

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**BOTULİNUM TOKSİN ENJEKSİYONU UYGULANAN
SEREBRAL PALSİ'Lİ HASTALARDA KİNEZYOBANTLAMA
UYGULAMASININ KLİNİK VE FONKSİYONEL
SONUÇLARA ETKİSİ**

DR. MUSTAFA DOĞUKAN AYDEMİR

UZMANLIK TEZİ

İZMİR, 2021

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**BOTULİNUM TOKSİN ENJEKSİYONU UYGULANAN
SEREBRAL PALSİ'Lİ HASTALARDA KİNEZYOBANTLAMA
UYGULAMASININ KLİNİK VE FONKSİYONEL
SONUÇLARA ETKİSİ**

DR. MUSTAFA DOĞUKAN AYDEMİR

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ:

PROF. DR. ÖZLEM EL

İZMİR, 2021

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocalarım Sayın Prof. Dr. Sema Öncel'e, Sayın Prof. Dr. Serap Alper'e, Sayın Prof. Dr. Özlen Peker'e, Sayın Prof. Dr. Elif Akalın'a, Sayın Prof. Dr. Özlem Şenocak'a, Sayın Prof. Dr. Selmin Gülbahar'a, Sayın Prof. Dr. Özlem El'e, Sayın Prof. Dr. Çiğdem Bircan'a, Sayın Doç. Dr. Ramazan Kızıl'a, Sayın Doç. Dr. Ebru Şahin'e, Sayın Doç. Dr. Banu Dilek'e teşekkürü borç bilirim.

Tez danışmanlığımı yapan çok değerli Sayın hocam Prof. Dr. Özlem El'e tezimin her aşamasındaki yardım ve katkıları için ve uzmanlık eğitimim süresince her konuda desteği için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tezimin istatistik aşamasındaki destek ve katkıları için sayın Prof. Dr. Hülya Ellidokuz'a ve Uzm.Dr. Ali Karakaş'a çok teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığım bütün asistan arkadaşlarım, hemşire, fizyoterapist, teknisyen, personel ve sekreterlerimize teşekkür ederim.

Her zaman destekleriyle yanımda olan ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan babam Rüstem Aydemir'e annem Sevgi Aydemir'e minnetlerimi sunarım. Eşim Ayşe Aydemir'e ve biricik kızım Elif Defne Aydemir'e uzmanlık eğitimimin ve hayatımın her aşamasında yanımda olmaları ve bana hep destek olmaları sebebiyle sevgi ve minnetlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IV
TABLO LİSTESİ.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
GRAFİK LİSTESİ.....	VIII
1.1. ÖZET.....	IX
1.2. SUMMARY.....	XI
2. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
3. GENEL BİLGİLER.....	2
3.1.Epidemiyoloji.....	2
3.2. Etiyoloji ve Risk Faktörleri.....	3
3.3. Patogenez.....	5
3.4. Serebral Palsi Sınıflandırılması.....	5
3.4.1. Motor Anomaliler.....	6
3.4.2. Hastalığa Eşlik Eden Problemler.....	7
3.4.3. Anatomik Değerlendirme ve Nörolojik Görüntüleme Bulguları.....	7
3.5. Serebral Palsi Tipleri.....	8
3.5.1. Spastik Tip.....	8
3.5.2. Diskinetik (ekstrapiramidal) Tip.....	9
3.5.3. Ataksik Tip.....	10
3.5.4. Hipotonik Tip.....	10
3.5.5. Mikst Tip.....	10
3.6. Hastalığa Eşlik Eden Diğer Problemler.....	10
3.7. Serebral Palsili Hastaların Değerlendirilmesi.....	13
3.7.1. Anamnez.....	13
3.7.2. Nörolojik Muayene.....	13
3.7.3. Kas İskelet Sistemi Muayenesi.....	16
3.7.4. Serebral Palside Yürüyüşün Değerlendirilmesi.....	23

3.7.5. Serebral Palsi Hastalarında Fonksiyonel Değerlendirme.....	25
3.7.5.1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS).....	25
3.7.5.2. 10 Metre Yürüme Süresi.....	25
3.7.5.3. Gözlemsel Yürüme Skalası (GYS).....	26
3.8. Serebral Palside Tanı ve Ayırıcı Tanı.....	27
3.8.1. Görüntüleme Yöntemleri.....	27
3.8.2. Ayırıcı Tanı.....	27
3.9. Serebral Palside Tedavi.....	28
3.9.1. Serebral Palside Rehabilitasyon.....	29
3.9.1.1. Geleneksel Yaklaşım.....	30
3.9.1.2. Nörofizyolojik (sensori-motor) Yaklaşım.....	30
3.9.1.3. Zorunlu Kullanım Tedavisi.....	32
3.9.1.4. İş Uğraşı Tedavisi.....	32
3.9.1.5. Duysal İntegrasyon-Bütünleşme Tedavisi.....	32
3.9.1.6. Biofeedback (geri besleme, geri bildirme) Tedavisi.....	33
3.9.1.7. Hippoterapi.....	33
3.9.1.8. Hidroterapi.....	33
3.9.1.9. Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon.....	34
3.9.1.10. Robotik Tedavi.....	34
3.9.2. Serebral Palside Ortezlerin Kullanımı.....	34
3.9.2.1. Alt Ekstremitte Ortezleri.....	35
3.9.2.2. Üst Ekstremitte Ortezleri.....	37
3.9.2.3. Spinal Ortezler.....	38
3.9.3. Mobiliteye Yardımcı Cihazlar.....	38
3.9.4. Serebral Palside Spastisitenin Medikal Tedavisi.....	39
3.9.5. Serebral Palside Spastisitede Girişimsel Tedavi Yöntemleri.....	40
3.9.5.1. Botulinum Toksini Enjeksiyonu.....	40
3.9.5.2. Alkol ve Fenol Enjeksiyonları.....	40
3.9.5.3. İntratekal Baklofen Uygulaması.....	40
3.9.5.4. Selektif Dorsal Rizotomi (SDR).....	41

3.9.6. Serebral Palside Cerrahi Tedavi.....	41
4. GEREÇ ve YÖNTEM.....	43
5. BULGULAR.....	48
6. TARTIŞMA.....	60
7. SONUÇ.....	65
8. KAYNAKLAR.....	66
9. EKLER.....	79

EKLER

EK-1: Etik kurul onayı

EK-2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

EK-3: Olgu Rapor Veri Kayıt Formu Örneği

SİMGELELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SP: Serebral Palsi

KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Siste

GMFCS: Gross Motor Function Classification System

BT: Bilgisayarlı Tomografi

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

USG: Ultrasonografi

SCPE: Surveillance of cerebral palsy in Europe (Avrupa Serebral Palsi Veritabanı Çalışma Grubu)

ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health

KMY: Kemik Mineral Yoğunluğu

MR: Mental Retardasyon

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

SSS: Santral Sinir Sistem

TS: Tekerlekli sandalye

SDR: Selektif Dorsal Rizotomi

SMO: Supramalleoler ortez

AFO: Ayak-ayak bileği ortezi

UCBL: University of California Biomechanics Laboratory ortez

GRAFO: Yer reaksiyonlu ayak-ayak bileği ortezi

PLSO: Posterior leaf spring ortez

DAFO: Dinamik ayak- ayak bileği ortezi

KAFO: Diz- ayak- ayak bileği ortezi

HKAFO: Kalça-diz-ayak-ayak bileği ortezi

CTL SO: Servikotorakolumbosakral ortez

TL SO: Torakolumbosakral ortez

SİAS: Spina iliaka anterior superior

RİP: Refleks inhibitör patern

FES: Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon

NMES: Nöromuskuler Elektriksel Stimölasyon

SD: Standart Deviasyon

IQR: Inter Quantile Range

EHL: Ekstansör hallusis longus

EDB: Ekstansör digitorum brevis

TA: Tibialis anterior

GYS: Gözlemsel Yürüme Skalası

OGS: Observational Gait Scale

MAS: Modifiye Ashworth Skalası

MTS: Modifiye Tardieu Skalası

SMK: Selektif Motor Kontrol testi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Modifiye Ashworth Skalası (MAS)

Tablo 2: Modifiye Tardieu Skalası (MTS)

Tablo 3: Selektif Motor Kontrol Testi

Tablo 4: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi

Tablo 5: SP’de spastisite tedavisinde kullanılan oral ilaçlar ve özellikleri

Tablo 6: SP’li hastalarda alt ekstremiteye uygulanan ortopedik cerrahi yöntemler

Tablo 7: Araştırmaya katılan hastaların sosyodemografik özellikleri

Tablo 8: Araştırmaya katılan hastaların bazal klinik özellikleri

Tablo 9: Hastaların klinik özelliklerinin tekrarlayan ölçümlerde gruplara göre karşılaştırılması

Tablo 10: Çalışma grubundaki hastaların klinik özelliklerinin 0. ve 12. Hafta ikili karşılaştırılması

Tablo 11: Kontrol grubundaki hastaların klinik özelliklerinin 0. ve 12. Hafta ikili karşılaştırılması

SEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Serebral Palsi sınıflandırılması

Şekil 2: Thomas Testi

Şekil 3: Duncan- Ely Testi

Şekil 4: Staheli Testi

Şekil 5: AP kalça grafisinde kalçanın radyografik değerlendirilmesi

Şekil 6: Popliteal açı ölçümü

Şekil 7: Silfverskiöld Testi

Şekil 8: Gözlemsel Yürüme Skalası

Şekil 9: Rijid Ayak bileği- ayak ortezi

Şekil 10: Kinezyobantlama örneği

Şekil 11: Çalışma akış şeması

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: MTS R1 açılarının gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişimi

Grafik 2: MTS R2 açılarının gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişimi

Grafik 3: MTS R2-R1 açılarının gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişimi

Grafik 4: MAS evrelerinin gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişimi

Grafik 5: GYS skorlarının açılarının gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişim



1.1.ÖZET

BOTULİNUM TOKSİN ENJEKSİYONU UYGULANAN SEREBRAL PALSI'Lİ HASTALARDA KİNEZYOBANTLAMA UYGULAMASININ KLİNİK VE FONKSİYONEL SONUÇLARA ETKİSİ

Mustafa Doğukan AYDEMİR

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

İZMİR, 2021

Amaç: Araştırmamızın amacı botulinum toksin enjeksiyonu uygulanan Serebral Palsi'li hastalarda kinezyobantlama uygulamasının klinik ve fonksiyonel sonuçlara etkisini değerlendirmektir.

Metod: Çalışmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran 2-18 yaş serebral palsili 32 hasta alındı. Çalışma grubu Grup A (n=10) ve kontrol grubu Grup B (n=22) oluşturuldu. Çalışma grubu ve kontrol grubundaki hastalar botulinum toksini uygulaması öncesinde (0. Hafta) değerlendirildi. Çalışma grubuna botulinum toksini uygulanmasından hemen sonra, birinci hafta, ikinci hafta ve üçüncü hafta olacak şekilde toplamda 4 kez kinezyobantlama yapılmış olup, kontrol grubu ile benzer şekilde ev egzersiz programı ve standart fizik tedavilerine devam edildi. Klinik ve fonksiyonel durumların değerlendirmesi amacıyla tüm hastalar; botulinum toksini uygulanmasından önce (0.hafta), uygulamadan sonraki 2. hafta, 4. hafta ve 12. haftalarda; diz fleksiyonda ve ekstansiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyonu eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümü, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS), Modifiye Ashworth Skalası (MAS), Modifiye Tardieu Skalası (MTS), Gözlemsel Yürüme Skalası, Selektif Motor Kontrol testi (SMK) ve 10 metre yürüme testleri ile değerlendirildi.

Bulgular: 18 erkek, 14 kız 32 hasta çalışmaya dahil edildi. 17 hasta (%53.1) hemiplejik SP'liydi ve ortalama yaş 5.50 idi.

Botulinum toksini uygulanan tüm hastaların grup içi tekrarlayan ölçümlerinde MTS R1, R2, R2-R1 açıları, SMK testi, GYS, diz fleksiyonda ve ekstansiyonda pasif ayak bilek

dorsifleksiyonu EHA'ları ve MAS evrelerinde olumlu yönde anlamlı fark saptanırken, 10 metre yürüme testinde anlamlı fark saptanmadı

Tekrarlayan ölçümlerde gruplar arası fark değerlendirildiğinde, incelenen parametrelerde gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı.

Sonuç: Serebral palsili hastalarda alt ekstremiteye yapılan botulinum toksini uygulamalarının, hastalarda spastisite, pasif ayak bilek açıları ve yürüme fonksiyonları üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir. Botulinum toksin uygulaması sonrasında yapılan kinezyobantlama tedavisinin hastalardaki klinik durum ve fonksiyonel sonuçlar üzerine ek katkı sağlamadığı görülmüştür. Literatürde kinezyobantlama tedavisinin serebral palsy rehabilitasyonunda faydalı etkileri gösterilmiş olup, günümüzde sıklığı artan mevcut kinezyobantlama tedavisinin etkilerinin daha kapsamlı değerlendirilmesi amacıyla çok hasta sayılı, daha geniş kapsamlı randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Serebral Palsy, Botulinum toksin, Kinezyobantlama, Spastisite

1.2. SUMMARY

THE EFFECT OF KINESIO TAPING TO CLINICAL AND FUNCTIONAL RESULTS AFTER BOTULINUM TOXIN INJECTION IN PATIENTS WITH CEREBRAL PALSY

Mustafa Doğukan AYDEMİR

Dokuz Eylül University Medical School Hospital

Department of Physical Medicine and Rehabilitation

İZMİR, 2021

Introduction: The purpose of the present study is to evaluate the effect of kinesio taping on clinical and functional results in patients with Cerebral Palsy (CP) who received botulinum toxin-A (BTX-A) injection.

Material and Methods: Thirty-two patients diagnosed with CP, aged 2-18 years, who applied to the Physical Medicine and Rehabilitation outpatient clinic of Dokuz Eylül University Faculty of Medicine were included. The patients were randomly divided into the study (Group A, n=10) and control (Group B, n=22) groups. The patients in both groups were evaluated before botulinum toxin application (week 0). Kinesio taping was performed 4 times in total, immediately after the BTX-A injection, in the first, second, and third week, for group A, and the home exercise program and physical therapy were continued, as the group B. The passive ankle dorsiflexion joint range of motion (ROM) measurement with the knee flexed and extended, Gross Motor Function Classification System (GMFCS), Modified Ashworth Scale (MAS), Modified Tardieu Scale (MTS), Observational Gait Scale (OGS), Selective Motor Control (SMC) and 10-meter walking tests were used to evaluate the clinical and functional status of all the patients before BTX-A injection (week 0), and 2, 4, and 12 weeks after BTX-A injection.

Results: 32 patients, 18 male and 14 female, were included in the study. 17 patients (53.1%) were diagnosed with hemiplegic type CP and the mean age was 5.50 years. According to repeated measurements within the two groups who received botulinum toxin, a positive significant difference was found in MTS R1, R2, and R2-R1 angles, SMC test, OGS,

passive ankle dorsiflexion ROMs with the knee flexed and extended, and MAS stages, while there was no significant difference in the 10-meter walking test. When the difference between the groups in repeated measurements was assessed, there was no statistically significant difference between these clinical parameters of the two groups.

Conclusion: BTX-A injections for the lower extremity muscles in patients with CP have been shown to have positive effects on spasticity, passive ankle angles, and gait functions. It was observed that kinesio taping performed after the BTX-A injection did not contribute to the clinical status and functional results of the patients. The beneficial effects of kinesio taping in the rehabilitation of CP have been shown in the literature. However, there is a need for more comprehensive randomized studies with a large number of patients in order to evaluate the effects of the current kinesio taping therapy, which frequency is increasing today.

Key Words: Cerebral Palsy, Botulinum Toxin, Kinesio Taping, Spasticity

2.GİRİŞ ve AMAÇ

Serebral palsi (SP) perinatal, natal ve postnatal dönemdeki gelişmekte olan beyinde, progresif olmayan bir hasara bağlı gelişen, kalıcı hareket ve postür bozukluğu ile karakterize, kronik seyirli bir hastalıktır.^{1,2} Serebral palsi sıklığı çeşitli toplumlarda yaklaşık olarak 1000 canlı doğumda 2- 3 olarak belirlenmiştir.^{1,3} SP prevalansının Türkiye’de ortalama 1000 canlı doğumda 4,4 olduğunu gözlemleyen yayınlar mevcuttur.⁴ Klinik bulgularda, motor bozukluk ön planda olmakla birlikte genellikle duyu, kognitif, algılama, iletişim, görme sorunları ve nöbet bozukluğu izlenmektedir.⁵ SP’li çocuklarda meydana gelen bu fonksiyonel kısıtlılıklar, hastaların toplumdaki rollerini yerine getirememelerine, bu nedenle yaşam kalitelerini düşürmektedir.⁶

SP’li çocuğun mevcut fonksiyonel düzeyi ve günlük hayat aktivitelerindeki beceri düzeyi, çocuk için rehabilitasyon hedeflerinin değerlendirilmesinde, rehabilitasyon programının düzenlenmesinde ve izlemlerde önemli parametrelerdir.^{7,8}

Motor fonksiyon bozukluğu ve spastisiteye bağlı yürümedeki sorunlar hasta ve hasta yakınları için en önemli problemlerden biridir. Spastisite SP’li hastalardaki birçok sorunun kaynağıdır. Serebral palsideki spastisitenin patogeneğinde hem nörofizyolojik hem de kas iskelet sistemi bileşenleri vardır. Serebral palsideki spastisitenin tedavisinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Mevcut tedaviler sistemik ilaçlar, elektrik stimülasyonu, eklem hareket açıklığı egzersizleri, ortezler, motor nokta ve sinir blokajları, tendon uzatma operasyonları, rizotomi ve nörektomileri içerir.^{9,10}

Günümüzde botulinum toksini enjeksiyonu, uygun hastalarda spastisite ve buna bağlı gelişen gerginliklerin tedavisinde sık kullanılan bir tedavi yöntemidir. Bu uygulama serebral palsili çocuklarda spastisiteyi azaltmada güvenli ve etkilidir.^{11,12} Tedaviye botulinum toksini etkisini arttırmak için elektrik stimülasyonu, ortezler, seri alçılama, kinezyobantlama ve terapötik egzersizler kombine edilebilir.^{13,14} Genellikle seri alçılama statik gerginliklerde tercih edilmekteyken, ortez uygulamaları, kinezyobantlama ve terapötik egzersizler dinamik gerginliklerde tercih edilmektedir.

Kinezyobantlama tedavisi günümüzde özellikle çeşitli kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının tedavisinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Tedavi hedefleri; eklem hareket açıklığını kısıtlamadan kas-eklem yapılarına destek olmak, stabilitelerini arttırmak ve doğal iyileşmeyi hızlandırmaktır.¹⁵ Günümüzde spastisite tedavisinde de fonksiyonel aktiviteler sırasında uygun pozisyonlama ve destekleme amaçlarıyla yardımcı bir tedavi yöntemi olarak

kullanılmaktadır.

Çalışmamızın amacı botulinum toksin enjeksiyonu uygulanan serebral palsili hastalarda kinezyobantlama uygulamasının klinik ve fonksiyonel sonuçlara etkisini araştırmaktır. Bu çalışmanın tedavi sürecindeki hastaların kolay ulaşılabilir, düşük yan etkili, invaziv olmayan ve uygulaması pratik bir metot olan kinezyobantlama uygulamasının, SP rehabilitasyonundaki rolünün belirlenmesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

3.GENEL BİLGİLER

Çocukluk çağında en sık görülen ve aynı zamanda en fazla fonksiyonel yetersizliğe yol açan nörolojik hastalık olan “Serebral Palsi” ilk olarak ortopedist William Little tarafından 1861 yılında tanımlanmıştır.¹⁶

SP hastalığı ilerleyen zaman içinde farklı şekillerde tanımlanmıştır. Günümüzde en yaygın kullanılan tanımlama, Bax tarafından 1964 yılında yapılan tanımlamadır. Bu tanımlamaya göre SP “immatür beynin bir lezyonu ya da defektine bağlı olarak ortaya çıkan hareket ve postür bozukluğu” şeklinde tanımlanmıştır.¹⁷ Bax’ın tanımlaması da diğer tanımlamalar gibi, hastalığın öncelikle motor komponentine yoğunlaşmış, hastalığın diğer klinik belirtileri olan davranışsal, kognitif, duysal bozukluklar ve hastalığa eşlik eden diğer bozukluklardan yeterince söz etmemiştir.^{17,5,6}

Günümüzde SP tanımı tekrar değerlendirilmiş ve güncel olarak “gelişmekte olan fetal veya infant beyninde ilerleyici olmayan bir lezyon sonucu gelişen ancak yaşla değişebilen, aktivite limitasyonuna yol açan, kalıcı motor işlev, postür ve hareket gelişiminin bir grup kalıcı bozukluğu olup; bu motor bozukluğa duysal, bilişsel, iletişim, algılama, epilepsi, davranış bozuklukları ve ikincil kas iskelet sorunları eşlik edebilir” şeklinde tanımlanmıştır.^{16,5}

Hastalığa yol açan bozukluklar, etkilenen fonksiyonların gelişmesinden önce ortaya çıkar. Tanıda kazanılmış fonksiyonelliğin kaybına yol açan tüm progresif hadiselerin dışlanması gerekir.¹

3.1.Epidemiyoloji

Serebral palsi, çocukluk çağında meydana gelen yaygın özürlülük nedenlerinden biridir. Hastalığın prevalansı, çeşitli toplumlarda ortalama olarak 1000 canlı doğumda 2-3 olarak değerlendirilmiştir.^{18,4,3} Ülkemizde yapılan çeşitli prevalans çalışmalarında hastalığın prevalansı 1000 canlı doğumda 1.1- 4.4 olarak saptanmıştır.^{4,19}

SP hastalığının izlenme oranları, erkek ve kadın cinsiyetler arasında farklılıklar göstermekle birlikte, çeşitli çalışmalarda prevalansın erkeklerde daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.^{1,20,21}

3.2.Etiyoloji ve Risk Faktörleri

SP multifaktöriyel etiyolojiye sahip bir hastalıktır. Antenatal, perinatal ve neonatal etkilenmelerin sıklıkla birlikte rol almasıyla birlikte, bilinen en önemli risk faktörleri düşük doğum ağırlığı ve prematüre doğumdur.^{22,1} Prematüre ve düşük doğum ağırlığına sahip bireylerde SP etiyolojisinin en önemli nedeni intrauterin enfeksiyonlar olarak tanımlanmıştır. Bu enfeksiyonlar erken doğumu tetikleyerek, henüz gelişimini tamamlamamış olan santral sinir sisteminde hasara yol açabilirler.^{23,19,24,25,26}

Türkiye’de yapılan ve 626 SP hastalığı bulunan çocukla yapılmış bir çalışmada, risk faktörleri azalan sıra ile; düşük tartı ağırlığı(%45.1), prematüre doğum(%40.5), asfiktik doğum(%34.6) ve akraba evlilikleri(%23.8) olarak değerlendirilmiştir.²⁷

Serabral palside etiyolojik risk faktörleri^{28,29,30,1}

Prenatal dönem

- Kalıtsal hastalıklar, akrabalık
- Maternal intrauterin enfeksiyonlar (Rubella, herpes, toksoplazmozis, sitomegalovirüs)
- Annenin metabolik hastalıkları (Diyabet, hipo/hipertiroidi, gebelik toksemisi)
- İntrauterin anoksi kaynağı ya da fetüsün kan akımının azalması (Plasenta yetmezliği, maternal hiper/hipotansiyon, anemi, hamilelik esnasında yapılan ameliyatlar)
- Rh uyumsuzluğu- ABO ve Rh uyuşmazlığı sonucu kernikterus gelişmesi
- İlk trimesterde radyasyona, teratojenlere maruz kalma
- Kimyasal zehirlenme (Alkol, sigara)
- Komplikasyonlu gebelik, kanama

- Konjenital beyin malformasyonları
- Sosyoekonomik faktörler
- Reprodüktif yetersizlik
- Maternal mental retardasyon, konvulsiyonlar
- Çoğul gebelik
- Çocuk düşürme denemeleri (Mekanik veya toksik, teratojenik ajanlar ile)
- Amniyon sıvı azlığı nedeni ile fetüs duruş bozuklukları
- Abdominal travma
- Prenatal beyin kanaması

Perinatal dönem

- Prematurite < 36 hafta
- Düşük doğum ağırlığı (< 2500 gr)
- Zor/müdahaleli doğum
- Anormal geliş
- İntrakranial kanama
- Travma
- Enfeksiyon
- Bradikardi ve hipoksi
- Düşük apgar skoru
- Anoksi (Respiratuar distres sendromu, mekanik obstrüksiyon, doğum eyleminin uzun sürmesi, kordon dolanması, plasenta previa, yenidoğan anemisi)

Postnatal dönem

- Travma
- Enfeksiyon (Ensefalit, menenjit, sepsis, abse)

- İntrakranial kanama
- Koagulopatiler
- Konvulsiyonlar
- Hiperbiluribinemi
- Arteriovenöz malformasyonlar
- Anoksi (Karbonmonoksit zehirlenmesi, suda boğulma, yiyecek aspirasyonu)
- İnflamatuvar-immünolojik nedenler (Sistemik lupus eritematozus, reye sendromu)
- İntrakranial patolojiler

3.3. Patogenez

Serebral palsy patogenezinde ana mekanizma, çeşitli sebepler nedeniyle santral sinir sistemindeki 1. motor nöronların (üst motor nöronların) etkilenmesidir. Vücuttaki istemli hareketleri aktive etme görevi 1. motor nöronlardadır. Aynı zamanda 1. motor nöronların ön boynuzda bulunan alt motor nöron (2. Motor nöron) ları inhibisyon görevi de vardır. 1. motor nöronlarda çeşitli sebeplerle harabiyet olduğunda, alt motor nöronlar üzerindeki inhibitör mekanizmada bozulmalar meydana gelir ve serebral korteksten inen yollar ile iletilen impulslar azalır. Neticesinde kas kontrol mekanizmalarında bozukluklar oluşur; alfa ve gama motor nöronların aşırı aktifleşmesi sonucunda hastalarda kas tonusu artmakta ve hareketlerin kontrolünde bozulmalar meydana gelir.³¹

SP patogenezindeki en önemli aktörler hipoksi ve iskemidir. Dokuların oksijenlenmesinde azalmaya hipoksi, dokuların kanlanması azalmaya ise iskemi adı verilir. SP patogenezinde görülen hipoksik iskemik ensefalopati ise, iskemi ve hipoksinin birlikte etki ederek santral sinir sistemi nöronlarında hasar bırakması sonucu oluşur.^{31,32,33}

3.4. Serebral Palsy Sınıflandırılması

SP hastalığında, hastaların ekstremiteler tutulumlarına, klinik özelliklerine, etiyolojilerine ve birçok farklı patogeneze göre sınıflandırmalar yapılmaktadır. Günümüzde en sık ve yaygın kullanılan sınıflama Phelps ve Perlstein tarafından tanımlanan tutulan ekstremiteler ve tonus bozukluğuna göre oluşturulan sınıflamadır.²⁹

A) Spastik tip: (piramidal): Monopleji, Dipleji, Hemipleji, Tripleji, Tetrapleji

B) Diskinetik tip: (Ekstrapiramidal): Atetoid, Koreik, Koreoatetoid, Distonik

C) Ataksik tip

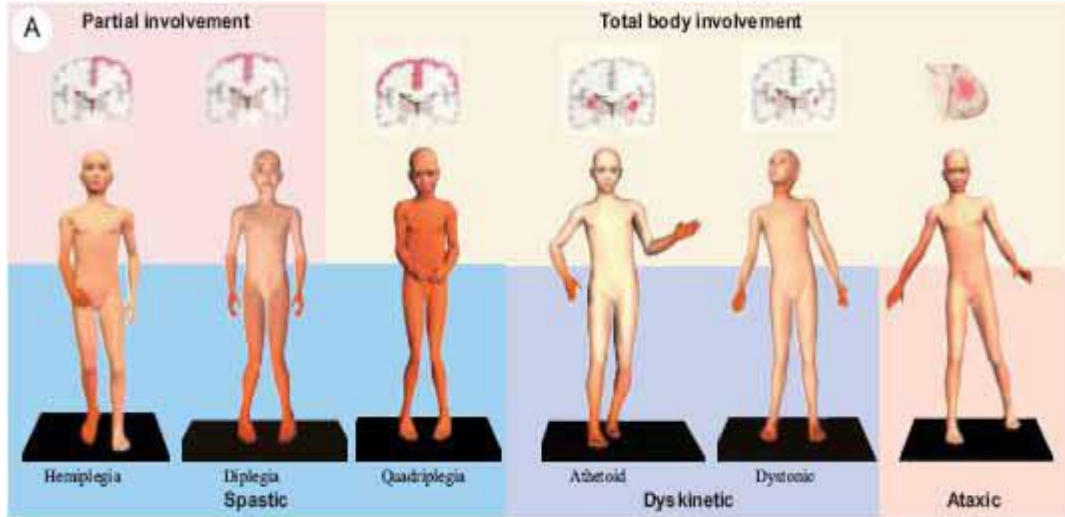
D) Hipotonik tip

E) Karma tip

Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SECP) tarafından 2000 senesinde geliştirilen, hareket anormalliği ve tonusun dominant tipine göre olan sınıflamada günümüzde sık kullanılan sınıflandırmalardandır.

