T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

SEREBRAL PAREZİLİ ÇOCUKLARDA AYAK-AYAK BİLEĞİ ORTEZ (AFO) KULLANIMININ YÜRÜMEDEKİ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

SÜEDA BAĞCI

DANIŞMAN
PROF.DR. MİNE ÇALIŞKAN

İ.Ü. ÇOCUK SAĞLIĞI ENSTİTÜSÜ
PEDİATRİK TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI
GELİŞİM NÖROLOJİSİ PROGRAMI

İSTANBUL-2011

TEZ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü PEDİATRİK TEMEL BİLİMLER Anabilim Dalı GELİŞİM NÖROLOJİSİ Programında SÜEDA BAĞCI tarafından hazırlanan SEREBRAL PAREZİLİ ÇOCUKLARDA AYAK-AYAK BİLEĞİ ORTEZ (AFO) KULLANIMININ YÜRÜMEDEKİ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ başlıklı Yülsek Lisans tezi, yapılan tez sınavında Jürimiz tarafından başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

24 / 02 / 2011

Tez Sınav Jürisi

Ünvanı Adı Soyadı (Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı) İmzası

1.Prof.Dr.Mine Çalışkan (İ.Ü.Çocuk Sağlığı Enstitüsü Pediatrik Temel Bilimler ABD)

2.Prof.Dr.Müjgan Sıdal (İ.Ü.Çocuk Sağlığı Enstitüsü Sosyal Pediatri Anabilim Dalı Başkanı)

3.Prof.Dr.Nuran Salman (İ.Ü.Çocuk Sağlığı Enstitüsü Pediatrik Temel Bilimler AnabilimDalı)

4.Prof.Dr.Nurhan İnce (İ.Ü.İstanbul Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı)

5.Doç.Dr.Ekin Akalın (İ.Ü.Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu)

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

SÜEDA BAĞCI

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime büyük katkıları olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Mine Çalışkan'a,

Bilgi ve becerileriyle bana yol gösteren, beni cesaretlendiren, tezime önemli katkıları olan değerli hocam Doç. Dr. N. Ekin Akalan'a,

İstatiksel Analizlerim konusunda bana yol gösteren ve yardımcı olan değerli hocam Doç. Dr. Nurhan İnce'ye,

Tez çalışmalarımı Yürüme Analizi Laboratuvarı'nda yapmam konusunda yardımcı olan hocam Prof. Dr. Yener Temelli'ye,

Tez çalışmalarım sırasında aynı ortamda çalışma olanağı bulduğum, benden yardım ve desteklerini esirgemeyen Yürüme Analizi Laboratuvarı çalışanlarına,

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardım ve desteklerini gördüğüm hocalarım Uzm. Fzt. Gönül Acar'a, Uzm. Fzt. Feride Bilir'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca birlikte çalışma olanağı bulduğum, sevgisini ve dostluğunu benden esirgemeyen değerli arkadaşım Selin Ocak'a,

Üniversite ve yüksek lisans eğitimim boyunca yanımda olan, birlikte çalışmanın ötesinde benden sevgi ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Fzt. Irmak Özer'e,

Hayatım boyunca beni destekleyen, emeklerini ve sevgilerini benden hiç esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİ
TABLOLAR LİSTESİ ..... Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ X
ÖZET ..... Xİ
ABSTRACT ..... Xİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 2
2.1. Serebral Parezi 2
2.1.1. Tanım ve Tarihçe 2
2.1.2. Sıklık 2
2.1.3. Etiyoloji 3
2.1.4. Klinik Sınıflama 4
2.1.5. Patofizyoloji 5
2.1.6. Eşlik Eden Sorunlar 5
2.1.7. Tedavi Yöntemleri 6
2.1.7.1. Nörofizyolojik Yaklaşımlar 6
2.1.7.2. Oral İlaçlar 9
2.1.7.3. Ortopedik Cerrahi 10
2.1.7.4. Ortotik Yaklaşımlar 10
2.1.7.5. Botulinum Toksin A Uygulamaları 10
2.1.7.6. Nörocerrahi Yaklaşımlar 10
2.1.7.7. Biofeedback 11
2.2. Yürüme Analizi 12
2.2.1. Tanımı 12
2.2.2. Tarihçesi 13

2.2.3. Önemi 14
2.2.4. Yürüme İle İlgili Terimler 15
2.2.5. Yürüme Analizi Laboratuvarında Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri 16
2.2.5.1. Video Bazlı Gözlemsel Yürüme Analizi(VBGYA) 16
2.2.5.2. Kinematik Analiz 17
2.2.5.3. Kinetik Analiz 17
2.2.5.4. Dinamik Elektromyografi (Dinamik EMG) 18
2.2.5.5. Dinamik Pedobarografi 18
2.2.5.6. Enerji Tüketiminin Hesaplanması 18
2.2.6. Normal Yürüme 19
2.2.7. Yürüme Fazları 20
2.2.7.1. İlk Temas 20
2.2.7.2. Yüklenme 21
2.2.7.3. Basma ortası 21
2.2.7.4. Basma sonu 21
2.2.7.5. Salınım öncesi 21
2.2.7.6. Erken salınım 22
2.2.7.7. Salınım ortası 22
2.2.7.8. Salınım sonu 22
2.2.8. Patolojik Yürüme 23
2.3. Serebral Parezili Çocukların Yürüyüş Özellikleri 24
2.3.1. Spastik Hemiparezili Çocuklarda Yürüyüş Paternleri 24
2.3.2. Spastik Diparezili Çocuklarda Yürüyüş Paternleri 25
2.4. Serebral Parezide Ortez Kullanımı 27
2.4.1. Ayak-Ayak Bileği Ortezi (AFO) 28
3. GEREÇ VE YÖNTEM 32
3.1. Olgularımızdan Bir Örnek 33
4. BULGULAR 38
5. TARTIŞMA 52
KAYNAKLAR 57
ETİK KURUL KARARI 62
ÖZGEÇMİŞ 64

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1: Olguların Özellikleri..... 39
Tablo 4-2: Çalışma Grubunun Tanımlayıcı Özellikleri 40
Tablo 4-3: Hemiparezili Olgularda İlk Temas Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması 41
Tablo 4-4: Hemiparezili Olgularda Yüklenme Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması 42
Tablo 4-5: Hemiparezili Olgularda Basma Ortası Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması 42
Tablo 4-6: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Yüklenme Fazlarının Karşılaştırılması..... 43
Tablo 4-7: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması..... 43
Tablo 4-8: Işık Yanan Olgularda Yüklenme ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması 44
Tablo 4-9: Diparezili Olgularda İlk Temas Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması 44
Tablo 4-10: Diparezili Olgularda Yüklenme Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması 45
Tablo 4-11: Diparezili Olgularda Basma Ortası Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması 46
Tablo 4-12: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Yüklenme Fazlarının Karşılaştırılması..... 46
Tablo 4-13: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması..... 47
Tablo 4-14: Işık Yanan Olgularda Yüklenme ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması 47
Tablo 4-15: Tüm Olgularda İlk Temas Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması 48
Tablo 4-16: Tüm Olgularda Yüklenme Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması 49
Tablo 4-17: Tüm Olgularda Basma Ortası Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması 49
Tablo 4-18: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Yüklenme Fazlarının Karşılaştırılması..... 50
Tablo 4-19: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması..... 50
Tablo 4-20: Işık Yanan Olgularda Yüklenme ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması 51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3-1: Çıplak Ayak Yürüyüşü 34
Şekil 3-2: İlk Temas Fazında AFO'lu Yürüyüş 35
Şekil 3-3: Yüklenme Fazında AFO'lu Yürüyüş 35
Şekil 3-4: Basma Ortası Fazında AFO'lu Yürüyüş 36
Şekil 3-5: İlk Temas Fazında AFO'suz Yürüyüş 36
Şekil 3-6: Yüklenme Fazında AFO'suz Yürüyüş 37
Şekil 3-7: Basma Ortası Fazında AFO'suz Yürüyüş 37

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

SP: Serebral Parezi

VBGYA: Video Bazlı Gözlemsel Yürüme Analizi

AFO: Ayak-Ayak Bileği Ortezi

NDT: Nörogelişimsel Tedavi

RİP: Refleks İnhibitör Patern

SDR: Selektif Dorsal Rizotomi

Dinamik EMG: Dinamik Elektromyografi

YTKV: Yer Tepkimesi Kuvvet Vektörü

GRAFO: Yer Reaksiyonlu Ayak-Ayak Bileği Ortezi

ÖZET

Bağcı S. (2011). Serebral Parezili Çocuklarda Ayak-Ayak Bileği Ortez(AFO) Kullanımının Yürümedeki Etkinliğinin Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Çocuk Sağlığı Enstitüsü, Pediatrik Temel Bilimler ABD, Çocuk Nörolojisi BD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Bu çalışmada amaç, AFO ile çıplak ayağa göre normal değerlere yakın yürüyen spastik hemiparezili ve spastik diparezili çocukların ortez içindeki ayak hareketleri konusunda bilgi sahibi olmak, ortezin dışarıdan göründüğü gibi plantar fleksiyon artışını önleyip önleyemediğini video bazlı gözlemsel yürüme analizi ile değerlendirmektir. Çalışmada olgularımızın 16'sı spastik hemiparezi, 8'i spastik diparezi teşhisli, 10'u kız, 14'ü erkekti. Olgularımız bağımsız yürüyebilmekte ve 6 aydan fazla süredir solid ve eklemli AFO kullanmaktaydı. Kullanılan AFO'lar klinikte başarı sağlamış AFO'lardan seçilmiş olup, fizyoterapist tarafından düzgün yürüyüşü sağlamak amaçlı önerilip, ortotist tarafından yapılmış AFO'lardı. Olgulara İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Yürüme Analizi Laboratuvarında, kullandıkları AFO ile ve AFO'suz yürüyüşleri ile video bazlı gözlemsel yürüme analizi yapıldı. AFO ve ayakkabının topuk kısmına her topuk teması yaptığında ışığı yanmak üzere tasarlanmış bir sensör yerleştirildi. Işığın yürümenin basma fazlarından ilk temas, yüklenme ve basma ortası fazlarında yanıp yanmadığı gözlenerek değerlendirildi. İstatistikler SPSS 15.0 for Windows ile yapıldı. Kategorik değişkenler Fisher'in kesin testi kullanılarak, sürekli değişken Student-T testi kullanılarak incelendi. Sürekli değişkenin nomal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile bakıldı. $p< 0,05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi. Yapılan istatiksel analiz sonucunda, spastik hemiparezili ve spastik diparezili olgularda AFO'nun ilk temas fazında topuk temasında etkin olmadığı, AFO'suz yürüyüşlerde daha fazla olguda topuk temasının yapıldığı, yüklenme ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüş arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Sonuç olarak, bağımsız yürüyebilen spastik diparezili ve spastik hemiparezili çocuklarda yürümenin ilk temas fazında daha fazla olguda, AFO'nun içinde topuk temasının yapılmadığı, yüklenme ve basma ortası fazlarında daha fazla olguda, AFO'nun içinde topuk temasının yapıldığı kanısına varıldı

Anahtar Kelimeler : Serebral parezi, AFO

ABSTRACT

Bağcı, S. (2011). Assessment of Efficiency of Ankle Foot Orthosis(AFO) on Gait in Children with Cerebral Palsy. İstanbul University, Institute of Pediatric Health, Department of Basic Pediatric Sciences, Developmental Neurology Section. Master Thesis. İstanbul

The purpose of this study was to have information about the movements of the foot in the orthosis and to evaluate that if orthosis prevent the increase in plantar flexion of the ankle in children with spastic hemiparesis and spastic diparesis who were walking with AFO close to normal values of barefoot. We evaluated with the video-based observational gait analysis. In our study, there were 16 cases of spastic hemiparesis and 8 cases of spastic diparesis and 10 cases were female, 14 cases were male. Cases were walking independently and had their solid and hinged AFOs for six months. The AFOs were prescribed with certain goals by physiotherapist. The AFOs were selected from the AFOs which had clinical success. The AFOs were made by orthotist. Video based observational gait analysis was performed the cases who were walking with AFO and without AFO in Istanbul University, Istanbul Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology, Gait Analysis Laboratory. We placed a sensor that provides visual feedback when heel contact of the cases, the section of heel in AFO and in shoe. We evaluated if the lights on in which phases of initial contact, loading response and midstance by observation. Statistics were performed with SPSS 15.0 for Windows. Categorical variables were evaluated using Fisher's exact test. Continuous variables were evaluated using the Student-T test. The compliance of continuous variables to normal distribution, compliance with the Shapiro-Wilk test. $p < 0.05$ level of significance was considered. As a result of the statistical analysis, AFO wasn't efficient in initial contact and there was no significant difference in loading response and midstance phases between gait with AFO and without AFO. In conclusion, AFO wasn't efficient at heel contact in initial contact phase, it was efficient at heel contact in loading response and midstance phases of gait in children with spastic hemiparesis and spastic diparesis who were walking independently.

Key Words: Cerebral palsy, AFO

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Serebral Parezi (SP) gelişmekte olan fetal veya süt çocuğu beyninde oluşan ilerleyici olmayan bozuklukların neden olduğu, aktivite kısıtlılığına yol açan hareket ve postür gelişimindeki bozukluktur (6). SP'ye neden olan beyin hasarı doğum öncesi, doğum sırası ya da doğum sonrası peryodda oluşabilir. Motor bozukluğa ek olarak duysal bozukluk, kognitif bozukluk, iletişim bozukluğu, davranış bozukluğu, algı sorunları ve epilepsi görülebilir (6). Bu sorunların farkedilip erken tanı konulması, erken tedavi sürecinin başlaması çocuğun motor ve duysal gelişimi açısından çok önemlidir (8). SP beyin lezyonlarının anatomik lokalizasyonu ile ilişkili olarak ortaya çıkan hareket bozukluğunun türüne göre sınıflandırılır (41). En sık görülen SP tipi spastik tip olup, bütün vücudun etkilendiği tetraparezi, alt ekstremitelerin üst ekstremitelerden fazla etkilendiği diparezi, vücudun bir yarısının etkilendiği hemiparezi olmak üzere üç klinik tabloda görülür. Spastik diparezi tipi (%36,4) ve spastik hemiparezi tipi (%41,5) en sık görülen iki tipidir (23).

Spastik diparezili ve spastik hemiparezili çocuklar bağımsız yürüme yeteneklerini kazandıklarında çeşitli yürüyüş bozuklukları görülebilir. Yürümenin ilk temas fazında yetersiz dorsifleksiyon veya erken topuk kalkışı ile karakterize parmak ucu yürüyüş sık rastlanan yürüme anomalisidir. Parmak ucu yürüyüşü düzeltmek amacıyla çeşitli tedavi modaliteleri uygulanmakta ve bununla birlikte çocuğun patolojik durumuna uygun ortezlerden faydalanılmaktadır. SP'li çocukların yaklaşık olarak %85'i ortez kullanmakta ve bu ortezlerin çoğunu ayak-ayak bileği ortezi (AFO) oluşturmaktadır (36).

Klinik uygulamalarda en sık kullanılan değerlendirme araçlarından biri video bazlı gözlemsel yürüme analizidir (VBGYA). Bilgisayarlı yürüme analizi sistemlerine göre daha basit, çabuk, ucuz ve pratik olması nedeniyle klinisyenlerce tercih edilmektedir (32).

Bu çalışmada amaç, AFO ile çıplak ayağa göre normal değerlere yakın yürüyen spastik diparezili ve spastik hemiparezili çocukların ortez içindeki ayak hareketleri konusunda bilgi sahibi olmak, ortezin dışarıdan göründüğü gibi plantar fleksiyon artışını önleyip önleyemediğini VBGYA ile değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral Parezi

2.1.1. Tanım ve Tarihçe

SP ilk defa 1862 yılında İngiliz ortopedik cerrah William John Little tarafından tanımlanmıştır. 'Little' hastalığı olarak bilinen ve zor doğumdan kaynaklandığı düşünülen bu durum gelişmekte olan beyinde meydana gelir ve beynin tüm fonksiyonlarını etkiler. Sigmund Freud 1897 yılında yazdığı 'İnfantil Cerebral Palsy' adlı kitabında, mental retardasyon, epilepsi gibi SP ile beraber gelişen problemler üzerine yoğunlaşmış ve bu hastalığı nörolojik etkileşime göre sınıflandırmıştır. Bax 1964 yılında SP'yi 'immatür beynin lezyonu veya defekti sonucu oluşan ilerleyici olmayan hareket ve postür bozukluğu' olarak tanımlamıştır. Bobath 1969 yılında SP'yi 'erken çocukluk döneminde ortaya çıkan, ilerleyici olmayan, beynin lezyonu veya gelişimindeki bozukluğun sonucu' olarak tanımlamıştır (27).

2.1.2. Sıklık

SP insidansı 1941-1957 yılları arasında 1000 canlı doğumda 0,6 ile 5,9 arasında bildirilmiştir. Stanley, Batı Avusturalya'da yaptıkları epidemiyolojik çalışmada, 1956-1975 yılları arasında 1000 canlı doğumda 1,6 ile 2,5 arasında olduğunu bildirmiştir (44). Son yıllarda yapılan çalışmalarda SP insidansı Batı ülkelerinde 1000 canlı doğumda 2 ile 3 arasında bildirilmiştir (9).

