1(r=0,008; p>.05), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 numaralı sensörlerde anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Tablo 12: Katılımcılara ait kilo ve tedavi süresi değerlerinin sensörlere uygulanan avg basınçla ilişkisi (N/cm2)

Değişken		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - Kilo	Pearson's r	1	D								
	p-value										
2 - Tedavi Süresi	Pearson's r	0,056	1								
	p-value	0,679									
3 - S1	Pearson's r	0,121	0,050	1							
	p-value	0,364	0,710								
4 - S2	Pearson's r	0,172	-0,118	0,729	1						
	p-value	0,196	0,379	0,001							
5 - S3	Pearson's r	0,124	-0,124	0,496	0,751	1					
	p-value	0,353	0,353	0,001	0,001						
6 - S4	Pearson's r	0,327	-0,105	0,297	0,434	0,585	1				
	p-value	0,012	0,435	0,024	0,001	0,001					
7 - S5	Pearson's r	0,308	-0,057	0,537	0,821	0,785	0,495	1			
	p-value	0,019	0,670	0,001	0,001	0,001	0,001				
8 - S6	Pearson's r	0,234	-0,054	0,473	0,641	0,517	0,473	0,700	1		
	p-value	0,077	0,689	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001			
9 - S7	Pearson's r	0,193	-0,006	0,551	0,741	0,758	0,581	0,715	0,590	1	
	p-value	0,147	0,962	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		
10 - S8	Pearson's r	-0,143	-0,171	0,107	0,228	0,099	0,123	0,107	0,075	0,121	1
	p-value	0,285	0,199	0,424	0,086	0,460	0,357	0,424	0,573	0,364	

*p≤.05 **p≤.01

Tablo 12'de korelasyon analizi sonuçlarına göre araştırmaya katılan hemiplejik bireylerin kilo ve tedavi süresi ile avg basınç (N/cm²) ilişkisine bakılmıştır. 1(r=0,121; p>.05), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 nolu sensörlerde kilo ile avg basınç arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Tedavi süresi ile avg basınç arasında 1(r=0,050; p>.05), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 numaralı sensörlerde anlamlı ilişki bulunmamıştır.

5. TARTIŞMA

Çalışmada Erzurum Özel Doğu Anadolu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi ve Değişim Özel Eğitim Merkezindeki hemiplejik bireylerden 15'i (%25,86) kadın, 43'ü (%74,13) erkek toplam 58 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. 31 birey 30-44(%53,44) yaş aralığında ,27 birey 45-60(%46,55) yaş aralığındadır. 29(%50) birey ortez kullanan ve 29(%50) bireyde ortez kullanmayan bireylerden oluşmaktadır.Sonuç olarak ayak altındaki 1(dış topuk) ve 2(iç topuk),4(dış metatars) ve 6(iç metatars),7(dış falanks) ve 8(iç falanks) numaralı sensörlerde ayak taban basınç süresi bakımından ortez kullanımının etkili olduğu yönünde anlamlı sonuçlar bulundu. Ayak taban max basınçlarda 1,2,3(dış orta ayak),4,5(orta metatarslar),6,7,8 numaralı sensörlerde anlamlı sonuçlar elde edildi. Ayrıca avg(ortalama) basınçlarda da 1 ve 8 numaralı sensörler hariç diğer sensörlerin bulunduğu yerlerde anlamlı sonuçlar elde edildi.

Wang ve ekibinin 2007'de yaptığı çalışmaya hemiparezi yaşayan 44'ü erkek, 14'ü kadın toplamda 58 kişi dahil edilmiştir. Bu grup içinde, 34 kişi sağ taraf hemiparezi, 24 kişi ise sol taraf hemiparezi yaşamıştır. İncelenen katılımcılardan 19'u kanama sonucu inme geçirmişken, 39'u inme sonucu doku ölümü (infarkt) yaşamıştır. Katılımcıların yaş ortalaması 60.36 ± 13.95 yıl aralığındadır, ve yaşları 26 ile 84 arasında değişmektedir. Araştırmada, etkilenen tarafta ayak bileği-ayak ortezi kullananlar ile kullanmayan deneklerin denge ve yürüyüş performansı incelenmiştir. Denge aktiviteleri, Balance Master System kullanılarak değerlendirilmiş ve yürüyüş performansı ise GAITRite aracılığıyla ölçülmüştür. Yapılan denge testi sırasında, hareket hızındaki artış ile etkilenen tarafa doğru maksimum ekskürsiyondaki değişimin, ayak bileği-ayak ortezi takılması sonucu yürüme hızındaki değişiklik ile anlamlı düzeyde ilişkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca, etkilenen tarafa doğru maksimum yürümede görülen değişim ile etkilenmeyen adım uzunluğundaki değişiklik arasında anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Sonuç olarak, ayak bileği-ayak ortezi takılmasının etkisiyle etkilenen tarafta yürüme performansında iyileşme gözlemlenmiştir. Bu bulgular, çalışmaya dahil edilen katılımcılar arasında ortez kullanımının olumlu sonuçlar doğurduğunu göstermiştir. Karen ve diğer araştırmacılar (2011)'de yaptıkları çalışmada, inmeye bağlı hemiplejisi olan 15 yetişkin bireyin, ayak bileği ortezi (AFO) kullanarak ve kullanmadan yürüyüşleri incelenmiş ve ayak basınç verileri toplanmıştır. Çalışmaya katılmak için, bireylerden