- Spastik (unilateral ya da bilateral)
- Ataksik
- Diskinetik (distonik ya da koreatetoid)
- Mikst³⁴

Şekil 1. Serebral Palsi sınıflandırması³⁰



3.4.1. Motor Anomaliler

-Motor bozuklukların tipleri

Avrupa serebral palsi araştırma grubu olan SCPE tarafından oluşturulan sınıflandırmada, baskın olan motor anormalliklere göre spastik tip, diskinetik(distoni ve

koreatetoz olarak ayrılabilir) tip ve ataksik tip olarak sınıflandırılır. İstemsiz hareketler ve anormal kas tonusu varlığı hastalarda baskın olmadığında ise mikst tip olarak sınıflandırılmıştır.

-Fonksiyonel durum

Hastalardaki etkilenmenin meydana getirdiği fonksiyonel sonuçlar, herkes için geçerli olan objektif ölçekler kullanılarak değerlendirilmektedir. Örneğin alt ekstremitte etkilenmesi olan SP’li hastaların hareket bozukluğunun ciddiyetini sınıflandırmak ve aktivite düzeylerini değerlendirmek için en çok kullanılan sistemlerden biri olan “KMFSS” 1997’de Palisano ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir³⁵ KMFSS’nin ilk geliştirilen ve takip eden yıllarda yapılan güncel revizyonu ile 12-18 yaş grubunun da skorlamaya dahil edildiği güncel halinin araştırmacılar tarafından geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları tamamlanmıştır. 2012 yılında da genişletilmiş ve revize edilmiş KMFSS’nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.³⁶

3.4.2. Hastalığa Eşlik Eden Problemler

SP’li hastaların birçoğunda fonksiyonellikteki yetersizlikler, özellikle sahip oldukları motor bozuklar, hastaların günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanmaya ve aktivite limitasyonuna yol açar. Aktivite limitasyonuna yol açan ana etken motor bozukluk olması ile birlikte, hastaların birçoğuna eşlik eden duyu bozuklukları, kognitif bozukluklar, epileptik nöbetler, duygulanım ve davranışsal bozukluklar, beslenme sorunları, uyku bozuklukları, üriner sistem sorunları, kalp ve solunum sistemi sorunları da aktivite limitasyonuna yol açabilmektedir. Hastalar değerlendirilirken mevcut olan bozukluklar incelenerek tanımlanmalı ve bu bozuklukların hastalardaki fonksiyonelliği ne kadar kısıtladığı belirlenmelidir.^{5,26,26}

3.4.3. Anatomik Değerlendirme ve Nörolojik Görüntüleme Bulguları

-Hastalığın anatomik dağılımları:

Hastalarda santral sinir sistemi etkilenmesi sonrası ortaya çıkan hareket ve postural bozukluklar değerlendirilirken vücudun bir bütün olarak(aksiyal iskelet, ekstremiteler, gövde ve kraniyal bölge) ele alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

-Görüntüleme bulguları:

Tüm SP’li hastalarda BT ve/veya MRG gibi görüntüleme tetkiklerinin yapılması önerilmektedir. Hastalarda etkilenmenin bulguları olan beyaz madde kaybı, ventriküllerde dilatasyon, beyin parankim bozuklukları gibi görüntüleme bulguları kayıt altına alınmalıdır.

Avrupa’da yapılmış olan bir çalışmaya göre hastaların MRG’lerinde tespit edilmiş lezyon bölgeleri ile hastaların klinik bulguları arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır.³⁷

3.5. Serebral Palsi Tipleri

3.5.1. Spastik Tip

Hastalığın en sık görülen tipi olan spastik tip, hastaların yaklaşık olarak %75’lik kesimini oluşturur.³⁸ Spastik tip SP’de tonus artışına ek olarak diğer 1. motor nöron etkilenmesi bulguları olan hiperrefleksi, aşıl klonusu, ekstansör plantar yanıt ve ilkel refleksler gözlenebilir. Hastaların bazılarında spastisiteye bağlı gelişebilen eklem kontraktürleri, kalça dislokasyonları da görülebilmektedir.

-Spastik Dipleji: Literatürde Little’s hastalığı olarak da bilinmektedir. Spastik tip içinde en yaygın görülen tip olmakla birlikte, tüm SP vakalarının yaklaşık olarak %30- %40’ını oluşturmaktadır.³⁹ Aynı zamanda prematüre doğumlarda da en sık izlenen SP tipidir. Tipik olarak hastalarda alt ekstremitte etkilenmesi üst ekstremitte etkilenmesine göre daha ağırdır. Yaygın spastisiteden etkilenmiş olan kalça fleksörleri, addüktör grup kaslar ve gastroknemiuslar sonucu ortaya çıkan diplejik yürüme paterni, genellikle şaşılığın eşlik ettiği göz problemleri(%50), görme defektleri(%63), epileptik nöbetler(%20- 25) ve kognitif bozukluklar(%30) ana klinik tabloyu oluşturmaktadır.⁴⁰ Bu tipte mental retardasyon nadir olarak görülmektedir. Hastalarda yaygın olarak diz ve kalça fleksiyon kontraktürleri izlenmekte olup, hastaların büyük kısmı ortalama olarak 4-7 yaş aralığında ambule olabilmektedir.³³ Genellikle MRG’de periventriküler lökomalazi ve posthemorajik porensfali bulguları mevcuttur.²⁸

-Spastik Hemipleji: Spastik SP tiplerinin yaygın görülen bir diğer tipidir. Genellikle etkilenen taraf üst ekstremitenin alt ekstremiteye göre daha belirgin etkilenmesi ile karakterizedir. Sağ taraf etkilenmesi genellikle sol tarafa göre daha sıktır.⁴⁰ Ebeveynler genellikle ilk 3 ay etkilenmeyi fark edemezler. Genellikle takip eden aylarda hastanın bir taraf üst ekstremitelerini daha az kullanması ve klinik oturdukça oluşan klasik spastik postürün görülmesiyle farkedilirler.³³ Genellikle tüm hemiplejik SP’li çocukların uygun rehabilitasyon tedavileri ile yürümeleri sağlanmaktadır. Bu hastaların yaklaşık %2’si ortalama olarak 18-20 ay içerisinde bağımsız mobilize olabilirler.⁴⁰ Hastalar karakteristik olarak ya etkilenen taraf kalça ve diz fleksiyon, ayak bileği ekinus pozisyonunda; ya da etkilenen taraf kalça ve diz ekstansiyonda ve ayak bileği ekin pozisyonunda pelvisin yukarı tilti ile yürürler. Olgularda görülen kalça ve diz deformiteleri genellikle ayak- ayak bileği bölgesindeki ekin deformitesine

sekonder olarak ortaya çıkmaktadır.³³ Hastalardaki üst ekstremité pozisyonu genellikle omuzun addüksiyon, fleksiyon ve internal rotasyonu, ön kol pronasyonu ve başparmak avuç içi pozisyonu iken alt ekstremité pozisyonu genellikle bacakta addüksiyon, dizde fleksiyon ve ayak bileği bölgesinde ekinovalgus veya ekinovarus pozisyonudur.⁴¹ Olguların nedeni yaklaşık % 70-90'ı konjenital, kalan % 10-30'u vasküler, inflamatuvar, travmatik nedenlerdir. Etiyolojide intrauterin arteriyel iskeminin yaygın olarak üstünde durulmaktadır.²⁸ Bu tipte nispeten daha yüksek oranlarda epileptik nöbetler izlenmektedir.⁴² Hastalardaki mental retardasyon (MR) oranı %18 dir. Mental bozukluğu bulunan hastaların yaklaşık olarak %20'sinde ilerleyen dönemlerde konuşma bozuklukları da izlenebilmektedir.⁴⁰

-Spastik Kuadripleji: Yaygın kontraktürler ve deformiteler ile prezente olan, SP'nin en ağır tipidir^{33,40} Olgularda genellikle perinatal asfiksi ve/veya zor doğum öyküsü vardır. MRG'de periventrüküler lökomalazi alanları tipiktir.²⁸ Total etkilenmesi olan olgular genellikle ambulator seviyeye ulaşamazlar. Genellikle ulaşabilecekleri en yüksek fonksiyonel seviye yardımlı ya da yardımsız transfer yapabilme seviyesidir.⁴⁰ Zeka geriliği, kraniyal sinir etkilenmeleri, bulber paralizi, oromotor disfonksiyon, yüksek aspirasyon riski, algılama bozukluğu, beslenme problemleri, konuşma zorlukları, deformite ve eklem kontraktürleri sık olarak izlenir. Hastaların yaklaşık % 50'sinde konvulziyon öyküsü mevcuttur.²⁸

-Spastik Monopleji: Çok nadir görülür. Genellikle tek alt veya üst ekstremitenin hafif tutulumu vardır. Sıklıkla hafif klinik bulgular ile prezente olmaktadır.²⁸

-Spastik tripleji: Genellikle bilateral alt ve tek üst ekstremitenin tutulumu ile prezente olan üç ekstremitenin tutulduğu tiptir. Etkilenmeyen ekstremitede koordinasyon problemleri görülebilmektedir. Hastalarda genellikle parmak ucu ve makaslama yürüyüş paternleri gözlemlenir. Klinik olarak spastik kuadriplejiye benzer özellikler taşımaktadır.²⁸

3.5.2. Diskinetik(ekstrapiramidal) Tip:

Diskinetik tip talamus ve bazal ganglionlarda meydana gelen etkilenmelere bağlı olarak ortaya çıkan; kore, atetoz, distoni gibi ekstrapiramidal hareket problemleri ile prezente olan, yaklaşık olarak yüz bin canlı doğumda beş görülen SP alt tipidir.⁴¹ Patoloji sıklıkla hiperbilirübinemi veya ağır anoksi sonucu gelişmektedir.⁴³

-Koreatetozik tip: Genellikle başın, gövdenin ve üst ekstremitelerin etkilenmesi daha belirgindir. Oromotor bozukluklar sonucu konuşma bozuklukları, yutma problemleri ve salya akması izlenebilir. Genellikle mental etkilenme yoktur.^{32,33} Etiyolojide genellikle kernikterus

öyküsü vardır. Günümüzde kernikterusun erken tanı ve tedavi ile birlikte bu tipin sıklığı gün geçtikçe azalmaktadır.³²

-Distonik tip: Ağır klinik ile prezente olan nadir bir SP tipidir. Gövde ve ekstremitelerin proksimal kasları nispeten daha fazla etkilenmektedir. Olgulardaki istemsiz motor hareketler yıllar içerisinde progresyon gösterme eğilimindedir. Bu sebeple ayırıcı tanıda idiopatik torsiyon distonisi ve diskinezi ile prezente olan bir grup nörodejeneratif hastalık düşünülmelidir.⁴¹

3.5.3. Ataksik Tip

Genellikle serebellar gelişim defektlerine bağlı olarak oluşan, nadir görülen bir SP alt tipidir. Hastalarda denge problemleri ve kokontraksiyonlar sonucu azalmış postural tonus ve belirgin postural fonksiyon defekti gelişmekte ve yerçekimine karşı devamlı kontrol bozulmaktadır. Hastalarda sık görülen bir başka bulgu da tremordur. Olgulara eşlik eden diğer patolojiler göz takibinin zayıflaması, nistagmus, hipotoni, dismetri, geniş tabalı yürüyüş ve artikülasyon bozukluklarıdır.^{44,28,45}

3.5.4. Hipotonik Tip

Olgular azalmış kas tonusu, hipoaktif derin tendon refleksleri ve genellikle ilkel reflekslerin yokluğu ile prezente olmaktadır.^{33,41,28} Atetoz ve/ veya spastisitenin gelişiminde çoğunlukla geçiş evresi olarak kabul edilmektedir. Hipotonik SP’de önemli olan bir diğer husus, hipotonisite ile prezente olan diğer nöromusküler hastalıklardan ayırı tanının yapılması gerekliliğidir.^{46,47}

3.5.5. Mikst Tip

Olgularda spastik ve ekstrapiramidal etkilenme bulguları bir arada izlenmektedir.³³ Hastalara sık olarak ataksi eşlik eder.³³ Bu hastalarda genellikle ağır motor tutulum mevcuttur ve genellikle ambulatuvar seviyeye ulaşamamaktadırlar.³⁹

3.6 Hastalığa Eşlik Eden Diğer Problemler

-Epilepsi: SP hastalarında yaklaşık olarak %35-40 oranında epileptik nöbetler izlenmektedir. Nöbetler hemiplejik ve quadriplesik etkilenmesi olan bireylerde daha sık izlenmekteyken, diplesik ve diskinetik etkilenmesi olan bireylerde daha az izlenmektedir.^{48,49} Tetraplesik etkilenmesi olan bireylerde epileptik nöbetler, diğer tiplere göre daha erken meydana gelebilmektedir.^{48,50}

Çeşitli nöbet tipleri izlenebilmekle birlikte, hastalarda en sık izlenen nöbet tipi parsiyel nöbetlerdir.⁴⁹ Kognitif etkilenmesi bulunan hastalarda epileptik nöbet görülme sıklığı daha fazladır.^{48,51,52}

-Kognitif bozukluklar: Olgularda bellek, dikkat, dil ve problem çözme gibi yüksek kortikal fonksiyonlarda bir miktar etkilenme bulguları izlenebilir.⁵³ Genellikle ağır motor etkilenim ile bilişsel bozukluklar arasında pozitif korelasyon mevcutken, nadir olgularda ağır motor etkilenme olmasına rağmen bilişsel fonksiyonlar normal görülebilir.^{54,55} Algılama fonksiyonları değerlendirilmeden önce mutlaka işitme kaybı olmadığı kanıtlanmalıdır.⁵⁶

-Oromotor Problemler: Olgularda, özellikle yaşamın ilk yılında emme(%57) ve yutma(%38) sorunları izlenebilir.⁵¹ Olgulardaki oromotor bozuklar, besinlerin yutulması ile ilgili problemlere yol açarak aspirasyona yol açabilir.⁵⁷ Aynı zamanda bu problemler beslenme sorunlarına yol açarak olgularda malnütrisyonu yol açabilmektedir.⁵⁸

-Mental retardasyon: Olgulardaki en ciddi sorunlardandır ve sıklığı %23-44 arasında değişir.⁵¹ Özellikle total tutulumun olduğu kuadriplejiklerde mental retardasyon daha ağır izlenme eğilimindedir.²⁸

-Salya akması: Fasiyal tonusta bozulma, baş kontrolünde yetersizlikler, yutkunmada azalma sonucu salya akma sıkıntısı oluşabilir. Yaygın görülen bu problem %10 kadar hastada ağır seyrederek, hastaların sosyal yaşantılarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.⁵⁹

-Görme problemleri: Olguların %62'sinde görme problemleri ile karşılaşılır. Problemler olan, görme keskinliğinde bozulma çocukların %71'inde, şaşılık %50'sinde, hemianopsi ise %15- 25 oranında görülmektedir.⁵¹ Görme problemleri en sık spastik diploplejik etkilenmesi olan vakalarda olduğu belirtilmektedir.⁶⁰ Okuler etkilenmelere bağlı sekonder ambliyopi gelişebilmektedir. Ek olarak prematüre doğumlarda prematürite retinopatisi izlenebilmektedir.⁵⁶ Hastalardaki kortikal etkilenme genellikle görme keskinliğindeki azalmanın sebebidir.⁶¹

-İşitme problemleri: Olgularda yaklaşık olarak %25 oranında işitsel problemler izlenmektedir.⁵¹ İşitme azlığına genellikle ototoksik ilaçlar, hiperbilirubinemi veya intrauterin TORCH (toksoplazma, rubella, sitomegalovirus, herpes virus) enfeksiyonu neden olur. Hastalarda en sık sensörinöral işitme kaybı olduğu belirtilmektedir.²⁸

-Gastrointestinal problemler: Olguların %80- 90'ında görülebilen önemli kronik gastrointestinal problemler izlenmektedir.⁶² Olgularda görülen epilepsi, nörojen mesane ve

spastisite tedavisinde kullanılan ilaçların, özellikle antikolinerjik yan etkilerine bağlı gastrointestinal problemler ortaya çıkarak yaşam kalitesinde bozulmalar meydana gelebilmektedir.⁶³ Özellikle gastroözefageal reflü, yutma problemleri, kronik aspirasyon, kusma, kabızlık ve karın ağrısı gibi gastrointestinal sistem sorunları hastalarda malnütrisyonu yol açarak büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkilemektedir.^{63,58}

-Üriner problemler: SP'li olgularda özellikle enürezis ve stres inkontinans sık izlenmektedir. Semptomu olan hastaların %85'inden daha fazlasında yapılan ürodinamik incelemelerde patolojik sonuçlar elde edilmiştir.⁶⁴ Özellikle ağır tutulumu olan hastalarda nörojenik mesane sık görülmektedir.⁶¹

-Ağrı problemleri: Çalışmalar incelediğinde SP'li hastalarda ağrının çok sık karşılaşılan bir problem olduğu görülmektedir.⁵¹ Hastalarda sırt ağrısı yaygın izlenmekte birlikte, hemiplejik etkilenimi olanlarda, nispeten daha az sıklıkta görülmektedir. SP'li hastalarda izlenebilen iletişim problemleri, zaman zaman hastalardaki ağrının değerlendirilmesini zorlaştırabilir.⁶⁵ Ağrı, fiziksel ve mental fonksiyonları da etkileyerek, aktiviteleri azaltır ve hastalarda aktivite limitasyonuna neden olabilir.⁶⁵

-Osteopeni ve Osteoporoz: Azalmış ambulasyon, malnütrisyonu bağlı azalmış kalsiyum ve D vitamini emilimi, geçirilmiş kırık öyküsü, antikonvülzan ilaçlar ve düşük vücut yağ oranı hastalardaki düşük kemik mineral yoğunluğu ile ilişkilendirilmiştir.⁶⁶ Yapılan bir çalışmada SP'li hastalarda uygulanan 8 aylık fiziksel aktivite programından sonra, hastalarda artmış KMY görüldüğü rapor edilmiştir.⁶⁷

-Uyku bozuklukları: Ağır tutulumu olan hastalarda, yetersiz pozisyon değişikliği, makroglossi, glossopitozis ve gastroözofageal reflüye bağlı olarak gelişen aspirasyon sonucu olarak, apne ve hipopneler izlenebilmektedir.⁶⁸

-Kas iskelet sistemi bozuklukları: Özellikle spastik tip SP'li hastalarda görülen spastisite, eklem kontraktürlerine, kalça dislokasyonuna, skolyoza, lordoza neden olabilmektedir.⁶⁸ Ağır etkilenmenin olduğu kuadriplejik hastaların %75'inde kalça subluksasyonu, %73'ünde eklem kontraktürleri ve %72'sinde skolyozu olduğu izlenmektedir.⁵¹

-Diş problemleri: Hastalarda primer veya hiperbilirubinemi sonucu oluşan diş minesini bozukluğu, spastisiteye bağlı maloklüzyon, beslenme bozukluklarına bağlı olarak çürükler, antikonvülzan ilaç kullanımına bağlı olarak jinjival hiperplazi görülebilmektedir.⁴³ Çocuklarda

bu problemlerin sosyal açıdan olumsuz etkileri olduğundan, özellikle 3 yaştan önce erken tanı ve tedavi önem arz etmektedir.⁶⁴

3.7. Serebral Palsili Hastaların Değerlendirilmesi

SP'li olguları değerlendirirken öncelikli hedefler; serebral palsinin çocukluk çağında görülebilecek progresif nörolojik hastalıklardan ayırıcı tanısını yapmak, hastalığın tutulum tipini belirlemek, hastaların fonksiyonel durumlarını ve ikincil gelişen deformiteleri değerlendirerek, hastaların ihtiyaçlarına göre tedavi planlarını belirlemektir.¹

3.7.1. Anamnez

Anamnezde özellikle; etiyolojik risk faktörlerinin varlığı, gelişim basamaklarında anormallik olup olmadığı ve altta yatan dejeneratif bir hastalık sürecinin varlığı sorgulanmalıdır. Ancak günümüzde halen etiyolojik nedenler detaylı olarak sorgulanmasına rağmen, olguların yaklaşık %25'inde altta yatan etiyolojik neden bulunamamaktadır.⁶⁹ Anamnezde gelişim basamakları değerlendirilirken; olguların kaba motor, ince motor, kişisel, sosyal ve dil gelişimleri sorgulanmalı, olguların yaşlarına göre gelişimlerinin geri olup olmadığı belirlenmelidir.²⁵

3.7.2. Nörolojik Muayene

SP'li hastaların nörolojik değerlendirmesinde kullanılan; motor gelişim gerilikleri, primitif reflekslerin kaybolması gereken zamanlarda devam etmesi, postür ve tonus değişikliklerinin varlığı tanı koyma aşamasında klinisyenler için çok değerli belirteçlerdir.⁴⁰

1-Motor gelişim

Yenidoğan bebeklerin hareketleri çoğunlukla refleksler ileidir. Yutkunma ile koordineli olarak gelişen güçlü bir emme kabiliyetleri vardır. Bu dönemde fleksör tonus baskındır. Aktif hareketler jeneralize ve genellikle simetriktir. Bu dönemde moro refleksi, palmar ve plantar yakalama ve tonik boyun refleksi gibi primitif refleksler mevcuttur.⁴⁰

Bebeklerin normal gelişimlerinde; ortalama olarak 3.- 4. aylarda baş kontrolü, yaklaşık 6. ay civarlarında desteksiz oturma, bazı çocuklarda izlenmeyebilse de yaklaşık 9. ay civarlarında emekleme, 10. ay civarlarında ayağa kalkma ve sıralayabilme, ortalama 12 ile 18. aylar arasında yürüyebilme ve 24 ile 36. aylar arasında istemli sfinkter kontrolü gelişmektedir.⁷⁰

2-Primitif refleksler

Bebeklerde primitif reflekslerin 6. aydan sonra kaybolmaması SP tanısı lehine bir bulgudur. Tanıda kullanılan en anlamlı primitif refleksler; asimetrik tonik boyun ve çapraz ekstansör refleksler olarak bildirilmiştir.^{28,33}

Çocuklarda normal motor gelişim içerisinde durum refleksleri ve uyarılabilen durum reflekslerinin yaş ile uyumlu şekilde gelişmeleri gereklidir. Durum reflekslerinin görevi baş, gövde ve kalçaların birbirlerine göre pozisyonlarının kontrolüdür. Bu sayede vücudun normal postürü gelişir. Uyarılabilen durum reflekslerinin gelişimi ise; doğum ile iki ayak üstüne basma arasındaki geçen sürede gerçekleşir. SP'li hastalarda bu reflekslerin gelişimleri ve motor aktivitelere entegrasyonları tam olarak gerçekleşmez^{71,72,33,73}

3-Tonus ve postür değişiklikleri

SP'li olgularda en belirgin fizik muayene bulgusu, belirgin tonus değişimleridir. Klinikte sıklıkla tonusta artış ve istemsiz hareket paternleri görülmektedir. İstemsiz hareketler olarak genellikle atetoz, distoni, kore, tremor ve ataksiler görülmektedir. Hastalarda gelişen spastisitenin değerlendirilmesinde günümüzde en çok Modifiye Ashworth Skalası ve Modifiye Tardieu Skalası kullanılmaktadır. Ashworth skalası 1964 yılında tanımlanmış ve 1987 yılında modifiye edilmiş bir ölçektir.⁷⁴ Bu ölçek kas tonusunu değerlendirmek için geliştirilmiştir. Pasif harekete olan direnç değerlendirilmekte ve 0-4 arası puanlanmaktadır.