SP prevalansı, 1950-1959 yılları arasında okul çağı çocuklarında (5-15 yaş) 1000 canlı doğumda 0,6 ile 2,3 arasında, 1970'li yıllarda 1000 canlı doğumda 2,9 olarak bildirilmiştir (44). Gelişmiş ülkelerde okul çağına gelmiş çocuklarda 1000 canlı doğumda 1,5 ile 4 arasında bildirilmiştir (41). 1958 yılında doğan SP'li erkek çocukların kız çocuklara oranı 1,9:1, 1987-1990 yılları arasında doğan SP'li erkek çocukların kız çocuklara oranı 1,1:1 olarak bildirilmiştir (7).

Türkiye'de 2006 yılında yapılan bir çalışmada 2 ile 16 yaş arasındaki SP'li çocukların prevalansı 1000 canlı doğumda 4,4 olarak bildirlmiştir (52).

2.1.3. Etiyoloji

Prenatal, perinatal, postnatal faktörler etiyolojiden sorumludur. Gelişmiş ülkelerde SP'li olguların %50-60'ında prenatal, %30-40'ında perinatal, %10-20'sinde postnatal faktörler etkiliyken, ülkemizde %26,6'sında prenatal, %18,5'inde perinatal, %5,9'unda postnatal ve %49'unda sınıflandırılamayan faktörler etkilidir (41,52).

SP'li olguların %50-60'ında etkili olan prenatal faktörler şunlardır:

- İntrauterun enfeksiyonlar
- Fetal hipoksi
- Teratojen/toksik maddeler
- Annede metabolik hastalık
- İntrauterun büyüme geriliği
- Gelişimsel beyin anomalileri
- Genetik faktörler

SP'li olguların %30-40'ında etkili olan perinatal faktörler şunlardır:

- Prematürite
- Perinatal asfiksi
- İntrakraniyal kanamalar
- İntrakraniyal enfeksiyon, sepsis
- Kernikterus

SP'li olguların %10-20'sinde etkili olan postnatal faktörler şunlardır:

- İntrakraniyal enfeksiyon
- Hipoksik-iskemik ensefalopati
- Toksik-metabolik ensefalopatiler
- Beyin travması
- Serebrovasküler olaylar

Çeşitli faktörlerin kombinasyonu: SP'li olguların etiyolojisinde çeşitli faktörlerin kombinasyonu etkili olabilir. Genellikle birden fazla olay birlikte beyin hasarının oluşmasında rol oynar. Zamanında doğan bebeklerde prenatal, prematüre bebeklerde ise perinatal faktörler daha sık görülen nedenlerdir. Yenidoğan döneminden sonra gelişen postnatal faktörler vakaların %10-20'sinden sorumludur (41).

2.1.4. Klinik Sınıflama

SP'yi, hasar gören beyin kısmına, hareket bozukluğunun çeşidine, tonus değişikliklerine ya da gövdenin hangi kısmının etkilendiğine göre sınıflandırmak mümkündür. Günümüzde yaygın olarak Hagberg ve arkadaşlarının yayınladığı sınıflama kullanılmaktadır (49).

Hagberg SP'yi klinik görünümüne göre 4 gruba ayırmıştır (23):

1) Spastik Tip (%70-75): Hemiparezi, diparezi ve tetraparezi olmak üzere 3 klinik tabloda görülür. Motor korteks ve/veya yollarını tutan lezyonlarla oluşur. Etkilenen ekstremitede kas tonusu artar, spastisite gelişir.

2) Diskinetik Tip (%10): Atetoz, distoni, kore, ballismus ve tremor şeklinde görülür. Bazal gangliyonlardaki hasar sonucu gelişir. Eksremite ya da gövdede değişken kas tonusu, istemsiz hareketler görülür.

3) Ataksik, Rijid ve Atonik Tipler (%5-10): Serebellum ve serebellar yollardaki hasar sonucu gelişir. Başlangıçta hipotoni, motor gelişimde bozukluk görülür. Motor gelişim ilerledikçe hipotoni azalır ve istemli hareketlerde koordinasyon bozukluğu, dismetri ve beceriksizlik dikkati çeker.

4) Mikst Tip (%10): Belirtilen 3 tipten birkaçının bir arada bulunduğu tiptir.

Bobath SP'yi tutulan ekstremiteye göre 3 grupta sınıflamıştır:

1) Diparezi: Dört ekstremite de tutulum vardır, ancak spastisite alt ekstremitede üst ekstremiteye göre daha fazladır.

2) Hemiparezi: Bir vücut yarısına ait alt ve üst ekstremitenin etkilendiği tiptir.

3) Kuadriparezi: SP'nin en ağır formudur. Baş, gövde ve dört ekstremite tutulumu vardır. Bobath atetoid tipi,atetoz veya ataksi ile birlikte alan mikst tipi ve serebellar ataksiyi bu başlık altına alır.

2.1.5. Patofizyoloji

En sık görülen nöroanatomik lezyon, ana arterlerle beslenen ve iskemiye duyarlı olan periventriküler germinal matriks bölgesinde oluşan hipoperfüzyon sonucu gelişen iskemik lezyondur. Bu lezyon sıklıkla simetrik olup bilateral bulgulara yol açar ve internal kapsülün alt ekstremite ile ilgili kısımlarında olduğu için alt ekstremite fonksiyonları üst ekstremiteye göre daha fazla etkilenir ve spastik diparezi tablosu gözlenir.

Daha önemli hipoksik zedelenmeler kortikal ve serebellar alanlarda hasar yaparak spastik quadriparezi tablosuna yol açar.

Emboli veya vaskülit gibi nedenlerin yol açtığı serebral vasküler tıkanıklıklar ise spastik hemiparezi tablosuna yol açar.

Hiperbilüribinemi ise bazal gangliyonlar ve hipokampal bölgede spesifik lezyonlar oluşturarak koreoatetoz, rijidite, hipotoni gibi klinik tablolara yol açar (2).

2.1.6. Eşlik Eden Sorunlar

SP'li çocuklarda motor bozukluklara, günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonlarını etkileyen birçok sorun eşlik etmektedir. Bu sorunlar motor bozuklukla aynı veya yakın patofizyolojik süreçler sonucu ortaya çıkabilir.

SP'ye eşlik eden sorunlar; mental gerilik, epileptik nöbetler, görme ve işitme bozuklukları, kognitif bozukluklar, algı sorunları, emosyonel ve davranış sorunlarıdır. SP'li çocuklarda kortikobulbar ve oromotor disfonksiyonlara bağlı olarak konuşma etkilenir. Alıcı ve ifade edici dil defisitleri yaygındır ve mental gerilikle birlikte görülür. Beslenme sorunları, yutma bozuklukları ve salya akımı oromotor problemlerdir. Oromotor problemler, çocuğun sosyal çevredeki davranışlarını etkiler, beslenme yetersizliğine yol açar. Yetersiz beslenme, SP'li çocukta özellikle erken çocukluk döneminde büyüme geriliğinin sebeplerinden birisidir. Ek olarak bazı SP'li çocuklarda solunum problemleri ve mobilitenin, iletişimin ve bilişsel işlevlerin azalması sonucu üriner inkontinans gözlenebilir. Anksiyete, depresyon, hiperkinezi, davranış ve dikkat bozuklukları gibi psikolojik sorunlar da gözlenmektedir (6,37).

2.1.7. Tedavi Yöntemleri

SP'de tedavinin amacı, çocukta var olan potansiyeli açığa çıkarmak, geliştirmek ve düzenlemeye yardımcı olmak, maksimum düzeyde bağımsızlık kazandırmak ve yaşam kalitesini artırmaktır. Bu amaçla yapılacak olan tedavi multidisipliner bir ekip yaklaşımı gerektirir.

Tedavi yaklaşımı şu başlıklar altında gösterilebilir:

2.1.7.1. Nörofizyolojik Yaklaşımlar

Phelps Tekniği; ortopedik cerrah W.M. Phelps tarafından geliştirilen tedavi yöntemidir. 15 modalite tanımlanmış ve SP'li çocuklarda bu modalitelerin spesifik kombinasyonları kullanılmıştır. Bu modaliteler; masaj, pasif hareket, aktif yardımlı hareket, aktif hareket, çocuğun kapasitesine uygun dirençli hareket, bebek ve kooperasyonu olmayan çocuklarda uygulanması tavsiye edilen şartlandırma, bir kasın istemli ve izole olarak kasılamaması ancak ilgili diğer bir kasa direnç verildiğinde refleks olarak kasılması yani sinerjiden yararlanma, kombine hareketler, rahatlama teknikleri, istemsiz hareketleri kontrol etmek amaçlı uygulanan rahatlamadan harekete geçiş modalitesi, atetoid ve spastisitesi olan çocuklara tavsiye edilen dinlenme modalitesi, bisiklet hareketi, emekleme pozisyonunda, dizüstü pozisyonda ve yürüme hareketlerinde görülen resiprokal hareketler, oturma ve ayakta durma çalışmalarında kullanılan denge modalitesi, uzanma,yakalama ve bırakma modalitesi, yemek yeme, elbise giyinme, yıkanma gibi günlük yaşam becerileri modalitesidir. Ayrıca Phelps vücudu dik tutabilmek ve deformiteleri düzeltmek amacıyla ortezlemeden yararlanmıştır (33).

Temple Fay Tekniği; beyin cerrahı Temple Fay tarafından geliştirilen tedavi yöntemidir. Fonksiyonel hareket paternini kazanmak amacıyla normal ve patolojik reflekslerden yararlanılır. Korteks kontrolü ortadan kalkınca, orta beyin ve spinal seviyeler fonksiyon göreceğinden primitif hareket paternleri ortaya çıkar. Örneğin; asimetrik boyun refleksinden yararlanılarak sürünme fasilite edilebilir (33,50).

Doman ve Delacado Tekniği; fizyoterapist Glen Doman ve psikolog Carl Delacado tarafından geliştirilen tedavi yöntemidir. Pasif paternleme yoluyla birçok hareketin yerleştirilmesi amacıyla birtakım yöntemler uygulanır. Bunlar; günde en az 5 kez, 5 dakika süreyle yapılan pasif hareket paternleri, yüze bağlanacak bir maske ile 1 dakika süreyle ekspirasyon havasının tekrar inspire edilmesi (vital kapasiteyi ve beyine giden kan akımını artırmak amacıyla), çocuğun aldığı sıvı, tuz, şeker miktarını sınırlamak (serebrospinal sıvı yapımını azaltmak amacıyla), erken dönemde okuma eğitimine başlanması, dominantlığın ve devamlı aynı eli kullanmanın engellenmesi (33,50).

Brunnstrom Tekniği; fizyoterapist Signe Brunnstrom tarafından geliştirilen tedavi yöntemidir. Bu yöntemde 6 iyileşme evresi bulunmaktadır. Tedavide motor, sensoryel ve proprioseptif yollar ile açığa çıkarılan periferik ve santral uyarılar yardımıyla hareketlerin açığa çıkartılması amaçlanmaktadır. Fleksör ve ekstansör sinerjiler üzerinde çalışılmaktadır. Tedavide sinerjiler açığa çıkartılır ve sonra parçalanır.

Kabat Tekniği; Dr Herman Kabat tarafından geliştirilen proprioseptif nöromusküler fasilitasyon teknikleri ve prensipleri kemik, eklem ve bağların diziliş ve dönücü özelliğine uygundur. Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon paternleri masif hareket paternleridir ve diagonal, dönücü özellikleri vardır. Hareket paternlerinin komponentleri; fleksiyon veya ekstansiyon, abduksiyon veya adduksiyon, internal veya eksternal rotasyondur. Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon tekniklerinde el temasları, emirler, germe, traksiyon ve apraksimasyon, maksimal direnç, normal zamanlama, kuvvet yayılımı kullanılarak zayıf kaslar fasilite, spastik kaslar ise inhibe edilir. Tedavi sırasında fasilitasyon veya inhibisyon için buz uygulanabilir (33,50).

Rood Tekniği; fizyoterapist ve iş uğraşı terapisti Margaret Rood tarafından geliştirilen tedavi yöntemidir. Tedavinin temeli, deri, kas ve tendon reseptörlerinin uyarılması ile kasın gevşemesi veya kontraksiyonuna yardımcı olmaktır. Deri reseptörleri, hafif stroking, fırçalama, buz uygulaması ile kas ve tendonlardaki proprioseptif sinir sonlanmaları ise germe, basınç ve darbeleme yoluyla uyarılırlar (33,50).

Vojta Tekniği; Dr Vaclav Vojta tarafından geliştirilen tedavi yöntemidir. Vojta yönteminin en önemli iddiası, yenidoğan bebekte var olan postural refleks anomalilerinin bu tedavi yöntemi ile düzeltilebileceğidir. SP'li çocukta spontan, izole kas fonksiyonları açığa çıkmamaktadır. Bu nedenle de iskelet kaslarının farklı fonksiyonlarının refleks hareket paternleri yardımı ile açığa çıkarılabileceği ileri sürülmektedir. Vojta, yaklaşımında daha çok Temple Fay, Kabat ve Bobath'ın refleks inhibitör paternlerinden etkilenmiştir.

Vojta tekniğinde kullanılan hareket paternleri:

- Refleks Sürünme: Çeşitli tetik noktaları ve refleks alanlarına yapılan duysal uyarı ile baş, gövde, ekstremite hareketleri kolaylaştırılır ve cevap olarak sürünme gözlenir.

- Refleks Dönme: Dönmeyi fasilite etmek için tetik noktaları kullanılmaktadır.

- Duysal Uyarı: Dokunma, basınç, germe ve dirence karşı kas kasılması ve tetik mekanizmaları kullanılır.

- Direnç: Tonik ve fazik kasılmayı uyarmak için kullanılır. Fazik kasılma çocuğun sürünmeden daha ileri motor fonksiyon kazanması, tonik kasılma ise harekette stabilizasyonu sağlamak için kullanılır (33,50).

Peto Tekniği; Dr Andres Peto tarafından geliştirilen, ölümünden sonra Dr Maria Hari'nin Avrupa' da yayılmasını sağladığı tedavi yöntemidir. Peto tekniği bir eğitim yöntemidir. Tedaviden çok öğrenmeyi kolaylaştırmayı amaçlar. Tedavi ile eğitimi bütün olarak düşünmekle diğer tekniklerden ayrılmaktadır. Peto tekniğinde çocuklar 15-20 kişilik gruplara ayrılır, her grubun başında 'kondüktor' olarak anne, hemşire, öğretmen ve terapist gibi davranan özel eğitilmiş kişiler bulunur. Günlük yaşamda gerekli olan hareket ve becerilerin iyi öğrenilmesi için ritmik tekrar uygulanır (33,50).

Nörogelişimsel Tedavi (NDT); fizyoterapist Berta Bobath ve nöropsikiyatrist Karel Bobath tarafından geliştirilen tedavi yöntemidir. NDT yaklaşımı hem aile hem de çocuğun katılımının olduğu, fonksiyonel beceri ve performanslarını gözlemleyerek net tedavi hedefleri kuran bir yöntemdir. Bu tedavinin amaçları: kas tonusunu düzenlemek, özel tutuş teknikleri ile postural düzgünlüğü sağlamak ve çocuğun aktif katılımın sağlandığı fonksiyonlar üzerinde çalışmaktır (29,33).

NDT yaklaşımında kullanılan yöntemler:

- Refleks İnhibitör Paternler (RİP): Anormal hareket paternleri ve anormal postürün yol açtığı anormal tonusu engellemek için çocuğun sabit kaldığı postürün tam aksi pozisyonuna yerleştirmek amaçlı kullanılır. RİP'ler egzersizden çok özel aktiviteler için bir hazırlık aşaması olarak kabul edilmelidir. Yeni postür rahatlıkla tolere edildikten sonra fizyoterapistin kontrolü azaltılır. Bundan sonraki aşamada fizyoterapist çocuğun pozisyonunu bozar ve aktif olarak yine eski pozisyonuna dönmesi için uyarır. Çocuk pozisyonu bağımsız olarak yapana kadar tekrarlanır. RİP'ler, gelişim dönemlerinde bir sonraki döneme hazırlık amacıyla kullanılır (33,50).

- Duysal ve Motor Tecrübe: Anormal hareketlerin tersinin yapılması ve yıkılması çocuğa normal tonus ve hareketlerin duyusunu verir. Duysal uyarılar ayrıca inhibisyon, fasilitasyon ve istemli hareketlerde de kullanılır.

- Fasilitasyon Teknikleri: Bu teknikte çocuğun çeşitli şekillerde tutulup hareket ettirilmesine cevap olarak bu pozisyonlarla ilgili hareketlerin otomatik olarak elde edilmesi amaçlanır.

- Anahtar Noktaların Kontrolü: Çocuğu harekete hazırlamak ve postüral reaksiyonları açığa çıkarmak için kullanılır. Genellikle baş ve boyun, omuz ve pelvik kuşağı anahtar noktalarıdır.

- Gelişimsel Sıra: Geçmişte kesin olarak ayrılan gelişimsel basamaklar, şu an her çocuğa göre modifiye edilmektedir.

- Bütün Güne Yayma: Bu yaklaşımı tüm güne yaymak amaçlanır (33,50).

2.1.7.2. Oral İlaçlar

SP tedavisinde ilaç, epileptik nöbetlerin kontrolü, spastik kası gevşetme, korku ve anksiyeteyi azaltma ve aile içindeki uyuma yardım etmek amaçlı kullanılır. Epileptik nöbetleri bulunan SP'li çocuklarda tedavideki başarı nöbetlerin kontrol altına alınmasıyla artar. Nöbetleri kontrol altına almak için antiepileptik ilaçlar kullanılır.