etkilenmemiş alt ekstremiteye sahip olmaları, daha önce bir yaralanma veya patoloji öyküsü taşımamaları, AFO ile veya AFO olmadan bağımsız veya denetimle 25 fit (7.62 metre) yürüyebilmeleri ve yürürken en az %50 zaman AFO kullanmaları gerektiği belirtilmiştir. Araştırmacılar, AFO kullanımının hemiplejik bireylerin yürüme hızını artırabileceğini, ancak bazı durumlarda itme aşamasını olumsuz etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, AFO kullanımının hemiplejik bireylerin yürüme hızında artışa neden olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca, AFO kullanımının ayak teması sonrası ayağın aşağıya doğru eğilmesi sırasında daha düzgün bir ağırlık transferi sağlama konusunda faydalı olabileceğini vurgulamışlardır. Benzer olarak bizim çalışmamızda da hemiplejik bireylerde pedobarografik ölçümle ortez kullanımının ayak taban temas süresine, avg (ortalama) basınç ve max basıncına bakıldı. Bu çalışmaları destekleyici olarak AFO kullanımı bu çalışmalarda da olduğu gibi yere teması artırdığı için ayak taban basıncı, ayak taban süresi ve yürüme üzerinde anlamlı sonuçlar ortaya çıkarmış. Bu çalışmalara bakıldığında hem hemiparezi hemde hemiplejik bireylerde AFO kullanımı etkili olmuş. Buradan anlaşılacağı üzere AFO'nun bir hasta grubuna bağlı kalmadan tüm bireylerde etkili olabileceği savunulabilir.

Demircan'ın (2021) çalışmasına, 18 ile 45 yaş arasında olan toplam 64 kişi, 32 sağlıklı birey ve 32 hasta, kliniğe kayıt yaptırmak amacıyla gönüllü olarak katılmıştır. Bu bireylerin ayak tabanı basınç analizi, Sensormedica marka pedobarografik analiz cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Literatürdeki bulgulara dayanarak, ayakta görülen deformitelerin pedobarografik verilere etkisi incelenmiştir. Özellikle pes kavus olan bireylerde maksimum basınç değerlerinin arttığı, pes planus olan bireylerde ise maksimum basınç değerlerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Ayrıca, pes kavus olan bireylerde temas alanının azaldığı, pes planus olan bireylerde ise temas alanının arttığı belirlenmiştir. Pes kavus durumunda ağırlık merkezinin laterale, pes planus durumunda ise ağırlık merkezinin mediale kaydığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, ayak tabanı basınç analizinin deformiteleri değerlendirmede önemli bir araç olabileceğini vurgulamaktadır. Yine Chuckpaiwong ve ekibinin araştırması, toplamda 50 bireyi içermekte olup bunların 34'ü pes planuslu ve 14'ü normal ayağa sahiptir. Pes planuslu bireylerin yaş ortalaması 24.7 ± 4.3 , normal ayağa sahip olan bireylerin yaş ortalaması ise 25.2 ± 3.3 'tür. Çalışma, bireylerin pedobarografik verilerini kullanarak ayak içi plantar basıncının yürüme ve koşma sırasında ayakkabı içinde nasıl etkilendiğini inceledi. Araştırmanın bulguları, pes planuslu bireylerde maksimum basınç değerlerinin azaldığını ve ayak temas alanının

arttığını ortaya koymaktadır. Bizim çalışmamıza benzer olarak her iki çalışmada da pedografik ölçüm yapılarak ayak taban basınçlarına bakılmıştır. Ayak deformiteleri için pedografik ölçümün önemi vurgulanmış ve önemli bir değerlendirme seçeneği olabileceği vurgulanmıştır. İki araştırma sonucunda da pes planusun max basınç değerlerini azalttığı pes kavusun basıncı arttırdığı gözlemlenmiştir. Çalışmamızda da hemiplejik bireylerde de ayakta deformite görülebileceğinden plantar basınç ve süreyi olumlu veya olumsuz yönden etkileyebilmektedir.

Zhai ve arkadaşları 2016 tarihli çalışmalarında, yatay zeminde yürüme ve merdiven inip çıkma esnasında ortez tabanlı giyen düztabanlı yetişkinlerde ortezlerin etkilerini değerlendirmeyi ve düztabanlığın tedavi gerektirip gerektirmediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Esnek düztabanlığa sahip olan 15 üniversite öğrencisi ile normal ayağa sahip olan 15 üniversite öğrencisi çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmanın başlangıcında, deneklerin yatay zeminde yürürken ve 10 cm ile 20 cm yüksekliğindeki merdivenleri inip çıkarken RSscan kuvvet plakası kullanılarak yük hızı ve temas alanı ölçülmüştür. Daha sonra, esnek düztabanlı deneklere 3 ay boyunca ortotik tabanlı giyilmesi önerilmiş ve taban basıncı tekrar ölçülmüştür. Son olarak, elde edilen veriler tekrarlanan ANOVA ölçümlerine tabi tutulmuştur. Çalışma sonuçları, 3 aylık tedavi sürecinden sonra plantar basıncın önemli ölçüde iyileştiğini göstermiştir. Ayrıca, normal ayak yapısına sahip bireylerle düztaban olan bireylerin verilerinin 10 cm veya 20 cm yüksekliğindeki merdivenlerden inip çıkarken önemli ölçüde etkilendiği görülmüştür. Ortez tabanlığın, düztabanlığın plantar basıncını önemli ölçüde artırabileceği sonucuna varılmıştır. Benzer olarak çalışmamızda da dinamik ölçümlerle tabanlı yerine ortez kullanılarak ortezin ayak taban basıncına ve süresine etkisi ölçüldü. Bu çalışmayı destekleyici olarak ayak taban basınç ve sürelerde anlamlı farklılıklar bulundu. Bizim çalışmamızda uzun süreli ortez kullanımına karşı bu çalışmada 3 aylık bir tabanlı kullanımı mevcuttur görülmüş ki kısa süreli tabanlı veya ortez kullanımında taban basınç ve süresini etkileyebilmektedir. Merdiven inip çıkma ile yapılan yöntem yerine çalışmamızda yaptığımız gibi düz bir zeminde yürütmekte taban basıncı ve süresinde etkili olabilir.