Tardieu Skalası ise 1954 yılında geliştirilen ve spastisitenin değerlendirilmesinde kullanılan bir başka ölçektir. Bu ölçekle, Modifiye Ashworth Skalası'ndan farklı olarak kas tonusunun hıza bağımlı olarak değişen dinamiği de değerlendirilmektedir. Boyd ve Graham 1999 yılında mevcut skalaya; ekstremitelerin değerlendirme pozisyonları ve spastisite açılarını da ekleyerek Modifiye Tardieu Skalasını(MTS) tanımlamıştır.⁷⁵

Tablo 1: Modifiye Ashworth Skalası⁷⁶

0	Normal kas tonusu mevcuttur
1	Kas tonusunda hafif artış, eklem hareket açıklığının sonunda minimal direnç mevcuttur
1+	Eklem hareket açıklığının yarısından daha az kısmında minimal direnç mevcuttur
2	Eklem hareket açıklığı boyunca belirgin kas tonusu artışı mevcuttur ancak eklemler kolaylıkla hareket ettirilebilir
3	Eklem hareket açıklığı boyunca pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı vardır
4	Etkilenen kısımlar fleksiyon ya da ekstansiyonda rijiddir

Tablo 2: Modifiye Tardieu Skalası^{77,75,78}

Kas Reaksiyonunun Niteliği
0: Pasif hareket boyunca direnç yoktur
1: Pasif hareket boyunca hafif direnç ancak herhangi bir spesifik açıda yakalama hissi yok
2: Pasif hareket spesifik açıda yakalama hissi ile kesilir daha sonra rahatlama olur
3: Basınç devam ettirildiğinde spesifik bir açıda oluşan 10 saniyeden daha az devam eden, yorgunluk oluşturan klonus
4: Basınç devam ettirildiğinde spesifik bir açıda oluşan 10 saniyeden daha fazla devam eden, yorgunluk oluşturan klonus
5: Eklem hareket ettirilemez
Eklem Açıları
R1:Kas reaksiyon açısı
R2:Tam eklem hareket açıklığı(pasif eklem hareket açıklığı)

Hız Tanımlamaları
V1:Mümkün olduğunca yavaş(ekstremit segmentinin yerçekimi altında doğal düşüş hızından daha yavaş)
V2:Ekstremit segmentinin yerçekimi altında düşüş hızı
V3:Mümkün olduğunca hızlı(ekstremit segmentinin yerçekimi altında doğal düşüş hızından daha hızlı)

Spastisite değerlendirilirken muayene esnasında yumuşak hareketler yapılmalıdır, aksi halde kaslarda aniden gerilmelere bağlı olarak spastisite artabilir ve yanlış değerlendirmelere yol açabilir.⁴³ Değerlendirmede çocuğun mental durumu (oryantasyon, çevre ilgisi, obje takibi, göz teması, basit komutları yerine getirme) ve ihtiyaç halinde göz ve kulak burun boğaz hekimlerince görme-işitme fonksiyonları da değerlendirilmelidir.⁷⁹

3.7.3. Kas İskelet Sistemi Muayenesi

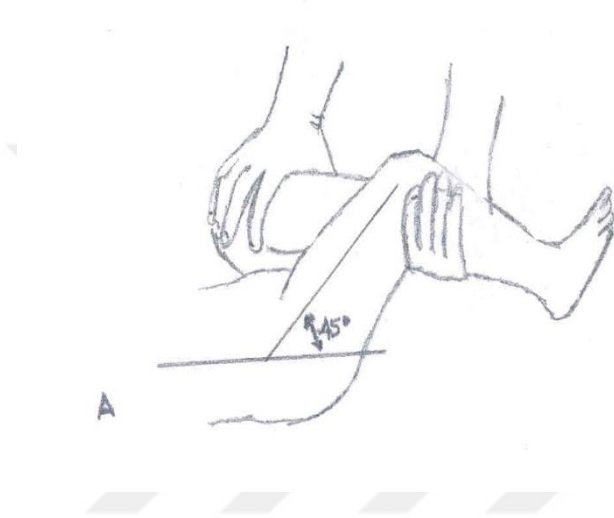
Muayene edilecek her bir eklem pasif ve aktif eklem hareket açıklıkları (EHA), spastisite, var ise deformite ve kontraktürler değerlendirilmeli ve muayeneye postür analizi de eklenmelidir. Muayenenin devamında ise olguların istemli hareketleri, yürüyüş analizleri ve fonksiyonları da değerlendirilerek, olguların statik ve dinamik değerlendirmeleri tamamlanmalıdır.⁸⁰

Günümüzde kolay ulaşılabilir ve ucuz olması nedeniyle sıklıkla tercih edilen ve birçok eklem değerlendirilmesine olanak sağlayan evrensel gonyometre, klinikte eklemlerin hareket açıklıklarının(EHA) ölçülmesinde kullanılan en yaygın yöntemdir. Ancak değerlendiren klinisyenin ölçüm sırasında her iki elini de kullanması gerektiğinden; ölçülen eklem stabilizasyonu zorlaşmaktadır. Bu durum da ölçümlerde hata payını olmasına yol açmaktadır.^{81,82,83}

Kalça değerlendirmesi

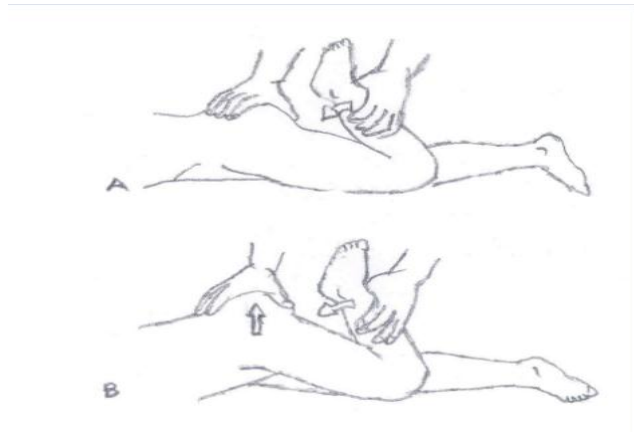
SP'li olgularda sıklıkla kalça fleksörlerinde, addüktörlerde ve internal rotatorlarda tonus artışları ve kısalıklar görülmektedir. Bu durumların tespitinde bazı özel testler kullanılmaktadır. Aynı zamanda spastisiteye bağlı olarak gelişebilen eklem hareket açıklıklarında kısıtlanma, subluksasyonlar ve dislokasyonlar da klinikte sık görülen bulgulardır.⁷⁹

-Thomas testi: İliopsoas kasında meydana gelen tonus artışı ve kısılmayı değerlendirmek için kullanılan bir testtir.⁸⁴ Değerlendirme yapılırken olgular muayene masasına supin olarak yatırılmalıdır. Lomber omurganın sabitlenmesi için her iki bacak, kalça ve dizler fleksiyona getirilerek göğüs duvarına yaslanmalıdır. Ardından sıra ile bir bacak fleksiyonda kalırken öteki bacak bir dirençle karşılaşana kadar ekstansiyona getirilir. Eğer kalça fleksörlerinde bir kısıklık mevcutsa test edilen taraftaki kalça tam ekstansiyona gelemmez. Bu durumda bacakla muayene masası arasında kalan açı ölçülür ve fleksiyon kontraktürünün derecesi belirlenir.^{33,41}



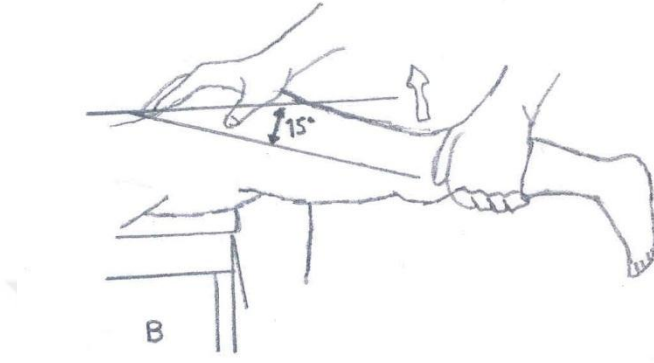
Şekil 2: Thomas Testi

-Duncan-Ely testi: Rektus femoristeki spastisiteyi ve kontraktürlerin derecesinin değerlendirilmesi için kullanılan testtir. Muayene esnasında çocuk yüzükoyun şekilde yatarken klinisyen eli ile pelvisi stabilize eder. Aynı taraftaki diz bükülerek fleksiyona getirilir. Stabilize edilen kalçanın muayene esnasında masadan yükselmesi testi pozitif yapar ve bu durum rektus femoris kasında spastisite ya da kısıklık olduğunu gösterir.^{40,85}



Şekil 3: Duncan-Ely Testi

-Staheli testi: Çocuk muayene masasına yüz üstü yatırılır ve bacaklar kalçadan itibaren masanın dışına doğru sarkıtılır. Kalçalardan biri 90° fleksiyonda iken test edilen kalça tam ekstansiyona getirilmeye çalışılır. Test edilen kalçanın tam ekstansiyona gelememesi testi pozitif yapar ve uyluk ile masa düzlemi arasındaki açı ölçülerek test edilen kalçadaki fleksiyon kontraktürünün derecesi belirlenir.⁸⁴



Şekil 4: Staheli Testi

Addüktör kasların değerlendirilmesi

Kalça addüktörleri; uniartiküler (addüktör magnus, addüktör brevis) ve biartiküler kalça addüktörleri olan gracilis kasları olarak iki gruptan oluşmaktadır. Aynı zamanda gracilis kası diz fleksiyonunda da görev almaktadır. Kalça addüktör kaslardaki spastisite ve kısalığın değerlendirilmesinde; dizler arası mesafenin ölçümü, phelps gracilis testi, gracilis testi ve pendelum testi kullanılmaktadır.⁸⁶

-Dizler arası mesafe ölçümü: Kalça addüktörlerinin tamamını birlikte değerlendiren, spesifik olmayan bir testtir. Hasta bacaklar tam ekstansiyonda olacak şekilde sırtüstü yatarken, klinisyen tarafından bacaklar önce hızlı daha sonra yavaş olacak şekilde pasif abduksiyona getirilmekte ve hastanın her iki durumda da mediyal femoral kondiller arasındaki mesafe ölçülerek not edilir. Hızlı ve yavaş abduksiyon sonrası ölçülen bu mesafeler arasındaki fark ne kadar yüksek ise, spastisitenin o denli dinamik karakterde olduğu düşünülür.³²

-Phelps-Gracilis testi: Gracilis kasında meydana gelen spastisite ve kısılmayı değerlendirmek için kullanılan bir testtir. Çocuk yüzüstü yatarken, test edilen kalça maksimum abduksiyon ve diz 90 derece fleksiyona getirilir. Ardından diz yavaşça ekstansiyona getirildiğinde, gracilis kasında spastisite veya deformite varlığında o taraf kalça ekleminde addüksiyon pozisyonu oluşmaktadır.⁸⁶

-Gracilis testi: Addüktör grup kaslardaki spastisite ve deformiteleri değerlendirmek ve addüktör longus ile gracilis kas aktivitelerinin ayrımını değerlendirmek için yapılan testtir. Hasta muayene sırasında sırtüstü yatar pozisyonda, kalçalar ekstansiyon ve dizler de muayene masasından sarkmış duruma getirilir. Ardından sırası ile önce diz fleksiyonda, daha sonra diz ekstansiyondayken kalça abduksiyona getirilir. Gracilis kasına ait spastisite veya deformite varlığında; diz fleksiyondayken yapılan abduksiyon derecesi, diz ekstansiyondayken yapılan abduksiyon derecesinden daha fazla olarak ölçülecektir.³²

-Pendulum testi: Olguların alt ekstremitte kas tonuslarının değerlendirilmesi için kullanılan bir testtir. Hasta klinisyen tarafından kollarının altından tutularak havaya kaldırılır. Hastanın addüktör kaslarında spastisite varlığında makaslama, ayak bileği plantar fleksörlerinde spastisite varsa ekin postürü ortaya çıkar.⁸⁶

Rotasyonel değerlendirme: Hastanın kalça internal ve eksternal rotasyon açıklıkları ayrı ayrı olarak muayene edilmelidir.

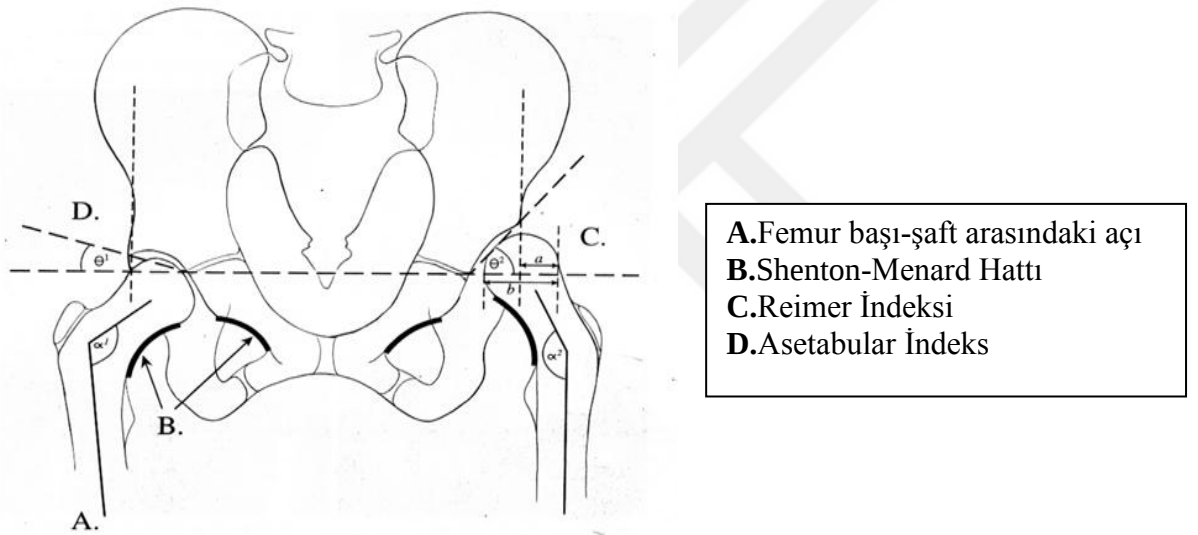
Femoral anteversiyonun değerlendirilmesi

Femoral anteversiyon; femur shaftının femur boynu üzerinde internal rotasyonu veya torsiyonu olarak tanımlanmaktadır, Direk grafi çekimlerinde, femurun transkondiller aksı ile femur boynunun aksı arasındaki açının hesaplanması ile değerlendirilmektedir. Femoral anteversiyon açısı; ortalama 16 yaşına kadar giderek azalmakta ve erişkinlerde fizyolojik olan 15-25 derecelik değerine ulaşmaktadır. SP’li çocuklarda gelişen spastisiteler ve çeşitli kas kısalıkları sonucu femoral anteversiyon açısı artmaktadır. Klinikte basitçe değerlendirmek amacıyla, olgular yüzüstü yatırılır kalçalara ekstansiyon, dizlere fleksiyon pozisyonu verilir. Ardından kalça iç ve dış rotasyona getirilerek hareket açıklıkları ölçülür. Olgularda artan kalçanın iç rotasyonu, artmış femoral anteversiyonu göstermektedir.^{72,87,88}

Kalça dislokasyonunun değerlendirilmesi

SP’li hastalarda gelişen spastisiteler ve kas kısalıklarına bağlı olarak kalça subluksasyonları ve dislokasyonları görülebilmektedir. Bu açıdan riskli kalça; muayenede abduksiyon asimetrisi bulunan veya abduksiyon kısıtlılığı bulunan (abduksiyonun 45°’den az olması) ve tedavi edilmez ise subluksasyon veya dislokasyon görülme riski yüksek kalça olarak tarif edilmektedir. Subluksasyon; femur başının üçte birlik kısmından fazlasının asetabulum tarafından sarılamaması, Shenton-Menard hattının bozulması, buna rağmen femora-asetabular ilişkinin tam olarak bozulmaması olarak tanımlanır. Kalça dislokasyonu ise; femur başının

asetabulumdan tamamen ayrılması ve femora-asetabular ilişkisinin tam olarak bozulması olarak tanımlanmaktadır. İlk bulgu pelvis grafisinde Shenton-Menard hattının bozulmasıdır. Shenton-Menard hattı pubisin süperior ramusunun inferior kısmı ile femur metafizinin medial kenarının birleşimini gösteren arktır. Displazi görülen kalçada bu ark bozulur. Dizplastik kalçada; femur başı laterale kaymaya başlar ve asetabulum femur başını örtemez. Bu durum Reimer indeksi hesaplanarak gösterilebilir. Reimer indeksi; femur başının asetabulum dışında kalan kısmı ile femur başı çapının oranlanması ile hesaplanır. Hastalarda gelişen asetabular displaziye bağlı olarak asetabular açı artmaktadır. Asetabular çapının üst ve alt uçlarına çizilen teğet çizgisi ile Hilgenreiner çizgisi (iki Y kıkırdağı arasına çizilen horizontal bir çizgidir) birleştirilir ve arada kalan açı asetabular açı olarak belirtilir. Normalde asetabular açı yaşla birlikte azalmakta ve genellikle 3 yaşından sonra fizyolojik değeri olan 20°'ye ulaşmaktadır.^{87,89}

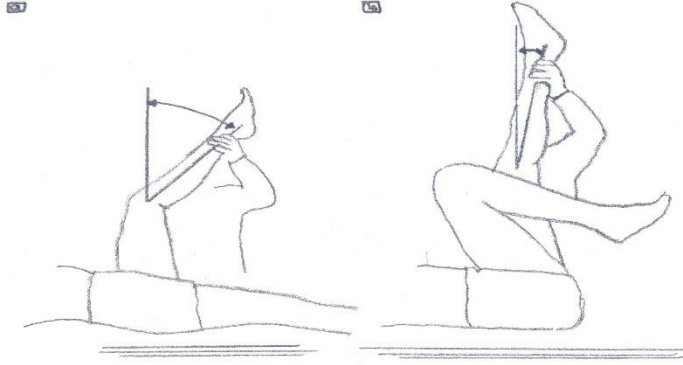


Şekil 5: AP kalça grafisinde kalçanın radyografik değerlendirilmesi⁸⁷

Diz değerlendirilmesi

-Popliteal açı: Medial hamstring kasında gelişen spastisite ve kas kısalıklarının değerlendirilmesi için kullanılır. Muayene sırasında; çocuk sırt üstü yatırılır ve bir bacağı muayene masasında sabitken, test edilecek diz tam fleksiyon pozisyonuna ve kalça 90° fleksiyona getirilir ve ardından diz eklemine ilk takılma hissi alınana kadar pasif ekstansiyon yaptırılır. Devamında diz bu pozisyonda iken olabildiğince ekstansiyona getirilmeye çalışılır. Bu pozisyonda dik eksen ile arada kalan açıya popliteal açı denir ve fleksiyon deformitesinin derecesini gösterir. Dinamik spastisite ile fiks kontraktürün ayrımı ise; sırasıyla diz ekstansiyonu hem hızlı hemde yavaş şekilde yaptırılır ve aradaki farkın 20 dereceden büyük

olması dinamik spastisite, küçük olması ise fiks kontraktür lehine olarak değerlendirilmektedir.^{90,40,41}



Şekil 6: Popliteal açı ölçümü

-Posterior kapsül gerginliği: Hastaların hamstring kaslarında oluşan spastisite ve kontraktürlerin, diz ekleminin ligament ve kapsülünde meydana gelen kontraktürlerden ayrımının yapılması gerekmektedir. Muayenede hastalar sırt üstü yatarken; kalça eklemi ekstansiyonda iken dizler ekstansiyona getirilmeye çalışılır. Diz arka bölgesinin muayene masasına temas etmemesi posterior kapsül gerginliğini göstermektedir.⁴²

-Tibial torsiyon: Değerlendirme sırasında hasta prone pozisyonda kalça ekstansiyonda ve diz 90° fleksiyon pozisyonunda yatırılır ve uyluk ile ayak arasındaki açı hesaplanarak tibial torsiyon değerlendirilir. Değerlendirilirken bir çizgi femur boyunca, diğer çizgi ise topuktan 3. parmak arasına doğru çizilmekte ve çizgiler arasındaki açı hesaplanmaktadır. Ortalama bir yaş civarında tibial torsiyon 7° iken, yaş ile birlikte artarak yetişkinlerde fizyolojik değeri olan 14°'ye ulaşmaktadır.^{71,87}

-Patella yerleşimi: Hastalarda patellanın pozisyonuna bakılır. Quadriceps kasında gelişen spastisiteye bağlı diz fleksiyonunda kısıtlanma ve patellanın yukarıya yerleşmesi(patella alta) görülebilmektedir. Ayrıca SP hastalarında patellanın aşağıya yerleşmesi(patella baja) da görülebilmektedir.⁴³

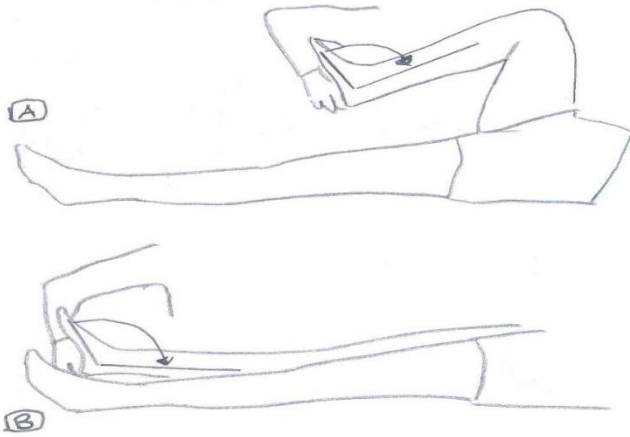
Ayak ve ayak bileği değerlendirilmesi

SP'li hastalarda en yaygın görülen deformite ekin deformitesidir. Olgularda gelişen triceps surae spastisitelerini ve kas kısalıklarını değerlendirmek için çeşitli testler kullanılmaktadır.

-Tardieu testi(triceps surae yakalama testi)

-Pasif dorsifleksiyonda kas uzunluğunun değerlendirilmesi

-Silfverskiöld testi: Gastroknemius ve soleusta gelişen spastisiteri değerlendirmek için kullanılan bir testtir. Değerlendirirken hasta sırtüstü yatar ve test edilen taraftaki diz ve kalça tam ekstansiyon daha sonra 90 derece fleksiyon pozisyonunda iken pasif olarak ayak bileği dorsifleksiyon açısı ölçülür. Diz ekstansiyon pozisyonunda iken daha az ayakbileği dorsifleksiyonu yapılabilmesi spastisitenin ve/veya kısalığın gastroknemiustan kaynaklandığını düşündürür.⁸⁶



Şekil 7: Silfverskiöld Testi

-Selektif motor kontrol testi: SP’li hastalarda selektif hareketlerin değerlendirilmesinde sıklıkla ayak bileği dorsifleksiyonu selektif motor kontrol testi kullanılmaktadır. Bu test ile ayak bileğinin izole dorsifleksiyon hareketi değerlendirilmektedir. Değerlendirme; olgular uzun oturma pozisyonundayken yapılan ayak bileği dorsifleksiyonu hareketinin karakterine göre 0-4 arasında puan verilerek yapılmaktadır.^{77,91,92}

Tablo 3: Selektif Motor Kontrol Testi⁷⁷

0	Ayağı dorsifleksiyonu getirmesi istendiğinde hiç hareket olmayışı
1	Esas olarak ekstansör hallusis longus(EHL) ve/veya ekstansör digitorum brevis(EDB) kullanılarak sınırlı dorsifleksiyon
2	EHL, EDB ve bir miktar tibialis anterior(TA) kası aktivitesi kullanılarak dorsifleksiyon
3	Esas olarak TA kullanılarak yapılan ancak kalça ve/veya diz fleksiyonunda eşlik ettiği dorsifleksiyon
4	Kalça ve diz fleksiyonu olmaksızın TA aktivitesi ile var olan eklem hareket açıklığı boyunca yapılan izole selektif dorsifleksiyon

Alt ekstremité uzunluk ölçümü

SP'li hastalarda görülen kalça subluksasyonları, spastisite ve deformiteler nedeniyle iki bacak arasında uzunluk farkı oluşabilir. Gerçek bacak boyu ile görünürde bacak boyunun ayrımının yapılabilmesi için ölçüm 2 şekilde yapılmaktadır. Gerçek bacak boyu spina iliaca anterior süperior(SİAS) ile medial malleol arasındaki mesafe ölçülerek hesaplanır. Görünür bacak boyu ise umblikus ile medial malleol arasındaki mesafe ölçülerek hesaplanmaktadır. Hastalarda dizde fleksiyon kontraktürü varlığında femur ve tibia boyları tek tek ölçülerek değerlendirme yapılmalıdır. Pelvik asimetri varlığında ise ölçümler SİAS yerine trokanter majör den yapılmalıdır.⁹³

Omurga değerlendirilmesi

SP'li olgularda yapısal ve postüral deformiteler ile sık karşılaşılır. Skolyoz genellikle ağır tutulumu bulunan ve ambulasyonu kısıtlı olgularda izlenmektedir.^{94,61} Hamtring kaslarında şiddetli spastisite ve kontraktür varlığında lomber kifoz, kalça fleksörlerinde şiddetli spastisite ve kontraktür varlığında ise lomber hiperlordoz görülebilmektedir.⁶¹

Üst ekstremité değerlendirilmesi

Değerlendirme genellikle olguların spontan üst ekstremité hareketlerinin gözlemlenmesi ile başlamaktadır. Hastaların üst ekstremitelerindeki asimetri, spastisite ve anormal postürler klinisyen tarafından değerlendirilmelidir. Hastalarda omuz, dirsek, ön kol ve el bileklerinde hareket kısıtlılıkları ve ellerde kavrama problemleri görülebilmektedir. Eldeki intrinsek kaslar ve fleksör kaslarda meydana gelen spastisiteler ve kontraktürler nedeniyle proksimal ve distal interfalangeal eklemler ile metakarpofalangeal eklemlerde çeşitli deformiteler ile karşılaşılabilir. Kuğu boynu deformitesi en sık görülen deformitelerdendir. Hastalarda ayrıca thumb in palm(başparmak avuç içinde) deformitesi de sıklıkla izlenmektedir.^{95,79}

3.7.4. Serebral Palside Yürüyüşün Değerlendirilmesi

SP'li hastalardaki yürüyüş paternlerinin değerlendirilmesinde; sıklıkla tercih edilen gözlemsel yürüme analizi gibi basit yöntemler kullanılabildiği gibi, bilgisayarlı yürüme analizi, dinamik elektromyografi, pedobarografi gibi külfetli, tecrübe gerektiren, karmaşık yöntemler de kullanılabilmektedir. Hastaların yürüme paternleri önden, arkadan ve yandan ayrı ayrı gözlemlenerek değerlendirilmelidir. Değerlendirme yapılırken yürümenin tüm parametleri bir bütün olarak düşünülmeli ve ayrıntılı analiz yapılmalıdır.^{71,96,97,98} Postüral denge bozuklukları,

SP'li hastalardaki yürüme bozukluklarının önemli nedenlerindendir. Yürüme değerlendirilirken hastanın denge ve koordinasyon muayenelerinde yapılması gerekmektedir.^{99,98}

SP hastalarında görülen çeşitli yürüme paternleri aşağıda özetlenmiştir;

-Makaslama yürüyüşü: Olgularda gelişen kalça addüktör spastisitelerine bağlı görülmektedir. Çocuklar yürüme sırasında bacaklarını açamaz ve dizler makas tarzında birbirlerine çarpar. Genellikle tüm vücut tutulumu olan hastalarda izlenmektedir.⁷¹

-Bükük diz yürüyüşü: Olgularda yürüyüşün basma fazında artmış diz fleksiyonu izlenmektedir. Kalça fleksörleri ve hamstring kasları gergin, quadriceps ve triceps surae kaslarında zayıflık bulunur. Olgulara ek olarak tibial torsiyon ve pes valgus eşlik edebilmektedir. Kalça ve diz eklemleri fleksiyon, ayak bilek eklemi ise dorsifleksiyon pozisyonundadır. Olgular yürürken öne doğru bükülerek yürümektedir. Genellikle diplejik tutulumu olan hastalar ile ambule olabilen total tutulumlu hastalarda uygunsuz triceps surae tendonu uzatma operasyonları sonrasında bükük diz yürüyüşü izlenmektedir.^{79,71,87}

-Oraklama yürüyüşü: Hemiplejik tutulumu bulunan SP hastalarına spesifik bir yürüyüş paternidir. Hastalar kalça fleksiyonu ve ayak bilek dorsifleksiyonu yapamamaktadırlar. Hastalar salınım fazında ayaklarını yerden kesebilmek için o taraf pelviste elevasyon ve kalçada sirkümdiksiyon yaparlar.⁷⁹

-Sıçrama yürüyüşü: Olgularda kalça ekleminde fleksiyon ve addüksiyon, bacaklarda makaslama, diz ekleminde fleksiyon ve ayak bileğinde ekinovalgus postürü mevcuttur. Genellikle diplejik tutulumu olan ve bazı tüm vücut tutulumu bulunan hastalarda görülen bir yürüme paternidir.⁷⁹

-Tutuk diz yürüyüşü: Hastaların yürüyüşlerinin salınım fazları boyunca belirgin diz ekstansiyonu izlenmektedir. Sebebi sıklıkla rektus femoris kasında meydana gelen spastisite ve kontraktürlerdir.⁴⁰

-Geniş tabanlı yürüyüş: Hastalarda adduktorların operasyon ile aşırı uzatılması veya kaslar arası dengenin bozuk olması nedeniyle; yürüyüşün çift destek fazında ayakların pelvis genişliğinden daha fazla açık olması ile karakterize yürüyüş paternidir.⁸⁷

-Genu rekurvatumda yürüyüş: Hastaların hamstring kasları ile kuadrisepsler kasları arasında imbalans mevcuttur. Bu sebeple yürüyüşün basma fazında dizlerde aşırı ekstansiyon izlenmektedir.