Spastik tip SP'de oral kas gevşetici ilaçlar kullanılır, ancak yan etkileri fazladır. Sıklıkla baklofen, diazepam ve dantrolen kullanılır (41).

2.1.7.3. Ortopedik Cerrahi

Ortopedik cerrahi, fizyoterapi ile önlenemeyen ya da düzeltilemeyen eklem kontraktürlerinin, var olan deformitelerin giderilmesi için başvurulan girişimlerdir. Çocuk daha düzgün bir postür ve yürüme kazanır. Bu amaçla yapılan ameliyatlar genellikle 4-7 yaş arasında uygulanır. Ancak kalça instabilitesini önlemeye yönelik girişimler daha erken yapılır (41).

2.1.7.4. Ortotik Yaklaşımlar

Ortez, SP'nin medikal, cerrahi ve terapötik yaklaşımlardan oluşan multimodal tedavi programının bir parçasıdır. Uluslararası Protez Ortez Derneği (ISPO) alt ekstremiteye yönelik ortez uygulamalarının amaçlarını şu şekilde tanımlamıştır:

- Deformiteyi düzeltmek veya önlemek
- Destek sağlamak
- Yapılan tedavileri rahatlatmak
- Yürüyüş etkinliğini artırmak

Ortezleme bu amaçlarla SP'nin tedavisinde kullanılmaktadır (39).

2.1.7.5. Botulinum Toksin A Uygulamaları

Botulinum Toksin A, SP'li çocuklarda fonksiyonları artırmak, hareket kısıtlılığını önlemek, cerrahi müdahaleyi geciktirmek, uygun yaklaşım için zaman kazanma amacıyla kas içine uygun dozlarla enjekte edilerek uygulanır. Toksin nöromusküler kavşakta presinaptik kolinerjik sinir uçlarından asetilkolin salınımını inhibe ederek paralitik etki gösterir. Kasın toksine maruz kalmasından 24 ile 72 saat içinde etki görülür, yaklaşık olarak 3-6 ay etki süresi vardır. Bu dönemde yapılacak olan fizyoterapi yaklaşımı büyük önem taşımaktadır (41).

2.1.7.6. Nörocerrahi Yaklaşımlar

Selektif Dorsal Rizotomi (SDR), bağımsız yürüyebilen, kontraktürü olmayan, gövde dengesi, kas gücü, motivasyon ve zekası yeterli düzeyde olan SP'li çocuklarda uygulanabilen nörocerrahi yaklaşımıdır. Sıklıkla spastisitesi fazla olan, kas gücü ve selektif motor kontrolü iyi olan diparezik çocuklarda uygulanmaktadır (42).

SDR yaklaşımında omuriliğin L_2 ile S_2 segmentleri arasındaki arka kökleri oluşturan sinir lifleri tek tek ayrılarak elektrik akımı ile uyarılır. Kasta aktivite yaratan sinir lifleri anormal olarak kabul edilir ve kesilir. Bu yöntemin komplikasyonları: bacaklarda güçsüzlük, duyu kaybı, idrar gaita inkontinans ve enfeksiyondur.

Ayrıca SDR yaklaşımıyla, üst ekstremite fonksiyonlarında ve kendine bakım becerilerinde olumlu yönde gelişmeler olduğu gözlenmiştir (35).

İntratekal Baklofen Pompası, oral alınan baklofen beyin omurilik sıvısına yeterli oranda geçemediği ve istenen terapötik etkiyi sağlayamadığı için doğrudan beyin omurilik sıvısı içine bir pompa ve kateter aracılığı ile verilmesi yöntemi son yıllarda gittikçe yaygınlaşmaktadır. İntratekal kullanılan baklofenin spinal orjinli spastisiteyi azalttığı ilk defa 1984 yılında bildirilmiştir. Abdominal derinin altına yerleştirilen bilgisayar destekli pompa ile kateter alt torasik bölgeden intratekal bölgeye açılmaktadır. Pompa baklofeni doğrudan spinal kord seviyesine bırakır. İntratekal baklofen spastisitede anlamlı bir azalma meydana getirirken dozu hastanın durumuna göre kolayca ayarlanabilmektedir.

2.1.7.7. Biofeedback

Biofeedback, kişiye ait fizyolojik olaylar hakkında, elektronik cihazlarca görsel ve işitsel sinyaller üreterek bilgi veren, kişinin bu bilgileri kullanarak vücut fonksiyonlarının farkında olmasını, istemli olarak değiştirebilmesini sağlayan bir tedavi yöntemidir (54).

Biofeedback yöntemi temel öğrenme prensiplerini esas alır. Görsel- motor beceriler edinilmesinde doğru ve yerinde feedback, öğrenmenin temelini oluşturur. İnsanların visseral cevapları üzerinde istemli kontrol sağlamayı öğrenebildiklerini gösteren ilk başarılı deneyim Rus psikolog Lisina (1958) tarafından yapılmıştır. SP'de biofeedback 1970'li yıllardan beri kullanılmaktadır. Yöntemin yararları göz önüne alınarak çalışmalara ve araştırmalara daha çok hastayla hız verilmesi gerekmektedir (50).

SP'de biofeedback eğitiminin amaçları şunlardır:

- Hipertonusu inhibe etmek

- Hipotonik kasları fasilite etmek

- Atetoid hareketleri azaltmak

- Postural dengeyi ve yürüme paternlerini geliştirmek (50).

SP'de biofeedback ile baş kontrolü, ince ve kaba motor kontrolü, yürüme ve konuşma üzerine yapılan çalışmalar vardır ve bu çalışmalarda başarılı sonuçlar elde edilmiştir (12,14,24,26,57)

2.2. Yürüme Analizi

2.2.1. Tanımı

Yürüme analizi yürümenin sayısal olarak değerlendirilmesi, tanımlanması ve yorumlanmasıdır. Her ne kadar birçok yürüme sorunu deneyimli hekimlerin gözle yaptığı muayenelerle anlaşılabilse de sorunu sayısal olarak yorumlamak, kaydedip daha sonra yeniden değerlendirmek ve yapılan tedavinin etkinliğini nesnel biçimde ortaya koymak için yürüme analizi teknolojisi gerekir. Modern yürüme analizi laboratuvarlarında hastanın yürüyüşü önce gözle bakarak ve video kayıtlarıyla değerlendirilir. Daha sonra hastanın gövdesinde uygun noktalara bağlanan verici veya yansıtıcılar aracılığıyla hareket verileri bilgisayara aktarılır, ayrıca yere monte edilmiş kuvvet platformuna basarken ölçülen yer tepkimesi kuvveti değişimleri de bilgisayara yüklenir. Gelişmiş laboratuvarlarda bu verilere ek olarak dinamik elektromyografi ve enerji tüketimi ölçümleri de yapılır. Tüm bu bulgular özel yazılımlar aracılığıyla sayısal verilere dönüştürülür. Son olarak veriler hastanın klinik durumu ile birlikte değerlendirilerek hekim tarafından yorumlanır ve rapor yazılır (40).

2.2.2. Tarihçesi

Normal yürümenin karmaşıklığı ve çıplak gözle değerlendirilmesinin güçlüğü bilim adamlarını ayrıntılı ve güvenilir inceleme yöntemleri geliştirmeye itmiştir. İnsan hareketinin bilimsel değerlendirilmesi Aristoteles zamanına uzanır. Aristoteles M.Ö. 350 yılında eklem hareketlerini kas kasılmasının yaptırdığını bulmuş, birkaç yüzyıl sonra Galen (M.S. 131-201) kas kasılmasını sinirlerin yönettiğini öne sürmüştür. Rönesans döneminde Galileo'nun öğrencisi Borelli, 19. yüzyılda ise Marey insan yürüyüşü ile ilgili dinamik çalışmalar yapmışlardır (58).

Yürüyen veya hareket eden insanların fotoğrafının çekilmesi ve değerlendirilmesi 1870'lerde fotoğraf makinelerinin saniyenin onda birinde görüntü kaydedebilecek kadar geliştirilmesi ile gerçekleşmiştir. Eadweard Muybridge adlı meşhur fotoğrafçı 19. yüzyıl sonlarında yürüme analizine önemli katkılarda bulunmuştur. Muybridge Pennsylvania Üniversitesi'nde hareket analizi araştırmalarını sürdürmüş, 1877 yılında saniyenin 2000'de birinde resim çekebilen özel kameralar kullanarak hayvanlar ve insanın çeşitli hareketleri üzerine geniş çalışmalar yapmış, çok ayrıntılı kitaplar yazmıştır (16,58).

Yürüme analizinin gelişmesinde bir sonraki aşama 1895'te Braune ve Fisher'in fotoğraf görüntülerini sayısal değişkenlere dönüştürmesidir. Araştırmacılar bu amaçla 11 küçük ampulü ekstremitelere yerleştirmiş, denek hareket ederken seri fotoğraflar çekmiş ve bu fotoğraflar üzerinde her ampulün yer değişimini tek tek ölçerek hareketin grafiklerini kaydetmeyi başarmışlardır. 1930'larda Eberhart ve İnman fotoğraf makinesinin objektifi önünde dönen delikli bir disk kullanarak bu deneyleri daha ayrıntılı olarak tekrar etmişlerdir. Tüm bu çalışmalar 20. yüzyılda biyomekanik biliminin gelişmesinde öncülük etmiştir.

Ancak her saniyede 20-30 kare film çekerek, bunlar üzerinde belirli noktaların yer değişimini tek tek elle ölçme yöntemi ile yapılan yürüme analizi çok yavaş ve zahmetli olduğu için yaygınlaşamamış, yalnızca az sayıdaki araştırma merkezinde kullanabilen çok kısıtlı bir yöntem olarak kalmıştır. 1950'lerde başlayan çalışmalarla bugün bildiğimiz anlamda yürüme analizini klinik kullanıma sokan araştırmacılar Verne Inman ve Jacquelin Perry'dir. Kişisel bilgisayarların 1980'lerde başlayan hızlı gelişmesi sayesinde klinik kullanıma yönelik yürüme analizi sistemleri geliştirilmiş, satışa sunulmuş ve dünyanın birçok ülkesinde kullanıma girmiştir. Bugün giderek laboratuvarda kullanılan yürüme analizi teknikleri yerini doğal ortamda hareketin analizine bırakmaktadır (58).

2.2.3. Önemi

İnsan gözü saniyede 12-14 adet görüntü algılayabildiği için yürüme sırasında milisaniyeler içinde oluşan hareketler tam olarak değerlendirilemez. Ayrıca yürüme sadece eklem hareketlerinden ibaret olmayıp gözle anlaşılamayacak kuvvet, moment ve kas aktivitelerini de içerir. Doğru tanı ve başarılı bir tedavi için normal yürüme bilinmeli, anormal olandan ayırt edilmeli, yürümeyi bozan ana neden ve bu nedeni kompanse etmek için yapılan hareketler anlaşılmalıdır. Bunun için yürümenin tüm bileşenlerini eksiksiz kaydederek, sayısal veriye dönüştürecek kıyaslamaya ve tekrar incelemeye, tedavi girişimleri sonrası veya zaman içinde oluşan değişiklikleri değerlendirmeye olanak sağlayacak sistemler gereklidir (40).

Yürüme analizi klinikte birçok amaç için kullanılabilir. Bunlar:

- Tedavi planını çizmek
- Tedavi etkilerini değerlendirmek
- Patolojik mekanizmaları kompansatuar mekanizmalardan ayırt etmek
- Kalıcı bir kayıt sağlamak
- Bilimsel araştırma yapmak
- Tedavi protokolleri geliştirmek ve farklı tedavileri kıyaslamak
- Ortez ve protezlerin etkinliğini araştırmak
- Yeni protez dizaynlarını geliştirme
- Eğitim (58).

2.2.4. Yürüme İle İlgili Terimler

Adım: Bir ayağın yerle temas halinde iken diğer ayağın yerle temasa geçme eylemidir.

Adım Uzunluğu: Bir adımda kat edilen mesafedir.

Adım Genişliği: Her iki ayağın topuklarının yere değdikleri noktalar arasında yürüyüş yönüne dik olarak ölçülen uzaklıktır.

Çift Adım Uzunluğu: Bir ayağın yere ilk temas ettiği nokta ile aynı ayağın bir sonraki ilk temasına kadar olan doğrusal uzaklıktır.

Kadans: Birim zamanda atılan adım sayısıdır (25).

Yürüme Hızı: Birim zamanda kat edilen mesafedir. Yürüme hızı, çift adım uzunluğunun kadans ile çarpılıp ikiye bölünmesi ile bulunur (40).

Konsantrik Kasılma: Kasın pozitif iş yapma yeni hızlanma meydana getirecek biçimde kısalarak kasılmasıdır. Salınım öncesi ve erken salınım fazlarında iliopsoas kasının kısalarak kasılması bu tip kasılmaya örnektir (19).

Eksantrik Kasılma: Kasın negatif iş yapması yani yavaşlama meydana getirecek biçimde uzayarak kasılmasıdır. Basma ortası fazında soleus kasının uzayarak kasılması bu tip kasılmaya örnektir (19).

İzometrik Kasılma: Kas uzunluğunun statik olduğu, stabilizasyon için yapılan kasılmadır. Tek destek peryodundaki gluteus medius kasının kasılması bu tip kasılmaya örnektir (19).

Kinematik: Harekete neden olan güce bakmaksızın hareket ile ilgili parametreleri açıklar. Düz ve açısal hareket, hız ve ivme gibi parametreleri içerir (17).

Kinetik: Harekete neden olan mekanizmaları açıklar. Yer reaksiyon kuvvetleri, eklem gücü ve momenti gibi parametreleri içerir (17).

Yer Reaksiyon Kuvveti: Ayak yerle temas halinde iken, ayak ve yer arasında oluşan horizontal, vertikal ve rotasyonel kuvvetlerin toplamıdır. Yer reaksiyon kuvvetleri ayağın yere uyguladığı kuvvetle eşit şiddette ancak ters yöndedir (40).

Sajital Düzlem: Gövdeyi sağ ve sol olarak ikiye bölen düzlemdir. Bir insana yandan baktığımızda sajital düzlemi görürüz (40).

Frontal Düzlem: Bir insana önden baktığımızda frontal düzlemi görürüz (40).

Transvers Düzlem: Gövdeyi alt ve üst olarak ikiye bölen düzlemdir. Bir insana yukarıdan baktığımızda transvers düzlemi görürüz (40).

2.2.5. Yürüme Analizi Laboratuvarında Kullanılan Değerlendirme Yöntemleri

2.2.5.1. Video Bazlı Gözlemsel Yürüme Analizi(VBGYA)

Klinik uygulamalarda en sık kullanılan değerlendirme araçlarından biri video bazlı gözlemsel yürüme analizi(VBGYA) dir. Bilgisayarlı yürüme analiz sistemlerine göre daha basit, çabuk, ucuz ve pratik olması nedeniyle klinisyenlerce tercih edilmektedir. Ancak gözlemsel yürüme analizi orta derecede geçerlilik ve güvenirliliğe sahiptir (32).

Yürümeyi değerlendirirken her ekleme ayrı ayrı bakmak gerekir. Yürüyüş önce önden (frontal düzlem) sonra her iki yandan (sajital düzlem) izlenir. Yürüme alanının uzunluğu 8-10 m olmalıdır. Ancak patolojik ya da yavaş yürüyen olguları değerlendirmek için daha kısa mesafeler yeterli olabilir. Genişlik açısından sadece görsel değerlendirme için 3 m yeterli olmaktadır. VBGYA' da bazen esas sorun tanınamaz, kompansatuar hareketler daha belirgindir. Dolayısıyla yürümeyi bozan nedenin tanısını koyabilmek için daha gelişmiş tekniklere başvurmak gerekebilir (58).

Video çekimleri için genellikle normal (Video 8, VHS-C) el kameraları yeterlidir. Daha üstün nitelikli kameraların belirgin bir avantajı yoktur. Ülkemizde kullanılan PAL video formatında saniyede 25 görüntü, bazı ülkelerde kullanılan NTSC sisteminde saniyede 30 görüntü kaydedilmektedir. Kameranın tripoda yerleştirilmesi ve gerekmedikçe zum yapılmaması, ışıklandırmanın yeterli olması, her hastada belirli bir çekim sırasının izlenmesi, gereksiz uzun çekimler yapılmaması, hangi kasede hangi hastanın hangi tarihteki yürüyüşünün kaydedildiğinin titizlikle not alınması çalışmanın verimini arttıracaktır. Son yıllarda video görüntülerinin bilgisayar ortamına aktarılması ve cd-romlarda saklanması teknolojisi çok gelişmiş ve ucuzlamıştır (58).

Lineer ortam denilen video kasetlerde çalışmak yerine bilgisayarda non-lineer yöntemle çalışmak, kayıtlar üzerinde çeşitli işlemler yapmak (montaj, yazı eklemek, yazıcıdan çıkış almak vb) birçok avantaj sağlar. İstenirse mikser denilen cihazlarla hastanın frontal düzlem ve sajital düzlem çekimlerini eş zamanlı izlemek ve kaydetmek mümkündür (58).

Bazı sorunları yavaş çekimde veya sorunun belirgin olduğu kareleri dondurarak incelemek tanıyı kolaylaştırabilir. İstenirse monitor ekranından gönye ile veya on-screen digitizer denilen özel ölçüm aletleri ile eklem açıları da ölçülebilir. Video görüntüleri ayrıca hastanın yeniden değerlendirilmesi, deneyimlerin paylaşımı, asistan ve öğrenci eğitimi amaçlarıyla kullanılır (58).