Dunn ve ekibinin 2010 tarihli çalışmasında, üniversite merkezli bir rehabilitasyon merkezinde kronik felçli 26 hasta incelenmiştir. Çalışmada, inme hastalarının yürüme dayanıklılığını ölçmek için sıkça kullanılan bir ölçek olan 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) uygulanmıştır. Bu test genellikle literatürde inme hastaları üzerinde yapılan

araştırmalarda 30 metrelik bir parkurda uygulanmaktadır. Bu konuda Amerikan Toraks Derneği de benzer bir öneride bulunmuştur. Ancak, parkurun uzunluğunun değişmesiyle hastaların yanlışlıkla daha fazla mesafe kat edebileceği veya dđnüş sayısının artmasıyla yanlışlıkla daha az mesafe kat edebileceği belirtilmiştir. Yapılan araştırmalarda, test sırasında hastaların hemiplejik veya sağlam taraftan dđnmesinin yürünen mesafeyi etkilemediği gösterilmiştir. Bu bağlamda, Dunn ve ekibi çalışmalarında, 10 adımlık bir parkur oluşturarak yürüme esnasında ayak tabanının hangi bölgesinin kullanıldığını araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar, 6DYT'nin öğrenme süreciyle ilişkili olup olmadığını incelemiştir. Sonuçlar, öğrenmenin çalışma sonuçları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ve deneme testi uygulamanın gereksiz olduğunu savunmuştur. Çalışmamızda da benzer olarak hemiplejik hastalar üzerinde parkur uzunluğunun temas süresini azaltabileceğini düşünerek 10 adımlık yürüme testi ile çalışılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre uzun süreli yürümenin araştırmaya etkisi olmadığı görülmüş,bizim çalışmamızda da asıl test öncesi hastayı yürütmenin çalışmaya ek katkısı olmayacağı düşünülerek direk 10 adımlık yürüme testi yapıldı.

Leung ve Moseley, on üç farklı makaleden derleme yaparak hemiplejik hastalardan alınan verileri ve çeşitli ayak-bilek ortezleri ile yürüyüş parametreleri üzerine odaklanan çalışmaları inceledi. Bu araştırmalar, hemiplejik bireylerin iyileşme sürecindeki etkileri ve kullanılan ortez türlerinin hem yürüyüş hem de felçli tarafın kas aktivitesi üzerindeki etkilerini değerlendiriyordu. Yapılan değerlendirmelerde, ayak-bilek ortezlerinin yürüyüş üzerinde olumlu etkileri olabileceği öne sürülürken, kas aktivitesi üzerindeki etkisi konusunda belirsizlik korunmuştur. Ayak-bilek ortezlerinin adım uzunluğu, tempo, simetri ve duruş-salınım oranı gibi diğer yürüme parametreleri üzerindeki etkileri ise belirsiz ve kesin olmayan sonuçlar ortaya koymuştur. Harlaar ve arkadaşları, inme geçiren bireylerde 3D-yürüme analizi kullanarak Ayak-Bilek Ortezi (AFO) tiplerinin yürüme üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Yürüme yeteneğini artırmak için alt ekstremite ortezlerinin vücut işlevi ve yapısal düzeyde iki şekilde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Harlaar ve ekibi, genellikle ortezli hastanın yürüme üzerindeki mekanik katkısını değerlendiren birçok çalışmanın olduğunu belirtmiştir. Çoğu çalışmanın bulgularına dayanarak, kısa vadeli AFO kullanımının yürüme faktörlerini iyileştirebileceği, ancak itme fonksiyonunu geliştiremediği ve bu fonksiyonunun yetersiz kaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Başka bir araştırmada 2009'da Rise ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği çalışmanın amacı, Güney Avustralya Serebral

Palsi Kayıtlarına kayıtlı 5 yaşındaki çocuk popülasyonunun motor fonksiyonlarını tanımlamak olmuştur. Çalışmaya 1993 ile 1998 yılları arasında doğan 333 doğrulanmış serebral palsi hastası dahil edilmiş ve bunlardan 247'si değerlendirilmiştir. Çalışmada ortezler, uzun yıllardır üst ve alt ekstremitelerde yaygın bir şekilde kullanılmış; ancak kullanılan ortez tipinin bireyin ihtiyaçlarına göre değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Ortezlerin reçetelenme amaçları arasında yapısal anormalliklerin düzeltilmesi veya önlenmesi, ağrı ve rahatsızlığın azaltılması, normal eklem düzeninin korunarak işlevin desteklenmesi, işlevin kolaylaştırılması veya yerine getirilmesi gibi faktörler bulunmaktadır. Ayrıca, bu ortezlerin farklı materyallerden üretilebileceği ve çeşitli eklemleri destekleyebileceği vurgulanmıştır. Buna bağlı olarak bu çalışmalarda değişkenliğe katkıda bulunan birçok faktör bulunabilir. Bu faktörler arasında kullanılan ayak-bilek ortezlerinin tipleri , kullanılan yöntem , yürüme hızı , seçilen yürüme mesafesi, veri toplamadaki farklılıklar ve katılımcı özellikleri olabilir. Literatürde çoğu çalışma AFO kullanımının bu faktörlere bağlı olarak farklı sonuçlar çıkarabileceğini göstermiş. AFO kullanımına bağlı olarak yürüme artabilir fakat bazı ayak fonksiyonları tam anlamıyla yerine getirilemeyebilir bu da ayak taban basınç ve süresini etkileyebilir.