3.7.5. Serebral Palsi Hastalarında Fonksiyonel Değerlendirme

Serebral palsili hastalarda; uygun ve güncel tedavi programlarını uygulamak, tedavi süreçlerinin takip edilmesi ve uygulanan tedavilerin hastalar üzerindeki etkinliklerinin değerlendirilmesi için kullanılan, geçerlilik ve güvenilirliğinin gösterilmiş olduğu çeşitli fonksiyonel ölçekler kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan bazı fonksiyonel ölçekler aşağıda özetlenmiştir.⁹⁸

3.7.5.1 Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS) (Gross Motor Function Measure Classification System (GMFCS))

SP'li hastaların hareket bozukluklarının ciddiyetini sınıflandırmak ve olguların mevcut aktivite düzeylerini değerlendirmek için en çok kullanılan ölçeklerden olan KMFSS 1997'de Palisano ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir.³⁵ Ölçekte SP'li olguların fonksiyonel özellikleri 2 yaş altı, 2-4 yaş arası, 4-6 yaş arası, 6-12 yaş arası şeklinde dört yaş grubuna ayrılarak tanımlanmıştır.^{35,100,101,102,103} Genişletilmiş sınıflama sistemi (2007) 12 ile 18 yaşları arasındaki olgular içinde bir yaş aralığı içermekte ve Dünya Sağlık Örgütü'nün "International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)" sınıflamasının konseptine odaklanmaktadır.¹⁰³ 2012 yılında El ve arkadaşları tarafından KMFSS'nin Türk popülasyonu için geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.³⁶

Tablo 4: Kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi³⁵

Düzye 1	Bağımsız yürür. İleri kaba motor becerilerde limitasyon vardır.
Düzye 2	Yardımcı araç olmadan yürür. Toplum içinde yürürken limitasyonu vardır.
Düzye 3	Yardımcı araçla yürür. Toplum içinde yürürken limitasyon mevcuttur.
Düzye 4	Limitasyonu vardır. Kendi kendine mobildir. Toplum içinde taşınır veya tekerlekli sandalye kullanır.
Düzye 5	Yardımcı teknolojiler kullanılsa da mobilizasyon ciddi derecede sınırlıdır.

3.7.5.2. 10 Metre Yürüme Süresi

SP'li hastalarda yürümenin değerlendirilmesi için yaygın kullanılan testlerden birisi 10 metre yürüme süresi testidir. Bu testte olgulardan, önceden ölçülmüş 10 metrelik alanda kendi normal hızıyla yürümesi istenmekte (hastalar yürüme desteği kullanıyorsa bununla birlikte yürütülecektir) ve 10 metreyi ne kadar sürede tamamladığı ölçülmektedir. Süre, kişinin ayağı başlangıç çizgisindeyken başlatılmakta ve bitiş çizgisini geçince sonlandırılmaktadır.

Klinisyenler tarafından iki ölçüm yapılmakta ve en iyi değer metre/saniye (m/sn) cinsinden kaydedilmektedir.¹⁰⁴

3.7.5.3. Gözlemsel Yürüme Skalası(GYS) (Observational Gait Scale(OGS))

Boyd ve Graham tarafından geliştirilen ve yürüyüşün değerlendirilmesi için sık kullanılan bir ölçektir. Ölçek 8 parametreden oluşmaktadır. Değerlendirme her bacak için ayrı yapılmaktadır. Maksimum değerlendirme skoru 22 olup tamamen normal bir yürüme göstergesi iken daha düşük skorlar daha kötü yürüme ile ilişkilendirilmiştir. Değerlendirme; hastalar yürürken ön ve yanlardan incelenerek yapılmaktadır.^{77,97}

Şekil 8: Gözlemsel Yürüme Skalası⁷⁷

GÖZLEMSEL YÜRÜME SKALASI		
1. MİDSTANS YÜRÜME SKALASI		
Bükük diz:		
Şiddetli >15		0
Orta 10-15		1
Hafif < 10		2
Nötral		3
Rekürvatum:		
Şiddetli > 10		0
Orta 5-10		1
Hafif < 5		2
2.BAŞLANGIÇ AYAK TEMASI		
Parmak		0
Önayak		1
Taban		2
Topuk		3
3.MİDSTANS FAZINDA TABAN TEMASI		
Parmak / parmak		-1
Taban / erken topuk kalkışı		0
Taban teması / erken topuk kalkışı yok		1
Topuk / taban		2
Topuk / parmak		3
4.TOPUK KALKIŞ ZAMANI		
Topuk teması yok (fiks ekin)		0
Stansin % 25' inde		1
%25-50 arası		2
Terminal stantsa		3
Topuk kalkışı yok		0
5.ORTA STANS FAZINDA ARKA AYAK		
Varus		0
Valgus		1
Nötral		2
6.TABAN DESTEĞİ		
Makaslama		0
Daralmış destek tabanı		1
Geniş taban desteği		2
Normal taban desteği		3
7.YÜRÜMEYE YARDIMCI CİHAZLAR		
Walker ile yardımcı (önden ya da arkadan)		0
Walker ile bağımsız		1
Koltuk değneği ile		2
10 m yürüyüşte cihazsız bağımsız		3
8.DEĞİŞİKLİK		
Kötü		-1
Aynı		1
İyi		2
Toplam Skor Her Ekstremité İçin: 22		GYS:

3.8. Serebral Palside Tanı ve Ayırıcı Tanı

Günümüzde serebral palsy tanısı konarken; ayrıntılı bir anamnez, detaylı kas iskelet sistemi muayenesi, nörolojik muayene, laboratuvar tetkikleri ve radyolojik görüntüleme teknikleri kullanılmaktadır. Erken tanıda çocuğun gelişimsel basamaklarının takibi ve spontan genel hareketlerinin değerlendirilmesi önemlidir.³³ Serebral palsy tanımında da belirtildiği gibi ilerleyici olmayan bir hastalıktır. Bu nedenle olguların ulaşmış olduğu fonksiyonel seviyelerde ve gelişim basamaklarında gerileme beklenmemektedir. İlimli etkilenmesi olan vakalarda ise; belli zaman aralıklarında tekrarlanan ayrıntılı muayeneler ve gelişim basamaklarının yakın izlemi kesin tanı konması açısından klinisyenlere yol gösterici olmaktadır.^{41,83}

3.8.1. Görüntüleme Yöntemleri

Kranial Ultrasonografi(USG): Özellikle ventriküler sistem, bazal ganglionlar ve korpus kallosum hakkında değerli veriler sunan, prematüre bebeklerde de güvenle kullanılabilecek güvenilir ve invaziv olmayan bir görüntüleme yöntemidir.¹⁰⁵ İntraventriküler hemorajilerde ve serebral beyaz cevherin hipoksik iskemik etkilenmelerinin tespitinde önemli bir modalitedir.¹⁰⁶

Bilgisayarlı Tomografi(BT): Çeşitli konjenital malformasyonların, periventriküler lökomalazinin ve intrakranial hemorajilerin saptanması ve değerlendirilmesinde oldukça faydalıdır.^{106,33}

Magnetik Rezonans Görüntüleme(MRG): Beyindeki beyaz cevher hasarını en iyi gösteren görüntüleme modalitesidir.^{106,43} Kranial MRG ile beyindeki lezyonun lokalizasyonu ve tipi belirlenmekte; SP ile diğer hastalıkların ayırıcı tanısı yapılmaktadır.^{43,33,3}

Direk Grafi: Hastalardaki riskli kalçaların belirlenmesi ve takiplerinde, kalça çıkıklarının gösterilmesinde en kullanışlı tetkiktir. Skolyozu bulunan SP hastalarının da takiplerinde klinik muayeneye ek olarak kullanılmaktadır.

3.8.2. Ayırıcı Tanı

Serebral palsy tanısı konarken, mevcut klinik tabloya yol açabilecek diğer hastalıkların dışlanması gerekmektedir. Serebral palsy; gelişimini tamamlamamış beyinde meydana gelen bir hasar sonucu ilerleyici olmayan motor bozukluk tablosu ile karakterize bir hastalık olarak tanımlanmıştır. Dolayısıyla SP tanısı konarken; progresif izleyen çeşitli santral sinir sistemi hastalıklarından, nöropatik ve miyopatik hastalıklardan, dismorfik sendromlardan ve endokrinopatilerden ayırıcı tanısı yapılmalıdır.³³

SP ile benzer klinik tablo gösteren ve ayırıcı tanıda düşünülmesi gereken başlıca çocukluk çağı hastalıkları aşağıda özetlenmiştir.¹⁰⁷

1-Nöromuskuler hastalıklar; Myotoniler, muskuler distrofiler, polio sekelleri, polinöropatiler.

2-Nörometabolik hastalıklar; Beyaz cevher hastalıkları, doğumsal metabolik hastalıklar (fenilketonüri, mukopolisakkaridozlar vb.), Wilson Hastalığı, Lesch-Nyhan Sendromu, erken başlangıçlı Tay-Sachs, Krabbe hastalığı ve diğerleri.

3-Nörodejeneratif hastalıklar; Ataksi Telenjektazi, Friedreichs Ataksisi, Spinal Muskuler Atrofi, Herediter Spastik Paraparezi vb.

4-Mental Retardasyonla birlikte giden kromozomal bozukluklar ve idiopatik Mental Retardasyon

3.9. Serebral Palside Tedavi

Serebral palsy hastalığının tedavisinde fiziatristin liderliğinde, içinde nörolog, ortopedist, beyin cerrahı, göz hekimi, kulak burun boğaz hekimi, fizyoterapist, iş-uğraşı terapisti, konuşma terapisti ve psikoloğun bulunduğu multidisipliner bir yaklaşım ile olguların mevcut fonksiyonel kapasitelerinin korunması ve maksimumlarına çıkarılması hedeflenmektedir. Olguların tedavi planlamaları yapılırken; hastaların yaşı, mevcut fonksiyonel kapasiteleri, nöro-gelişimsel ve kas iskelet sisteminin mevcut durumunun yanında mutlaka ailenin sosyoekonomik durumu, hastanın ve ailesinin tedaviye olan motivasyonları ve çocukların bilişsel fonksiyonları da göz önünde bulundurulmalıdır.³³ Tedavideki ana amaç; hastalardaki mevcut beyin lezyonlarını geriletmek değil, mevcut kapasitelerini maksimum düzeye çıkarmaktır.¹⁰⁸

SP tedavisinde kullanılan tedavi yöntemleri^{43,26}

1)Medikal tedavi

- Beslenmeyi düzenlemek
- Nöbetleri durdurmak
- Genel sağlık önlemleri (aşılama)
- Spastisite ve hareket bozukluğunu azaltmak
- Oral medikasyonlar

-İntratekal medikasyonlar

-Kemonöroliz (fenol, botulinum toksini)

2)Psikolojik tedavi

3)Özel eğitim

4)Fizyoterapi

5)İş-uğraşı terapisi

6)Ortezler

7)Ortopedik tedavi

-Düzeltilici alçılama

-Cerrahi Tedavi

8)Nöroşirurjik girişimler

-Talamotomi

-Derin beyin stimülasyonu

-Selektif dorsal rizotomi

9)Elektrostimulasyon

-Fonksiyonel elektrik stimülasyon yöntemleri

-Repetatif manyetik stimülasyon

3.9.1. Serebral Palside Rehabilitasyon

Serebral palsy rehabilitasyonunun amaçları; hastalardaki anormal postür ve paternlerin düzeltilmesi, olası kontraktür ve deformitelerin önlenmesi, etkin mobilizasyon, mevcut becerilerin eğitimi, üst ekstremitelerin fonksiyonel kullanılmasının sağlanması, yürüme eğitimi, anlaşılabilir konuşma ve iletişim eğitiminin verilmesi olarak sıralanabilir.¹⁰⁹ Hastalara uygulanacak rehabilitasyon programları planlanırken; hastaların yaşı, mevcut fonksiyonel durumları ve ailelerin sosyoekonomik düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca rehabilitasyon programlarından maksimum verimi elde etmek için, tedavinin mümkün olan en erken zamanda başlaması gerekmektedir.

Hastaların yaş gruplarına göre rehabilitasyon hedefleri değişmekte olup, SP rehabilitasyonu yaş gruplarına göre üç ayrı döneme ayrılmaktadır.²⁴

-İnfantil dönem: Bu dönemdeki temel hedefler; baş ve gövde kontrolünün sağlanması, postür ve denge reaksiyonlarını uyarmak ve yeme-içme fonksiyonlarının geliştirilmesi olarak sıralanabilir.

-Okul öncesi dönem: Bu dönemdeki rehabilitasyon hedefleri ise; öncelikle çocukların günlük hayattaki temel ihtiyaçları olan yeme-içme, giyinme ve soyunma, tuvaletini yapma gibi aktivitelerde bağımsızlığın sağlanmasıdır. İlerleyen dönemde çocukların fonksiyonellikleri arttıkça ince motor becerileri, kognitif ve iletişim yeteneklerinin de geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca hastaların fonksiyonelliğini bozan bir spastisite var ise bu spastisite ile mücadele ve mevcut kas gücünü arttırmaya yönelik programlarda bu dönem rehabilitasyon programları arasındadır.

-Okul çağı ve adolesan dönem: Bu dönem rehabilitasyon programları ile; hastalara aktif iletişim ve sosyal becerilerin artırılması, hastaların ihtiyacına göre uygun ortez ve yardımcı ekipmanların temini, yaşam çevrelerinin düzenlenmesi, skolyoz ve deformiteler gibi çeşitli ortopedik sorunlara yönelik cerrahi girişim gerekliliğinin değerlendirilmesi ve ihtiyaç halinde operasyonların planlanması amaçlanmaktadır.

3.9.1.1. Geleneksel Yaklaşım

Bu yaklaşım spesifik bir nörolojik temele dayanmamaktadır. Bu yaklaşım aktif ve pasif EHA egzersizlerini, germe ve güçlendirme egzersizlerini, kardiyovasküler kapasiteyi arttıran egzersizleri, ihtiyaca uygun ortezlemeyi ve gerekli cerrahi girişimleri içermektedir. Hastaların egzersiz programlarına hayat boyu devam etmesi; özellikle kontraktürlerin görülme riskinin arttığı büyüme ve gelişme dönemlerinde, ortopedik cerrahileri izleyen iyileşme dönemlerinde ve tekerlekli sandalye (TS) kullanan tüm vücut tutulumlu hastalarda hayati önem taşımaktadır.^{79,109}

3.9.1.2. Nörofizyolojik (sensori-motor) Yaklaşım

Bu spesifik terapötik yaklaşımlar ile; vücuttaki yüzeyel ve derin duyu reseptörleri uyarılarak çeşitli kas gruplarının aktivasyonu ya da inhibe edilmesini amaçlanmaktadır.^{110,111}

Günümüzde kullanılmakta olan önemli nörofizyolojik teknikler aşağıda özetlenmiştir.

-Bobath tekniği: 1950 yılından beri kullanılmakta olan Bobath tekniği, günümüz SP rehabilitasyonunda dünyada en çok kullanılan yöntemdir.⁴³ Bobath metoduna göre, SP'li çocuklardaki esas problem anormal postürdür. Olgularda spastisiteye bağlı kas tonusunun artması ve ilkel reflekslere olan bağımlılığın neticesinde anormal bir postür ortaya çıkmaktadır. Bobath tekniğinin esas prensibi ise; hastalardaki bu anormal reflekslerin tedavi amacıyla kullanılması değil, reflekslerin inhibe edilmesidir^{112,113,114}

Bu teknikte başlangıç olarak, olguların sabit kalabildiği postürlerinin aksi pozisyonlarında pozisyonlama yapılmaktadır. Olgulardaki anormal postüral reflekslerin inhibisyonu amacıyla refleks inhibitör patern(RİP) adı verilen statik pozisyonlama teknikleri kullanılmaktadır. Olgular istenen pozisyonları bağımsız olarak yapana kadar, refleks inhibitör paternler tekrarlanmaktadır. Ardından RİP ile oluşturulmuş postürün devam edebilmesi amacıyla, çocukların sahip olduğu normal postür ve hareket paternleri fasilete edilmektedir. Devamında ise olgulardaki hareketleri arttırmak, kas tonuslarını düzenlemek ve çocuğun etrafına olan ilgi ve farkındalığının artırılması amacıyla çeşitli stimülasyon teknikleri kullanılmaktadır. Bunların uygulanırken deri, kas ve eklemler üzerinden çocuklara taktil, proprioseptif ve vestibüler stimuluslar verilmektedir.¹¹³

-İletişimsel eğitim(Peto yöntemi): Dr. Peto tarafından Macaristanda geliştirilmiş olan bu metod; tedaviden ziyade olguların öğrenmelerinin kolaylaştırılması gerekliliği esasına dayanmaktadır.¹¹² Olgulardaki motor bozukluğun, öğrenme problemleri sonucunda geliştiğini savunmaktadır. Tekniğin ana amacı olgulara yardımcı cihaz gerekmeksizin fonksiyonellik kazandırmaktır.⁷⁹ Bu teknikte egzersiz yoktur. Amaca ulaşmak amacıyla “İş” denilen belirli hareket serileri vardır. Bu hareket serileri; olgularda belirli bir hedefe ulaşmak için yapılan bir veya birkaç işlem dizisi olup, olguların günlük yaşamlarında da uygulanması gerekmektedir.

-Vojta tekniği: Vaclav Vojta tarafından geliştirilen bu nörofasilitasyon tekniğinde; nöromusküler sorunlara hem tanı koymak hemde tedavi etmek amaçlanmaktadır.¹¹⁵ Teknik; çocukların normal büyüme ve gelişmelerine rehberlik edecek, postur gelişiminin ve denge reaksiyonlarının aktivasyonu temeline dayanmaktadır. Hastalarda spontan izole kas fonksiyonlarını ortaya çıkarmak amacıyla refleks hareket paternleri kullanılmaktadır. Bu refleks hareket paternlerinin uyarılması amacıyla vücutta 18 motor nokta belirlenmiştir. Bu 18 motor nokta üzerinden, refleks hareketlerin düzenli aralıklarla uyarılması sonucu SSS'de normal gelişim elde edilebileceği düşünülmektedir.¹¹⁶ Teknik hastalara genellikle günde 3-4

kez, beş dakikayı aşmayacak şekilde uygulanmaktadır.

-Rood tekniği: Teknikte; santral sinir sisteminin yüksek merkezlerinin uyarmak için periferden en uygun uyarının kullanılması ve normale yakın hareketlerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu amaçla deri, kas ve tendon reseptörleri uyarılarak kasların gevşemesine veya kontraksiyonlarına yardımcı olunmaktadır. Uyarılar basınç, germe, ısı ve taktil olmak üzere dört şekilde uygulanmaktadır.^{28,109,112}

-Deaver tekniği: Tekniğin ana prensibi günlük yaşam aktivitelerinin geliştirilmesi olup, bu amaçla hareket paternleri yerine daha çok fonksiyonel beceriler kullanılmaktadır. Üst ekstremitelerin maksimum kullanılması, anlamlı konuşma, seyahat edebilme ve normal ya da normale yakın görünüme sahip olunması bu tekniğin amaçlarıdır. Bu teknikte cihazlama yaygın olarak kullanılmaktadır.

3.9.1.3. Zorunlu Kullanım Tedavisi

Genellikle hemiplejik etkilenmesi olan SP hastalarında kullanılmakta olan bir tedavi yaklaşımıdır. Sağlam üst ekstremitelerinin engellenerek, zorunlu olarak hemiplejik üst ekstremitenin kullanılması amaçlanmaktadır. Bu amaçla hastalara 10-12 gün boyunca günde 6 saat olacak şekilde yapılandırılmış oyun ve fonksiyonel aktiviteleri içeren programlar uygulanmaktadır.^{117,118} Fonksiyonel near-infrared spektroskopisi kullanılarak yapılan çeşitli çalışmalar, zorunlu kullanım tedavisinin motor korteksteki plastisiteyi stimüle ettiği gösterilmiştir.¹¹⁹

3.9.1.4. İş Uğraşı Tedavisi

Bu teknikte SP'li hastalara günlük yaşam aktiviteleri esnasında sıklıkla kullanılan, yaşlarına uygun kişisel sorumluluk gerektiren aktiviteler (giyinip soyunma, yemek yiyebilme, yıkanma, diş fırçalama vb) öğretilmeye çalışılmaktadır. Olgular bu aktiviteleri bağımsız olarak yapamamaları bile, onlardan yardımcı olmaları istenmektedir. Bu amaçla en sık Ayres duysal entegrasyon terapisi kullanılmaktadır.⁴³ Ayres terapisinde; hastaların ekstremitelerinden gelen duysal uyarıların, santral sinir sisteminde algılanma ve yorumlanma kusurlarının, terapist tarafından verilen sistemli uyarılar ile azaltılması sağlanmaktadır. Sonuç olarak olguların motor hareket planlama becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.⁴³

3.9.1.5. Duysal İntegrasyon-Bütünleşme Tedavisi

Vücudun bazı bölgelerinin uyarılarak, duyarların birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışmalarını sağlamak amacıyla, çeşitli nörolojik hastalıklarda meydana gelen duysal girdilerin

işlenmesindeki problemler sonucu meydana gelen klinik bozuklukların tedavisi için oluşturulmuş bir tekniktir. Ayres tarafından 1970’li yıllarda duysal entegrasyon yoluyla, uygun uyaranların seçimi, vücut beden algısı ve bedenin çevresine uygun hareket etme kabiliyetlerinin geliştirilmesi hipotezine dayandırılarak oluşturulmuştur.

3.9.1.6. Biofeedback (geri besleme, geri bildirim) Tedavisi

Biofeedback tedavisi; görsel ve işitsel uyaranlar kullanılarak, hastaların kendilerinin tedavide ana düzenleyici rolde olduğu bir tedavi tekniğidir. Bir öğrenme metodu da olan biofeedback, intrinsek(iç güdüsel) ve ekstrinsek yollarla gerçekleşebilmektedir. İntrinsek yol, hastaların çevrelerini taklit ederek başlayan hareket ve motor öğrenmelerdir. Ekstrinsek(dış uyaranlara bağlı) yol ise, hastalara dışarıdan uygulanan görsel, işitsel, ve taktıl uyaranlar sonucu motor öğrenmenin gerçekleştiği yoldur. SP’li hastalarda intrinsek yol ile öğrenmede sorunlar mevcuttur. Dolayısıyla hastalara mutlaka ekstrinsek yol kullanılarak motor öğrenme takviyesi yapılmalıdır.¹²⁰ Bazı çalışmalarda SP’li hastalara uygulanan biofeedback tedavisi ile; yürümede düzelme, eklem hareket açıklıklarında artma ve el fonksiyonlarında düzelme görüldüğü belirtilmektedir.^{121,122,123}

3.9.1.7. Hippoterapi

Serebral palsili olguların tedavisinde kullanılmakta olan aktivitelerden birisi de at binmektir. Hippoterapi; çocukların at üzerinde farklı pozisyonlarda konumlandırılarak, postüral reflekslerin uyarılması ve nöromotor fonksiyonların gelişmesine katkıda bulunan bir tedavi yöntemidir. Hippoterapi çocukların motor becerilerinde, ekstremit kontrollerinde, gövde güçlerinde artma ve postürlerinde düzelmeye katkıda bulunmaktadır. Ayrıca hastalarda spastisitenin azalmasına yol açarak relaksasyona ve propriosepsiyon duyusunun gelişmesine de katkıda bulunur. Kas iskelet sistemi üzerine olan faydalarının yanında, çocukların psikolojik durumunda ve iletişimlerinde de gelişmelere yol açmaktadır.⁴¹

3.9.1.8. Hidroterapi

Akuatik tedavi olarak da isimlendirilen bu tedavi yönteminde; suyun kaldırma kuvveti, suyun viskozitesi, hidrostatik basıncı ve türbülans özellikleri kullanılarak SP’li hastalardaki spastisitenin kontrolü, ayağa kalkma, yürüme ve oturma gibi aktivitelerde gelişme sağlanması amaçlanmaktadır. Çocuklar dışarıda yapamadığı hareketleri suyun içinde yapabilmekte ve dolayısıyla çocukların kendilerine güveni ve motivasyonları artmaktadır. Ayrıca hidroterapinin hastaların denge fonksiyonlarına da katkı sağladığı belirtilmektedir.⁴⁷

3.9.1.9. Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon

Nöromusküler elektriksel stimülasyon(NMES), fonksiyonel aktiviteler ile eş zamanlı olarak kas kontraksiyonunu sağlamak amacıyla kullanıldığında fonksiyonel elektriksel stimülasyon(FES) olarak isimlendirilir. Örnek olarak; yürüme esnasında ayak bilek dorsifleksörlerinin uyarılması amacıyla tibialis anterior kasına elektrik stimülasyonu uygulanması gösterilebilir. FES'un kontraksiyon oluşturabilmesi için; sağlam bir alt motor nöron, nöromusküler kavşak ve kasılabilir özellikte olan kastan oluşan motor ünitlere ihtiyaç vardır. FES ayrıca duyu yollarını da etkileyerek, refleks motor aktivitelerin de normalleşmesine katkıda bulunmaktadır.¹²⁴

3.9.1.10. Robotik Tedavi

Robotik tedavi yöntemleri; hastaların nöromotor fonksiyonlarında iyileşmenin sağlanması amacıyla; hastaların ilgili vücut bölümlerine çeşitli elektronik ve mekanik sistemlerin yerleştirilmesi yoluyla uygulanmaktadır. Robotik tedavi ile, ilgili kaslar senkronize olarak uyarılabilmekte ve istenen inhibisyon ve stimülasyonlar oluşturulabilmektedir.^{125,126}

3.9.2. Serebral Palside Ortezlerin Kullanımı

Ortez: Kas iskelet sisteminin yapısal ve fonksiyonel özelliklerini desteklemek amacıyla dışarıdan vücudun herhangi bir segmentine uygulanan metal veya plastikten yapılmış cihazlar olarak tanımlanmaktadır. Ortezleme SP tedavisinde genellikle tamamlayıcı bir uygulamadır. Ayrıca statik deformitelerin ortezleme ile düzeltilemeyeceği unutulmamalıdır.^{33,43}

Serebral palsy tedavisinde ortezlerin kullanılma amaçları:⁴⁷

- Eklemleri ve vücut segmentlerini fonksiyonel pozisyonda tutmak
- Kontraktür ve deformite gelişmesini önlemek
- Cerrahi ve botulinum toksini enjeksiyonu sonrası elde edilen kazanımları korumak
- Gövde ve ekstremiteleri istenen pozisyonlarda stabilize etmek
- Vücudun zayıflamış kısımlarını korumak
- Ağrı kontrolü
- Yürüme etkinliğini arttırmak
- Aktivitelerin olağan hız ve güvenli sınırlarda yapılmasını sağlamak

-Bimanuel fonksiyonlara destek sağlamak olarak sıralanabilir.