2.2.5.2. Kinematik Analiz

Hareketi oluşturan kuvvetleri dikkate almadan yalnızca hareketin incelenmesine kinematik analiz denir. Kinematik analiz sırasında gövdenin, pelvisin, bacakların ve ayakların her 3 düzlemdeki pozisyonu, eklem açıları, lineer ve açısal hız ve ivmeleri ölçülerek sayısal veri olarak kaydedilir. Yürüme siklusu boyunca sürekli değişen eklem açılarını kaydedebilmek için vücudun belirli noktalarına işaret cihazları yerleştirilir. Bu cihazlardan gelen sinyal özel kameralar veya alıcılar aracılığıyla izlenir ve bilgisayarda geliştirilmiş yazılımlarla işlenir. Bu işlem sonucunda yürüme siklusu boyunca her eklemin 3 düzlemdeki açıları hesaplanır (40).

Ekstremitelerine işaret cihazları yerleştirilen kişi kameraların görüş alanındaki yürüme platformunda yürütülür. İşaret cihazlarının sinyalleri bilgisayara aktarılır, bilgisayar sinyalin yer değiştirmesini ve dolayısıyla eklem açısındaki değişikliği hesaplar. Bir zaman biriminden diğer zaman birimine olan yer değişiminden hız, hız değişiminden ise ivme hesaplanabilir (40).

2.2.5.3. Kinetik Analiz

Hareketi oluşturan kuvvetlerin incelenmesidir. Kinetik analizde ölçülebilen tek veri yer tepkimesi kuvvet vektörüdür. Yer tepkimesi kuvvet vektörü kuvvet platformu denilen ve ayağın yere uyguladığı toplam kuvveti ölçen basınca duyarlı plakalarla ölçülür. Platformun her iki yanına, önüne, arkasına ve içine yerleştirilmiş transdüserler, kuvvet platformu yüzeyine binen yükün her 3 düzlemindeki bileşenlerini ölçer ve bu veriyi bilgisayara aktarırlar.

Bu sayede laboratuvarda yürüyen kişi kuvvet platformuna basarak geçtiğinde basma fazında oluşan yer tepkimesi kuvvet vektörleri 20 ms aralıklarla hesaplanır.

Kuvvet platformları kinematik sistemlerle birlikte kullanıldığında ayak bileği, diz ve kalça eklemine etki eden momentler ve eklemlerde oluşan güçler hesaplanabilir (40).

2.2.5.4. Dinamik Elektromyografi (Dinamik EMG)

Kasların çalışması genelde gözle değerlendirilemediğinden kasın işleyişi EMG yoluyla incelenir (20). EMG kasın elektriksel aktivitesini gösteren bir ölçümdür. Sinir ve kas hastalıklarının tanısında kullanılan diagnostik bir yöntem olarak yaygın kabul görmüştür. Ancak yürüme analizi için statik değil dinamik yani hareket anındaki EMG kaydedilmelidir. Dinamik EMG esnasında hasta yürütülürken oluşan kas aktivitesi iğne ya da yüzeyel elektrod yardımıyla kaydedilir. Burada kasılma ile ilgili iki önemli veri elde edilir. Bunlar; yürüme siklusunda kasılmanın zamanı ve kasılmaya katılan lif sayısıdır. Bu veriler kinetik ve kinematik verilerle birleştirilerek hastanın nöromusküler durumu hakkında bilgi elde edilir (25).

2.2.5.5. Dinamik Pedobarografi

Özellikle diabetik nöropati ve ayak deformitelerinde tabandaki basınç dağılımının değerlendirilmesinde kullanılır. Ayaktaki tüm yükün değil, her cm^2'ye düşen basıncın N/m^2 (Pascal) olarak ölçülmesi gereklidir. Ayakta dururken normal basınç 80-100 kilopascal, yürürken 200-500 kilopascaldır.

Basınç hücresi sistemleri adı verilen platformlar sayesinde ayağın basınç haritası ayrıntılı olarak çıkartılabilir. Bu yöntemin avantajı yürüme fazlarında topukta, ayağın tümünde veya ön ayakta oluşan basınç değişikliklerinin kaydedilebilmesi ve ayrıntılı grafikler çıkartılabilmesidir (58).

2.2.5.6. Enerji Tüketiminin Hesaplanması

Yürümede enerji hızlanması, frenleme ve şok absorbsiyonu için harcanır. Şok absorbsiyonu ve frenleme için 8 birim, hızlanma için 5 birim enerji tüketilmektedir. Normal yürüme esnasında enerji tüketimi 10,5 kilojul/dk olup çok hesaplı bir süreçtir. Bu değer otururken veya ayakta dik dururken harcanan değer olan 6,3 kilojul/dk'nın iki katından daha azdır. Ancak hastalıklar nedeniyle yürümenin bozulması bu enerji tüketimini belirgin olarak arttırır (30).

Yürüme gibi karmaşık bir aktivite esnasında harcanan enerjiyi hesaplamanın en kesin yolu tüm vücut kalorimetresidir. Bu yöntemlde kişi kapalı bir ortamda yürütülür ve vücut ısısı ölçülür. Ancak bu ölçüm sistemi pratik olmadığından enerji tüketimi solunum havasından O_2 tüketimi esas alınarak hesaplanır. O_2 tüketiminin tayini hastanın ne kadar rahat yürüyebildiğini en güvenilir şekilde gösteren ölçüm yöntemidir (58).

2.2.6. Normal Yürüme

Bir yerden bir yere hareket etmek amacıyla, en az biri her zaman yer ile temas halinde olacak şekilde, destek ve ilerlemek için iki bacağın birlikte kullanılmasına yürüme denir (5,22).

Yürüme yaşamın çok basit bir parçası gibi görünmekle birlikte aslında son derece karmaşık bir hareketler zinciridir. Uzun süre yorulmadan yürüyebilmek için beyin, omurilik, periferik sinirler, kaslar, kemik ve eklemler birlikte çalışmalı, eklem hareketleri, kasılmanın zamanı ve gücü yeterli olmalıdır (43).

Yürürken gövdeyi öne doğru ilerletebilmek için bacaklarda bir dizi hareket oluşur ve bu hareketler sürekli tekrarlanır. Belirli bir düzenle tekrarlanan bu hareket zincirine yürüme siklusu adı verilir (58). Bir yürüme siklusu bir ayağın topuk vuruşundan bunu takiben aynı ayağın topuk vuruşuna kadar geçen zaman aralığıdır (18).

Yürüme siklusu 2 ana fazdan oluşur; basma ve salınım fazları. Yürüme siklusunda bacağın havada olduğu süre salınım,yerde olduğu süre ise basma fazı olarak tanımlanır. Basma fazı yürüme siklusunun %60'ını, salınım fazı ise %40'ını oluşturmaktadır (17).

Basma fazı ; ilk temas, yüklenme, basma ortası, basma sonu, salınım öncesi fazlarından, salınım fazı; erken salınım, salınım ortası, salınım sonu fazlarından oluşmaktadır (58).

Normal yürümenin önkoşulları vardır. Bunlar:

- Basma fazında alt ekstremitenin stabilitesi

- Salınım fazında ayağın öne ilerletilmesi

- Basma fazı öncesi ayağın uygun pozisyonu

- Uygun adım uzunluğu

- Uygun enerji harcanması (17).

J. Perry'nin tanımladığı vücudun ilerletilmesinde basma fazındaki ayağın yuvarlanma hareketleri, yürümenin basma fazında özellikle ayak bileğinin fonksiyonlarını incelememizi sağlar. Yürüme siklusunun her komponenti sırasında, her eklem seviyesinde neyin gerekli olduğunu anlamamızı, patolojik bir durumun tespitini kolaylıkla yapmamızı sağlar (17). Ayağın yuvarlanma hareketleri şunlardır:

- Topukta dönme: Topuğun yere ilk temasından, tüm ayağın yere tam temas ettiği zamana kadar olan yuvarlanma hareketi olup, ayak bileği dorsifleksörlerinin eksantrik kasılması ile oluşur (17).

- Ayak bileğinde dönme: Ayak yerde sabitken, tibia ayak üzerinde öne doğru hareket eder. Bu hareket gastroknemius ve soleus kaslarının eksantrik kasılması ile oluşur (17).

- Ön ayakta dönme: Topuk yerden kalkar ve basınç noktası metatarslara ilerler. Bu hareket plantar fleksörlerin konsantrik kasılması ile oluşur (17).

2.2.7. Yürüme Fazları

2.2.7.1. İlk Temas

Yürüme siklusunun % 0-2'lik kısmını oluşturur. Basma fazının başlangıcı olup ayağın yere değmesi ile başlar. Kalça 30° fleksiyonda, diz tam ekstansiyonda, ayak bileği nötral pozisyonda ve ayak supinasyondadır. Amaç; ayağı önce topuk yere değecek şekilde yere indirmektir.

Yer tepkimesi kuvvet vektörü (YTKV) kalçanın önünde olduğundan kalça stabilitesini korumak için gluteus maksimus ve hamstringler kasılır. Dizde YTKV'nin yarattığı ekstansör moment hamstring kasılmasıyla dengelenir. Ayak bileği dorsifleksörlerin yardımı ile nötral pozisyonda tutulur.

2.2.7.2. Yüklenme

Yürüme siklusunun % 2-10'luk kısmını oluşturur. Aynı zamanda birinci çift destek fazıdır. Diğer ayak yerden kaldırılana dek gövde ağırlığı bu ayağa aktarılır. Kalça fleksiyondan ekstansiyona gelmektedir. Diz 20° fleksiyonda, ayak bileği 10° plantar fleksiyondadır. Amaçlar; şok absorbsiyonu, ayağın tümünün yere indirilmesi ve vücut ağırlığının üstlenilmesidir.

YTKV'nin yarattığı dış momentler kalçada ve dizde fleksiyon, ayak bileğinde plantar fleksiyondur. Bunu dengelemek için kalçada gluteus maksimus ve hamstringler, dizde kuadriseps, ayak bileğinde dorsifleksörler kasılır.

2.2.7.3. Basma ortası

Yürüme siklusunun %10-30'luk kısmını oluşturur. Kalça ve diz ekstansiyonda, ayak bileği dorsifleksiyondadır. Salınım fazındaki bacak basan bacağın yanından geçer. Amaç ;yerde sabit olan ayak üzerinde gövdeyi öne doğru ilerletmektir.

YTKV kalçanın ortasından, dizin arkasından, ayak bileğinin önünden geçer. Dolayısıyla kalça kaslarının çalışmasına gerek yoktur, dizde kuadriseps, ayak bileğinde triseps kasları kasılır. Ayrıca pelvik düşme kalça abdüktörlerinin kasılması ile azaltılır.

2.2.7.4. Basma sonu

Yürüme siklusunun %30-50'lik kısmını oluşturur. Kalça 10° ekstansiyondadır, diz ekstansiyondan fleksiyona gelir, ayak bileği plantar fleksiyondadır. Amaç; bacağın yerden kesilmesidir.

YTKV kalçanın arkasında, dizin ve ayak bileğinin önündedir. Kalçada iliopsoas, dizde gastroknemius, ayak bileğinde triseps kasları kasılırlar. Diğer ayak yere basana kadar kalça abdüktörleri çalışmaya devam eder.

2.2.7.5. Salınım öncesi

Yürüme siklusunun %50-60'lık kısmını oluşturur. Karşı ekstremite yere değdiğinde başlar ve parmakların yerden kesilmesiyle sonlanır. Kalça ekstansiyonu, diz fleksiyonu ve ayak bileği plantar fleksiyonu artar. Bu dönemde gövde ağırlığı ekstremite üzerinden kalkar. Amaç; bacağı salınıma hazırlamaktır.

Ayak yeri terketmeden önce YTKV dizin arkasına geçer, ayak parmakları yerden kalkınca YTKV azalır ve kaybolur. Kalçada iliopsoas, rektus femoris, addüktörler, ayak bileğinde triseps kasları çalışır, dizde fleksiyon pasif olarak gerçekleşir. Rektus femoris kası hem diz ekstansiyonunu kısıtlar hem de kalça fleksiyonuna yardımcı olur.

2.2.7.6. Erken salınım

Yürüme siklusunun %60-73'lük kısmını oluşturur. Ayağın yerden kaldırılması ile başlar, ayak diğer ekstremitenin hizasına geldiğinde biter. Kalça ve dizde fleksiyon artmakta, ayak bileğinde dorsifleksiyon oluşmaktadır. Amaç; havadaki bacağı hızla öne ilerletmektir.

Kalça fleksörleri ve ayak bileği dorsifleksörleri çalışırlar, diz fleksiyonu ise atalet etkisi ile oluşur.

2.2.7.7. Salınım ortası

Yürüme siklusunun %73-87'lik kısmını oluşturur. Salınan bacak basma fazındaki bacağın yanına gelir ve önüne geçer. Kalça ve dizde fleksiyon artar, ayak bileğinde dorsifleksiyon yapılır. Amaç; ayağın yere değmeden aktarılmasıdır.

Kalça ve diz fleksiyonu atalet etkisi ile pasif olarak yapılırken, ayak bileği dorsifleksörleri kasılmaya devam ederler.

2.2.7.8. Salınım sonu

Yürüme siklusunun %87-100'lük kısmını oluşturur. Salınan bacak basan bacağın önüne geçtiğinde başlar, ayağın yere değdiği ana dek sürer. Kalça fleksiyonda, diz ekstansiyonda, ayak bileği ise nötral pozisyondadır. Amaç; ayağın yere basmaya hazırlanmasıdır.

Dizin tam ekstansiyonu ile adım uzunluðu artar. Hamstringler eksantrik kasılarak kalçada fleksiyon ve dizdeki ekstransiyonu kısıtlar, ayak bileği dorsifleksörleri de kasılmayı sürdürürler (45,58).

2.2.8. Patolojik Yürüme

Normal yürüme için gerekli olan ön koşullar bozulduğunda patolojik yürüme biçimleri oluşur. Bunlar:

- Basma fazında stabilite

- Salınım fazında bacağın ilerletilmesi

  a. Salınım fazında ayağın yerden kesilmesi

  b. Yeterli adım uzunluğu

  c. Salınım sonunda ayağın yere değme için hazırlanması

- Enerji tüketiminin en aza indirilmesi

Basma fazında stabiliteyi bozan sorunlar şunlardır:

- Ayak ve ayak bileğinde instabilite yaratan nedenler: pes ekinus, pes varus, pes valgus, pes ekinovalgus, aşırı dorsifleksiyon (pes kalkaneus), parmaklarda kıvrılma, başparmakta hiperekstansiyon

- Dizde instabilite yaratan nedenler: aşırı fleksiyon, genu rekurvatum, genu varum, genu valgum

- Kalçada instabilite yaratan nedenler: fleksiyon kontraktürü, addüksiyon kontraktürü, abdüksiyon yetersizliği

Salınım fazında bacağın ilerletilmesine engel olan sorunlar şunlardır:

- Ekstremitenin yerden kesilmesinde bozukluk: düşük ayak, tutuk diz, kalça fleksiyon kısıtlılığı, kalçada aşırı addüksiyon, abdüksiyon yetersizliği

- Ekstremitenin ilerletilmesinde bozukluk: bükük diz, kalçada fleksiyon kısıtlılığı karşı kalçada addüksiyon (58).

2.3. Serebral Parezili Çocukların Yürüyüş Özellikleri

SP'li çocuklarda yürümeyi bozan ana nedenler; spastisite, güçsüzlük, patolojik refleksler, denge ve koordinasyon bozuklukları, eklemlerde kontraktür ve deformiteler olmasıdır. Eklemlerde ve kemiklerde oluşan deformite ve kontraktürler nedeniyle eklem hareketinin kaldıraç kolları bozulur. İç ve dış momentler zayıflar veya yanlış bölgelere etki eder. Bu nedenlerle yürümenin önkoşulları olan basma fazında stabilite, salınım fazında bacağın ilerletilmesi ve şok absorbsiyonu bozulur, enerji tüketimi artar. Adım uzunluğu kısalır, yürüme hızı azalır (58).

SP'li çocukların yürüyüş paternleri birçok çalışmada tanımlanmıştır.

2.3.1. Spastik Hemiparezili Çocuklarda Yürüyüş Paternleri

Spastik hemiparezide yaygın olarak kullanılan ve kabul gören sınıflama Winters ve arkadaşlarının bildirdiği sınıflamadır. Sajital düzlem kinematiklerine dayanarak yürüme paternlerini 4 grupta incelemişlerdir:

TİP 1

Klinikte nadir görülen yürüme tipidir. Bu tip yürümede çocuk salınım fazında ayak bileği dorsifleksörlerini kontrol edemez ve buna bağlı olarak düşük ayak gözlenir. Basma fazı boyunca ayak bileğinin dorsifleksiyonu normaldir, bir kısıtlılık bulunmaz. Düşük ayağı kompanse etmek için diz fleksiyonu ilk temas fazında, kalça fleksiyonu salınım fazında artar, ayrıca pelvik lordoz artışı da gözlenir (47,56).

TİP 2

Klinikte en sık görülen yürüme tipidir. Bu tip yürümede gastroknemius ve soleus kaslarının statik veya dinamik kontraktürü sonucu ayak bileği yürümenin basma ve salınım fazlarında plantar fleksiyondadır. İki alt gruba ayrılır:

Tip 2a: Ayak bileği plantar fleksiyonda, diz nötralde ve kalça ekstansiyondadır.