Selçuk ve Keklice (2018) tarafından yapılan çalışmalar, vücut kitle indeksi değerlerindeki artışın obezite ile ilişkili bir dizi sağlık sorununa yol açabileceğini göstermektedir. Obezite, hipertansiyon, inme ve ayak-ayak bileği deformasyonları gibi çeşitli problemler için bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, yüksek vücut kitle indeksinin ayak fonksiyonlarını da olumsuz etkileyebileceği belirtilmiştir. Bu etkiler arasında osteoartrit, plantar fasiit ve tendinit gibi farklı patolojilerin gelişimi gösterilebilir. Araştırmalar, yüksek vücut kitle indeksi düzeylerinin ayak ağrısı, düz tabanlık, pronasyon gibi ayak postürü bozukluklarına ve yürüyüş problemlerine neden olabileceğini ortaya koymuştur. Özellikle vücut kitle indeksi değerlerindeki artışın, ayak arkları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar, vücut kitle indeksi ile ayak ağrısı ve düz tabanlık arasında yakın bir ilişki bulmuştur. Vücut kitle indeksindeki artışın, ayak plantar basıncında bir artışa yol açtığı ve bu yüksek plantar basınç seviyelerinin özellikle yaşlı bireylerde ayak ağrısı ve yüksek düşme riskiyle ilişkili olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu bulgulara göre obezitenin ve yüksek vücut kitle indeksinin ayak sağlığı üzerindeki önemli etkileri ve ayak taban basıncının ağırlığa bağlı artabileceği gösterilmiştir.

Daryabor ve ark. (2018) tarafından yapılan değerlendirmede, hemipleji ve inme geçiren hastalar üzerine odaklanan 27 makale bulunmuştur. Hemiplejik hastalar, genellikle gastroknemius-soleus kas grubunun spastisitesi, ayak bileği kontraktürü ve motor kontrol kaybına bağlı engel durumu yaşıyabilirler. Bu durumlar, yetersiz ayak bileği dorsifleksiyonu, orta duruş ve orta salınım aşamalarında yetersiz itme mekanizması ve yavaş yürüme gibi sorunlara neden olabilir. İnme sonrası drop-foot'u önlemek için, Ayak-Bilek Ortezi (AFO) temel fonksiyonları yerine getirmelidir. Bu fonksiyonlar arasında topuk vurmasını engellemek için orta direnç sağlamak, duruş fazında dorsifleksiyona izin vermek, salınım fazında drop-foot'u engellemek için büyük direnç sağlamak ve itme fonksiyonunda plantar fleksiyon momenti sağlamak gibi işlevler bulunmaktadır. Çalışmada hemiplejik bireylerde AFO kullanımı ile normal ayak fonksiyonunu etkileyen faktörlerin ortadan kaldırıldığı söylenmiş. Çalışmanın örneklemini ayak fonksiyonunu olumsuz etkileyecek durumlara sahip bireylerden oluşmaktadır aksine biz çalışmamızda ayak fonksiyonunu olumsuz etkileyebilecek(spastisitesi olmayan) hemiplejik bireyleri dahil etmedik.Bu da çalışmamızın örnekleminde dahil edilmeme kriterlerine bağlı olarak her hemiplejik bireyde ortez kullanımının etkisinin aynı olamayacağını gösterebilmektedir.

nver ve ark. (2014) tarafından yürütülen çalışmaya, yaş ortalaması 25.88 ± 5.92 yıl olan ve ayakta pronasyon artışı tanısı konulan 21 kadın ve 6 erkek olmak üzere toplam 27 birey dahil edildi. Pedobarografi ile yapılan dinamik ölçümlerde, tabanlık kullanımının etkileri incelendi. Bulgulara göre, toplam temas alanları ile sağ ve sol orta ayağın temas yüzeyi yüzdeleri tabanlıkla anlamlı olarak artış gösterdi. n ve arka ayağın temas yüzeyi yüzdeleri ise tabanlık kullanımıyla anlamlı olarak azaldı. Maksimum taban basınçları incelendiğinde, sol ayakta 2., 3. ve 4. metatars, sağ ayakta 2. ve 3. metatars bölgeleri ile her iki ayakta topuk mediali ve topuk laterali bölgelerinde, çıplak ayak durumuna göre tabanlıkla azalma gözlendi. Parmaklar, 1. metatars, 5. metatars ve orta ayakta ise maksimum ayak taban basınçları açısından çıplak ayak ve tabanlıklı durum arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Bu bulgular, tabanlık kullanımının özellikle orta ayağın temas alanını artırma ve belirli bölgelerde maksimum taban basınçlarını azaltma konusunda etkili olabileceğini göstermiştir.Pedobarografik dinamik ölçümlerle yapılan bizim çalışmamızda da çoğu bölgede taban basınçlarının ve sürelerinin arttığını gözlemledik ancak bizde çıplak ayak ile değil ayakkabı içinde normal yürüyüş ile ölçüm yapıldı ve

tabanlık yerine ortez kullanıldı. Bu da tabanlık veya ortez tipine bağılı olarak taban basınçlarında farklılıklar olabileceğini göstermiştir.