SP tedavisinde kullanılan ortezler; üst ekstremité ortezleri, alt ekstremité ortezleri ve spinal ortezler olarak üç gruba ayrılmaktadır.⁸³

3.9.2.1. Alt Ekstremité Ortezleri:

SP rehabilitasyonunda kullanılmakta olan alt ekstremité ortezlerinin öncelikli amaçları; uygun pozisyonlama ve fonksiyonel yürümeye katkı sağlamaktır. Alt ekstremité ortezleri de kendi aralarında kontrol sağladıkları anatomik yerleşimlere göre gruplandırılmaktadır.

Ayak Ortezleri

Supramalleolar ayak ortezleri:

-Supramalleolar ortez(SMO): Supramalleolar ortez; ayak bileğinin proksimalinde önde parmaklar ve yanlarda da malleollerin üzerine kadar uzanmakta olan bir ayak ortezidir. Genellikle ayağın valgus ve varus deformitelerinin kontrolünde kullanılmakla birlikte, seçilmiş vakalarda dinamik karakterli ekin deformitelerinin de kontrolü için kullanılmaktadır.¹²⁷ Aktif ayak bilek dorsifleksiyonu yapamayan ve şiddetli spastisitesi mevcut olan hastalarda kullanılmamaktadır.¹²⁰

-Dinamik ayak- ayak bileği ortezi(DAFO): İnce ve esnek malzemelerden yapılmış, ayağı bir çorap gibi sararak ayağın tüm dinamik arklarını desteklemekte olan bir ayak ortezidir. Kullanımı sırasında, ayağın her noktasına temas etmesi sağlanarak proprioseptif geri bildirimin artırılması ile topuk ve ayağın nötral pozisyonda tutulması amaçlanmaktadır. Ayaktaki belirli bölgelere daha fazla yük verilmesini sağlayarak spastisite kontrolünde de kullanılabileceği belirtilmektedir. Genellikle dinamik karakterli ekin deformitelerinde kullanılmaktadır.^{43,113}

İnframalleolar ayak ortezleri:

-University of California Biomechanics Laboratory ortez(UCBL): Medial kenarı lateral kenarından daha yüksekte bulunan ve kalkaneusu orta hatta stabilize edip ayağın medial arkını desteklemek amacıyla kullanılmakta olan ayak ortezidir. Plantar yüzü metatarsal eklemlerin proksimaline kadar uzanmakta olup longitudinal arkı da destekler. Genellikle orta ve arka ayak eklemlerinin instabilitelerinde kullanılmaktadır.^{43,113,120}

Ayak-ayak bileği ortezleri

-Rijid ayak bileği-ayak ortezi: Günümüzde daha çok “ankle foot orthosis (AFO)” ismiyle kullanılmakta olup, fibula başından metatarsal eklem başlarına kadar uzanmakta olan ortezlerdir. Ayak bileği hareketlerini kısıtlayarak, medio-lateral ve sagittal planlarda stabilizasyon sağlamaktadır. Spastisiteyi azaltarak, kontraktür ve deformite oluşmasını önlemektedir. Şiddetli triceps surae spastisitesi bulunan ve/veya ayak bileğinde hipermobilitesi bulunan olguların tedavisi için en kullanışlı ortezdır. Ayrıca yürüyebilen olgularda, basma fazı sırasında topuk vuruşunu sağlamak ve salınım fazında da ayak parmaklarının yere temasını önlemek için de kullanılmaktadır.^{128,129}



Şekil 9: Rijid ayak bileği-ayak ortezi

-Eklemli AFO: Rijid AFO'ya benzemekle birlikte farklı olarak ayak bileği bölgesinde mekanik eklemi bulunan ortezlerdir. Yürüyebilen olgularda, basma fazında dorsifleksiyona olanak sağlaması ile normale yakın bir yürüyüş sağlamakta, engebeli zeminlerde yürümeyi ve merdiven inip-çıkmaı kolaylaştırmaktadır. Hastaların eklemli AFO kullanabilmeleri için; aktif mobilize olabilmeli ve en az 5° dorsifleksiyon yapabilmeleri gerekmektedir.^{33,111,33}

-Yer reaksiyonlu ayak-ayakbileği ortezi (GRAFO): Solid AFO'dan farklı olarak kapalı bir ön yüze ve malleoler seviyeye kadar açık olan bir arka yüze sahip ortezlerdir. Üç nokta basınç prensibini sağlamak amacıyla arka yüzlerinde proksimal bir bant bulunmaktadır. Genellikle bükük diz yürüyüşü olan olgular ile triseps surae ve/veya kuadriseps kaslarında zayıflık olan hastalarda kullanılmaktadır.³³ Kalça ve diz eklemlerinde ileri derecede fleksiyon kontraktürü, genu rekurvatum ve diz eklemlerinde yapısal instabilite varlığında kullanılmamalıdır.^{33,47,117}

-Refleks AFO(Leaf-Spring): Görünürde eklemsiz olmasına rağmen yürüyüşün basma fazında aktif dorsifleksiyona izin veren ve basma fazının sonunda itme momenti sağlayan, posteriordan inceltilerek yapılmış solid ayak-ayakbileği ortezleridir. Salınım fazında düşük ayağı önlediğinden, sıklıkla dinamik ekin deformitesi bulunan olgularda kullanılmaktadır. Statik ekin defomitesi, şiddetli spastisite ve medio-lateral instabilite varlığında kullanımı kontrendikedir.^{130,83}

-Diz-ayak-ayak bileği ortezi(KAFO): Diz, ayak ve ayak bileği bölgelerini kapsayan uzun bacak ortezidir. Günümüzde SP'li olgularda; yürürken enerji tüketimini arttırması ve normal hareket paternine izin vermemesi nedeniyle mobilizasyon amacı ile pek kullanılmamaktadır. Seçilmiş vakalarda deformite gelişiminin önlenmesi ve post-operatif dönemde yumuşak dokuları desteklemek ve korumak amacıyla kullanılmaktadır.^{116,131}

-Kalça-diz-ayak-ayak bileği ortezi(HKAFO): Seçilmiş olgularda; kalça stabilizasyonunu sağlamak, deformite gelişimini önlemek ve ayakta durmayı kolaylaştırmak amacıyla kullanılmaktadır. Hastalardaki yürüme fonksiyonlarını belirgin bir şekilde iyileştirmesi beklenmemektedir.^{123,116}

3.9.2.2. Üst Ekstremitte Ortezleri

SP'li hastalarda üst ekstremitte ortezlerinin kullanım amaçları; dirsek ve el eklemlerini statik germe ve pozisyonlanma, kontraktür ve deformite gelişiminin önlenmesi ve etkilenmiş ekstremitenin fonksiyonel pozisyonda tutulması olarak sıralanabilir.

-Dirsek ortezleri: Dirsekte gelişebilecek deformiteleri önlemek ve ekstremitenin fonksiyonel pozisyonda tutulması amacıyla kullanılmaktadır.¹¹³

-El-el bileği istirahat splintleri: Özellikle üst ekstremitte spastisitesi baskın olgularda; el ve el bileğini fonksiyonel pozisyonda sabitlemek ve gelişebilecek deformiteleri önlenmek amacıyla kullanılmaktadır. Olgular fonksiyonel pozisyon olan, el bileği 20-25 derece ekstansiyonda, metakarpofalangeal eklem 60 derece fleksiyonda, başparmak oppozisyon ve abduksiyonda ve interfalangeal eklemler ekstansiyonda olacak şekilde pozisyonlanmaktadır. Özellikle olguların istirahat zamanlarında ve gece uykularında kullanılmaktadır.⁴⁷

-Başparmak ortezleri: SP'li olgularda sık görülen başparmak avuç içinde/thumb-in-palm) deformitesinde parmakları fonksiyonel pozisyonda sabitlemek amacıyla kullanılmaktadır.

3.9.2.3. Spinal Ortezler

Omurga deformitesi bulunan yaşları küçük olgularda; operasyon zamanını geciktirerek omurganın gelişimine zaman kazandırmak, temel günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilebilmesi için oturma dengesini düzeltmek ve operasyon sonrası dönemde kaynaşma oluşana kadar implante materyale aşırı yük binmesini engellemek için torakolumbosakral ortez (TLSO), servikotorakolumbosakral ortez (CTLSSO) veya plastik vücut ceketleri kullanılabilir.^{33,132}

3.9.3. Mobilitateye Yardımcı Cihazlar

SP'li olgularda, mobilitateye destek olmak, yük aktarımını sağlamak, denge ve koordinasyona katkıda bulunmak amacıyla baston, yürüteç gibi yardımcı cihazlar sıklıkla kullanılmaktadır. Ağır etkilenmesi bulunan olgularda ise terapotik ambulasyon ve transferler amacıyla tekerlekli sandalye ve çeşitli ayakta durma sistemleri kullanılabilir.

-Baston ve kanedyen: Yürüme sırasında ön arka dengesi iyi, yan dengesi yetersiz olan olgulara; kanedyen ve/veya baston kullanılarak yürüyüş fonksiyonellik kazandırılabilir.¹¹³

-Yürüteç (Walker): SP'li olgularda yürüteç olarak tekerlekli yürüteçler tercih edilmektedir. Genellikle denge problemlerinin ön planda olduğu olgularda anterior walker; spastik etkilenmesi belirgin olan olgularda dik bir postürün sağlanması ve çeşitli deformitelerin önlenmesi amacıyla posterior walker tercih edilmektedir.^{124,133}

-Ayakta durma sehpası: SP'li olguları dik konumda pozisyonlayarak; alt ekstremitelerine yük verilmesini sağlamak, üst ekstremiteler kullanımını arttırmak ve çocukların çevre ile iletişimlerini arttırmak amacıyla kullanılan yardımcı cihazlardır. Alt ekstremitelere yük binmesinden dolayı kas ve kemik sistemleri başta olmak üzere, solunum ve boşaltım sistemleri üzerine faydalı etkileri mevcuttur. Özellikle gövde ekstansörlerinde tonus artışı olan ve baş tutma güçlüğü çeken olgularda posteriordan desteklenmiş sistemler tercih edilmelidir.¹³³

-Tekerlekli sandalye: Ağır etkilenmiş, ambulasyon yetisi olmayan olgularda, etkin mobilizasyonu, uygun pozisyonlamayı ve düzgün oturmayı sağlamak amacıyla tekerlekli sandalyeler kullanılmaktadır. Tekerlekli sandalyeler kişiye özel yapılmalı ve olgular için gerekli destekler sağlanmış olmalıdır^{113,133}

3.9.4. Serebral Palside Spastisitenin Medikal Tedavisi

Spastisite; tonik germe reflekslerinde hıza bağımlı artış ile karakterize motor bir bozukluktur. Spastisitenin kas ve kemik kaybını azaltmak, venöz göllenmeyi önleyerek tromboemboli riskini azaltmak ve bazı olgularda ambulasyona destek olmak gibi olumlu etkileri mevcuttur. Ancak spastisite; günlük yaşam aktivitelerini etkiler, olgularda ağrı, bası yarası ve çeşitli kontraktür ve deformitelere yol açar ise tedavi edilmesi gerekmektedir.^{134,135}

İLAÇLAR	Etki Mekanizması	Dozları	Yan etkileri
Baklofen	GABA agonistidir, GABA-B reseptörlerine bağlanarak presinaptik bir inhibisyonla eksitator nörotransmitter salınımını inhibe eder.	-Günde 3 kez 2,5-40mg - 3 güne bir günde 5 mg doz artışı -Maksimum doz 2-7 yaş arası 30mg/gün, 8 yaş üzerinde ise 60mg/gün -Kademeli azaltılarak kesilmelidir.	-Sedasyon -Konfüzyon -Sersemlik -Bulantı -Hipotansiyon -Parestezi
Diazepam	Spinal ve supraspinal segmentte presinaptik ve postsinaptik GABA A reseptörlerine bağlanarak GABA aracılığı ile olan inhibisyonu artırır.	-Günde 3-4 kez 1-10mg -Maksimum doz 3x20mg -Kademeli azaltılarak kesilmelidir.	-Sedasyon(en sık) -Konstipasyon -Salivasyon artışı -Ataksi
Tizanidin	Santral etkili α -2 adrenerjik agonist olup, presinaptik inhibisyonla eksitator nörotransmitterlerin salınımını inhibe eder.	-0,05 mg/kg/gün	-Sedasyon -Kuru ağız -Hipotansiyon -Halüsinasyon

Dantrolen	Sarkoplazmik retikulumda kalsiyum salınımını inhibe ederek kas kasılmasını azaltır.	-Günde 2-4 kez 1-3mg/kg -Max doz 12 mg/kg/gün -5-7 günde bir toleransa göre doz arttırılabilir.	-Bulantı/kusma -Güçsüzlük -Hipotansiyon -Diyare -Pareztezi
------------------	---	---	--

Tablo 5: SP’de spastisite tedavisinde kullanılan oral ilaçlar ve özellikleri^{120,136}

3.9.5. Serebral Palside Spastisitede Girişimsel Tedavi Yöntemleri

3.9.5.1. Botulinum Toksini Enjeksiyonu

Anaerobik bir bakteri olan C. Botulinum tarafından üretilen bir toksindir. Etkisini presinaptik nöronlarda bulunan asetil kolin veziküllerinin sinaptik aralığa salınmalarını bozarak göstermektedir. Tedavi amacıyla sık kullanılan tipi Botulinum toksini tip-A’nın etkisi genellikle uygulama sonrası 3. gün başlamakta ve 10-15. günlerde maksimuma ulaşmaktadır. Genellikle etki 3-6 ay arası sürmektedir. Dozlama olarak küçük kas grupları için 1-3 ünite/kg, büyük kas grupları için 4-6 ünite/kg önerilmektedir. Hastalara uygulanacak maksimum doz 12 ünite/kg’ı geçmemelidir.¹²⁰ Günümüzde piyasada 100 ünitelik flakonlar halinde hazırlanan onabotulinum toksin (BOTOX) ve 500 ünitelik flakonlar halinde hazırlanan abobotulinum toksin (DYSPOORT) şeklinde 2 farklı botulinum toksini formülasyonu mevcuttur. Hastalardaki antikor cevaplarını minimize etmek amacıyla; ilacın mümkün olan en düşük dozda uygulanması ve iki enjeksiyon arasının en az 3 ay olması önerilmektedir.^{137,107,12,10}

3.9.5.2. Alkol ve Fenol Enjeksiyonları

Spastisite tedavisinde kullanılmakta olan alkol (%10’luk etil alkol) ve fenol (% 3’lük), selektif olmayan proteolitik ajanlar olup; periferik sinir veya kasların motor noktalarına uygulanarak kimyasal nörolize neden olmaktadır. Sonuç olarak uygulanan kaslarda güç kaybı ve tonusta azalmaya yol açmaktadır.^{123,47} Alkol uygulamalarının etkisi ortalama olarak 3-6 ay sürmekte iken fenol uygulamalarının etkisi ortalama 4-8 ay sürmektedir.¹³⁷ Uygulamaların anestezi altında yapılması, uygulanma sonrası ağrı ve kronik nöropatilerin gelişme riski nedeniyle günümüz pratiğinde sık kullanılmamaktadır.¹⁰⁷

3.9.5.3. İntratekal Baklofen Uygulaması

Baklofen uygulanması amacıyla; karın cildi altına yerleştirilen özel bir pompa ile subaraknoid boşluğa yerleştirilen bir kateterden oluşan tedavi sistemidir.¹³⁸ Bu uygulama, oral

baklofenin istenmeyen sistemik yan etkilerinden kaçınmak ve istenen etkinin çok daha düşük doz baklofen ile sağlanması amacıyla geliştirilmiştir. Tedaviye 25 mikrogram/gün ile başlanarak, spastisite kontrolü sağlanana kadar (100-500 mikrogram/gün) doz artırılmaktadır. Hastalara bu tedavinin uygulanabilmesi için öncelikle abdominal boşluğun pompayı alacak yeterli genişlikte olması (bazı çalışmalara göre hastaların kilosu en az 15 kg olmalı ve/veya yaşı 4 yaş ve üzeri olmalı) ve diğer konvansiyonel tedavilere yanıt alınmamış olması gerekmektedir. Ağır etkilenmiş tüm vücut tutulumu olan, yaygın distonisi bulunan ve şiddetli spastisite nedeniyle ambule olamayan diplejik etkilenmesi olan hastalar tedaviye en uygun adaylardır.¹³⁹ Tedavi amacıyla pompa yerleştirilmeden önce mutlaka test dozu uygulanması ve ilacın etkinliğinin değerlendirilmesi gerekmektedir.¹⁰

3.9.5.4. Selektif Dorsal Rizotomi(SDR)

Spastisite tedavisinde kullanılmakta olan bir nörocerrahi prosedürdür. L2–S2 seviyeleri arasındaki posterior aferent sinir köklerinin, elektrofizyolojik yöntemler kullanılarak belirli dallarının seçilerek kesilmesidir. Bu prosedür ile kas içiğinden gelen impulslar omurlığe ulaşmakta ve spastisite de azalma meydana gelmektedir. SDR prosedürü genellikle alt ekstremiteleri etkilediğinden özellikle bağımsız mobilize olabilen, deformite ve kontraktürü bulunmayan spastik diplejik etkilenmesi olan olgulara uygulanmaktadır.¹³⁸ Mental retardasyon, atetoz veya distoni gibi tonus değişiklikleri, kalıcı deformiteler ve ileri motor güçsüzlük varlığında uygulanması kontrendikedir.¹⁰

3.9.6. Serebral Palside Cerrahi Tedavi

Serebral palsili hastalarda; deformite gelişiminin önlenmesi, mevcut deformiteleri düzeltmek, ambulasyonu arttırmak, ağrı kontrolü, fonksiyonel becerileri geliştirmek, günlük yaşamda bağımsızlığı arttırmak ve ağır olgularda hijyenin sağlanabilmesi amaçlarıyla çeşitli cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır.¹¹⁶

Cerrahi tedavi yöntemlerinin uygulandıkları yaşlar da önemlidir. Örnek olarak çocukların yürüyüş paternlerinin 4-7 yaşlar arası olduğundan, yürüyüşü ve postürü düzeltmek amacıyla yapılacak operasyonların bu yaş aralığında yapılması önerilmektedir.^{116,61} Ayrıca çeşitli çalışmalarda; aşıl uzatma prosedürlerinin 6 yaşından sonra, derotasyon osteotomilerinin ise 8 yaşından sonra yapılmaları önerilmektedir.¹²³

Üst ekstremitede de benzer şekilde uygulanacak operasyonların zamanlamaları önemlidir. Tendon transferi ve gevşetme operasyonları planlanırken, çocukların gelişimleri ve

postoperatif rehabilitasyona olan katılımları da göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle artrodez operasyonları için iskelet maturasyonlarının büyük oranda tamamlandığı 12-14 yaşlarına kadar beklenmesi gerekmektedir.⁴⁷

Tablo 6: SP’li hastalarda alt ekstremiteye uygulanan ortopedik cerrahi yöntemler⁴⁷

Koruyucu girişimler • Gracilis gevşetme • İliopsoas uzatma • Adduktor longus gevşetme • Anterior obturator nörektomi
Rekonstruktif girişimler • Pelvik osteotomi • Femoral varus + derotasyon osteotomisi • Kombine femoral+pelvik osteotomiler
Kurtarıcı girişimler • Artrodez • Valgus osteotomi • Proksimal femurun eksizyonu • İnterpozisyon artroplastisi • Replasman artroplastisi

Kinezyobantlama uygulaması 1973 yılında Kenzo Kase tarafından geliştirilmiş olup son yıllarda birçok alanda kullanımı yaygınlaşmıştır. Günümüzde insan cildine uygun yapıda ve allerjik potansiyeli düşük olan materyallerle yapılması sebebiyle etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu bantlama tekniği suya dayanıklı olup genellikle üç-beş gün arasında kullanılmaktadır. Standart bantlar eklemlerin ve kasların normal fonksiyonlarını kısıtlarken,

kinezyobantlama eklem hareket açıklıklarını kısıtlamayan bir bantlama yöntemidir. Kinezyobantlama tedavisi bugünlerde sporcu yaralanmaları başta olmak üzere çeşitli kas iskelet sistemi problemlerinin tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Düşük maliyetli bir tedavi olması, tedaviye ulaşımın kolay olmasını sağlamaktadır. Bu tedavi yöntemi pediatrik, erişkin ve yaşlı hasta gruplarında da kullanılabilmekte ve bu özelliği ile tedavi konusunda esnek bir alan yaratmaktadır. Tedavi hedefleri; eklem hareket açıklığını kısıtlamadan kas-eklem yapılarına destek olmak, stabiliteyi arttırmak ve doğal iyileşmeyi hızlandırmaktır.¹⁵ Günümüzde spastisite tedavisinde de fonksiyonel aktiviteler sırasında uygun pozisyonlama ve destekleme amaçlarıyla erişkin ve pediatrik yaş gruplarında klasik tedavilere yardımcı bir tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır.¹⁴⁰

4. GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırmamız 2-18 yaş arası botulinum toksin uygulaması yapılmış serebral palsili hastalarda, kinezyobantlama uygulamasının, hastaların klinik durumlarına ve fonksiyonel sonuçlarına etkisinin incelenmesi amacıyla tasarlanmıştır. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon kliniği serebral palsy polikliniğine başvuran ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun 32 hasta çalışmaya alınmıştır. Covid-19 pandemisi nedeni ile 36 hasta olarak planlanmış olan vaka sayısı 32 olarak tamamlanmıştır.

Dokuz Eylül Üniversitesi girişimsel olmayan araştırmalar etik kurulundan 23.12.2019 tarihli 5150-GOA protokol numaralı 2019/32-36 karar numaralı onay ile araştırma gerçekleştirildi. Etik kurul kriterlerine uygun olarak hazırlanan Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (EK3) hasta ve ebeveynlerine okutularak onamları alınmıştır.

Araştırmaya dahil edilme / dışlama kriterleri: Serebral palsy tanısı ile takipli ve spastisiteye yönelik alt ekstremité botulinum toksin enjeksiyonu uygulanmış hastalardan;

Dahil edilme kriterleri:

- KMFSS:1-3 arasında olan
- MAS skoru:2 veya daha düşük olan
- Modifiye Tardieu skalasına göre R2-R1=20° ve üzerinde olan (dinamik karakterde kontraktürü olan)
- Çalışmada yapılacak testlere uyum sağlayabilecek uygun kognitif seviyede olan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 2-18 yaş arasındaki hastalar dahil edilmiştir.

Dışlama kriterleri:

- Daha önceden alt ekstremitelerine yönelik kemik ve/veya yumuşak doku operasyonu geçiren
- Bantlama yapılacak alanlarda yoğun duysal kaybı olan ve kinezyotape uygulanması riskli olan (geniş ciddi cilt yaralanmaları, cilt enfeksiyonu olması ve allerji)
- MAS skoru > 2 olan
- Mental retardasyonu olan
- Son 6 ay içerisinde alt ekstremitelerine botulinum toksini uygulanan hastalar dışlanmıştır.

Dahil edilme ve dışlama kriterlerini karşılayan hastalar onayları alındıktan sonra, rastgele sayılar tablosu kullanılarak randomize edildi. Çalışma grubu Grup A (n=10) ve kontrol grubu Grup B (n=22) oluşturuldu. Çalışma grubunda bulunan iki hasta ve kontrol grubunda bulunan iki hastanın her iki alt ekstremitesi, kalan hastaların tek alt ekstremiteleri çalışmaya dahil edilmiş olup araştırmada toplam n =36 alt ekstremitte değerlendirildi.

Çalışma grubu ve kontrol grubundaki tüm hastalar botulinum toksini uygulaması öncesinde (0. Hafta) değerlendirilmiştir. Kontrol grubundaki hastaların botulinum toksini uygulaması sonrası ev egzersiz programı ve standart fizik tedavi yöntemleri ile tedavilerine devam edilmiştir. Çalışma grubundaki hastalara ise; botulinum toksini uygulanmasından hemen sonra, birinci hafta, ikinci hafta ve üçüncü hafta olacak şekilde toplamda 4 kez kinezyobantlama yapılmış olup bu hastalar da ev egzersiz programı ve standart fizik tedavi yöntemleri ile tedavilerine devam etmişlerdir.

Çalışma grubundaki hastalara uygulanan kinezyobantlamanın uygulanışı dört aşamada gerçekleştirilmiştir. 1. aşamada hasta supin pozisyonunda, kinezyobant hastanın ayak bilek dorsifleksörlerini aktive etme amacıyla tibialis anterior kası bölgesine maksimum gerimle uygulandı. 2. aşamada hasta prone pozisyonunda, kinezyobant ayak bilek plantar fleksörlerini inhibe etmek amacıyla topuktan başlayarak medial ve lateral gastroknemius kas bölgelerine doğru uygulandı. 3. ve 4. aşamalarda ise hasta prone pozisyonunda, kinezyobant medio-lateral stabiliteyi sağlamak amacıyla medial ve lateral malleol arasına uygulandı.