Tip 2b: Ayak bileği plantar fleksiyonda, dizde genu recurvatum ve kalça ekstansiyondadır (47,56).

TİP 3

Bu tip yürümede sabit ayak bileği plantar fleksiyonuna ek olarak hamstring ve quadriceps kaslarının kokontraksiyonu sonucu tutuk diz yürüyüşü gözlenir, salınım fazındaki normal diz fleksiyonu gözlenmez. Bu yüzden bu tip yürümede çocuk, salınım fazında ayağını öne almakta güçlük çeker ve bunu kompanse etmek için karşı taraf basma fazında parmak ucu yükselerek veya aynı taraf salınım fazında bacağını oraklayarak yürür (47,56,58).

TİP 4

Bu tip yürümede tüm bu bozukluklara ek olarak dinamik kalça fleksiyon kontraktürü de vardır. Basma fazı sonunda kalçada yetersiz ekstansiyon ve kompansatuar olarak lomber lordoz artışı gözlenir.

Sajital düzlemde ayak bileğinde plantar fleksiyon, dizde fleksiyon, kalçada fleksiyon, frontal düzlemde kalça adduksiyonu, transvers düzlemde de internal rotasyon gözlenir (47,58).

2.3.2. Spastik Diparezili Çocuklarda Yürüyüş Paternleri

Spastik diparezili çocuklarda yürüyüş paternleri şu şekildedir:

Sıçrama Yürüyüşü

Diparezili çocuklarda sık görülen yürüme paternidir. Sıçrama yürüyüşünde proksimal tutulum gözlenir. Kalça fleksörleri, hamstring ve gastoknemius kaslarında spastisite varlığı nedeniyle, ayak bileği ekin pozisyonunda, diz ve kalça fleksiyonda olup, artmış lomber lordoz ve anterior pelvik tilt ile karakterize yürüyüş paternidir (47).

Sıçrama yürüyüşünü yürüme fazlarında incelemek gerekirse, basma fazı boyunca kalçada fleksiyon vardır, dizde basma ortası fazına kadar fleksiyon, daha sonra normale yakın ekstansiyon, salınım fazı sonunda yetersiz diz ekstansiyonu görülür. Bazen kuadriseps zayıflığı da görülebilir. Ayak bileğinde plantar fleksiyon hakimdir, topuk ve ayak bileği dönmeleri yapılamaz (47,58).

Bükük Diz Yürüyüşü

Bu yürüyüş paterninde basma fazında aşırı (15° üzerinde) diz fleksiyonu gözlenmektedir. Bunun yanısıra kalçalarda adduksiyon ve iç rotasyon, ayakta aşırı dorsifleksiyon gözlenir. Bükük diz yürüyüşünde etyolojiyi belirlemek zordur. Hamstring spastisitesi, kalça fleksör spastisitesi veya triseps güçsüzlüğü nedenleriyle oluşur. Hamstring spastisitesi diz eklemini fleksiyona getirir. Kalça fleksörleri gergin olduğundan anterior pelvik tilt ve lomber lordoz artmıştır. Triseps zayıflığı nedeni ile ayak bileğinde dönme bozulur, aşırı dorsifleksiyon olur. Bu nedenlerle YTKV diz eklemi arkasına düşer ve dizde dış fleksör moment yaratır. Kuadriseps buna karşı koymak için hem normalden daha fazla hem de basma fazı boyunca devamlı kasılmak zorunda kalır. Yürüme analizi ile anterior pelvik tilt varlığı, kalçada oluşan güçler ve hamstring aktivitesinin değerlendirilmesi sayesinde bu sürece katkıda bulunan eklem ve kas grupları ayırt edilir (58)

Tutuk Diz Yürüyüşü

Tutuk diz yürüyüşü salınım fazında diz fleksiyonu yapılamamasıdır. Salınım fazında diz 60°, kalça ise 30° olan doğal fleksiyonu yapamaz ve ekstansiyonda kalır. Bu nedenle ayak yere sürtünür. Çocuk ayağını yerden kurtarmak için gövdeyi yana eğer veya aynı taraf kalçada aşırı fleksiyon karşı tarafta ise parmak ucunda yürüme yapar. Kalçayı fleksiyona dizi ekstansiyona getiren rektus femoris kasının salınım fazında uygunsuz kasılmasından dolayı oluşur. Rektus femoris salınım öncesi kalça fleksiyonuna yardımcı olur ancak erken salınım fazında hemen gevşemesi gerekir, gevşemezse diz fleksiyonunu önler ve bacağın yerden kesilmesi zorlaşır. Salınım fazında diz fleksiyonu yapılamaması nedeniyle salınım fazını başlatmak için gereken enerji miktarı artar. Dizi bükülemeyen hastada salınım fazında ayak yere sürtünür. Ayağı yerden kesmek ve salınımdaki bacağı basma fazındaki bacağın önüne geçirmek için aşırı pelvik hareket oluşur. Karşı dizde artan harekete bağlı olarak posterior kapsül hasarı ve bel ağrısı görülebilir (58).

Makaslama Yürüyüşü

Kalçada iç rotasyon ve addüksiyon nedeniyle bacakların birbirinin önüne düşmesidir. Yürüme dengesini ileri derecede bozan bu durum femoral anteversiyon artışı, kalça addüktörleri ve medial hamstring kaslarının spastisitesi nedenleriyle görülebilir. Makaslama yürüyüşü adım uzunluğunu kısaltır, basma fazında adım genişliğini azaltarak dengeyi bozar. Salınım fazında bacakların birbirine takılması ilerlemeyi güçleştirir(58).

2.4. Serebral Parezide Ortez Kullanımı

Ortez, SP'nin medikal, cerrahi ve terapötik yaklaşımlardan oluşan multimodal tedavi programının bir parçasıdır. Ortez kullanımı 1950'lerde poliomyelitin yayılmasından hemen sonra yaygınlaşmıştır. Bu dönemde kas güçsüzlüğü ve paralizi ile karakterize poliomyelit hastalığı olan çocukların yürüyüşünü düzeltmek ve destek sağlamak amacıyla ağır malzemeden yapılmış, kalça, diz ve ayak bileğini içine alan ortezler kullanılmıştır. Poliomyelit ve SP patolojisindeki önemli farklılıklar dikkate alınmayarak SP'li çocuklarda da bu ortezler kullanılmıştır. Ancak ağır malzemeden yapılan bu ortezlerin SP'li çocukların hareketlerine etkisi olmamıştır. Ayrıca bu dönemde ağır ve sert ortopedik deri ayakkabıların kullanımı da yaygınlaşmıştır.

Bu ayakkabılar da bütün ayağı kapladığından dolayı var olan ekin deformitesini saklamıştır, ayakkabı içindeki ekin pozisyonundaki ayak aynı pozisyonunu korumuştur. Günümüzde SP'li çocuklarda modern, termoplastik ve hafif malzemeden yapılan ortezlerin kullanımı yaygınlaşmıştır (38).

Alt ekstremite ortezleri klinikte en çok kullanılan ortezlerdendir. Bu ortezler, yürümeye yardımcı olmak, güvenli yürüyüşü sağlamak, enerji tüketimini azaltmak, ağrıyı azaltmak, alt ekstremiteye binen yük miktarını azaltmak, hareketleri kontrol etmek, deformite ve kontraktürleri önlemek amacıyla kullanılmaktadır (13).

Çocuğa uygun ortezin belirlenebilmesi için, vücuda etki eden kuvvetlerin, yürüme fazlarının ve ortezin hareket, fonksiyon ve yürüme üzerine nasıl etkili olabileceğinin bilinmesi gerekir. Yer tepkime kuvvetinin eklemlerden geçiş yönlerine göre, eklem üzerine etki eden bir döndürme kuvveti meydana gelir ki, buna 'dış moment' denir. Bu dış momentler eklemler çevresindeki kaslar tarafından meydana getirilen iç momentlerle karşılanır. Normal yürüme sırasında yer tepkime kuvveti eklem hattına yakın geçer. Bu durum stabilite için gerekli kuvvetin daha az olmasını sağlar. Patolojik yürüme veya ayakta duruş pozisyonu varlığında ise eklemler üzerine etki eden yer tepkime kuvveti fazladır. Bu da stabilitenin sağlanabilmesi için kasların daha fazla kuvvet üretmesine neden olur.

Etkili bir alt ekstremite ortez tasarımı için hem yer tepkime kuvveti kontrolü, hem de 3 nokta basınç kontrolü sağlanır. Ortez kullanımında yer tepkime kuvveti kontrol edilebilir, büyüklüğü ve yönü değiştirilebilir. 3 nokta prensibinde, bir baskı noktası rotasyon ekseni üzerinden, ikinci baskı noktası rotasyon ekseninin altından uygulanırken, üçüncüsü ise rotasyon ekseninin üzerinden, diğer iki baskı kuvvetine zıt yönde uygulanan kuvvetleri içerir. Baskı noktalarının geniş tutulması hastanın konforu ve ağrı duymaması açısından önemlidir (39).

SP'li çocukların yaklaşık olarak %85'i ortez kullanmaktadır. Çocuğun klinik tablosuna uygun olarak en çok kullanılan ortezler ise ayak- ayak bileği ortezleridir (36).

2.4.1. Ayak-Ayak Bileği Ortezi (AFO)

AFO, SP'li çocuklarda deformiteyi önlemek ve düzeltmek, spastisiteyi azaltmak, normal eklem hareket açıklığını korumak, eklem mekaniğine destek sağlamak, bazı durumlarda eklem hareket açıklığını artırmak ve fonksiyonel kapasiteyi artırmak amacıyla ayak ve ayak bileğini içine alarak uygulanan ortezlerdir.

Termoplastikten yapılmış AFO ilk kez 1958 yılında Yates tarafından düşük ayak tedavisinde kullanılmak üzere tanımlanmıştır (59). Bundan sonra SP'li çocuklarda kullanılmaya başlanmıştır (36).

AFO uygulamaları tıp, biyomekanik ve teknoloji alanlarında elde edilen gelişmelerle birlikte yeni boyutlar, özellikler kazanmakta dolayısıyla daha teknik ve karmaşık bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapıldıkları malzeme, ayak bileği eklem tipleri gibi unsurlar dikkate alınarak farklı işlev ve isimler altında toplanır. Bu ortezler genel olarak hafif plastikten(genellikle polipropilen) yapılır ve 4 ana başlık altında toplanırlar (36):

1) Solid AFO

Proksimalde fibula başının hemen distaline kadar uzanan, distalde metatars başlarında veya parmak uçlarında sonlanan, yan kenarları varus/valgus kontrolünü sağlayacak yükseklikte olan, sert, bükülmeyen malzemeden yapılmış, eklemsiz ortezlerdir. Solid AFO'nun başlıca kullanım endikasyonları; yürüyemeyen çocuklarda spastisiteyi azaltmak, deformite ve kontraktürü önlemek, ameliyat sonrası dönemde stabiliteyi sağlamak; yürüyebilen çocuklarda ise ağır spastisiteyi azaltmak, basma fazı sırasında stabiliteyi sağlamak ve salınım fazı sırasında da ayağın yerden temasının kesilmesine yardımcı olmaktır.

2) Eklemli AFO

Solid AFO'dan farklı olarak, anatomik ayak bileği eklemi eksenine uygun pozisyonda eklem içeren AFO'lardır. Genellikle yürüyebilen, aktif, merdiven ve yokuş inip çıkabilen çocuklarda kullanılır. Bu çocuklarda eklemli AFO basma stabilitesini artırır, ilk temasın normalleştirilmesini sağlar, diz instabilitelerini kontrol eder ve salınım fazında ayağın yerden kesilmesini sağlar. Eklemli AFO kullanmanın ön şartı, pasif ayak bileği dorsifleksiyonunun en az 5° olmasıdır.

Eklemli AFO'lar ayak bileği plantar fleksiyonunu önler, dorsifleksiyona izin verir ve böylece basma fazı sırasında ayak üzerindeki ikinci dönmeyi kolaylaştırır ve ikinci dönmeden üçüncü dönmeye geçerken enerji emilimini sağlayarak parmak kalkışını artırır. Ek olarak, patolojik ayak bileği plantar fleksiyonu-diz ekstansiyonu çiftini normalleştirir. Buna bağlı olarak dizde ve kalçada yüksek derecede düzelme sağlar. Ayak bileği dorsifleksiyon açısının artırılması ile genu rekurvatum deformitesini kontrol eder. Solid AFO'ların bir dezavantajı olan parmak kalkışının bozulması, eklemli AFO kullanımında, dinamik bir AFO'nun ayak bileği dorsifleksiyonuna izin vermesi sayesinde yoktur (55).

Eklemli AFO'lar yürüme sırasında eklemlerdeki açısal parametreleri düzeltme yanı sıra (ilk temas parmak ucu olan SP'li bir çocukta ilk teması topuk vuruşuna çevirmek gibi), kas aktiviteleri üzerine etki ederek yürüme parametrelerini de düzeltmektedir. Özellikle tibialis anterior kası başta olmak üzere, semitendinosus, biseps femoris, vastus medialis ve lateralis gibi proksimal alt ekstremite kasları aktivitesinde azalma meydana getirir (48).

Eklemli AFO'lar, SP'li çocuklarda ekin deformitesini düzeltmelerinin yanısıra enerji korumalı bir yürüme sağlar (4).

3) Yer reaksiyonlu AFO(GRAFO)

Solid AFO'ya benzer; ön tarafı kapalıdır. Böylece, basma fazı sırasında tibianın ayak üzerinde öne translasyonunu engeller ve dizde ekstansiyon momenti yaratır (36). Kuadriseps kasının gerektirdiği enerjiyi azaltır. Bükük diz yürüyüşü yapan SP'li çocuklarda kullanılmakla birlikte, dizde ve kalçada 10°'den fazla fleksiyon kontraktürü olan olgularda kullanılmaz. Bu cihazın iyi tolere edilebilmesi için, diz ekstansiyonda iken ayak bileği en azından nötral posizyona gelecek şekilde dorsifleksiyon yapabilmelidir. Gerek solid AFO'lar gerekse GRAFO'lar gibi eklemsiz AFO'lar ayak bileği hareketlerini etkin bir biçimde kısıtlarlar. Bu nedenle kullanımları özellikle yürüyebilen çocuklarda sıkıntı yaratabilir. Bu GRAFO'ların plantar fleksiyona izin veren, fakat dorsifleksiyonu kısıtlayan eklemli modelleri bulunmaktadır. Bunlar, genellikle cerrahi uzatmalardan sonra plantar fleksor kas gücünü artırmak amacıyla ve hastayı daha sonra ortezsiz yürümeye hazırlamak amacıyla kullanılır (36,39).

4) Refleks AFO:

Solid AFO'nun yan kenarlarının malleollerin posteriorunda bitirilmesi ile elde edilen, görünürde eklemsiz olan; fakat, mekaniği nedeniyle basma fazında pasif dorsifleksiyona izin veren bir ortezdir. Salınım fazında ise düşük ayağı önler. Hafif spastik, dinamik ekin deformitesi olan cocuklarda kullanılabilir. Orta-ağır derecede spastisite, sabit ekin deformitesi ve medio-lateral instabilite varlığında kullanılması yararlı değildir (39).

Spastik diparezili çocuklarda solid AFO, eklemli AFO ve refleks AFO'nun proksimal eklem dinamikleri, enerji harcaması ve fonksiyonel beceri performansı üzerine etkilerini araştıran bir çalışmada, tüm AFO tiplerinin basma fazında ayak bileği hareketlerini normalleştirdiği görülmüştür. Bunun yanısıra, adım uzunluğunun arttığı, kadansın azaldığı ve yürüme sırasında enerji tüketiminin azaldığı; ek olarak, yürüme, koşma, zıplama ve üst ekstremite becerilerinde iyileşme olduğu gözlenmiştir (9).

Çocuğa uygun ortezin belirlenmesinde ve tasarlanmasında tanı, yaş, boy, kilo, kas kuvveti, eklem hareket genişliği, aktivite düzeyi kadar çocuğun ve ailenin sosyal pozisyonu, orteze bakış açıları, maddi olanakların ve beklentilerin de sorgulanması gerektiği düşünülmektedir. Ortez uygulamasının başarıya ulaşmasında ailenin rolü çok önemlidir. Dolayısıyla yapılan tedavinin amaçları aileye anlatılmalı, ailenin ve çocuğun tedaviyi benimsemesi için çaba gösterilmelidir (13).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Nörolojisi Bilim Dalı Polikliniğinde SP tanısı ile izlenen 24 çocuk üzerinde yürütüldü.

Olguların çalışmaya alınma kriterleri:

1) Spastik diparezi ve spastik hemiparezili SP olguları olması
2) Yaşları 3-18 yıl arasında olması
3) Bağımsız yürüyebilmeleri
4) En az 6 aydır AFO kullanıyor olmaları

Çalışma 8'i spastik diparezi ve 16'sı spastik hemiparezi olmak üzere 24 olgu ile tamamlandı. 16 spastik hemiparezili olgunun 16 alt ekstremitesi, 6 spastik diparezili olgunun 12 alt ekstremitesi, 2 spastik diparezili ancak asimetrik bulguları olan olgunun 2 alt ekstemitesi olmak üzere 30 alt ekstremite değerlendirildi.

Olguların 10'ı kız, 14'ü erkekti. Yaşları 51 – 159 ay arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 90,5±31,1 ay idi. Kız çocuklarının yaş dağılımları 51-159 ay, yaş ortalaması 87,8±32,3 ay, erkek çocuklarının yaş dağılımları 53-147 ay, yaş ortalaması 92,4±31,1 ay'dır.