Churchill ve arkadaşları, inme sonrası hareket kabiliyeti azalmış olan beş inme hastasını (2 sol hemiplejik ve 3 sağ hemiplejik; 3 kadın - yaşları 26, 34 ve 48; 2 erkek - yaşları 25 ve 60) araştırmalarına dahil etmiştir. Yaptıkları araştırmada, hemiplejik bireylerin yürüyüşü çıplak ayakla, ayakkabılı ve ayakkabı içerisinde ortezli durumlarını değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, yürüme hızının ayakkabılı durumda çıplak ayaklı durumdan daha iyi olduğu, ancak ortez ile kullanılan ayakkabının yürüme hızının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Wit ve arkadaşlarında 2004 yılında, çalışmalarına en az altı ay boyunca AFO kullanan 40-75 yaş arası 20 kronik inmeli hastayı dahil etmişlerdir. Hastalar, sırasıyla AFO'ları varken ve yokken ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerde yürüme hızı (20 cm/s) ve TUG testi (10 sn) için literatüre dayalı klinik olarak anlamlı farklılıklar tanımlanmıştır. Hastaların yüzde altmış beşi, AFO kullanırken daha az zorluk yaşadıklarını ifade etmiş ve hastaların %70'i AFO takarken daha fazla özgüven hissettiklerini belirtmiştir. Sonuç olarak, AFO'nun yürüme yeteneği üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuş, ancak önceden belirlenmiş farklılıklarla karşılaştırıldığında klinik olarak anlamlı olacak kadar küçük olduğu belirtilmiştir. Bu çalışma, AFO kullanımının kendine güven üzerindeki etkisinin, AFO kullanma motivasyonundaki diğer faktörlerin de önemli bir rol oynayabileceği düşüncesini ortaya koymaktadır. Her iki çalışmada da bizim çalışmamız gibi hemiplejik yaş grupları yakın bireyler dahil edilmesine rağmen AFO kullanımının anlamlı sonuçlar verebileceği bulunmuş fakat anlamlılık düzeyi düşük çıkmıştır. Bunun nedeni kullanılan ayak ortezine veya ortez kullanım süresine bağılı olabileceği gibi hemiplejik bireylerin ortez kullanım sürelerine yada bireylerin brunnstrom evrelerine bağılı olabilir. Çalışmaya alınan bireylerin fiziksel durumlarının yakın olmasına ve ortalama ortez kullanım sürelerinin yakın olmasına dikkat edilmelidir.

Tuna ve arkadaşları 2004'te, Mini-Emed pedobarografi cihazını kullanarak 13-15 yaş sağlıklı kız ve erkek bireyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında ön ayak bölgesini (1-5 metatars) iç, orta, dış bölgelerine ayırarak incelenmiştir. Araştırmacılar, iki grup arasında ön ayağın dış bölümünde maksimum basınçta anlamlı bir fark bulamamışlardır. Karabacak'ın çalışmasında, 12-18 yaş arası sağlıklı 30 erkek ve 30 kadın birey yer almıştır. Bu araştırmada adolesanlarda pes planusun denge ve ayak basınç dağılımı

üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayak maksimum basınç süreleri değerlendirildiğinde, sol ayakta 1. metatars, orta ayak ve topuk medial bölgelerinde anlamlı istatistikî farklar tespit edilmişken, diğer bölgelerde anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu sonuçlar, pes planusun adölesan dönemde sıkça karşılaşılan bir ayak deformitesi olduğunu ve dinamik denge ile ayak basınç dağılımını etkileyebileceğini göstermektedir. Her iki çalışmada çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşları birbirine yakındır. Zıt olarak çalışmamızda 3(dış) ve 5(orta ayak) numaralı sensörler hariç diğer sensörlerimizde max basınç sürelerinde anlamlı sonuçlar ortaya konmuştur. Bizim çalışma grubumuzun yaş ortalaması daha fazla olup bu çalışmalarda yaşa bağlı kemik gelişimi farklı olabileceği için zıt sonuçlar ortaya çıkarmış olabilmektedir.

5.1. Çalışmanın Limitasyonları

Bu araştırma örneklem olarak Erzurum'da yaşayıp uzun süreli rehabilitasyon merkezine giden, brunnstrom evresi 4,5 veya 6 olan, ortez kullanan ve kullanmayan , 30-60 yaş aralığında,w-inshoe ile pedobarografik ölçüm yapılmış hemiplejik 58 birey ile sınırlandırılmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yürüme esnasında ayak taban pedobarografik verilerini karşılaştırmak için yapıldı.

Hemiplejik 29 ortez kullanmayan ve hemiplejik 29 ortez kullanan birey çalışmamıza katıldı ve istatistiksel analiz sonucuna göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Çalışmaya dahil edilen hemiplejik ortezli ve ortezsiz bireylerin ayak taban temas sürelerinde 3(dış orta ayak) ve 5(orta metatars) numaralı sensörler hariç diğerlerinde ortez kullanımını destekleyen anlamlı sonuçlar bulunmuştur.
2. Ortez kullanan ve kullanmayan bireyler arasında ayak taban max basınçlarında ayak altı numaralandırılan tüm sensörlerde ortez kullananlarda anlamlı sonuçlar ortaya çıkmıştır.
3. Avg(ortalama) basınçlarda 1(dış topuk) ve 8.(iç falanks) Sensörler hariç hepsinde ortez kullanımının avg basınç üzerinde anlamlı sonuçları elde edilmiştir.
4. Ayak postürü bozuk hemiplejik bireylerin orteze ihtiyaç duyduğu görülmektedir.
5. Katılımcıların ayak taban basınç cihazı sensörlerine uyguladıkları avg basınç , max basınç ve temas süreleri ile cinsiyetin karşılaştırılması sonucu 1,2,3,4,5,6,7,8 nolu sensörlerde anlamlı sonuç elde edilmemiştir.
6. Katılımcılara ait kilo ve tedavi süresi değerlerinin sensörlere uygulanan
7. maximum basınç, avg basınç ve temas süresi ile ilişkisine bakıldığında sadece temas süresi ve kilo arasında 4 (dış metatars) ve 6 (iç metatars) nolu sensörlerde anlamlı ilişki bulunmuştur.

Öneriler;

Ortez kullanan ve kullanmayan hemiplejik bireyler arasında ayak taban basınç sistemi ile ayağın yer ile temas süresini ve basıncını inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanıldı.

Araştırma sonuçları açısından özellikle orte z kullanımı açısından ayak taban basınç ve sürelerinin anlaşılması ve bu bulguları destekleyen farklı çalışmaların araştırılması literatüre katkı sağlayacaktır.

Gelecekte yapılması planlanan araştırmalarda çeşitli müdahale programları uygulanarak hemiplejik bireylerin orte z kullanımının maksimum seviyeye getirilmesi için çeşitli yöntemlerin etkinliği araştırılabilir.