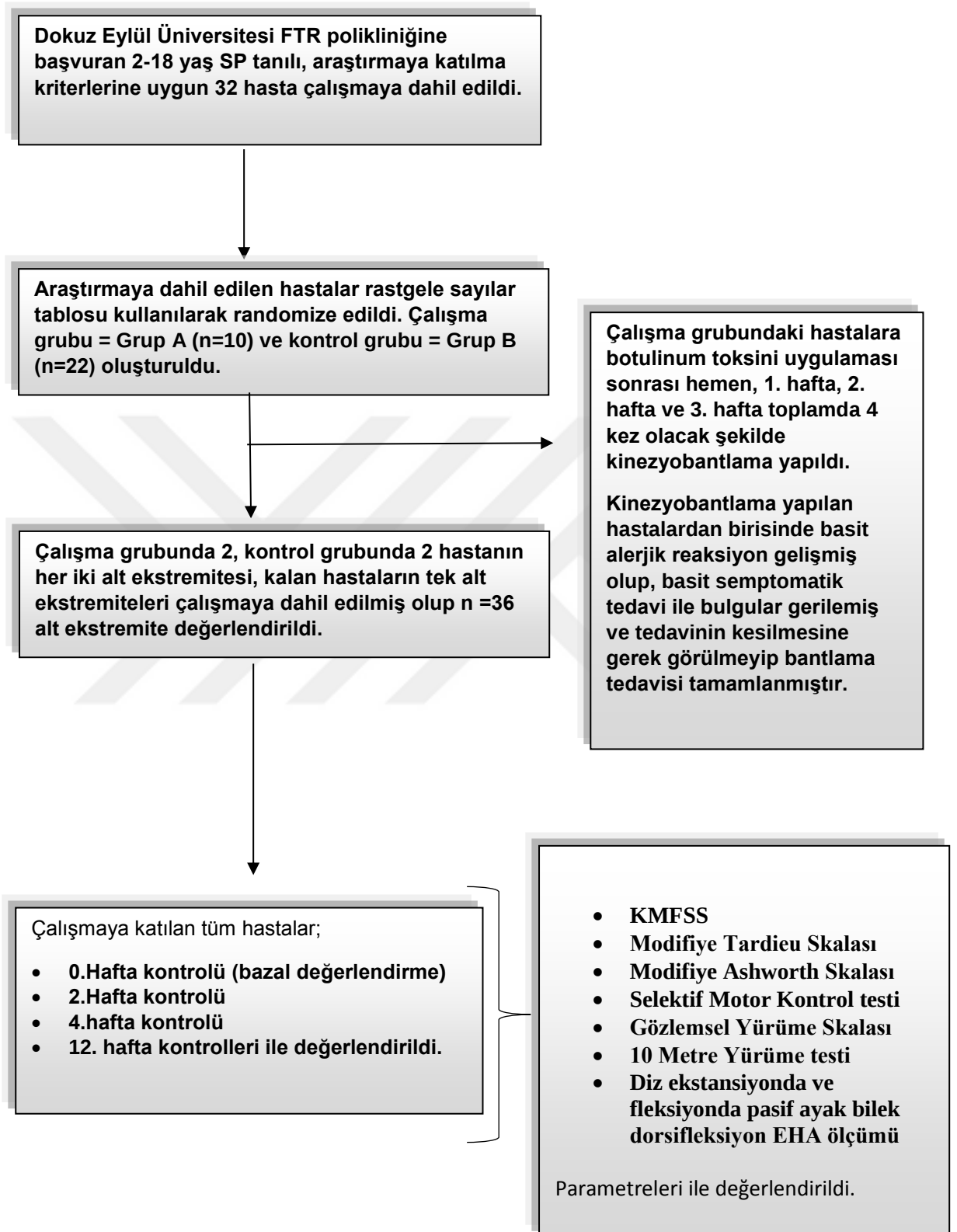
Klinik ve fonksiyonel durumların değerlendirmesi amacıyla araştırmada yer alan tüm hastalar; botulinum toksini uygulanmasından önce (0.hafta), uygulamadan sonraki 2. hafta, 4. hafta ve 12. haftalarda; diz fleksiyonda ve ekstansiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyonu eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümü, Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS), Modifiye

Ashworth Skalası (MAS), Modifiye Tardieu Skalası (MTS), Gözlemsel Yürüme Skalası, Selektif Motor Kontrol testi (SMK) ve 10 metre yürüme testleri ile değerlendirildi.

Şekil 10: Kinezyobantlama örneği



Şekil 11: Çalışma akış şeması



4.1. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi için SPSS (statistical package for social sciences for Windows) 24.0 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama ($\pm$) standart sapma, ortanca (min-max), ortanca (çeyrekler arası aralık 25-75) ve yüzde olarak sunulmuştur.

Örneklem büyüklüğü hesaplanırken OpenEpi programı kullanılmıştır. Çalışma gücü %80, 0.05 yanılma payı (α) kullanılarak çalışma grubuna 12 ve kontrol grubuna 24 hasta alınması hesaplanmış ve çalışmayı bırakma göz önüne alınarak her gruba %10 daha fazla hasta alınması planlanmıştır. Ancak Covid-19 pandemisi başta olmak üzere çeşitli nedenlerden dolayı çalışma grubuna 10, kontrol grubuna 22 toplamda 32 hasta ile çalışma tamamlanabilmiştir.

Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile belirlenmiştir. Hastaların sosyodemografik değişkenlerinin değerlendirilmesinde Ki-Kare testi, sayımla belirtilen ölçümlerde normal dağılıma uyan parametreler t-testi, uymayan parametreler değerlendirilirken Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Botulinum toksini uygulanması öncesi ilk değerlendirme (0.hafta), botulinum toksini uygulaması sonrası 2. Hafta, 4.hafta ve 12.haftalarda MAS, diz fleksiyonda ve ekstansiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyonu EHA ölçümü, Gözlemsel Yürüme Skalası, Modifiye Tardieu Skalası, 10 metre yürüme testi, Selektif Motor Kontrol testi ve KMFSS sonuçları değerlendirilirken, grup içindeki tekrarlayan ölçümlerin değerlendirilmesinde Friedman analizi kullanılmıştır. Tekrarlayan ölçümlerde Friedman testi ile anlamlı bulunan veriler için ikili karşılaştırmalar Wilcoxon testi kullanılarak değerlendirilmiştir.(Wilcoxon testi kullanılırken tekrarlayan dört ölçüm olması nedeni ile p anlamlılık düzeyi $p < 0.0125$ olarak kabul edilmiştir.) Tekrarlayan ölçümlerde gruplar arası farkın değerlendirilmesinde Repeated Measure ANOVA testi kullanılmıştır.

İstatistiksel anlamlılık için $p < 0.05$ anlamlılık sınır değeri olarak kabul edilmiştir.

Bağımsız değişkenler: Etiyoloji, Yaş, Cinsiyet, Boy, Kilo, Vücut Kitle İndeksi, Etkilenmiş taraf, KMFSS

Bağımlı değişkenler: Pasif ayak bilek eklem hareket açıklığı, Modifiye Ashworth Skoru, Gözlemsel Yürüme Skalası, Modifiye Tardieu Skoru, 10 metre yürüme testi, Selektif Motor Kontrol testi

5. BULGULAR

Araştırmaya katılan hastaların sosyodemografik özellikleri Tablo 7 de gösterilmiştir.

Ortalama yaş; tüm hasta grubunda 5.2 ± 2.11 , çalışma grubunda 4.60 ± 2.01 ve kontrol grubunda 5.91 ± 2.06 olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tüm hastaların 18'i (%56.3) erkek, 14'ü (%43.7) kız hasta olup, çalışma grubunda 5 erkek (%50), 5 kız (%50) hasta ve kontrol grubunda 13 erkek (%59.1), 9 kız (%40.9) hasta bulunmakta ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tüm hastaların ortalama boyu; 110.84 ± 13.39 cm, çalışma grubunun 105.3 ± 12.48 cm ve kontrol grubunun 113.36 ± 13.30 cm olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tüm hastaların ortalama ağırlığı; 18.72 ± 5.63 kg, çalışma grubunun 17.0 ± 4.0 ve kontrol grubunun 19.50 ± 6.16 olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tüm hastaların 17'si (%53.1) spastik hemiplejik, 15'i (%46.9) spastik diplezik tip SP iken, çalışma grubunda 5 (%50) spastik hemiplejik 5 (%50) spastik diplezik tip ve kontrol grubunda 12 (%54.5) spastik hemiplejik 10 (%45.5) spastik diplezik tip SP hastası bulunmakta olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tüm hastaların aile eğitim düzeyleri; 6 ilkokul mezunu (%18.8) 4 ortaokul mezunu (%12.5) 12 lise mezunu (%40.6) ve 9 üniversite mezunu (%28.1) hasta iken, çalışma grubunda 1 ilkokul mezunu (%10) 2 ortaokul mezunu (%20) 5 lise mezunu (%50) 2 üniversite mezunu (%20) hasta ve kontrol grubunda 5 ilkokul mezunu (%22.7) 2 ortaokul mezunu (%9.1) 8 lise mezunu (%36.4) ve 7 üniversite mezunu (%31.8) hasta bulunmakta olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tüm hastaların sosyoekonomik düzeyleri; 3'ü kötü (%9.4) 27'si orta (%84.4) ve 2'si iyi (%6.3) olmak üzere çoğunluk olarak orta düzeyde saptanmıştır. Çalışma grubunun tamamı orta düzeyde (%100), kontrol grubunun ise 3'ü kötü (%13.6) 17'si orta (%77.3) ve 2'si iyi (%9.1) düzeyde olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tüm hastalarda komorbidite varlığı; 21 (%65.6), çalışma grubunda 7 (%70) ve kontrol grubunda 14 (%63.6) hasta olarak bulunmaktadır. Komorbiditeler alt başlıklarda incelendiğinde; tüm hasta grubunda 1 işitme bozukluğu (%3.1) 2 kognitif bozukluk (%6.3) 4

nöbet öyküsü (%12.5) 8 konuşma bozukluğu (%25) 11 görme bozukluğu (%34.4) mevcut olup, çalışma grubunda 2 nöbet öyküsü (%20) 1 konuşma bozukluğu (%10) 5 görme bozukluğu (%50) ve kontrol grubunda 1 işitme bozukluğu (%4.5) 2 kognitif bozukluk (%9.1) 2 nöbet öyküsü (%9.1) 7 konuşma bozukluğu (%31.8) 11 görme bozukluğu (%34.4) mevcut hasta olmakla birlikte, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Araştırmaya katılan hastaların hiçbirisinde alt ekstremiteye ait kemik ve/veya yumuşak doku operasyonu geçirme öyküsü bulunmamaktadır.

Tüm hastalarda 25 hasta (%78.1) AFO kullanmakta iken, çalışma grubunda 9 (%90) hasta ve kontrol grubunda 16 (%72.7) hasta AFO kullanmakta olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 7:Araştırmaya katılan hastaların sosyodemografik özellikleri

Veriler	Tüm hasta grubu	Çalışma grubu (Grup A)	Kontrol grubu (Grup B)	p
Yaş, yıl, ort ± std	5.50 ± 2.11	4.60 ± 2.01	5.91 ± 2.06	0.108
Cinsiyet, erkek, n (%)	18 (56.3)	5 (50)	13 (59.1)	0.631
Boy, cm, ort ± std	110.84 ± 13.39	105.3 ± 12.48	113.36 ± 13.30	0.114
Ağırlık, kg, ort ± std	18.72 ± 5.63	17.0 ± 4.0	19.50 ± 6.16	0.182
Serebral palsi tipi				
Spastik hemiplejik, n (%)	17 (53.1)	5 (50)	12 (54.5)	0.811
Spastik diplejik, n (%)	15 (46.9)	5 (50)	10 (45.5)	
Aile eğitim düzeyi				0,592
İlkokul, n (%)	6 (18.8)	1 (10)	5 (22.7)	
Ortaokul, n (%)	4 (12.5)	2 (20)	2 (9.1)	
Lise, n (%)	12 (40.6)	5 (50)	8 (36.4)	
Üniversite, n (%)	9 (28.1)	2 (20)	7 (31.8)	
Sosyoekonomik durum				0.260
Kötü, n (%)	3 (9.4)	0 (0)	3 (13.6)	
Orta, n (%)	27 (84.4)	10 (100)	17 (77.3)	
İyi, n (%)	2 (6.3)	0 (0)	2 (9.1)	
Komorbidite varlığı, n (%)	21 (65.6)	7 (70)	14 (63.6)	0.725
İşitme bozukluğu, n (%)	1 (3.1)	0 (0)	1 (4.5)	0.493
Kognitif bozukluk, n (%)	2 (6.3)	0 (0)	2 (9.1)	0.325
Nöbet öyküsü, n (%)	4 (12.5)	2 (20)	2 (9.1)	0.387
Konuşma bozukluğu, n (%)	8 (25)	1 (10)	7 (31.8)	0.186
Görme bozukluğu, n (%)	11 (34.4)	5 (50)	6 (27.3)	0.210
Cerrahi öyküsü, n (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
AFO kullanımı, n (%)	25 (78.1)	9 (90)	16 (72.7)	0.273

p: Kategorik değişkenlerin değerlendirilmesinde Ki-Kare testi, sayımla belirtilen ölçümlerde normal dağılıma uyan parametreler t-testi, uymayan parametreler Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi.

Araştırmaya katılan hastaların bazal klinik özellikleri tablo 8 de gösterilmiştir.

Hastaların bazal klinik özellikleri incelendiğinde; tüm hastaların MTS evresi 2 olarak bulunmaktaydı.

Tüm hastaların bazal KMFSS seviyeleri incelendiğinde; 6 hasta (%18.8) seviye 1, 21 hasta (%65.6) seviye 2 ve 5 hasta (%15.6) seviye 3 olarak değerlendirildi. Çalışma grubunda 2 hasta (%20) seviye 1, 6 hasta (%60) seviye 2, 2 hasta (%20) seviye 3 ve kontrol grubunda 4 hasta (%18.2) seviye 1, 15 hasta (%68.2) seviye 2 ve 3 hasta (%13.6) seviye 3 olarak değerlendirilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Diz ekstansiyonda iken pasif ayak bilek dorsifleksiyon eklem hareket açıklıkları değerlendirildiğinde; tüm hasta grubu, çalışma ve kontrol gruplarında ayak bilek açıları ortalama 0° (minimum -10° maksimum 10°) olarak değerlendirilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Diz fleksiyonda iken pasif ayak bilek dorsifleksiyon eklem hareket açıklıkları değerlendirildiğinde; tüm hasta grubu, çalışma ve kontrol gruplarında ayak bilek açıları ortalama 10° (minimum 0° maksimum 20°) olarak değerlendirilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Modifiye Ashworth Skalaları değerlendirildiğinde; tüm hasta grubunda 2 hasta (%6.3) evre 1+ ve 30 hasta (%93.8) evre 2 olarak bulunmuştur. Çalışma grubunda 10 hasta (%100) evre 2 ve kontrol grubunda 2 hasta (%9.1) evre 1+, 20 hasta (%90.9) evre 2 olarak bulunmuş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

10 metre yürüme süreleri değerlendirildiğinde; tüm hasta grubunda ortalama 10.10 ± 5.7 saniye olarak, çalışma grubunda ortalama 11.2 ± 6.08 saniye ve kontrol grubunda 9.6 ± 5.71 saniye olarak hesaplanmış olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Selektif motor kontrol testleri değerlendirildiğinde; tüm hasta grubunda 12 hasta (%37.5) evre 1, 16 hasta (%50) evre 2 ve 4 hasta (%12.5) seviye 3 olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubunda 4 hasta (%40) evre 1, 4 hasta (%40) evre 2, 2 hasta (%20) evre 3 olarak ve kontrol grubunda 8 hasta (%36.4) evre 1, 12 hasta (%54.5) evre 2 ve 2 hasta (%9.1) evre 3 olarak değerlendirilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Gözlemsel yürüme skalaları değerlendirildiğinde; tüm hastalarda ortalama 12 (6-19), çalışma grubunda ortalama 12 (6-15) ve kontrol grubunda ortalama 12 (7-19) olarak değerlendirilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 8:Araştırmaya katılan hastaların bazal klinik özellikleri

Veriler	Tüm hasta grubu	Çalışma grubu (Grup A)	Kontrol grubu (Grup B)	p
KMFSS bazal				
KMFSS bazal=1, n (%)	6 (18.8)	2 (20)	4 (18.2)	0.878
KMFSS bazal=2, n (%)	21 (65.6)	6 (60)	15 (68.2)	
KMFSS bazal=3, n (%)	5 (15.6)	2 (20)	3 (13.6)	
EHA diz ekstansiyonda, median (min/maks)	0 (-10/10)	0 (-10/10)	0 (-10/10)	0.742
EHA diz fleksiyonda, median (min/maks)	10 (0/20)	10 (0/20)	10 (0/20)	0.866
MAS=1+, n (%)	2 (6.3)	0 (0)	2 (9.1)	0.325
MAS=2, n (%)	30 (93.8)	10 (100)	20 (90.9)	
10 metre yürüme süresi, ort ± std	10.10 ± 5.7	11.2 ± 6.08	9.6 ± 5.71	0.327
Selektif motor kontrol				
=1, n (%)	12 (37.5)	4 (40)	8 (36.4)	0.616
=2, n (%)	16 (50)	4 (40)	12 (54.5)	
=3, n (%)	4 (12.5)	2 (20)	2 (9.1)	
Gözlemsel yürüme skalası, median (min./maks.)	12 (6/19)	12 (6/15)	12 (7/19)	0.355
KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi EHA diz ekstansiyonda: Diz ekstansiyonu sırasında ayak bilek dorsifleksiyon açısı EHA diz fleksiyonda: Diz fleksiyonu sırasında ayak bilek dorsifleksiyon açısı MAS: Modifiye Ashworth Skalası p: Kategorik değişkenlerin değerlendirilmesinde Ki-Kare testi, sayımla belirtilen ölçümlerde normal dağılıma uyan parametreler t-testi, uymayan parametreler Mann- Whitney U testi ile değerlendirildi.				

Hastaların klinik özelliklerinin tekrarlayan ölçümlerde gruplara göre karşılaştırılması tablo 9 da gösterilmiştir.

Araştırmaya katılmakta olan tüm hastaların 0. hafta MTS evresi 2 olarak değerlendirilmiş olup, tekrarlayan ölçümlerde herhangi bir fark saptanmamıştır.

Araştırmaya katılmakta olan tüm hastaların 0. Hafta KMFSS seviyeleri not edilmiş olup, tekrarlayan ölçümlerde hiçbir hastanın KMFSS seviyelerinde herhangi bir değişiklik saptanmamıştır.

MTS R1 açıları; çalışma grubunda R1 açısı 0. hafta değerlendirilmesinde ortalama -17.5° (minimum -30° maksimum -5°), 2. hafta ortalama -10° (minimum -10° maksimum 0°), 4. hafta ortalama -5° (minimum -10° maksimum 0°) ve 12. hafta ortalama -10° (minimum -15° maksimum -5°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. (p <0.001) Kontrol grubunda R1 açısı 0. hafta değerlendirilmesinde ortalama -12.5° (minimum -30° maksimum -0°), 2. hafta ortalama 0° (minimum -15° maksimum 5°), 4. hafta ortalama 0° (minimum -15°

maksimum 5°) ve 12. hafta ortanca -5° (minimum -15° maksimum -5°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$)

MTS R2 açıları; çalışma grubunda R2 açısı 0. hafta değerlendirilmesinde ortanca 10° (minimum 0° maksimum 20°), 2. hafta ortanca 12.5° (minimum 5° maksimum 20°), 4. hafta ortanca 15° (minimum 10° maksimum 20°) ve 12. hafta ortanca 10° (minimum 5° maksimum 20°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p = 0.005$) Kontrol grubunda R2 açısı 0. hafta değerlendirilmesinde ortanca 10° (minimum 0° maksimum 20°), 2. hafta ortanca 15° (minimum 5° maksimum 25°), 4. hafta ortanca 15° (minimum 5° maksimum 25°) ve 12. hafta ortanca 12.5° (minimum 5° maksimum 20°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$).

MTS R2-R1 açıları; çalışma grubunda R2-R1 açısı 0. hafta değerlendirilmesinde ortanca 27.5° (minimum 20° maksimum 40°), 2. hafta ortanca 20° (minimum 15° maksimum 20°), 4. hafta ortanca 20° (minimum 15° maksimum 25°) ve 12. hafta ortanca 20° (minimum 15° maksimum 30°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$) Kontrol grubunda R2-R1 açısı 0. hafta değerlendirilmesinde ortanca 25° (minimum 20° maksimum 40°), 2. hafta ortanca 20° (minimum 10° maksimum 30°), 4. hafta ortanca 17.5° (minimum 10° maksimum 30°) ve 12. hafta ortanca 20° (minimum 10° maksimum 30°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$)

SMK testi evreleri; çalışma grubu 0. hafta, 2. hafta, 4. hafta ve 12. hafta değerlendirilmelerinde SMK testi evreleri ortanca 2 (minimum 1 maksimum 3) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p = 0.044$) Kontrol grubu 0. hafta, 2. hafta, 4. hafta ve 12. hafta değerlendirilmelerinde SMK testi evreleri ortanca 2 (minimum 1 maksimum 3) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p = 0.007$)

Gözlemsel yürüme skalası skorları; çalışma grubu 0. hafta değerlendirilmesinde GYS skoru ortanca 12 (minimum 6 maksimum 15), 2. hafta ortanca 13.5 (minimum 8 maksimum 16), 4. hafta ortanca 15 (minimum 8 maksimum 16) ve 12. hafta ortanca 14 (minimum 7 maksimum 15) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$) Kontrol grubu 0. hafta değerlendirilmesinde GYS skoru ortanca 12 (minimum 7 maksimum 19), 2. hafta ortanca 14 (minimum 8 maksimum 20), 4. hafta ortanca 14 (minimum 8 maksimum 20) ve 12. hafta ortanca 13.5 (minimum 7 maksimum 19) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$)

Diz ekstansiyonda iken pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları; çalışma grubunda EHA 0. hafta değerlendirilmesinde ortalama 0° (minimum -10° maksimum 10°), 2. hafta ortalama 5° (minimum 0° maksimum 15°), 4. hafta ortalama 5° (minimum 0° maksimum 15°) ve 12. hafta ortalama 0° (minimum 0° maksimum 15°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p = 0.005$) Kontrol grubunda EHA 0. hafta değerlendirilmesinde ortalama 0° (minimum -10° maksimum 10°), 2. hafta ortalama 5° (minimum 0° maksimum 15°), 4. hafta ortalama 5° (minimum 0° maksimum 15°) ve 12. hafta ortalama 5° (minimum -5° maksimum 10°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$)

Diz fleksiyonda iken pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları; çalışma grubunda EHA 0. hafta değerlendirilmesinde ortalama 10° (minimum 0° maksimum 20°), 2. hafta ortalama 12.5° (minimum 5° maksimum 20°), 4. hafta ortalama 15° (minimum 10° maksimum 20°) ve 12. hafta ortalama 10° (minimum 5° maksimum 20°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p = 0.005$) Kontrol grubunda EHA 0. hafta değerlendirilmesinde ortalama 10° (minimum 0° maksimum 20°), 2. hafta ortalama 15° (minimum 5° maksimum 25°), 4. hafta ortalama 15° (minimum 5° maksimum 25°) ve 12. hafta ortalama 12.5° (minimum 5° maksimum 20°) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$)

Modifiye Ashworth Skalası evreleri; çalışma grubunda MAS evreleri 0. Hafta, 2. Hafta ve 12.hafta ortalama evre 2 (IQR25: evre 2 IQR75: evre 2) olarak değerlendirilmiş ve 4. Hafta ortalama evre 2 (IQR25: evre 1+ IQR75: evre 2) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$) Kontrol grubunda MAS evreleri 0. Hafta, 2. Hafta ve 12.hafta ortalama evre 2 (IQR25: evre 2 IQR75: evre 2) olarak değerlendirilmiş ve 4. Hafta ortalama evre 2 (IQR25: evre 1+ IQR75: evre 2) olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0.001$)

10 metre yürüme süresi; çalışma grubunda 0. hafta ortalama 12.25 ± 6.82 saniye, 2. hafta ortalama 12.20 ± 7.72 saniye, 4. hafta ortalama 11.87 ± 7.19 saniye ve 12. hafta ölçümlerinde 12.08 ± 7.34 saniye olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Kontrol grubunda 0. hafta ortalama 9.91 ± 5.57 saniye, 2. hafta ortalama 9.68 ± 5.58 saniye, 4. hafta ortalama 9.91 ± 5.92 saniye ve 12. hafta ölçümlerinde 9.62 ± 5.33 saniye olarak değerlendirilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tekrarlayan ölçümlerde değerlendirilen parametrelerde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 9:Hastaların klinik özelliklerinin tekrarlayan ölçümlerde gruplara göre karşılaştırılması

Veri			Bazal (0.hafta)	2. hafta	4. hafta	12.hafta	p1	p2
			Median (Min./Maks.)	Median (Min./Maks.)	Median (Min./Maks.))	Median (Min./Maks.)		
MTS R1	Grup A		-17,5 (-30/-5)	-10 (-10/0)	-5 (-10/0)	-10 (-15/-5)	<0.001	0.660
	Grup B		-12.5 (-30/0)	0 (-15/5)	0 (-15/5)	-5 (-15/5)	<0.001	
MTS R2	Grup A		10 (0/20)	12.5 (5/20)	15 (10/20)	10 (5/20)	0.005	0.587
	Grup B		10 (0/20)	15 (5/25)	15 (5/25)	12.5 (5/20)	<0.001	
MTS R2-R1	Grup A		27.5 (20/40)	20 (15/20)	20 (15/25)	20 (15/30)	<0.001	0.679
	Grup B		25 (20/40)	20 (10/30)	17.5 (10/30)	20 (10/30)	<0.001	
SMK	Grup A		2(1/3)	2(1/3)	2(1/3)	2(1/3)	0.044	0.575
	Grup B		2 (1/3)	2 (1/3)	2 (1/3)	2 (1/3)	0.007	
GYS	Grup A		12 (6/15)	13.5 (8/16)	15 (8/16)	14 (7/15)	<0.001	0.601
	Grup B		12 (7/19)	14 (8/20)	14 (8/20)	13.5 (7/19)	<0.001	
EHA Ekst.	Diz	Grup A	0 (-10/10)	5 (0/15)	5 (0/15)	0 (0/15)	0.005	0.858
		Grup B	0 (-10/10)	5 (0/15)	5 (0/15)	5 (-5/10)	<0.001	
EHA Fleks.	Diz	Grup A	10 (0/20)	12.5 (5/20)	15 (10/20)	10 (5/20)	0.005	0.587
		Grup B	10 (0/20)	15 (5/25)	15 (5/25)	12.5 (5/20)	<0.001	
			Median, IQR (25/75)	Median, IQR (25/75)	Median, IQR (25/75)	Median, IQR (25/75)		
MAS	Grup A		2 (2/2)	2 (2/2)	2 (1+/2)	2 (2/2)	<0.001	0.145
	Grup B		2 (2/2)	2 (2/2)	2 (1+/2)	2 (2/2)	<0.001	
			Ort ± S.D.	Ort ± S.D.	Ort ± S.D.	Ort ± S.D.		
10 MYS	Grup A		12.25 ± 6.82	12.20 ± 7.72	11.87 ± 7.19	12.08 ± 7.34	0.777	0.495
	Grup B		9.91 ± 5.57	9.68 ± 5.58	9.91 ± 5.92	9.62 ± 5.33	0.511	

MTS: Modifiye Tardieu Skalası SMK: Selektif Motor Kontrol GYS: Gözlemse Yürüme Skalası

EHA Diz Ekst: Diz ekstansiyonu sırasında ayak bilek dorsifleksiyon açısı EHA Diz Fleks: Diz fleksiyonu sırasında ayak bilek dorsifleksiyon açısı MAS: Modifiye Ashworth Skalası 10 MYS: 10 metre yürüme süresi

p1: Grup içi tekrarlayan ölçümlerin değerlendirilmesi (Friedman analizi ile değerlendirildi)

p2: Tekrarlayan ölçümlerde gruplar arası farkın değerlendirilmesi (Repeated Measure ANOVA testi ile değerlendirildi)

Çalışma grubundaki ikili karşılaştırmalar incelendiğinde; 0. hafta ve 2. hafta değerlendirilmelerinde; MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark (p=0.002), MTS R2-R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark, (p= 0.003) ve GYS skorları karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmıştır. (p= 0.002) MTS R2 açıları, diz ekstansiyonda ve fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları, MAS evreleri ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

0. hafta ve 4. hafta değerlendirilmelerinde; MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.003$), MTS R2-R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.006$), diz ekstansiyonda iken pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.008$), GYS skorları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.003$) ve MAS evreleri karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmıştır. ($p=0.005$) MTS R2 açıları, diz fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldığında ise anlamlı fark saptanmamıştır.