Olgular 6 aydan fazla süredir solid ve eklemli AFO kullanmaktaydı. Bu AFO'lar klinikte başarılı bulunmuş AFO'lar olup, fizyoterapistleri tarafından olguların yürüyüşlerini bozan etkenlere göre belirlenmiş 4 temel amaçta başarı sağlanıp sağlanmadığına göre seçilmiştir. Ayak bileği plantar fleksiyonunu azaltmak, ayak bileği plantar fleksiyonunu artırmak, diz fleksiyonunu azaltmak ve diz fleksiyonunu artırmak AFO'ları vermekteki amaçlarımız olup, her olgu için en az 2 amaç belirlenmiştir. 2 ve daha fazla amacı gerçekleştiren AFO'lar çalışmaya dahil edilmiştir. AFO'lar ortotist tarafından yapılmıştır.

Olgulara kullandıkları AFO'nun etkinliğini değerlendirmek amacıyla VBGYA yapıldı. Yürüyüşlerin kaydedilmesi için; 1m x 10m uzunluğunda yürüme bandı, 1 adet Panasonic NV- GS140 video kamera, 1 adet UNOMAT PSV III marka üçlü video kamera ayağı, 4 adet Mini DV dijital video kamera kasedi kullanıldı.

Video çekimi için kamera yürüme bandının ortasından 3m uzağa yerleştirildi. Kamera odaklama ayarınının en düşük seviyesine getirildikten sonra, görüntü göstergesinin sağ ve sol kenarlarının duvardaki 3m enindeki bölgenin sağ ve sol kenar sınırlarına denk geldiği kontrol edildi. Olgular, yürüme bandının başında yürümeye hazır olarak ayakta durduruldu ve ardından olguya 'Dışarıda nasıl yürüyorsan aynı şekilde karşı duvara doğru yürü' direktifi verildi ve düz bir hat boyunca yürümesi gerektiği konusunda uyarıldı. AFO'lu ve AFO'suz olmak üzere 2 ayrı video çekimi yapıldı. Soldan sağa ve sağdan sola olmak üzere 5 kez sajital plan yürüyüşü kaydedildi.

AFO'nun ve ayakkabının topuk kısmına her topuk teması yaptığında ışığı yanmak üzere tasarlanmış bir sensör yerleştirildi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Yürüme Analizi Laboratuvarında geliştirilmiş olan bu sensör ışık ve ses geri bildirimi olan kablolu elektronik bir devreden oluşmaktadır. Kullanan kişinin hissetmemesi ve doğal yürüyüşünü bozmaması için olabildiğince ince ve küçük, yüklenmeye toleransı olan, nispeten dayanıklı ve güvenilirliği olan, elektronik yönden basit ve anlaşılır olan bir sensördür. Bu sensör 2 katmandan oluşmaktadır: mylar filme asılmış iletken polimer film ve metal katkılı karbon iletkenin birleştirilmesiyle yapılmıştır. Çalışmamızda video çekimlerimizde sensörün ışık geri bildirimini kullandık.

Olguların video bazlı gözlemsel yürüme analizi yöntemi ile video çekimleri yapıldıktan sonra yapılan değerlendirme ile yürümenin topuğun yerle teması olan basma fazlarından ilk temas, yüklenme ve basma ortası fazlarında ışığın yandığı ve ışığın yanmadığı olgular gözlendi ve not edildi. Değerlendirme videonun yavaşlatma, durdurma ve kare-kare izleme fonksiyonları ile yapıldı.

3.1. Olgularımızdan Bir Örnek

B.Y, normal ve term doğum öyküsü olan spastik hemiparezi teşhisli erkek olgudur. Doğum esnasında hipoksik beyin hasarı nedeniyle, astım, nefes darlığı, doğumdan sonra hemen ağlamaması bulguları gözlenmiştir. 1 aylıkken baş kontrolünü kazanmış, 14 aylıkken yürümüştür. Aile 6 aylıkken tek taraflı vücut tutulumunu farketmiştir. B.Y 2,5 yaşından itibaren kliniğimizde spastik hemiparezi tanısıyla izlenmektedir.

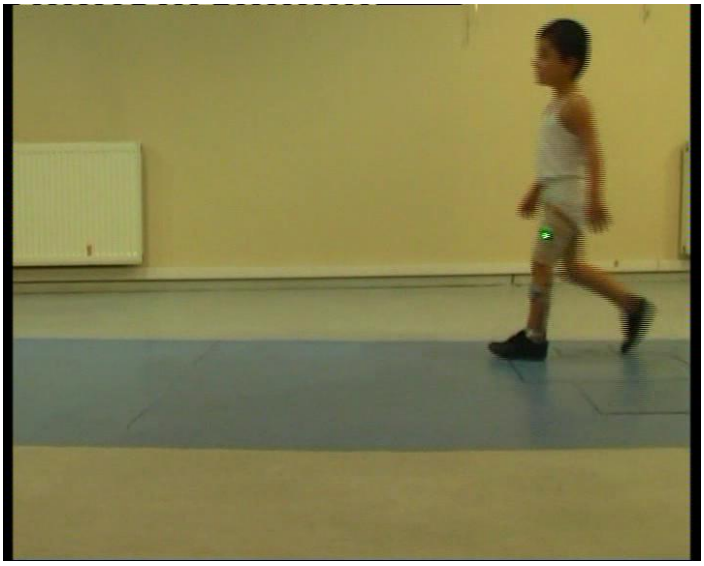
Mental ve dil gelişimi normal olan B.Y'nin ailesinin başlıca şikayetleri; çocuklarının sol ayağını içe basarak ve parmak ucu yürüyüş yapması ve sol elini fonksiyonel olarak kullanamamasıdır. Çalışmamıza 4 yaş 5 aylıkken katılan B.Y sol alt ekstremitesi için 6 aydan fazla süredir solid AFO kullanmaktadır.

B.Y'nin AFO'suz yürüyüşünde, ilk temas fazında ayak bileğinde artmış plantar fleksiyonda hakimdir. AFO ile yürüyüşte ayak bileği plantar fleksiyonu azalmıştır. Ayrıca basma ortası fazında AFO'suz yürüyüşte diz ekstansiyonu artmış şekilde yürürken AFO'lu yürüyüşte diz fleksiyonunun artmış olduğu görülmektedir. B.Y'nin çıplak ayak yürüyüşü Şekil 3-1'de, AFO ile yürüyüşleri Şekil 3-2, Şekil 3-3, Şekil 3-4' te , AFO'suz yürüyüşleri şekil 3-5'te, 3-6'da, 3-7'de verilmiştir.

Şekil 3-1: Çıplak Ayak Yürüyüşü

B.Y'nin çıplak ayak yürüyüşünde ilk temas fazında artmış plantar fleksiyon, artmış diz fleksiyonu bulguları görülmektedir.

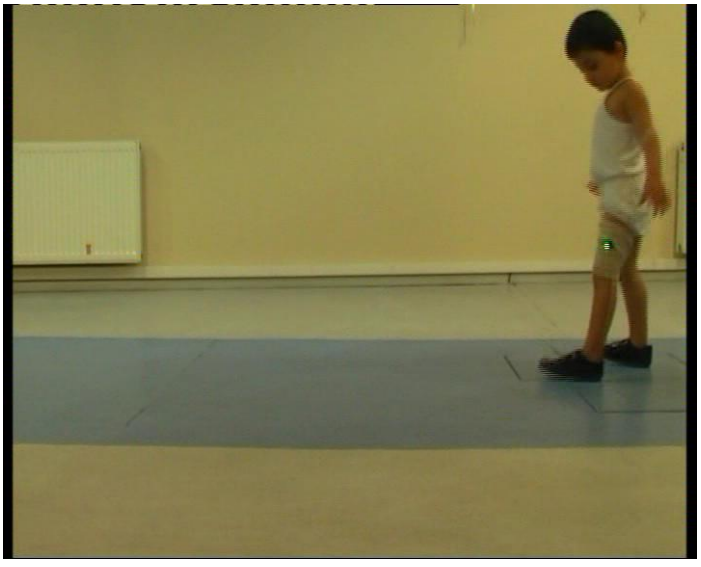
Şekil 3-2: İlk Temas Fazında AFO'lu Yürüyüş



Şekil 3-3: Yüklenme Fazında AFO'lu Yürüyüş

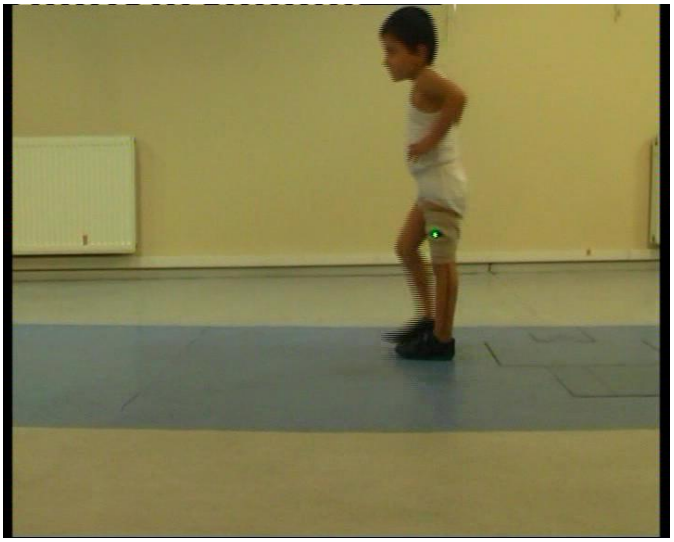
Şekil 3-4: Basma Ortası Fazında AFO'lu Yürüyüş

B.Y'nin ilk temas, yüklenme, basma ortası fazlarında AFO'lu yürüyüşlerini inceleyecek olursak sadece ilk temas fazında ışığın yanmadığı görülmektedir. Yüklenme ve basma ortası fazlarında ışığın yandığı yani AFO içinde topuk temasının yapıldığı görülmektedir.



Şekil 3-5: İlk Temas Fazında AFO'suz Yürüyüş

Şekil 3-6: Yüklenme Fazında AFO'suz Yürüyüş



Şekil 3-7: Basma Ortası Fazında AFO'suz Yürüyüş

B.Y'nin ilk temas, yüklenme ve basma ortası fazlarında AFO'suz yürüyüşlerini inceleyecek olursak, bütün fazlarda ışığın yandığını yani AFO'suz yürüyüşte topuk temasının yapılmış olduğunu görmüş oluruz.

İstatistiksel analiz SPSS 15.0 for Windows ile yapıldı. Veriler sıklık, yüzde oran, aritmetik ortalama, standart sapma kullanılarak tanımlandı. Kategorik değişkenler Fisher'in kesin testi kullanılarak, sürekli değişken Student-T testi kullanılarak incelendi. Sürekli değişkenin nomal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile bakıldı. $p< 0,05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Spastik hemiparezi ve spastik diparezi tanısı almış 24 olgu ile yapılan bu çalışmada, olguların, yürümede topuk temasının yapıldığı basma fazlarından ilk temas, yüklenme ve basma ortası fazlarında AFO'lu yürüyüşleri ile AFO'suz yürüyüşleri karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonuçlarının istatistiksel anlamlılıkları değerlendirildi.

Çalışmaya katılan en küçük olgu 4 yaş 3 aylık, en büyük olgu 13 yaş 3 aylıktır. Olguların 10'u kız, 14'ü erkekti ve 16'sı spastik hemiparezi, 8'i spastik diparezi teşhisli idi. Çalışmaya katılan 24 olgunun yaş, cinsiyet ve teşhisine ilişkin veriler Tablo 1' de özetlenmiştir.

Çalışmadaki kız ve erkek olguların yaş ortalamaları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı. Olguların ortalama yaşları(90,5±31,1) benzer olup, kızların yaş ortalaması(87,8±32,3), erkeklerin yaş ortalamasına(92,4±31,1) benzerdir(p=0,731). Diğer tanımlayıcı özellikler Tablo 2' de özetlenmiştir.

Tablo 4-1: Olguların Özellikleri

OLGU	CİNSİYET	YAŞ(YIL+AY)	KLİNİK TANI
1	K	6+3	DİPAREZİ
2	E	9+11	DİPAREZİ
3	E	5	DİPAREZİ
4	K	6+9	DİPAREZİ
5	E	12	DİPAREZİ
6	K	6+5	DİPAREZİ
7	E	7+11	DİPAREZİ
8	E	6+5	DİPAREZİ
9	K	9+6	HEMİPAREZİ
10	K	4+3	HEMİPAREZİ
11	E	6+3	HEMİPAREZİ
12	E	4+5	HEMİPAREZİ
13	E	7+5	HEMİPAREZİ
14	E	10+11	HEMİPAREZİ
15	E	6+7	HEMİPAREZİ
16	E	7+4	HEMİPAREZİ
17	K	7+4	HEMİPAREZİ
18	E	6+5	HEMİPAREZİ
19	E	12+3	HEMİPAREZİ
20	K	5+7	HEMİPAREZİ
21	K	13+3	HEMİPAREZİ
22	K	9+2	HEMİPAREZİ
23	K	4+8	HEMİPAREZİ
24	E	4+11	HEMİPAREZİ

Tablo 4-2: Çalışma Grubunun Tanımlayıcı Özellikleri

Özellik	X±SD	P
Yaş Ortalaması		
Kız	87,8±32,3	
Erkek	92,4±31,1	0,731
Toplam	90,5±31,1	
Özellik	N	%
Cinsiyet		
Erkek	14	58,4
Kız	10	41,6
Serebral Parezi Tipi		
Hemiparezi	16	66,7
Diparezi	8	33,3
Btx-A		
(+)	12	50
(-)	12	50
Operasyon		
(+)	7	29,1
(-)	17	70,8

Spastik hemiparezili olguların AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşlerinin karşılaştırılması: İlk temas, yüklenme ve basma ortası fazlarında ışığın yandığı ve yanmadığı yani topuk temasının olduğu ve olmadığı 16 spastik hemiparezili olgunun AFO'lu ve AFO'suz yürüyüş bulguları şu şekildedir (Tablo 4-3, Tablo 4-4, Tablo 4-5):

Tablo 4-3: Hemiparezili Olgularda İlk Temas Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması

İLK TEMAS FAZI	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
IŞIK(+)	10	15	25	0,041
%	62,5%	93,8%	78,1%	
IŞIK(-)	6	1	7	
%	37,5%	6,3%	21,9%	
TOPLAM	16	16	32	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Spastik hemiparezili olgularda, ilk temas fazında AFO'lu yürüyüşte ışığın yandığı yani topuk teması yapan 10 olgu varken, AFO'suz yürüyüşte 15 olgu vardır. AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapmayan 6 olgu, AFO'suz yürüyüşte ise 1 olgu vardır. AFO'suz yürüyüşte topuk teması yapan olgu sayısı AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan olgu sayısından fazladır. İlk temas fazında AFO'lu yürüyüş ile AFO'suz yürüyüş arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4-4: Hemiparezili Olgularda Yüklenme Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması

YÜKLENME	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
IŞIK(+)	13	16	29	0,113
%	81,3%	100,0%	90,6%	
IŞIK(-)	3	0	3	
%	18,8%	0%	9,4%	
TOPLAM	16	16	32	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Yüklenme fazında AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan 13 olgu varken, AFO'suz yürüyüşte 16 olgu vardır. AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapmayan 3 olgu, AFO'suz yürüyüşte topuk teması yapmayan olgu yoktur. Yüklenme fazında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4-5: Hemiparezili Olgularda Basma Ortası Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması

BASMA ORTASI	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
IŞIK(+)	7	12	19	0,074
%	43,8%	75,0%	59,4%	
IŞIK(-)	9	4	13	
%	56,3%	25,0%	40,6%	
TOPLAM	16	16	32	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Basma ortası fazında AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan 7 olgu varken, AFO'suz yürüyüşte 12 olgu vardır. AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapmayan 9 olgu, AFO'suz yürüyüşte 4 olgu vardır. Basma ortası fazında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

İlk temas ve yüklenme, ilk temas ve basma ortası, yüklenme ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşlerin karşılaştırılması şu şekildedir (Tablo 4-6, Tablo 4-7, Tablo 4-8):

Tablo 4-6: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Yüklenme Fazlarının Karşılaştırılması

IŞIK(+)	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
İLK TEMAS	10	15	25	0,468
%	43,5%	48,4%	46,3%	
YÜKLENME	13	16	29	
%	56,5%	51,6%	53,7%	
TOPLAM	23	31	54	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Topuk teması yapan olgularda, ilk temas ve yüklenme fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 4-7: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması

IŞIK(+)	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
İLK TEMAS	10	15	25	0,541
%	58,8%	55,6%	56,8%	
BASMA ORTASI	7	12	19	
%	41,2%	44,4%	43,2%	
TOPLAM	17	27	44	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Topuk teması yapan olgularda, ilk temas ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 4-8: Işık Yanan Olgularda Yüklenme ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması

IŞIK(+)	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
YÜKLENME	13	16	29	0,403
%	65,0%	57,1%	60,4%	
BASMA ORTASI	7	12	19	
%	35,0%	42,9%	39,6%	
TOPLAM	20	28	48	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Topuk teması yapan olgularda, yüklenme ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Spastik diparezili olguların AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşlerinin karşılaştırılması: İlk temas, yüklenme ve basma ortası fazlarında ışığın yandığı ve yanmadığı yani topuk temasının olduğu ve olmadığı 8 spastik diparezili olgunun AFO'lu ve AFO'suz yürüyüş bulguları ve yürüme fazları arasındaki anlamlılık düzeyi şu şekildedir (Tablo 4-9, Tablo 4-10, Tablo 4-11, Tablo 4-12, Tablo 4-13, Tablo 4-14):