Çalışmamızın örnekle mi sadece 30-60 yaş arası hemiplejik bireylerden meydana gelmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda örnekle m genişletilebilir ve orte z kullanan daha geniş yaş aralıklı bireyler çalışmaya dhil edilebilir.



KAYNAKLAR

- Altuntaş Yılmaz, N., Erdeo, F., Tat, A. M. ve Alp, H. (2017). Vücut Kitle İndeksinin Ayak Taban Basınç Dağılımına Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1(2), 33-39.
- Analysis of Plantar Pressure Distribution (2006). Obese and Non-Obese Subjects. (10), 127–133.
- Ankle: 1. (1986). *Normal Anatomy American Roentgen Ray Society*, (146), 1192-1203.
- Arıncı, K. ve Elhan, A. (2001). *Anatomi* (3. Baskı). Ankara: Güneş Kitabevi.
- Atılgan, H. T. (2018). Hemiplejik Yaşlılarda Yürüme Analizi ve Değerlendirilmesi.
- Barnes, L. ve Fairhurst, C. (2012). *The Hemiplegia Handbook for Parints and Professionals*. H. M. Hart (Ed.). Londra: Mac Keith Press.
- Başkurt, F., Günal, A. ve Başkurt, Z. (2018). Akut İnmeli Bireylerde Fizyoterapi Programına Katılım Düzeyinin Mobilite Düzeyi ve Klinik Sonuçlar Üzerine Etkisi. *Journal of Human Rhythm*, 4(3), 150-157.
- Bayram, S. ve Akgül, T. (2020). Ambulasyona Yardımcı Cihazlar.
- Betts, R., Franks, C. ve Duckworth, T. (1980). Analysis of Pressure and Loads Under the Foot: II. Quantitation of the Dynamic Distribution. *Clin Phys Physiol Meas.*, 1(2), 113.
- Buckon, C. E., Thomas, S. S., Jakobson-Huston, S., Moor, M., Sussman, M. ve Aiona, M. (2004). Comparison of Three Ankle-Foot Orthosis Configurations for Children with Spastic Diplegia. *Dev Med Child Neurol*, 46, 590-8.
- Cerrahoğlu, A. B. L. ve Ulusoy, A. (2020). Ayak ve Ayak Bileği Sorunlarında Ayak Taban Basıncı Değerlendirmesi (Pedobarografik Olarak). A. B. L. Cerrahoğlu (Ed.), *Ayak ve Ayak Bileği Ağrıları Tanı ve Tedavisi* (1. Baskı) içinde (44-47 ss.). Ankara: Türkiye Klinikleri.
- Chang, C. H., Miller, F. ve Schuyler, J. (2002). Dynamic Pedobarograph in Evaluation of Varus and Valgus Foot Deformities. *J Pediatr Orthop*, 22, 813-8.
- Chuckpaiwong, B., Nunley, J. A., Mall, N. A. ve Queen, R. M. (2008). The Effect of Foot Type on in-Shoe Plantar Pressure During Walking and Running. *Gait & Posture*, 28(3), 405-411.
- Chung, W. K. (2000). *Gross anatomy* (4. Baskı). Baltimore: Lippincott Williams &Wilkins.
- Churchill, A. J., Halligan, P. W. ve Wade, D. T. (2003). Relative Contribution of Footwear to the Efficacy of Ankle-Foot Orthoses. *Clinical Rehabilitation*, 17(5), 553-557.
- Çevikol, A. ve Çakıcı, A. (2015). İnme Rehabilitasyonu. H. Oğuz (Ed.), *Tıbbi Rehabilitasyon* (3. Baskı) içinde (419-448. ss.). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
- Daryabor, A., Arazpour, M. ve Aminian, G. (2018). Effect of Different Designs of Ankle-Foot Orthoses on Gait in Patients with Stroke. *A Systematic Review, Gait & Posture*, 62, 268-279.
- Detmann, M. A. ve Marcia, T. L. (1987). Relationship Among Walking Performance Postural Stability and Functional Assessments of the Hemiplegic Patient. *American Journal of Physical Medicine*, 66(2), 77-90.
- Dimopoulos, D. ve ark. (2022). Variations of Pressure Data from Insoles in Normal Population During the 10meter Walking Test and an Appropriate Parameters' Extraction Algorithm: A Pilot Study.