0. hafta ve 12. hafta değerlendirilmelerinde; MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p=0.003$), MTS R2-R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark, ($p= 0.004$) ve GYS skorları karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmıştır. ($p= 0.003$) MTS R2 açıları, diz ekstansiyonda ve fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları, MAS evreleri ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.(tablo 10)

Tablo 10: Çalışma grubundaki hastaların klinik özelliklerinin 0. ve 12. hafta ikili karşılaştırılması

Veriler	0.Hafta	12.Hafta	p
Grup A-R1 Median (Min./Maks.)	-17.5 (-30/-5)	-10 (-15/-5)	0.003
Grup A-R2 Median (Min./Maks.)	10 (0/20)	10 (5/20)	0.180
Grup A-R2-R1 Median (Min./Maks.)	27.5 (20/40)	20 (15/30)	0.004
Grup A-Diz Ekstansiyonda EHA Median (Min./Maks.)	0 (-10/10)	0 (0/15)	0.0129
Grup A-Diz Fleksiyonda EHA Median (Min./Maks.)	10 (0/20)	10 (5/20)	0.180
Grup A-GYS Median (Min./Maks.)	12 (6/15)	14 (7/15)	0.003
Grup A-MAS Median-IQR (25/75)	2 (2/2)	2 (2/2)	0.317
Grup A-SMK Median (Min./Maks.)	2 (1/3)	2 (1/3)	0.083

R1: Modifiye Tardieu Skalası R1 açısı **R2:** Modifiye Tardieu Skalası R2 açısı **R2-R1:** Modifiye Tardieu Skalası R2-R1 açısı
Diz Ekstansiyonda EHA: Diz ekstansiyonu sırasında ayak bilek dorsifleksiyon açısı **Diz Fleksiyonda EHA:** Diz fleksiyonu sırasında ayak bilek dorsifleksiyon açısı **GYS** Gözlemsel yürüme skalası **MAS:** Modifiye Ashworth Skalası
SMK: Selektif Motor Kontrol Testi
p: Tekrarlayan ölçümlerde Friedman testi ile anlamlı bulunan veriler için ikili karşılaştırmalar Wilcoxon testi kullanılarak değerlendirildi. Tekrarlayan dört ölçüm olması nedeni ile p anlamlılık düzeyi $p<0.0125$ olarak kabul edildi.

2. hafta ve 4. hafta değerlendirilmelerinde; yalnızca MAS evreleri karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmıştır. ($p= 0.008$). MTS R1, R2, R2-R1 açıları, diz ekstansiyonda ve fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları, GYS skorları ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldıklarında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

2. hafta ve 12. hafta değerlendirilmelerinde; yalnızca MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmıştır. ($p= 0.008$) MTS R2, R2-R1 açıları, diz ekstansiyonda ve fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları, GYS skorları, selektif motor kontrol testleri ve MAS evreleri karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

4. hafta ve 12. hafta değerlendirilmelerinde; MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.005$) ve MAS evreleri karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmıştır. ($p= 0.008$) MTS R2, R2-R1 açıları, diz ekstansiyonda ve fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları, GYS skorları ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

Kontrol grubundaki ikili karşılaştırmalar incelendiğinde; 0. hafta ve 2. hafta değerlendirilmelerinde; MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p< 0.001$), MTS R2 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p< 0.001$), MTS R2-R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p< 0.001$), diz ekstansiyonda ve fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları karşılaştırıldıklarında anlamlı fark ($p< 0.001$) ve GYS skorları karşılaştırıldıklarında anlamlı fark saptanmıştır. ($p< 0.001$) MAS evreleri ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldıklarında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

0. hafta ve 4. hafta değerlendirilmelerinde; MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p< 0.001$), MTS R2 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p< 0.001$), MTS R2-R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p< 0.001$), diz ekstansiyonda ve fleksiyonda pasif ayak bilek açıları karşılaştırıldıklarında anlamlı fark ($p< 0.001$), GYS skorları karşılaştırıldıklarında anlamlı fark ($p< 0.001$) ve MAS evreleri karşılaştırıldıklarında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. ($p= 0.003$) Selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldıklarında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

0. hafta ve 12. hafta değerlendirilmelerinde; MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p< 0.001$), MTS R2-R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p< 0.001$), diz ekstansiyonda pasif ayak bilek açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.001$) ve GYS skorları karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. ($p< 0.001$) MTS R2 açıları, diz fleksiyonda pasif ayak bilek açıları, MAS evreleri ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldıklarında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.(tablo 11)

Tablo 11: Kontrol grubundaki hastaların klinik özelliklerinin 0. ve 12. hafta ikili karşılaştırılması

Veriler	0.Hafta	12.Hafta	p
Grup B-R1 Median (Min./Maks.)	-12.5 (-30/0)	-5 (-15/5)	<0.001
Grup B-R2 Median (Min./Maks.)	10 (0/20)	12.5 (5/20)	0.02
Grup B-R2-R1 Median (Min./Maks.)	25 (20/40)	20 (10/30)	<0.001
Grup B-Diz Ekstansiyonda EHA Median (Min./Maks.)	0 (-10/10)	5 (-5/10)	0.001
Grup B-Diz Fleksiyonda EHA Median (Min./Maks.)	10 (0/20)	12.5 (5/20)	0.020
Grup B-GYS Median (Min./Maks.)	12 (7/9)	13.5 (7/19)	<0.001
Grup B-MAS Median-IQR (25/75)	2 (2/2)	2 (2/2)	0.157
Grup B-SMK Median (Min./Maks.)	2 (1/3)	2 (1/3)	0.014

R1: Modifiye Tardieu Skalası R1 açısı **R2:** Modifiye Tardieu Skalası R2 açısı **R2-R1:** Modifiye Tardieu Skalası R2-R1 açısı
Diz Ekstansiyonda EHA: Diz ekstansiyonu sırasında ayak bilek dorsifleksiyon açısı **Diz Fleksiyonda EHA:** Diz fleksiyonu sırasında ayak bilek dorsifleksiyon açısı **GYS:** Gözlemsel yürüme skalası **MAS:** Modifiye Ashworth Skalası
SMK: Selektif Motor Kontrol Testi

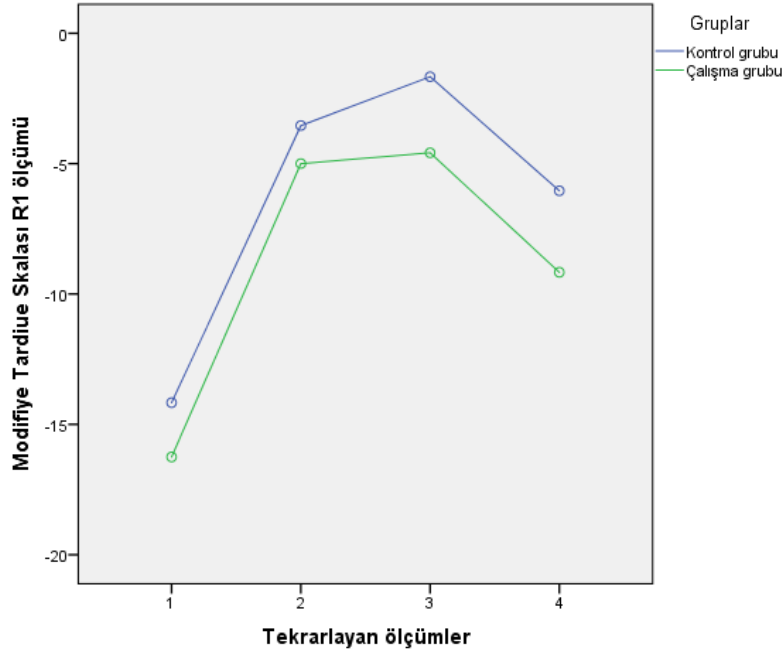
p: Tekrarlayan ölçümlerde Friedman testi ile anlamlı bulunan veriler için ikili karşılaştırmalar Wilcoxon testi kullanılarak değerlendirildi. Tekrarlayan dört ölçüm olması nedeni ile p anlamlılık düzeyi $p<0.0125$ olarak kabul edildi.

2. hafta ve 4. hafta değerlendirilmelerinde; yalnızca MAS evreleri karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmıştır. ($p= 0.008$) MTS R1, R2, R2-R1 açıları, diz ekstansiyonda ve fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları, GYS skorları ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

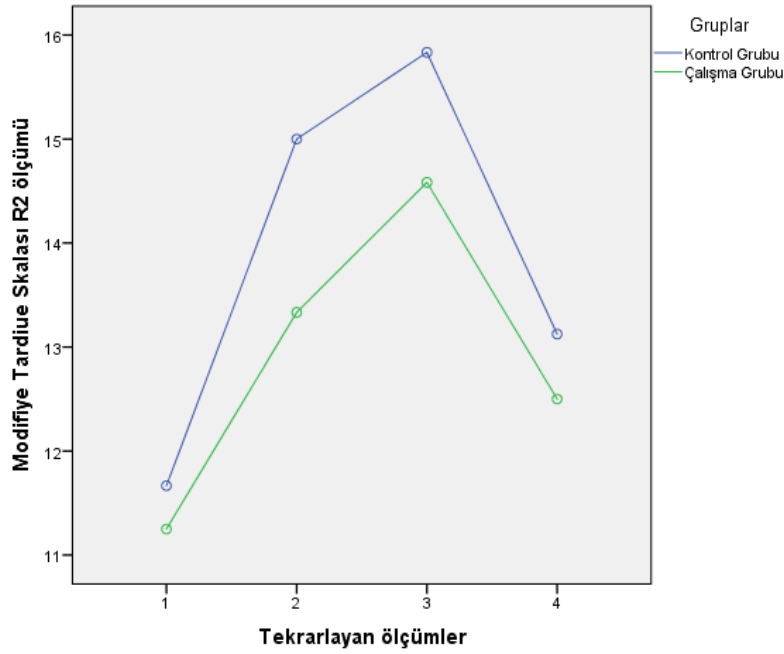
2. hafta ve 12. hafta değerlendirilmelerinde; MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.008$), MTS R2 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.003$) ve diz fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları karşılaştırıldıklarında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. ($p= 0.003$). MTS R2-R1 açıları, diz ekstansiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları, GYS skorları, MAS evreleri ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

4. hafta ve 12. hafta değerlendirilmelerinde; MTS R1 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p<0.001$), MTS R2 açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.001$), diz ekstansiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p= 0.002$), diz fleksiyonda pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p=0.001$), GYS skorları karşılaştırıldığında anlamlı fark ($p=0.001$) ve MAS evreleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. ($p=0.008$) MTS R2-R1 açıları ve selektif motor kontrol testleri karşılaştırıldıklarında ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

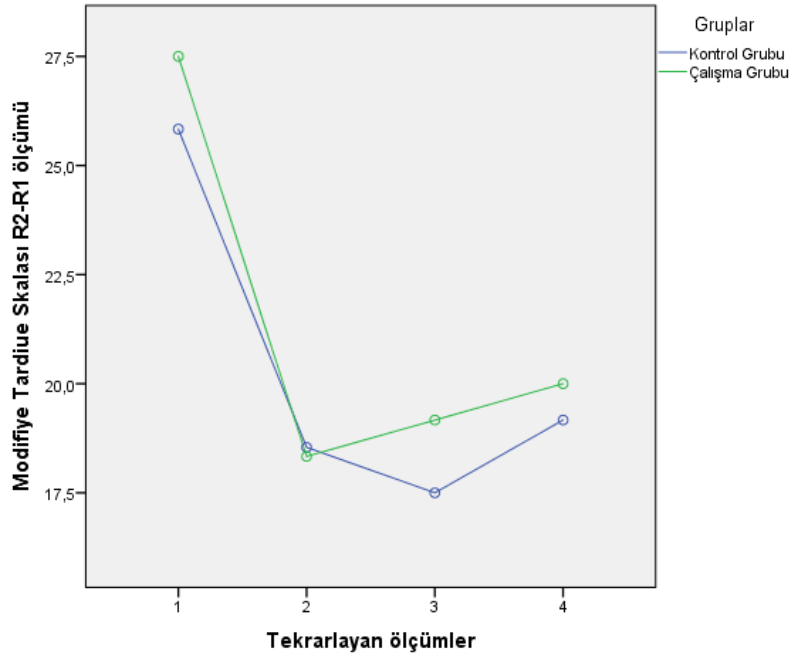
Grafik 1: MTS R1 açılarının gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişimi



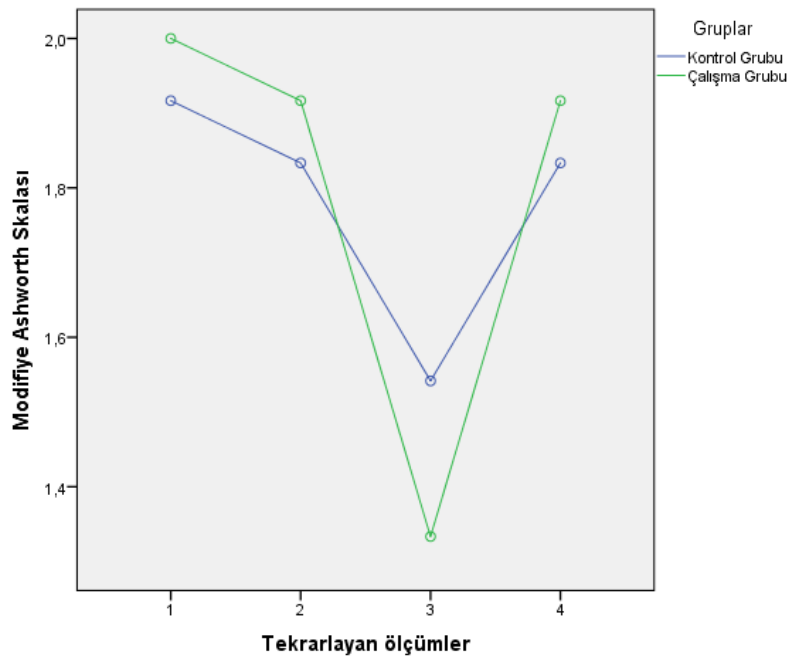
Grafik 2: MTS R2 açılarının gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişimi



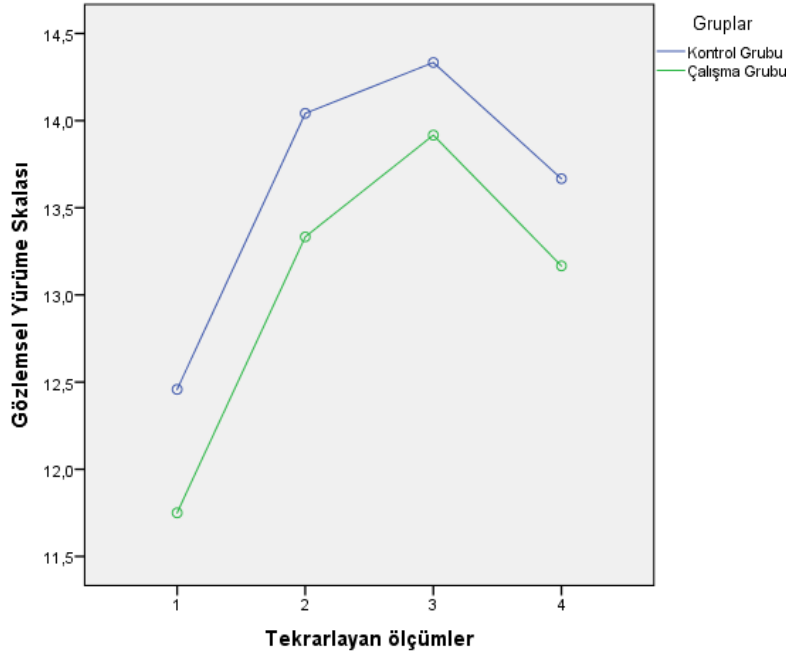
Grafik 3: MTS R2-R1 açılarının gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişimi



Grafik 4: MAS evrelerinin gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişimi



Grafik 5: GYS skorlarının gruplara göre tekrarlayan ölçümlerdeki değişimi



6. TARTIŞMA

Pediyatrik yaş grubunda sık rastlanan kas iskelet sistemi hastalıklarından birisi olan serebral palside, botulinum toksini enjeksiyonu tedavisi ilk kez 1993 yılında Koman ve arkadaşları tarafından uygulanmıştır.¹⁴¹ Özellikle kaba motor fonksiyon düzeyi evre I-III olan olgularda, alt ekstremitte spastisitesinde azalma ile plantigrade basışın sağlanması, yürüme mesafesinin artması, düşmelerin azalması, spastisitenin eklemlerdeki etkilerinin azaltılması amacı ile yapılan botulinum toksin uygulamaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Botulinum toksini uygulamalarının daha etkin hale getirilmesi amacı ile de ortez ve alçı uygulamaları yanı sıra yanında son yıllarda kinezyobantlama tedavisi de kullanılmaya başlanmıştır. Ancak güncel literatür incelendiğinde serebral palsy rehabilitasyonunda kinezyobantlama tedavisi ile ilgili araştırma sayısının sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Literatürde SP rehabilitasyonunda kinezyobantlama tedavisi ile ilgili daha çok üst ekstremitte çalışmaları bulunmaktayken, son yıllarda alt ekstremitte rehabilitasyonunda da kullanımı ile ilgili araştırmalar yaygınlaşmaktadır.^{131,136,142,143}

Dursun ve arkadaşlarının¹⁴⁴ 2017 yılında yapmış olduğu çalışmada, spastik ekin deformitesi bulunan hastalarda botulinum toksini tedavisi sonrası seri alçılama tedavisinin etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla, bizim çalışmamızdakine benzer bir şekilde kontrol grubu ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilme yapılmıştır. Mevcut çalışmada, bizim çalışmamıza benzer bir şekilde botulinum toksini uygulanmış tüm hastalarda MAS evrelerinde, Tardieu evrelerinde, pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları ve gözlemsel yürüme skalalarında anlamlı iyileşmeler izlenmektedir. Çalışmamız ile benzer şekilde, seri alçılama yapılan çalışma grubunda kontrol grubuna göre gözlemsel yürüme skalasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bu çalışmada seri alçılama grubunda, kontrol grubu ile kıyaslandığında MAS evreleri, Tardieu evreleri ve pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları olumlu yönde anlamlı fark elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise bu değerlendirme parametrelerinde kinezyobantlama grubunda anlamlı farklılık saptanmamıştır. Seri alçılama ile eklem pozisyonlanması kinezyobantlamaya göre daha rijid ve eklemi gerilmiş pozisyonda tutabilen bir uygulamadır. Bu nedenle eklem hareket açıklıklarında kinezyobantlamaya göre daha fazla iyileştirme oluşturması beklenen bir sonuçtur. Kinezyobantlamada amaç, hastanın çok kısıtlanmadan fonksiyonel aktivitelerini rahatça yaparken hem plantar fleksörleri germe ve hem de dorsifleksörleri aktive etme sağlamasıdır.

Serebral palsili hastalarda alt ekstremitte rehabilitasyonunda kinezyobantlamanın kullanıldığı bir başka çalışmada, Ghalwash ve arkadaşları¹⁴³ spastik diplejik etkilenmeleri olan hastalara uygulanan kinezyobantlama tedavisinin genu recurvatumu kontrol etmede brace kullanımı ile karşılaştırılarak araştırmışlardır. Mevcut çalışmada, kinezyobantlamanın brace kullanımına göre rekurvatumu kontrol etmede anlamlı bir etkisi olmadığı bulunmuş ve kinezyobantlamanın, brace kullanımına ek olarak kullanılması gereken bir tedavi olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada kinezyobantlama diz eklemi de içerecek şekilde gastroknemiusda inhibisyon şeklinde yapılmıştır.

Çalışmamıza benzer bir çalışmada, 2010 yılında Saygı ve arkadaşları¹⁴⁵ tarafından inme sonrası ayak bilek plantar fleksörlerindeki spastisitenin yönetiminde botulinum toksini tedavisine kombine olarak uygulanan kinezyobantlamanın, kontrol grubu ile karşılaştırmalı olarak etkileri değerlendirilmektedir. Bu çalışmada botulinum toksini uygulanan tüm hastalarda MAS evrelerinde ve pasif ayak bilek dorsifleksiyon açıları olumlu etkiler izlenmiştir. Çalışmamızdakinden farklı olarak tüm hastalarda 10 metre yürüme süresinde olumlu etkiler belirlenmiş ve kinezyobantlama grubunda kontrol grubuna göre 2. hafta kontrollerinde pasif

ayak bilek dorsifleksiyon açılarındaki anlamlı fark bulunmuş, takiplerinde ise kontrol grubu ile anlamlı bir farkın olmadığı belirtilmiştir. Erişkin hastaların kinezyobantlama tedavisine özellikle de erken dönemde uyumunun daha iyi olmasının bu etkiye neden olduğu düşünülebilir.

Çalışmamızda kontrol ve çalışma grupları ayrı ayrı ve karşılaştırmalı olarak incelendiğinde 10 metre yürüme sürelerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durumun öncelikli nedeni olarak, pediatrik yaş grubunda yürüme hızı ve süresinin değerlendirilmesinin, erişkin hastalardaki ölçümler kadar kolay ölçülebilir ve güvenilir olmaması olarak düşünmekteyiz. Pediatrik yaş grubunda ölçüm sırasında hasta uyumsuzluğu ve komutlara uyma ile ilgili zaman zaman sorunlar yaşanmakta ve bu durum mevcut ölçümü zorlaştırmaktadır.

Çalışmamızdan farklı olarak, SP'li hastalarda alt ekstremitte kinezyobantlama tedavisi sonrası dinamik ve statik dengenin değerlendirildiği 2017 senesinde Duman ve arkadaşlarının¹⁴⁶ yaptığı araştırmada, ayak-ayak bileği bölgesine kinezyobantlama tedavisi sonrası takiplerde denge parametrelerinde olumlu sonuçların elde edildiği belirtilmiştir. Mevcut çalışmamızda kinezyobantlama tedavisinin yürüme fonksiyonları üzerindeki etkileri değerlendirilirken, denge üzerindeki etkileri değerlendirilmemiştir. Çalışmamızda botulinum toksini uygulamalarının gözlemsel yürüme skalası üzerindeki olumlu etkileri gösterilmiş olup, kinezyobantlama tedavisinin kontrol grubuna göre ek üstünlüğü gösterilememiştir.

Serebral palsili hastalarda botulinum toksin uygulamasındaki amaçlarımız; eklem hareket açıklığının korunması, kontraktür oluşumunun azaltılması ve spastisitenin kontrol edilmesi ile birlikte fonksiyonel aktivitelerde kazanç elde edilmesidir. Çalışmamızdaki botulinum toksin uygulaması yapılan tüm hastalarda 2.hafta değerlendirmelerinden başlayarak tüm değerlendirmelerde başlangıca göre eklem hareket açıklıklarında ve Tardieu testi ile yaptığımız hızlı ve pasif germe ölçümlerinde anlamlı iyileşmeler sağlanmıştır. Son değerlendirmemiz olan 12.hafta ölçümünde de bu kazançlar azalmakla birlikte devam etmekte idi. Kinezyobantlama tedavisi kolay uygulanabilen, orteze göre daha rahat kullanılabilen ve daha az kısıtlayıcı bir uygulama olarak düşünülebilir. Ancak çalışmamızda botulinum toksin uygulaması sonrasında yapılan kinezyobantlama tedavisi, eklem hareket açıklıklarının artışında ve diğer parametrelerde ek katkı sağlamamıştır.

2018 yılında Kora ve arkadaşlarının¹⁴⁷ yapmış olduğu çalışmada, MAS evreleri 1 ve 1+ olan serebral palsili hastalarda alt ekstremitte kinezyobantlama tedavisinin pasif ayak bilek dorsifleksiyon açılarına olan etkileri araştırılmış. Çalışmadaki bir gruba bantlama ayak bilek

plantar fleksörlerini inhibe edecek şekilde yapılmışken, diğer gruba fonksiyonel düzeltme tekniği ile yapılmış. Çalışmamızdan farklı olarak botulinum toksini uygulaması üzerine bantlama tedavisi yapılmamış, tüm hastalar aynı fizyoterapistlerce benzer egzersiz programlarına alınmış, MAS evresi 2 olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiş, sadece GMFCS skoru 2 olan hastalar çalışmaya dahil edilmiş ve farklı kinezyobantlama teknikleri karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiş. Çalışma sonuçlarında her iki grupta da pasif ayak bilek dorsifleksiyon açılarında olumlu etkiler izlenmiş olup, ayak bilek hareket açıklığını arttırmada özellikle fonksiyonel düzeltme tekniğinin, inhibisyon tekniğine göre daha etkili olduğu bulunmuş. Bizim çalışmamızda mevcut çalışmadan farklı olarak, botulinum toksini olan tüm hastalarda ayak bilek açılarında anlamlı derecede olumlu etkiler görülmekteyken, kinezyobantlama grubunun, kontrol grubuna göre pasif ayak bilek açılarını arttırmada anlamlı etkileri gösterilememiştir. Bu duruma özellikle çalışmamıza alınan hastaların çoğunluğunun bazal MAS evresinin 2 olması, hastaların tedavi süresince farklı merkezlerde egzersiz tedavilerini alması, çalışmamızda sadece GMFCS skorları 1 ve 2 olan hastaların değil, GMFCS skoru 3 olan hastaların da dahil edilmesi ve tüm hastalara botulinum toksini uygulandığından, mevcut çalışmadaki gibi pür kinezyobantlama tedavisinin etkinliğinin değerlendirilememiş olmasının yol açtığını düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmamızda, mevcut tedavideki gibi farklı bantlama tedavileri hastalara uygulanmamış olup, tüm hastalara aynı şekilde kombine bir bantlama tedavisi uygulanmıştır.

Kora ve arkadaşlarının¹⁴⁷ yapmış olduğu çalışmada, ayak bilek bölgesine yönelik kinezyobantlama yapılan ve ciddi alerjik reaksiyon gelişen bir hasta çalışmadan çıkarılmış olup, bizim çalışmamızda çalışma grubundaki hastalardan 1 tanesinde bantlama tedavisi sırasında basit alerjik reaksiyon gelişmiş olup, semptomatik tedavi ile klinik gerilemiş ve bantlama tedavisine devam edilmiş olup, çalışmadan çıkarılmamıştır.