Tablo 4-9: Diparezili Olgularda İlk Temas Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması

İLK TEMAS	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
IŞIK(+)	8	13	21	0,038
%	57,1%	92,9%	75,0%	
IŞIK(-)	6	1	7	
%	42,9%	7,1%	25,0%	
TOPLAM	14	14	28	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Spastik diparezili olgularda, ilk temas fazında AFO'lu yürüyüşte ışığın yandığı yani topuk teması yapan 8 olgu varken, AFO'suz yürüyüşte 13 olgu vardır. AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapmayan 6 olgu, AFO'suz yürüyüşte ise 1 olgu vardır. AFO'suz yürüyüşte topuk teması yapan olgu sayısı AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan olgu sayısından fazladır. İlk temas fazında AFO'lu yürüyüş ile AFO'suz yürüyüş arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4-10: Diparezili Olgularda Yüklenme Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması

YÜKLENME	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
IŞIK(+)	7	10	17	0,220
%	50,0%	71,4%	90,6%	
IŞIK(-)	7	4	11	
%	50,0%	28,6%	39,3%	
TOPLAM	14	14	28	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Yüklenme fazında AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan 7 olgu varken, AFO'suz yürüyüşte 10 olgu vardır. AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapmayan 7 olgu, AFO'suz yürüyüşte topuk teması yapmayan 4 olgu vardır. Yüklenme fazında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4-11: Diparezili Olgularda Basma Ortası Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması

BASMA ORTASI	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
IŞIK(+)	4	5	9	0,5
%	28,6%	35,7%	32,1%	
IŞIK(-)	10	9	19	
%	71,4%	64,3%	67,9%	
TOPLAM	14	14	28	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Basma ortası fazında AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan 4 olgu varken, AFO'suz yürüyüşte 5 olgu vardır. AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapmayan 10 olgu, AFO'suz yürüyüşte 9 olgu vardır. Basma ortası fazında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4-12: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Yüklenme Fazlarının Karşılaştırılması

IŞIK(+)	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
İLK TEMAS	8	13	21	0,555
%	53,3%	56,5%	55,3%	
YÜKLENME	7	10	17	
%	46,7%	43,5%	44,7%	
TOPLAM	15	23	38	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Topuk teması yapan olgularda, ilk temas ve yüklenme fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4-13: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması

IŞIK(+)	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
İLK TEMAS	8	13	21	0,528
%	66,7%	72,2%	70,0%	
BASMA ORTASI	4	5	9	
%	33,3%	27,8%	30,0%	
TOPLAM	12	18	30	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Topuk teması yapan olgularda, ilk temas ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 4-14: Işık Yanan Olgularda Yüklenme ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması

IŞIK(+)	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
YÜKLENME	7	10	17	0,598
%	63,6%	66,7%	65,4%	
BASMA ORTASI	4	5	9	
%	36,4%	33,3%	34,6%	
TOPLAM	11	15	26	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Topuk teması yapan olgularda, yüklenme ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Spastik hemiparezili ve spastik diparezili teşhisli tüm olguların AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşlerinin karşılaştırılması: İlk temas, yüklenme ve basma ortası fazlarında ışığın yandığı ve yanmadığı yani topuk temasının olduğu ve olmadığı 24 spastik hemiaprezili ve spastik diparezili olgunun AFO'lu ve AFO'suz yürüyüş bulguları ve yürüme fazları arasındaki anlamlılık düzeyi şu şekildedir (Tablo 4-15, Tablo 4-16, Tablo 4-17, Tablo 4-18, Tablo 4-19, Tablo 4-20):

Tablo 4-15: Tüm Olgularda İlk Temas Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması

İLK TEMAS	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
IŞIK(+)	18	28	46	0,002
%	60,0%	93,3%	75,0%	
IŞIK(-)	12	2	14	
%	40,0%	6,7%	23,3%	
TOPLAM	30	30	60	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Spastik hemiparezili ve diparezili olgularda, ilk temas fazında AFO'lu yürüyüşte ışığın yandığı yani topuk teması yapan 18 olgu varken, AFO'suz yürüyüşte 28 olgu vardır. AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapmayan 12 olgu, AFO'suz yürüyüşte ise 2 olgu vardır. AFO'suz yürüyüşte topuk teması yapan olgu sayısı AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan olgu sayısından fazladır. İlk temas fazında AFO'lu yürüyüş ile AFO'suz yürüyüş arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4-16: Tüm Olgularda Yüklenme Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması

YÜKLENME	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
IŞIK(+)	20	26	46	0,063
%	66,7%	86,7%	76,7%	
IŞIK(-)	10	4	14	
%	33,3%	13,3%	23,3%	
TOPLAM	30	30	60	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Yüklenme fazında AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan 20 olgu varken, AFO'suz yürüyüşte 26 olgu vardır. AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapmayan 10 olgu, AFO'suz yürüyüşte topuk teması yapmayan 14 olgu vardır. Yüklenme fazında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4-17: Tüm Olgularda Basma Ortası Fazında AFO'lu ve AFO'suz Yürüyüşlerin Karşılaştırılması

BASMA ORTASI	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
IŞIK(+)	11	17	28	0,098
%	36,7%	56,7%	46,7%	
IŞIK(-)	19	13	32	
%	63,3%	43,3%	53,3%	
TOPLAM	30	30	60	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Basma ortası fazında AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan 11 olgu varken, AFO'suz yürüyüşte 17 olgu vardır. AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapmayan 19 olgu, AFO'suz yürüyüşte topuk teması yapmayan 13 olgu vardır. Basma ortası fazında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 4-18: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Yüklenme Fazlarının Karşılaştırılması

IŞIK(+)	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
İLK TEMAS	18	28	46	0,416
%	47,4%	51,9%	50,0%	
YÜKLENME	20	26	46	
%	52,6%	48,1%	50,0%	
TOPLAM	38	54	92	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Topuk teması yapan olgularda, ilk temas ve yüklenme fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 4-19: Işık Yanan Olgularda İlk Temas ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması

IŞIK(+)	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	P
İLK TEMAS	18	28	46	0,590
%	62,1%	62,2%	62,2%	
BASMA ORTASI	11	17	28	
%	37,9%	37,8%	37,8%	
TOPLAM	29	45	74	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Topuk teması yapan olgularda, ilk temas ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Tablo 4-20: Işık Yanan Olgularda Yüklenme ve Basma Ortası Fazlarının Karşılaştırılması

IŞIK(+)	AFO'lu	AFO'suz	TOPLAM	p
YÜKLENME	20	26	46	0,457
%	64,5%	60,5%	62,2%	
BASMA ORTASI	11	17	28	
%	35,5%	39,5%	37,8%	
TOPLAM	31	43	74	
%	100,0%	100,0%	100,0%	

Topuk teması yapan olgularda, yüklenme ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Bağımsız yürüyebilen spastik hemiparezili ve spastik diparezili çocuklarda çeşitli yürüyüş bozuklukları gözlenmektedir. Bu yürüyüş bozukluklarını düzeltmek, dengeli yürümeye yardımcı olmak, güvenli yürüyüşü sağlamak, enerji tüketimini azaltmak, ağrıyı azaltmak, alt ekstremiteye binen yük miktarını azaltmak, hareketleri kontrol etmek, deformite ve kontraktürleri önlemek amacıyla ortez kullanılmaktadır (13). Ortez, SP'nin medikal, cerrahi ve terapötik yaklaşımlardan oluşan multimodal tedavi programının bir parçasıdır. SP'li çocukların yaklaşık olarak %85'i ortez kullanmakta ve bu ortezlerin büyük kısmını ayak- ayak bileği ortezleri oluşturmaktadır (36).

Klinik gözlemlerimizde AFO kullanan SP'li çocuklarda, AFO ile yürüyüşte yürüme parametrelerinde düzelme görsek de ,ilk temas, yüklenme ve basma ortası fazlarında ayağın AFO içinde nasıl davrandığını göremediğimiz için, AFO'nun gerçekten etkin olup olmadığından emin olamadık. Ayağın gerçekte AFO'nun içinde nasıl davrandığını öğrenebilmek için bağımsız yürüyebilen ve AFO kullanan 24 SP'li çocukla çalışmamızı yaptık.

Bizim çalışmamızda klinikte başarılı bulunmuş solid ve eklemli AFO kullanan olguların yürüyüşleri değerlendirilmiştir. Solid ve eklemli AFO'ları seçerken olguların yürüyüşlerini bozan etkenlere göre belirlenmiş 4 temel amaca dikkat edilmiştir. Bunlar; ayak bileği plantar fleksiyonunu azaltmak, ayak bileği plantar fleksiyonunu artırmak, diz fleksiyonunu azaltmak ve diz fleksiyonunu artırmaktır. Her olgu için en az 2 amaç belirlenmiş, 2 ve daha fazla amacı gerçekleştiren AFO'lar çalışmaya dahil edilmiştir. Bu AFO'ların etkinliğini, ayağın AFO içinde nasıl davrandığını, görsel geri bildirimi olan bir sensor yardımıyla, VBGYA ile değerlendirdik.

VBGYA klinik uygulamalarda en sık kullanılan değerlendirme araçlarından biridir. Bilgisayarlı yürüme analizi sistemlerine göre daha basit, çabuk, ucuz ve pratik olması nedeniyle klinisyenlerce tercih edilmektedir. Çalışmamızda değerlendirme aracı olarak kullanmış olduğumuz VBGYA'nın gözlemciler arası değerlendirmelerde orta-ileri derecede, gözlemci içi değerlendirmelerde ise ileri derecede güvenilir olduğu bulunmuştur (3). Krebs ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada gözlemsel yürüme analizi orta derecede güvenilir olarak bulunmuştur (32).

Alt ekstremiteye yönelik uygulanan ortezlerin büyük kısmını oluşturan AFO'ların etkinliğini değerlendirmek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda çoğunlukla AFO'nun ayak bileği ve diz eklem kinematikleri, yürüme hızı, adım uzunluğu, kadans ve enerji harcanmasına etkileri değerlendirilmiştir.

AFO'nun etkinliği ile ilgili yapılmış çalışmalardan olan Radtka ve arkadaşlarının, dinamik AFO ve solid AFO'nun diparezili ve hemiparezili çocuklarda yürüme parametreleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, her iki ortezin adım uzunluğu, kadansı artırdığını ve aşırı plantar fleksiyonu engellediğini buldular ve AFO kullanmaya başlamadan önceki döneme göre bu parametrelerde anlamlı bir fark tespit ettiler (46).

Romkes ve arkadaşları eklemli AFO kullanan spastik hemiparezili çocukların kas aktivitesini incelediği çalışmalarında ilk temas, yüklenme, salınım öncesi ve erken salınım fazlarında tibialis anterior kasının aktivitesinin azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca AFO kullanımının adım uzunluğu ve yürüme hızını artırdığı, kadansı azalttığı, ilk temasta kalça fleksiyonunu artırdığı, yüklenme fazında diz kinematiklerini düzelttiği, ilk temas ve salınım fazlarındaki aşırı ayak bileği plantar fleksiyonunu azalttığını gözlemişlerdir. Sonuç olarak çalışmalarında AFO kullanımının, tibialis anterior kasının aktivitesini azaltarak parmak ucu yürüyüş paterninden topuk vuruşunun yapıldığı yürüme paternine geçişi sağlayarak, etkili olduğunu bulmuşlardır (48).

Lucareli ve arkadaşlarının GRAFO'nun bükük diz yürüyüş paterniyle yürüyen SP'li çocuklarda, yürümede eklem kinematiklerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, GRAFO'nun basma fazında diz ekstansiyonunu artırdığını ayak bileği kinematiklerini düzelttiğini tespit etmişlerdir (36).

Balaban ve arkadaşlarının spastik hemiparezili 11 çocukta eklemli AFO'nun, yürüyüş bozuklukları ve enerji harcaması üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, eklemli AFO'yu dinamik ekin deformitesinin düzeltilmesinde etkin buldular. İlk temas, basma ortası ve salınım ortası fazlarında ayak bileği dorsifleksiyonunu artırdığını, ilk temasta diz fleksiyonunu artırdığını, basma fazında maksimum diz ekstansiyonu ve salınım fazında maksimum diz fleksiyonunda değişiklik olmadığını buldular. Ayrıca yürüme hızını ve adım uzunluğunu artırdığını, kadansta bir değişiklik olmadığını, enerji harcanmasını da azalttığını tespit ettiler (4).

Flett ve arkadaşları yaptıkları çalışmada AFO kullanan spastik hemiparezili çocukların spastik diparezili çocuklara göre yürüme ve fonksiyonel hareketlerde daha fazla gelişme olduğunu yani spastik hemiparezili olguların spastik diparezili çocuklara göre AFO'dan daha fazla yarar gördüğünü ileri sürmüşlerdir (15). Biz çalışmamızda, spastik hemiparezili ve spastik diparezili çocuklarda AFO kullanımını inceledik. Ancak Flett ve arkadaşlarının çalışmasının aksine 2 grupta da benzer sonuçları elde ettik. 2 grupta da sadece yürümenin ilk temas fazında AFO'suz yürüyüşü etkin bulduk, diğer basma fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüş arasında anlamlı bir farklılık saptamadık.

Buckon ve arkadaşları 16 spastik diparezili çocukta 3 farklı tip AFO'nun etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarında, çocukların AFO'lu ve ayakkabılı yürüyüşlerini yürüme analizinden faydalanarak incelemişlerdir. Kullanılan AFO'ların basma fazında ayak bileği kinematiklerini normalleştirdiği, adım uzunluğunu artırdığı, kadansı azalttığı, yürürken enerji harcamasını azalttığını ancak kalça ve diz kinematik ve kinetiklerinde değişiklik yapmadığını bulmuşlardır. Buckon ve arkadaşları aynı çalışmayı hasta grubunu değiştirerek, 30 spastik hemiparezili çocukta yapmışlardır. Spastik hemiparezili çocuklarda eklemli AFO ve reflex AFO kullanımının yürümede ayak bileği dorsifleksiyonunu artırdığını ve ayak bileği dönme hareketlerini normalleştirdiğini, basma fazında diz hareketlerini normalleştirdiğini, fonksiyonel hareketlerde gelişmeler olduğunu bulmuşlardır (9,10). Bizim çalışmamızda kullanılan AFO'ları değerlendirirken video bazlı gözlemsel yürüme analizinden yararlandık. AFO kullanırken ayak bileği ve diz eklem hareket açıklığında farklılıklar gözlemledik, ancak kalça eklemini değerlendirmedik.

Abel ve arkadaşları AFO kullanan spastik diparezili çocukların yürüme parametrelerini değerlendirmişler, yürümede ayak bileği plantar fleksiyonunun azaldığını, yürüme hızı ve adım uzunluğunun arttığını bulmuşlardır (1).

Carlson ve arkadaşları spastik diparezili çocuklarda ortez kullanımı ile ilgili yaptıkları çalışmada, AFO'nun ilk temas fazında ayak bileği dorsifleksiyonunu artırdığını, yüklenme fazında ayak bileği şok absorbsiyonunu azalttığını, adım uzunluğu ve yürüme hızını değiştirmediğini bulmuşlardır (11).

Bazı otörler fonksiyonsuz olacağı ya da fonksiyon gelişimini engellediği gerekçesiyle ortezlemeye karşıdırlar. Bu ortezlerin ağırlıklarının vücut ağırlığına eklenmesiyle metabolik gereksinimlerin artacağı ve dolayısıyla yürüme yeteneğinin azalacağı bildirilmiştir (28). Mossberg ve arkadaşlarının çalışmasında AFO kullanan ve kullanmayan 18 SP'li çocukta kalp hızı ve yürüme hızı değerlendirilmiş, ortez kullanımının yürüme hızını artırdığı ve kalp hızını azalttığı gözlenmiş. Buna karşın Brodke ve arkadaşlarının çalışmasında yürüme hızı ve ahenginin AFO kullanan grupta azaldığı bildirilmiştir (31).

Grand ve arkadaşları ortez içinde topuk vuruşunu değerlendirmenin güçlüğünden dolayı yaptıkları bir çalışmada basit ve ucuz bir teknik geliştirmişlerdir. Basınca duyarlı bir sensör yardımıyla ayağın ortez içinde topuk teması yapıp yapmadığını değerlendirmişlerdir. Nöromusküler bozukluğu olan ve ortez kullanan 23 hastanın ayakta dururken bu sensör ile topuğuna basıp basmadığını değerlendirmişler ve hastaların çoğunun ortez içinde ayaklarında ağırlık aktarımı yapmadıklarını bulmuşlar ve bu sensörün ortez içinde topuk temasını değerlendirebilmek açısından etkin bir teknik olduğunu tespit etmişlerdir (21). Biz de çalışmamızda AFO içinde topuk bölgesine, topuk temasının yapılıp yapılmadığını değerlendirmek amaçlı, geri bildirimi olan bir sensör yerleştirdik. Grand ve arkadaşlarının çalışmalarında kullanmış oldukları basınca duyarlı olan sensör, bizim çalışmamızda kullandığımız sensörle benzerlik göstermektedir.

Literatürde AFO kullanan SP'li çocuklarda AFO içinde topuk temasını değerlendirmek amaçlı basınca duyarlı sensör kullanılarak yapılan bir çalışmaya rastlamadık.