- Duckworth, T., Betts, R. P., Franks, C. I., Burke, J., Dunn, A., Marsden, D. L., Nugent, E. ve ark. (2015). Protocol Variations and Six-Minute Walk Test Performance in Stroke Survivors: A Systematic Review with Metaanalysis. *Stroke Res Treat*.
- Eser, F., Aksel, J. ve Karakuş, D. (2004). İnme Sonrası Gelişen Hemiplejide Yürümenin Özellikleri ve Yürüme Analizinin Yeri. *Fiziksel Tıp*, 7(1), 39-42.
- Eskiyurt, N., Yalman, A., Vural, M., Kızıltaş, H. ve ark. (2011). İmmeli Olguların Özellikleri ve Fonksiyonel Durum Sonuçları. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 68(3), 71-77.
- Extremiteler ve sırt bölgesi* (2011). (5. Baskı). Ankara: HYB Yayın. 188-209.
- Footwear to the Efficacy of Ankle-Foot Orthoses (t.y.). *Clinical Rehabilitation*, 17(5), 553-557.
- Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J. ve ark. (2006). Primary Prevention of Ischemic Stroke. *Stroke*, 37, 1583-1633.
- Gökmen, G. F. (2008). *Sistemik anatomi* (2. Baskı). İzmir: İzmir Güven Kitabevi.
- Guzzetta, A., Fazzi, B., Mercuri, E. ve Bertuccelli, B. (2001). Visual Function in Children with Hemiplegia in the First Years of Life. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43(5), 321-329.
- Gülçimen, B. ve Ülkü, S. (2008). İnsan Ayağı Biyomekaniğinin İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 13(2).
- Hemiparesis (t.y.). *Am J Phys Med Rehabil*, 86(7), 556-562.
- Hylton, N. M. (1990). Postural and Functional Impact of Dynamic AFOs and FOs in a Pediatric Population. *J Prosthet Orthot*, 2, 40-53.
- İlgaz, H. B. ve Ülkir, M. (2022). Talus Kemığının Bazı Morfolojik ve Morfometrik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2), 134-138.
- Kabakcı, A. G., Taşkın, R. G. ve Çevik, Y. (2020). Os Calcaneus Angles in Dry Bones of Turkish Population. *Cukurova Medical Journal*, 45, 1707-1712.
- Kanatlı, U., Yetkin, H., Songür, M., Öztürk, A. ve Bölükbaşı, A. (2006). Yürüme Analizinin Ortopedik Uygulamaları. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 5(1-2), 7.
- Karabacak, R. (2020). Pes Planusu Olan Adölesanlarda Denge ve Ayak Basınç Dağılımının Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Karaduman, A., Aksu Yıldırım, S. ve Tunca Yılmaz, Ö. (2013). *İnme Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Yayıncılık.
- Karaduman, A., Aksu Yıldırım, S. ve Tunca Yılmaz, Ö. (2018). Serebrovasküler Olay. A. S. Otman (Ed.), *Hemipleji Rehabilitasyonunda Nörofizyolojik Yaklaşımlar içinde*. Hipokrat Yayınevi.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Koç, A. (2012). İnme'de Günlük Yaşam Aktiviteleri. *Gülhane Tıp Derg.*, 54, 1-7.
- Kuan, T. S., Tsou, J. Y. ve Su, F. C. (1999). Hemiplegic Gait of Stroke Patients: The Effect of Using a Cane. *Arch Phys Med Rehabil.*, 80(7), 777-84.
- Kültür, T. ve Suna, G. (2019). İnme, Spinal Kord Yaralanması ve Serebral Palsi Hastalarında Alt Ekstremitte Ortez Kullanımını Etkileyen Nedenler. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 21(3), 423-431.

- Lehmann, J. F. (1979). Biomechanics of Ankle-Foot Orthosis: Prescription and Design. *Arch. Phys. Med. Rehab.*, 60, 200-207.
- Lehmann, J. F., Condon, S. M., de Lateur, B. J. ve Craig Smith, J. (1985). Ankle-Foot Orthoses: Effect on Gait Abnormalities in Tibial Nerve Paralysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 66(4), 212-218. [https://doi.org/10.1016/0003-9993\(85\)90145-5](https://doi.org/10.1016/0003-9993(85)90145-5)
- Leung, J. (2003). Anne Moseley, Impact of Ankle-Foot Orthoses on Gait and Leg Muscle Activity in Adults with Hemiplegia: Systematic Literature Review. *Physiotherapy*, 89(1), 39-55.
- Lin, R. S. (2000). Ankle-Foot Orthoses. M. M. Lusardi, C. C. Nielsen (Ed.), *Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation* içinde (176 s.). Boston: Butterworth & Heinemann.
- Lin, R. S. (2000). Ankle-Foot Orthoses. M. M. Lusardi, C. C. Nielsen (Ed.), *Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation* içinde (159-75 ss.). Boston: Butterworth & Heinemann.
- Liu, J., Drutz, C., Kumar, R., McVicar, L., Weinberger, R., Brooks, D. ve Salbach, N. M. (2008). Use of the Six-Minute Walk Test Poststroke: Is There a Practice Effect? *Arch Phys Med Rehabil.*, 89, 1686-1992.
- Lucareli, P. R., Lima Mde, O., Lucarelli, J. G. ve Lima, F. P. (2007). Changes in Joint Kinematics in Children with Cerebral Palsy While Walking with and Without a Floor Reaction Ankle-Foot Orthosis. *Clinics*, 62, 63-68.
- Martinsen, R., Kirkevold, M. ve Sveen, U. (2012). Younger Stroke Survivors' Experiences of Family Life in a Long-Term Perspective: A Narrative Hermeneutic Phenomenological Study. *Nursing Research and Practice*.
- Miller, F. (2005). Durable Medical Equipment. *Cerebral Palsy* içinde (181-249 ss.). New York: Springer.
- Neville, B. ve Goodman, R. (2001). *Congenital hemiplegia*. Mac Keith Press.
- Ng, S. S., Tsang, W. W., Cheung, T. H., Chung, J. S., To, F. P. ve Yu, P. C. (2011). Walkway Length, but not Turning Direction, Determines the Six-Minute Walk Test Distance in Individuals with Stroke. *Arch Phys Med Rehabil.*, 92, 806-11. 281.
- Nolan, K. J. ve Yarossi, M. (2011). Preservation of the First Rocker is Related to Increases in Gait Speed in Individuals with Hemiplegia and AFO. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 26(6), 655-660.
- Ofek, H., Alperin, M., Knoll, T., Livne, D. ve Laufer, Y. (2018). Assessment of Texture Discrimination Ability at the Sole of the Foot in Subjects with Chronic Stroke Compared with Young and Elderly Subjects with No Neurological Deficits: A Reliability and Validity Study. *Disability and Rehabilitation*, 40(16), 1960-1966.
- Ofluoğlu, D. (2009). Beyin Felcinde Ortez Uygulamaları [Orthotic Management in Cerebral Palsy]. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 43(2), 165-172.
- Orlin, M. N. ve McPoil, T. G. (2000). Plantar Pressure Assessment. *Physical Therapy*, 80, 399-409.
- Özyürek, S., Demirbüken, İ., Tosun, Ö. Ç., Okyay, R. E. ve Angın, S. (2013). Gebelik Sürecinde Zaman Mesafe Parametreleri ve Plantar Basınç Dağılımı. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 24(1), 71-79.
- Panteliadis, C., Tzitiridou, M. ve Pavlidou, E. (2007). Kongenitale Hemiplegie. *Der Nervenarzt*, 78(10), 1188-1194.
- Pearce, C. J. ve Calder, J. D. (2010). Surgical Anatomy of the Midfoot. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 18(5), 581-6.
- Perry, J. ve Davids, J. R. (1992). Gait Analysis: Normal and Pathological Function. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 12(6), 815.

- Pradon, D., Roche, N., Enette, L. ve Zory, R. (2013). Relationship Between Lower Limb Muscle Strength and 6-Minute Walk Test Performance in Stroke Patients. *J Rehabil Med.*, 45(1), 105-108.
- Rice, J., Russo, R., Halbert, J., Van Essen, P. ve Haan, E. (2009). Motor Function in 5-Year-Old Children with Cerebral Palsy in the South Australian Population. *Dev Med Child Neurol.*, 51(7), 551-556.
- Roth, E., Merbitz, C., Mroczek, K., Dugan, S. ve Suh, W. (1997). Hemiplegic Gait. Relationships Between Walking Speed and other Temporal Parameters. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 76(2), 128-133.
- Ryerson, S. (1985). Hemiplegia Resulting from Vascular Insult or Disease. *Neuro Rehabil*, 474-514.
- Selçuk, H. ve Keklicek, H. (2018). Farklı Vücut Kütle İndeksi Düzeyinde Olan Bireylerde Statik Yük Altındaki Ayağın Pronasyon Cevabının İncelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(4), 38-45.
- Skopljak, A., Muftic, M., Sukalo, A., Masic, I. ve Zunic, L. (2014). Pedobarography in Diagnosis and Clinical Application. *Acta Inform Med.*, 22(6), 374-378.
- Solomon, M. A., Gilula, L. A., Oloff, L. M., Oloff, J. ve Cornpton, T. (2015). CT Scanning of the Foot and SEEDA-CECNSM (2022). 7th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference, Ioannina, Greece, 2022, ss. 1-6.
- Standring, S. (.....). Gray's Anatomy e-Book: The Anatomical Basis of Clinical Practice. *Elsevier Health Sciences*, 127.
- Tabanlılık Kullanımının Plantar Temas Alanları ve Basınç Dağılımına Etkisi. (2014). *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 25(2), 86-92. <https://doi.org/10.21653/tfrd.156462>
- Taner, D., Sancak, B., Akşit, D., Cumhuri, M., İlgi, S., Kural, E. ve Başar, R. (2009). *Fonksiyonel anatomi*.
- Teh, E., Teng, L. F., Ācharya, R., Tan, P. H., Goh, E. ve Min, L. C. (1982). Static and Frequency Domain. The Measurement of Pressures Under the Foot (t.y.). *Foot Ankle*; 3(3), 130-141.
- Tiberio, D. (1988). Yapısal Ayak Deformitelerinin Patomekaniği. *Fizik Tedavi*, 68(12), 1840-1849.
- Tuna, H. (2005). Ayak Hastalıklarında Pedobarografik Değerlendirme.
- Tuna, H., Yıldız, M., Celtik, C. ve Kokino, S. (2004). Static and Dynamic Plantar Pressure Measurements in Adolescents. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 38(3), 200-5.
- Uysal, H. H. (2009). Ortopedi ve Travmatolojide Ortez Kullanımı. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 8(2), 43-49.
- Van Gestel, L., Molenaers, G., Huenaerts, C., Seyler, J. ve Desloovere, K. (2008). Effect of Dynamic Orthoses on Gait: A Retrospective Control Study in Children with Hemiplegia. *Dev Med Child Neurol*, 50, 63-67.
- Wang, R. Y., Lin, P. Y., Lee, C. C. ve Yang, Y. R. (2007). Gait and balance.
- White, H., Jenkins, J., Neace, W. P., Tylkowski, C. ve Walker, J. (2002). Clinically Prescribed Orthoses Demonstrate an Increase in Velocity of Gait in Children with Cerebral Palsy: A Retrospective Study. *Dev Med Child Neurol*, 44, 227-232.
- Wit, D. C., Buurke, J. H., Nijlant, J. M., Ijzerman, M. J. ve Hermens, H. J. (2004). The Effect of an Ankle-Foot Orthosis on Walking Ability in Chronic Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Clin Rehabil*, 18(5), 550-557.

Yetkin, H. (1999). Yürüme Analizi ve Ayak Basınç Ölçümleri. R. Ege (Ed.), *Ayak ve Ayak Bileği Sorunları* (2. Baskı) içinde (1109-1118 ss.). Türk Hava Kurumu Basımevi.

You, Y. ve Chung, S. (2015). The Effects of Gait Velocity on the Gait Characteristics of Hemiplegic Patients. *Journal of Physical Therapy Science*, (27), 921-924.

Zhai, J. N., Qiu, Y. S. ve Wang, J. (2016). Effects of Orthotic Insoles on Adults with Flexible Flatfoot Under Different Walking Conditions. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(11), 3078-3083.



EKLER

Ek 1. Sosyodemografik Bilgi Formu

Cinsiyet

Yaş

Kilo

Boy

Eğitim Durumu

Meslek

Sigara Kullanıyor mu?

Herhangi Bir Rahatsızlığınız Var Mı?

Kullandığınız İlaç Var mı?

Ayaktan Operasyon Geçirdiniz Mi?

Hemipleji Bölgesi

Hasarlı Vücut Bölgesi

Bacakta Spastisite Var Mı?

His Kaynı Var mı?

His Kaybı Olan Bölge

Ortez Kullanıyor Mu?

Kaç Yıldır Fizik Tedavi Görüyor?