Kullandığımız sensör, bütün olgularda AFO içinde ve ayakkabı içinde topuk bölgesine, aynı fizyoterapist tarafından yerleştirilmiştir. Ancak sensörün yürüme sırasında yerinden küçük miktarda hareket etme olasılığını düşünecek olursak, bu durum çalışmamızın sonuçlarını etkileyebilmektedir.

Çalışmamızda, spastik hemiparezili çocukların çoğunda AFO içinde yürümenin basma fazlarından sadece ilk temas fazında topuk temasının yapılmadığını gördük, yüklenme ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptamadık. Ayrıca AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşte topuk teması yapan çocuklarda yürüme fazları arasında anlamlı bir farklılık saptamadık. Sonuç olarak; AFO kullanan spastik hemiparezili çocuklarda yürümenin ilk temas fazında AFO'suz yürüyüşün AFO' lu yürüyüşe göre daha etkin olduğunu saptadık.

Aynı şekilde spastik diparezili çocuklarda AFO içinde yürümenin basma fazlarından sadece ilk temas fazında topuk temasının yapılmadığını gördük, yüklenme ve basma ortası fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptamadık. Ayrıca AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşte topuk temasını yapan çocuklarda yürüme fazları arasında anlamlı bir farklılık saptamadık. Sonuç olarak; AFO kullanan spastik diparezili çocuklarda yürümenin ilk temas fazında AFO'suz yürüyüşün AFO' lu yürüyüşe göre daha etkin olduğunu saptadık.

Bütün spastik hemiparezili ve spastik diparezili çocukların AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşlerini değerlendirecek olursak, ilk temas fazında AFO'suz yürüyüşü daha etkin bulduk. Diğer basma fazlarında AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşler arasında anlamlı bir farklılık saptamadık. Topuk temasının yapıldığı AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşlerde yürümenin fazları arasında da anlamlı bir farklılık saptamadık.

Çalışmamızda AFO'lu ve AFO'suz yürüyüşleri karşılaştıracak olursak; yüklenme ve basma ortası fazlarında, AFO'suz yürüyüşte topuk teması yapan olgu sayısı AFO'lu yürüyüşte topuk teması yapan olgu sayısına göre daha fazladır. İleride, AFO'nun etkinliğini, AFO içinde topuk temasının yapılıp yapılmadığını değerlendirmek amacıyla yapılacak olan çalışmalara hazırlık olarak bir ön çalışma niteliğinde olan çalışmamız, daha fazla olgu sayısı ile yüklenme ve basma ortası fazlarında anlamlı sonuçlar ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak, bağımsız yürüyebilen spastik diparezili ve spastik hemiparezili çocuklarda yürümenin ilk temas fazında daha fazla olguda AFO'nun içinde topuk temasının yapılmadığı, yüklenme ve basma ortası fazlarında daha fazla olguda AFO'nun içinde topuk temasının yapıldığı kanısına varıldı.

KAYNAKLAR

1- Abel MF, Juhl GA, Vaughan CL, Damiano DL. Gait assessment of fixed ankle-foot orthoses in children with spastic diplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 126-33

2- Aicardi J, Bax M. Cerebral Palsy. In: Aicardi J (ed) *Diseases of the Nervous System in Childhood*. Clin. Dev. Med. 115-118. Oxford: Mac Keith Press, Blackwell: 330-64

3- Akalan NE. *Serebral parezili çocuklarda video bazlı gözlemsel yürüme analizinin gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliğinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi)*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 1999

4- Balaban B, Yaşar E, Dal U, Yazıcıoğlu K, Mohur H, Kalyon TA. The effect of hinged ankle-foot orthosis on gait and energy expenditure in spastic hemiplegic cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 2007; 29: 139-44

5- Barra AE: Biomechanics and Gait. İçinde: *Orthopaedic Knowledge* Update 7, 31-7

6- Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47: 571-76

7- Blair E, Stanley FJ. Issues in the classification and epidemiology of cerebral palsy. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 1997; 3: 184-93

8- Bobath K, Bobath B. The diagnosis of cerebral palsy in infancy. *BMJ* 1956; 408-14

9- Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Moor M, Sussman M, Aiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol* 2004; 46: 590-8

10- Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Sussman M, zAiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic hemiplegia. *Dev Med Child Neurol* 2001; 43(6): 371-8

11- Carlson WE, Vaughan CL, Damiano DL, Abel MF. Orthotic management of gait in spastic diplegia. *Am J Phys Med Rehabil* 1997; 76: 219–25

12- Dursun E, Dursun N, Alican D. Effects of biofeedback treatment on gait in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 2004; 26(2): 116-20

13- Erel S, Şimşek İE, Bek N, Bayar B, Alan A, Yakut Y, Uygur F. Çocuk hastalarda plastik ayak-ayak bileği ortez görünümünün memnuniyet ve ortezi kabullenme üzerine etkisi. *Fizyoter Rehabil* 2007; 18(3): 195-200

14- Finley WW, Niman C, Standley J, Ender P. Frontal EMG-biofeedback training of athetoid cerebral palsy patients: Report of six cases. *Biofeedback Self Regul* 1976; 1(2): 169–82

15- Flett PJ. Rehabilitation of spasticity and related problems in childhood cerebral palsy. *J Paediatr Child Health* 2003; 39: 6–14

16- Gage JR. Gait analysis: an essential tool in the treatment of cerebral palsy. *Clin Orthop* 1993; 288: 126-34

17- Gage JR, DeLuca PA, Renshaw TS. Gait analysis: principles and applications; emphasis on its use in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77: 1607-23

18- Gage JR. *Gait Analysis in Cerebral Palsy*. London: Mac Keith Press; 1991

19- Gage JR, Schwartz MH, Koop SE, Novacheck T. *The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy*. London: Mac Keith Pres; 2009

20- Gage JR. The clinical use of kinetics for the evaluation of pathological gait in cerebral palsy. *Instr Course Lect* 1995; 44: 507-15

21- Grant AD, Sala DA, Kummer JA, Kiriakatis A. A simple technique for assessing heel contact in orthoses. *J Pediatr Orthop* 1996; 16(3): 385-7.

22- Güler HC. Yürüyüş Analizi. Temel kavramlar ve uygulama. İçinde: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000; 401-426, 478-80

23- Hagberg B, Hagberg G. The origins of cerebral palsy. In *David TJ, ed. Recent Advances in Paediatrics*. 11th ed. London, England: Churchill Livingstone; 1993; 67-83

24- Harris FA, Spelman FA, Hymer JW. Electronic sensory aids as treatment for cerebral palsied children. *Phys Ther* 1974; 54: 354-5

25- Kanatlı U, Yetkin H, Songür M, Öztürk A: Yürüme Analizinin Ortopedik Uygulamaları. *TOTBİD* 2006; Cilt:5 Sayı:1-2

26- Kassover M, Tauber C, Au J, Pugh J. Auditory biofeedback in spastic diplegia. *J Orthop Res* 1986; 4(2): 246-9

27- Kavcic A, Vodusek DB. A historical perspective on cerebral palsy as a concept and a diagnosis. *Eur J Neurol* 2005; 12(8): 582-7

28- Keim HA, Ritchie GW: Weight bearing roentgenograms in the evaluation of foot deformities. *Clin Orthop* 1970; 70: 133-6

29- Kişioğlu Ş, Kalan P, Çetin G, Akçay B, Mutlu A. Serebral paralizili çocuklarda fizyoterapi sonuçları: pilot çalışma. *Fizyoter Rehabil* 2007; 18(1): 42-4

30- Kleissen RFM, Buurke JH, Harlaar J, et al. Electromyography in the biomechanical analysis of human movement and its clinical application. *Gait and Posture* 1994; 8: 143-8

31- Knutson LM, Clark DE. Orthotic devices for ambulation in children with cerebral palsy and myelomeningocele. *Phys Ther* 1991; 71 (12): 79-92

32- Krebs DE, Edelstein JE, Fishman S. Reliability of observational kinematic gait analysis. *Phys Ther* 1985; 65: 1027-33

33- Levitt S. *Treatment of Cerebral Palsy and Motor Delay*. 4th ed. Philadelphia: Blackwell Scientific Publ; 2004

34- Lie KK, Grøholt E-K, Eskild A. Association of cerebral palsy with Apgar score in low and normal birthweight infants: population based cohort study. *BMJ* 2010; 341: c4990.

35- Loewen P, Steinbok P, Holsti L, MacKay M. Upper extremity performance and self-care skill changes in children with spastic cerebral palsy following selective posterior rhizotomy. *Pediatr Neurosurg* 1998; 29: 191-8

36- Lucarelli PRG, Lima MO, Lucarelli JGA, Lima FPS. Changes in joint kinematics in children with cerebral palsy while walking with and without a floor reaction ankle-foot orthosis. *Clinics* 2007; 62(1): 63-8

37- Miall L, Rudolf M, Levene M. *Paediatrics at a Glance*. 2nd ed. Blackwell Science Publ; 2003

38- Miller F. *Cerebral Palsy*. Singapore: Springer Science+Business Media,Inc; 2005

39- Ofluoğlu D. Orthotic management in cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43(2): 165-172

40- Özaras N, Yalçın S: Normal Yürüme ve Yürüme Analizi. *Turk J Phys Med Rehab* 2002; 48(3): 4-4

41- Özmen M. Serebral Parezi. İçinde Cantez T, Ömeroğlu RE, Baysal SU, Oğuz F. Editörler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2003. pp. 624-627

42- Peacock WJ, Arens LJ. Selective posterior rhizotomy for the relief of spasticity in cerebral palsy. *S Afr Med J* 1982; 62: 119-24

43- Perry J: *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. Slack Incorporated Thorofare NJ; 1992

44- Pharoah POD. Epidemiology of cerebral palsy: a review. *J R Soc Med* 1981; 74: 516-20

45- Pitt-Brooke J, Reid H, Lockwood J, et al. *Rehabilitation of movement theoretical basis of clinical practice*. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p. 287-90

46- Radtka SA, Skinner SR, Dixon DM, Johanson ME. A comparison of gait with solid, dynamic, and no ankle-foot orthoses in children with spastic cerebral palsy. *Phys Ther* 1997; 77(4): 395-409

47- Rodda J, Graham HK. Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. *Eur J Neurol* 2001; 8: 98-108

48- Romkes J, Hell AK, Brunner R. Changes in muscle activity in children with hemiplegic cerebral palsy while walking with and without ankle-foot orthoses. *Gait Posture* 2006; 24(4): 467-74

49- Rosenbloom L. Diagnosis and management of cerebral palsy. *Arch Dis Child* 1995; 72: 350-4

50- Sade A, Otman AS. *Serebral Paralizi'de Değerlendirme ve Tedavi Yöntemleri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları; 1997. 54-103

51- Seeger BR, Caudrey DJ, Scholes JR. Biofeedback therapy to achieve symmetrical gait in hemiplegic cerebral palsied children. *Arch Phys Med Rehab* 1981; 62: 364-8

52- Serdaroğlu A, Cansu A, Ozkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48(6): 413-6

53- Sutherland DH, Davids JR. Common gait abnormalities of the knee in cerebral palsy. *Clin Orthop* 1993; 288: 139-47

54- Uzunca K. EMG biofeedback application in stroke patients. *Turk J Phys Med Rehab* 2007; 53 Suppl 1: 26-9

55- Van Gestel L, Molenaers G, Huenaerts C, et al. Effect of dynamic orthoses on gait: a retrospective control study in children with hemiplegia. *Dev Med Child Neurol* 2008; 50(1): 63-7

56- Winters TF, Gage JR, Hicks R. Gait patterns in spastic hemiplegia in children and young adults. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69: 437-41

57- Wooldridge CP, Russell G: Head position training with the cerebral palsied child: an application of biofeedback techniques. *Arch Phys Med Rehabil* 1976, 57: 407-414

58- Yalçın S, Özaras N. *Yürüme Analizi*. Avrupa Matbaacılık, İstanbul, 2001

59- Yates GA. Method for the provision of lightweight orthotic orthopedic appliance. *Orthopedic Journal* 1958; 1: 53-7

ETİK KURUL KARARI

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
ETİK DEĞERLENDİRME KOMİSYONU

Sayı : 610 **Tarih : 07/09/2010**

Konu : Prof.Dr. Mine ÇALIŞKAN hk,

Sayın Prof.Dr. Mine ÇALIŞKAN
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi

İlgi :13.07.2010 tarihli 1900 sayılı yazınız

Sorumlu araştırıcılığını Prof.Dr. Mine ÇALIŞKAN'ın üstlendiği ve Yüksek lisans öğrencisi Süeda BAĞCI'nın yürüteceği 2010/449-122 dosya numaralı " Serebral Parezili çocuklarda ayak-ayak bileği ortez (AFO) kullanımının yürümedeki etkinliğinin değerlendirilmesi " başlıklı yüksek lisans tezi komisyonumuzun 06.08.2010 tarihli 03 sayılı toplantısında onaylanmış olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize saygılarımla rica ederim.

Prof.Dr. A. Yağız ÜRESİN
İstanbul Tıp Fakültesi Dekanlığı
Etik Değerlendirme Komisyon Başkanı

Eki: Tutanak

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
ETİK DEĞERLENDİRME KOMİSYONU

Toplantı Tarihi : 06/08/2010
Toplantı Yeri : Behçet Kütüphanesi Etik Değerlendirme Komisyonu Toplantı Salonu
Toplantı Sayısı : 03

Sorumlu araştırıcılığını Fakültemiz Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mine ÇALIŞKAN'ın üstlendiği ve Yüksek Lisans Öğrencisi Süeda BAĞCI'nın yürüteceği 2010/449-122 dosya numaralı "Serabral Parezili çocuklarda ayak-ayak bileği ortez (AFO) kullanımının yürümedeki etkinliğinin değerlendirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezi komisyonumuzca incelendi.

Etik yönden bir sakınca taşımadığı görüldü, uygulamaya konulabileceğine karar verildi.

Prof.Dr. A. Yağız ÜRESİN
İ.Ü. Farmakoloji ve Klinik Far. A.D.
Etik Değerlendirme Komisyonu Başkanı

Prof.Dr. Berrin UMMAN
İ.Ü. Kardiyoloji A.D. (Bşk. Yardımcısı)

Prof.Dr. Ahmet GÜL (izinli)
İ.Ü. İç Hastalıkları A. D.

Prof.Dr. Oğuzhan ÇOBAN
İ.Ü. Nöroloji A. D.

Prof.Dr. Pınar SAİP
İ.Ü. Onkoloji Enstitüsü

Prof.Dr. Rukiye Eker ÖMEROĞLU
İ.Ü. Çocuk Sağ. ve Hast. A. D.

Uzm.Dr. Ahmet Rıza URAS
Vakıf Gureba E. ve Araş. Hst. Biyokimya

Doç.Dr. H. Hanzade DOĞAN (izinli)
İ.Ü. Cerrahpaşa T.F. Deontoloji

Prof.Dr. Ayşen BULUT (T.Katılmadı)
Halk Sağlığı (Emekli)

Doç.Dr. Tufan TÜKEK (T.Katılmadı)
Vakıf Gureba E. ve Araş. Hst. İç Hast.

Prof.Dr. Ünal KUZGUN (T.Katılmadı)
Şişli Etfal Eğitim ve Araş. Hst. Ortopedi

Prof.Dr. Ahmet O. ARAMAN
İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Eczacı

Prof.Dr. Demir TİRYAKİ
Biyofizik (Emekli)

Av. Dilek TEMİZ ÖZBEK (izinli)
İstanbul Üniversitesi

M. Kerim AKMAN
İİBF İktisat Bölümü (Özel)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	SÜEDA	**Soyadı**	BAĞCI
Doğ.Yeri	BEYOĞLU	**Doğ.Tar.**	19/09/1985
Uyruğu	T.C.	**TC Kim No**	51457344902
Email	suedabagci@hotmail.com	**Tel**	05056339859

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mez. Yılı**
Doktora		
Yük.Lis.		
Lisans	İ.Ü FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK OKULU	2007
Lise	BUCA ANADOLU LİSESİ	2003

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
1.	FİZYOTERAPİST	YAMAN ÖZEL EĞİTİM VE REHABİLİTASYON MERKEZİ	2011-
2.	FİZYOTERAPİST	AVRUPA ÇOCUK ÖZEL EĞİTİM VE REHABİLİTASYON MERKEZİ	2010-2010
3.	FİZYOTERAPİST	OXFORD TURCA ÖZEL EVREN ÖZEL EĞİTİM VE REHABİLİTASYON MERKEZİ	2007-2010

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***	**KPDS/ÜDS Puanı**	**(Diğer) Puanı**
İNGİLİZCE	ÇOK İYİ	İYİ	İYİ		
FRANSIZCA	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF		

*****Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
OFFİCE(WORD,EXCEL,POWERPOİNT)	İYİ

Yayınları/Tebligleri Sertifikaları/Ödülleri

- **XI. Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu, 17-19 Kasım 2006, İstanbul**

- **II. Manuel Terapi ve Osteopati Günleri, 14-15 Nisan 2007, İstanbul**

- **2. Ulusal 'Cerebral Palsy' ve Gelişimsel Bozukluklar Kongresi, 2-4 Kasım 2007, İstanbul**

- **2.Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 14-16 Mayıs 2009, İzmir**

- **Neurodevelopment Treatment BOBATH SEMİNERİ, 13-16 Mart 2010, İstanbul**

Özel İlgi Alanları (Hobileri):
Kitap okumak, fotoğraf çekmek