Çalışmamızdaki kısıtlılıklar ise, başta Covid-19 pandemisi olmak üzere çeşitli nedenlerden dolayı planlanan hasta sayısına ulaşamamış olmamız, çalışmaya katılan hastaların tedavilerinin farklı merkezlerde ve farklı terapistler tarafından yapılmış olması, çalışma grubundaki tüm hastaların kinezyobantlama tedavisine uyumunun aynı olmaması, takip sürelerinin kısa olması ve uzun süreli etkilerin değerlendirilememesi, değerlendiricinin kör olmaması ve kinezyobantlama tedavisinin denge üzerine, diz eklemi üzerine ve oturma-kalkma fonksiyonlarına etkilerinin değerlendirilmemesi şeklinde özetlenebilir. Günümüzde serebral palsi alt ekstremitte rehabilitasyonunda kullanımı giderek yaygınlaşan kinezyobantlama

tedavisinin etkilerinin daha fazla hasta ile, daha geniş çaplı randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.



7. SONUÇ

Serebral palsili hastalarda alt ekstremiteye yapılan botulinum toksini uygulamalarının, hastalarda spastisite, pasif ayak bilek açıları ve yürüme fonksiyonları üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir. Botulinum toksin uygulaması sonrasında yapılan kinezyobantlama tedavisinin hastalardaki klinik durum ve fonksiyonel sonuçlar üzerine ek katkı sağlamadığı görülmüştür. Literatürde kinezyobantlama tedavisinin serebral palsy rehabilitasyonunda faydalı etkileri gösterilmiş olup, günümüzde sıklığı artan mevcut kinezyobantlama tedavisinin etkilerinin daha kapsamlı değerlendirilmesi amacıyla çok hasta sayılı, daha geniş kapsamlı randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.



8. KAYNAKLAR

1. Wimalasundera N, Stevenson VL. Cerebral palsy. *Pract Neurol*. 2016 Jun;16(3):184-94.
2. Barry MJ. Physical Therapy Interventions for Patients With Movement Disorders due to Cerebral Palsy. *J Child Neurol*. 1996 Nov 15;11:S51–60.
3. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician*. 2020 Feb 15;101(4):213-220.
4. Serdaroglu 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: 413- 6.
5. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007 Feb;109:8–14.
6. Schneider JW, Gurucharri LM, Gutierrez AL, Gaebler-Spira DJ. Health-related quality of life and functional outcome measures for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. Cambridge University Press; 2001 Sep 5;43(09).
7. Pellegrino L, Dormans JP. Definitions, etiology, and epidemiology of cerebral palsy. In: Dormans JP, Pellegrino L, editors. *Caring for children with cerebral palsy*, 1st ed. Baltimore: Brookes Publishing Co; 1998. p. 1- 30.
8. Bartlett DJ, Palisano RJ. Physical therapists' perception of factors influencing the acquisition of motor abilities of children with cerebral palsy: implications for clinical reasoning. *Phys Ther* 2002;82: 237- 49.
9. Flett PJ. Rehabilitation of spasticity and related problems in childhood cerebral palsy. *J Paediatr Child Health*. 2003.
10. Franki I, Bar-On L, Molenaers G, Van Campenhout A, Craenen K, Desloovere K, Feys H, Pauwels P, De Cat J, Ortibus E. Tone Reduction and Physical Therapy: Strengthening Partners in Treatment of Children with Spastic Cerebral Palsy. *Neuropediatrics*. 2020 Apr.
11. Simpson LL: Current concepts on the mechanism of action of clostridial neurotoxins, in DasGupta BR (ed): *Botulinum and Tetanus Toxins*. New York, Plenum Press, 1993, 5–15.

12. Heinen F, Desloovere K, Schroeder AS, Berweck S, Borggraefe I, van Campenhout A, Andersen GL, Aydin R, Becher JG, Bernert G, Caballero IM, Carr L, Valayer EC, Desiato MT, Fairhurst C, Filipetti P, Hassink RI, Hustedt U, Jozwiak M, Kocer SI, Kolanowski E, MGT updated EC 2009 on the use of B toxin for children with cerebral palsy. *EJPN* 2010 J-66.
13. Bell MS, Vermeulen LC, Sperling KB. Pharmacotherapy with botulinum toxin: Harnessing nature's most potent neurotoxin. *Pharmacotherapy*. 2000.
14. Bayram S, Sivrioglu K, Karli N, Ozcan O. Lowdose botulinum toxin with short- term electrical stimulation in poststroke spastic drop foot. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006; 85(1):75–81.
15. Ortiz Ramírez J, Pérez de la Cruz S. Therapeutic effects of kinesio taping in children with cerebral palsy: a systematic review. *Arch Argent Pediatr*. 2017 Dec 1;115(6):e356-e361. English, Spanish.
16. Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007 Feb;109:3–7.
17. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol*. 2005 Jul 14;47(8):571–6.
18. Rosen MG, Dickinson JC. The incidence of cerebral palsy. *Am J Obstet Gynecol*. 1992 Aug;167(2):417–23.
19. Aydın R. Serebral palsi epidemiyolojisi. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2009;2(2):1-7.
20. Johnston M V, Hagberg H. Sex and the pathogenesis of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2007 Jan;49(1):74–8.
21. Wu YW, Xing G, Fuentes-Afflick E, Danielson B, Smith LH, Gilbert WM. Racial, Ethnic, and Socioeconomic Disparities in the Prevalence of Cerebral Palsy. *Pediatrics*. 2011 Mar 1;127(3):e674–81.
22. Liang Y, Guo X, Yang G. Prevalence of cerebral palsy in children aged1-6 in Guangxi CZYFYXZZ 2002; 36:164-6. Prevalence of cerebral palsy in children aged1-6.

23. Surman G, Newdick H, Johnson A. Cerebral palsy rates among low-birthweight infants fell in the 1990s. *Dev med Child Neurol* 2003;45:456-62.
24. Russman BS. Cerebral palsy: Definition, manifestation and etiology. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2002;48(2):4-6.
25. Yüksel A. Serebral Palsi Etiyolojisi, Tanı ve Ayırıcı tanı. *Türkiye Klinikleri J PM&R Special Topics* 2009; 2(2):8-12.
26. Gulati S, Sondhi V. Cerebral Palsy: An Overview. *Indian J Pediatr.* 2018 Nov;85(11):1006-1016.
27. Erkin G, Delialioğlu SU, Özel S, Culha C, Sirzai H. Risk factors and clinical profiles in Turkish children with cerebral palsy: analysis of 625 cases. *Int J Rehabil Res.* 2008 Mar; 31(1):89–91.
28. Matthews DJ, Wilson P. Cerebral Palsy. In: Molnar GE, Alexander MA, editors. *Pediatric Rehabilitation*, 3rd ed. Philadelphia: Hanley and Belfus Inc; 1999; 193- 219.
29. Shubhra Mukherjee, Gaebler-Spira Deborah, Cerebral Palsy In: Braddom Randall L. (Ed): *Physical Medicine And Rehabilitation*, 3rd Edition, Philadelphia; WB Saunders, 2007, 1243- 67.
30. Berker N, Yalçın S, The Help Guide To Cerebral Palsy, Global Help Publication, Mart Printing Co Ltd, İstanbul, 2005, 5- 88.
31. Hankins GD V, Speer M. Defining the pathogenesis and pathophysiology of neonatal encephalopathy and cerebral palsy. *Obstet Gynecol.* 2003 Sep;102(3):628–36.
32. Özel S. Serebral palsi, Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (ed.ler), *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon*, 2. baskı, Ankara, Ayrıntı basımevi 2011: 2681-2725.
33. Nigar D. Serebral palsi, Oğuz H, Dursun E, Dursun N, *Tıbbi Rehabilitasyon*, 2.baskı, İstanbul, Nobel matbaacılık, 2004 957-975.
34. Cans C; Surveillance Of Cerebral Palsy in Europe (SCEP): A Collaboration Of Cerebral Palsy Surveys And Registers. *Dev Med Child Neurol*, 2000; 42: 816– 24.
35. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, et al.; Development And Reliability Of A System To Classify Gross Motor Function In Children With Cerebral Palsy.; *Dev. Med. Child Neurol.*; 1997; 39; 214-23.

36. El Ö, Baydar M, Berk H, Peker Ö, Koşay C, Demiral Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. *Disabil Rehabil.* 2012 Jun 29;34(12):1030–3.
37. Sankar C, Mundkur N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *Indian J Pediatr.* 2005 Oct;72(10):865–8.
38. Cioni G, Bos AF, Einspieler C, Ferrari F, Martijn A, Paolicelli PB, et al. Early Neurological Signs in Preterm Infants with Unilateral Intraparenchymal Echodensity. *Neuropediatrics.* 2000 Dec;31(5):240–51.
39. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral Palsy: Introduction and Diagnosis (Part I). *J Pediatr Heal Care.* 2007 May;21(3):146–52.
40. Şimşek İ, Serebral Palsi İn: Beyazova M, Kutsal YG (eds); *Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Cilt 2*; Güneş Kitabevi; Ankara, 2000; 2395- 439.
41. Gül A., Simin H. SG. *Beyin Felci*, Nobel Tıp Kitabevi 2017. Gül A.,Simin H. SG. *Beyin Felci*, Nobel Tıp Kitabevi, 2017.
42. Mukherjee S, Gaebler-Spira DJ. Cerebral palsy. In: Braddom RL(Ed). *Physical Medicine& Rehabilitation.* Elsevier Inc C 2007; pp. 124.-67.
43. Yalçın S., Özaras N. Dormans J.; *Serebral Palsi Tedavi ve Rehabilitasyon*; Mas Matbaacılık; 2000; 13-31, 51-56.
44. Cans C, Dolk H, Platt MJ, Colver A, Prasauskiene A, Krageloh-Mann I; SCPE Collaborative Group. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2007;49(109):35-8.
45. Sendinç B, Özgüzel MH, Güzelalan AY, Konuralp N. Serebral palsi: epidemiyoloji, klinik bulgular, sınıflandırma. *Hipokrat Lokomotor* 2005;33(6):239-43.
46. Bleck EE. Locomotor Prognosis in Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol.* John Wiley & Sons, Ltd (10.1111); 2008 Nov 12;17(1):18–25.
47. Pisaturo C, Frasconi S, Ricci V, Sodini G, Pisaturo J. [Hypotonic cerebral palsy. Which treatment?]. *Minerva Pediatr.* 1997 Dec;49(12):551–8.
48. Singhi P, Jagirdar S, Khandelwal N, Malhi P. *Epilepsy in Children With Cerebral Palsy.* J Child Neurol. Sage PublicationsSage CA: Los Angeles, CA; 2003 Mar 2;18(3):174–9.

49. Garfinkle J, Shevell MI. Cerebral Palsy, Developmental Delay, and Epilepsy After Neonatal Seizures. *Pediatr Neurol*. 2011 Feb;44(2):88–96.
50. Guerrini R PSE in cerebral palsy. *IFH the YC with CP at H*; 2009:39-55.
51. Odding E, Roerberck ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disabil Rehabil* 2006;28(4):183-91.
52. Carlsson M, Hagberg G, Olsson I. Clinical and aetiological aspects of epilepsy in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2003 Jun;45(6):371–6.
53. Dormans JP, Pellegrino L. Caring for children with cerebral palsy : a team approach. P.H. Brookes Pub. Co; 1998. 533 p.
54. Bottcher L. Children with spastic cerebral palsy, their cognitive functioning, and social participation: a review. *Child Neuropsychol*. 2010;16(3):209–28.
55. Fennell EB, Dikel TN. Cognitive and Neuropsychological Functioning in Children With Cerebral Palsy. *J Child Neurol*. Sage PublicationsSage CA: Thousand Oaks, CA; 2001 Jan 2;16(1):58–63.
56. DeLisa J, Gans BM, Walsh NE, Bockenek WL FW. (Çeviri: T. Arasıl). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar. Ankara: Güneş Kitabevi; 2007:1493-518.
57. Vitale MG, Roye EA, Choe JC, Hyman JE, Lee FY, Roye DP Jr. Assessment of health status in patients with cerebral palsy: what is the role of quality-of-life measures? *J Pediatr Orthop*. 2005;25(6):792- 7.
58. Rempel G. The importance of good nutrition in children with cerebral palsy. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2015 Feb;26(1):39-56.
59. MGEAPRH &Belfus I. Molnar G.E. AM. Pediatric Rehabilitation; Hanley &Belfus Inc.; 1999;193-217.
60. Cumurcu T, Cumurcu HB EÜ. Serebral palsili çocuklarda göz bulguları. *Fırat Tıp Dergisi* 2007;12(1):48-52.
61. Miller G. Clinical features of cerebral palsy Jan 2016.
62. Chong SK. Gastrointestinal problems in the handicapped child. *Curr Opin Pediatr* 2001;13(5):441-6.

63. EGKS palsili hastalarda gastrointestinal sistem ve beslenme problemleri. TFTRD. Erkin G KS. Serebral palsili hastalarda gastrointestinal sistem ve beslenme problemleri. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2005;51(4):150-5.
64. Diamond M, Armento M. Disabled Children. In: DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE (Eds). Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice, Lippincott Williams-Wilkins, 2007 (Tur BS. Özürlü Çocuklar. İn Arasıl T(Ed): Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Çev.
65. Liptak GS. Health and well being of adults with cerebral palsy. Vol. 21, Current Opinion in Neurology. 2008. p. 136–42.
66. Mergler S, Evenhuis HM, Boot AM, De Man SA, Bindels-De Heus KG, Huijbers WA et al. Epidemiology of low bone mineral density and fractures in children with severe cerebral palsy: a systematic review. Dev Med Child Neurol 2009;51(10):773-8.
67. O’Neil ME, Fragala-Pinkham MA, Westcott SL, et al.; Physical Therapy Clinical Management Recommendations For Children With Cerebral Palsy- Spastic Diplegia: Achieving Functional Mobility Outcomes Pediatr Phys Ther 2006; 18: 49–72.
68. Hurvitz EA, Ayyangar RN, Aisen M, Cerebral Palsy: Diagnosis And O’young BJ, Young MA, Stiens SA (eds): Physical Medicine And Secrets, Third Edition, Philadelphia, Mosby Elsevier, 2008: 668- 75.
69. Skalsky AJ. Pediatric Rehabilitation. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2015;26(1):xiii–xiv.
70. Perry J, Antonelli D, Ford W. Analysis of knee-joint forces during flexed-knee stance. J Bone Joint Surg Am. 1975;57(7):961–7.
71. Sendinç B, Konuralp N, Özgüzeli MH. Serebral palsy tanı ve takibinde nörolojik ve ortopedik değerlendirmenin önemi. Hipokrat Lokomotor 2005;6(34):312-7.
72. Sade A, Otman S. Serebral paralizili çocuğun değerlendirilmesi. Sade A, Otman S (Editörler). Serebral paralizde değerlendirme ve tedavi yöntemleri’nde. Ankara: 1997. s.22-51.
73. Zafeiriou DI. Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. Pediatr Neurol. 2004 Jul;31(1):1-8.

74. Aybay C. Spastisitede yetişkin hastaya yaklaşım: klinik, elektrofizyolojik ve biyomekanik değerlendirme-eğitim. Türk Fiz Tıp rehab Derg 2007;53(Özel sayı 1):45-52.
75. Haugh AB, Pandyan AD, Johnson GR. A systematic review of the Tardieu Scale for the measurement of spasticity. Disabil Rehabil. 2006;28(15):899-907.
76. Meseguer-Henarejos AB, SANCHEZ-MECA J, López-Pina JA, CARLES-HERNÁNDEZ R. Inter-and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale: A systematic review and meta-analysis. Eur J Phys Rehabil Med. 2018.
77. Boyd RN, Graham HK: Objective measurement of clinical finding in the use of botulinum toxin type A for the management of children with cerebral palsy. Eur J Neurol 1999;6(Suppl 4):522-535.
78. Alhusaini AA, Dean CM, Crosbie J, et al. Evaluation of spasticity in children with cerebral palsy using Ashworth and Tardieu Scales compared with laboratory measures. J Child Neurol. 2010;25(10):1242-1247.
79. Berker N, Dormans J, Sussman M, Yalçın S, Bursalı A, Tetik C ve ark. Serebral palsi tedavi ve rehabilitasyon. Berker N Dormans J, Sussman M, Yalçın S (Editörler). Serebral palsi tedavi ve rehabilitasyon'da. İstanbul:Mas Matbaacılık; 2000:s.1-122.
80. YeARGIN-ALLSOPP M, Van Naarden Braun K, Doernberg NS, Benedict RE, Kirby RS, Durkin MS. Prevalence of Cerebral Palsy in 8-Year-Old Children in Three Areas of the United States in 2002: A Multisite Collaboration. Pediatrics. 2008 Mar 1
81. Clapper MP, Wolf SL. Comparison of the reliability of the orthoranger and the standard goniometer for assessing active lower extremity range of motion. Phys Ther. 1988;68:214-218.
82. Kolber MJ, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of shoulder mobility measurements using a digital inclinometer and goniometer: A technical report. Int J Sports Phys Ther. 2012;7:306-313.
83. Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Güneş Kitabevi. 2000;2:1442.
84. Lee KM, Chung CY, Kwon DG, Han HS, Choi IH, Park MS. Reliability of physical examination in the measurement of hip flexion contracture and correlation with gait parameters in cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am. 2011 Jan 19;93(2):150-8.

85. Marks MC, Alexander J, Sutherland DH, Chambers HG. Clinical utility of the Duncan-Elly test for rectus femoris dysfunction during swing phase of gait. *Dev Med Child Neurol* 2003;45:763-8.
86. Berweck S, Heinen F. Blue Book Botulinumtoxin, Treatment Of Cerebral Palsy With Botulinum Toxin Principles, Clinical Practice, Atlas, Child And Brain GMBH, Bonn, 1.Gözden Geçirilmiş İngilizce Baskı, 2003, 57-82.
87. Dormans JP, Copley LA. Musculoskeletal impairments. In: Dormans JP, Pellegrino L (Eds.). *Caring for Children with cerebral palsy*. 3rd ed. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co; 1998. p.125-41.
88. Akalan NE, Temelli Y, Kuchimov S. Effects of femoral anteversion on gait in children with cerebral palsy. *Türk Fiz Tıp rehab Derg* 2009;55:135-40.
89. Scrutton D, Baird G, Smeeton N. Hip dysplasia in bilateral cerebral palsy: incidence and natural history in children aged 18 months to 5 years. *Dev Med Child Neurol* 2001;43:586-600.
90. Novacheck TF, Trost JP, Sohrweide S. Examination of the child with cerebral palsy. *Orthop Clin North Am*. 2010 Oct;41(4):469–88.
91. Donker SF, Ledebt A, Roerdink M, et al. Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children. *Exp Brain Res*. 2008;184:363-370.
92. Liao SF, Yang TF, Hsu TC, et al. Differences in seated postural kontrol in children who are typically developing. *Am J Phys Med Rehabil*. 2003;82:622-626.
93. Wood E, Rosenbaum P. The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol*. 2000 May;42(5):292–6.
94. Berker N, Yalçın S. *The HELP Guide to Cerebral Palsy*. 2005 pp 1-144.
95. Stempien LM, Gaebler-Spira D. Rehabilitation of children and adults with cerebral palsy. In: Braddom RL(Ed.). *Physical Medicine and Rehabilitation*. Indianapolis: WB Saunders; 1996. p.1113–32.

96. Østensjø S, Carlberg EB, Vøllestad NK. Motor impairments in young children with cerebral palsy: relationship to gross motor function and everyday activities. *Dev Med Child Neurol* 2004;46:580-9.
97. Mackey A, Lobb GL, Walt SE, Stott NS. Reliability and validity of observational gait scale in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2003;45:4-11.
98. Johari R, Maheshwari S, Thomason P, Khot A. Musculoskeletal Evaluation of Children with Cerebral Palsy. *Indian J Pediatr.* 2016 Nov;83(11):1280-1288.
99. Rose J, Wolff DR, Jones VK, Bloch DA, Oehlert JW, Gamble JG. Postural balance in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2002;44:58-63.
100. Morris C, Bartlett D. Gross motor function classification system: impact and utility. *Dev Med Child Neurol* 2004;60-5.
101. Beckung E, Carlsson G, Carlsdotter S, Uverbrant P. Natural history of gross motor development in children with cerebral palsy aged 1 to 15 years. *Dev Med Child Neurol* 2007;49:751-6.
102. Erkin G, Aybay C. Pediatrik rehabilitasyonda kullanılan fonksiyonel değerlendirme metodları. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2001;47(3):16-26.
103. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH; Content Validity Of The Expanded And Revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol.* 2008; 50: 744- 50.
104. Shubert TE, Schrodtt LA, Mercer VS, Busby-Whitehead J, Giuliani CA. Are scores on balance screening tests associated with mobility in older adults? *J Geriatr Phys Ther.* 2006.
105. Korzeniewski SJ, Birbeck G, DeLano MC, Potchen MJ, Paneth N. A Systematic Review of Neuroimaging for Cerebral Palsy. *J Child Neurol.* 2008 Feb 13;23(2):216–27.
106. Accardo J, Kammann H, Hoon AH Jr. Neuroimaging in cerebral palsy. *J Pediatr.* 2004 Aug;145:S19-27.
107. Deniz E, Cerebral Palsy’’de Ayırıcı Tanı Ve Genel Tedavi Yaklaşımları, Özcan H (Ed.) In: Cerebral Palsy, Boyut Yayın Grubu, İstanbul, 1. Baskı, 2005, 47- 57.
108. Nelson Kb. Is Cerebral Palsy Preventable? *Curr Opin Neurol.* 2008; 21: 129- 35.

109. Sarıkaya S. Serebral palside rehabilitasyon yaklaşımları. Türkiye Klinikleri J PM&R Special Topics 2009;2(2):32-7.
110. Butler C, Darrah J: Effects Of Neurodevelopmental Treatment (NDT) For Cerebral Palsy: An AACPDm Evidence Report. Dev Med Child Neurol: 2001 43: 778- 90.
111. Darrah J, Watkins B, Chen L, Bonin C; AACPDm: Effects On Conductive Education Intervention For Children With A Diagnosis Of Cerebral Palsy: AACPDm Evidence Report. Dev Med Child Neurol. 2004; 46: 187- 203.
112. Özcan O., Arpacıoğlu O., Turan B.; Nörorehabilitasyon;; Güneş □ Nobel Tıp Kitabevleri; 2000; 137-48.
113. Bitlis T, Çiçek A, Başkent G, Girgin N. Cerebral Palsy’’de Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon; Özcan H (Ed.) İn: Cerebral Palsy, Boyut Yayın Grubu, İstanbul, 1. Baskı, 2005, 143- 57.
114. Zanon MA, Pacheco RL, Latorraca COC, Martimbianco ALC, Pachito DV, Riera R. Neurodevelopmental Treatment (Bobath) for Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review. J Child Neurol. 2019 Oct;34(11):679-686.
115. Kayhan Ö., Ofloğlu D., Özaras N.; Vojta tTanı ve Terapi Tekniği Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 2002;48(4):46-49.
116. MCCONNELL K, JOHNSTON L, KERR C. Upper limb function and deformity in cerebral palsy: a review of classification systems. Dev Med Child Neurol. 2011 Sep;53(9):799–805.
117. Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Methods of constraint-induced movement therapy for children with hemiplegic cerebral palsy: Development of a child-friendly intervention for improving upper-extremity function. Arch Phys Med Rehabil. Elsevier; 200.
118. Gordon AM, Charles J, Wolf SL. Efficacy of Constraint-Induced Movement Therapy on Involved Upper-Extremity Use in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy Is Not Age-Dependent. Pediatrics. 2006 Mar 1;117(3):e363–73.
119. Cao J, Khan B, Hervey N, Tian F, Delgado MR, Clegg NJ, et al. Evaluation of cortical plasticity in children with cerebral palsy undergoing constraint-induced movement therapy based on functional near-infrared spectroscopy. J Biomed Opt. Society.

120. Wood KC, Lathan CE, Kaufman KR. Feasibility of Gestural Feedback Treatment for Upper Extremity Movement in Children With Cerebral Palsy. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2013 Mar;21(2):300–5.
121. Pu F, Fan X, Yang Y, Chen W, Li S, Li D, et al. Feedback System Based on Plantar Pressure for Monitoring Toe-Walking Strides in Children with Cerebral Palsy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2014 Feb;93(2):122–9.
122. Bloom R, Przekop A, Sanger TD. Prolonged Electromyogram Biofeedback Improves Upper Extremity Function in Children With Cerebral Palsy. *J Child Neurol.* 2010 Dec 4;25(12):1480–4.
123. Dursun E, Dursun N, Alican D. Effects of biofeedback treatment on gait in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2004 Jan 21;26(2):116–20.
124. Kirtley C, Andrews B J. Control of functional electrical stimulation with extended physiological proprioception. *J Biomed Eng* 12(3): 183-188 1990.
125. Lerner ZF, Damiano DL, Park HS, Gravunder AJ, Bulea TC. A Robotic Exoskeleton for Treatment of Crouch Gait in Children with Cerebral Palsy: Design and Initial Application. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2017;25(6):650–9.
126. Borggraefe I, Meyer-Heim A, Kumar A, Schaefer JS, Berweck S, Heinen F. Improved gait parameters after robotic-assisted locomotor treadmill therapy in a 6-year-old child with cerebral palsy. *Mov Disord.* 2008;23(2):280–3.
127. Walker J, Stanger M. Orthotic management. In: Dormans JP, Pellegrino L (Eds.). *Caring for Children with cerebral palsy.* 3rd ed. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co; 1998. p. 391-421.
128. Tatar Y. TYS palside ortezler ve yardımcı cihazlar. Serebral palside ortezler ve yardımcı cihazlar. *Türkiye Klinikleri J PM&R Special Topics* 2009;2(2):328-47.
129. Thompson NS, Taylor TC. Effect of rigid ankle-foot orthosis on hamstring length in children with hemiplegia. *DMCN* 2002;44:51-7. Thompson NS, Taylor TC, Cosgrove AP BR. Effect of rigid ankle-foot orthosis on hamstring length in children with hemiplegia. *Dev M.*
130. Ofluoğlu D. Orthotic management in cerebral palsy. Vol. 43, *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* 2009. p. 165–72.

131. Şimşek T, Türkücüoğlu B, Çokal N, Üstünbaş G, Şimşek İE. The effects of Kinesio® taping on sitting posture, functional independence and gross motor function in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2011 Jan 14;33(21).
132. Smith YA, Hong E, Presson C. Normative and validation studies of the Nine-hole Peg Test with children. *Percept Mot Skills.* 2000;90:823e843.
133. Güçhan Z, Mutlu A. The effectiveness of taping on children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2017 Jan;59(1):26–30.
134. Sever H KŞ. SHKS tedavisi. Spastisitenin tedavisi. *Türkiye Klinikleri J PM&R Special Topics* 2009;2(2):26-31.
135. Tilton A. Management of Spasticity in Children With Cerebral Palsy. *Semin Pediatr Neurol.* 2009;16(2):82-89.
136. Kaya Kara O, Atasavun Uysal S, Turker D, Karayazgan S, Gunel MK, Baltaci G. The effects of Kinesio Taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. *Developmental Medicine and Child Neurology.* 2015 Jan;57(1):81-88.
137. Poole JL, Burtner PA, Torres TA, McMullen CK, Markham A, Marcum ML, et al. Measuring dexterity in children using the Nine-hole Peg Test. *J Hand Ther.* 2005 Jul;18(3):348–51.
138. Özcan O, Sivrioğlu K. Spastisite. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Editörler). *Tıbbi Rehabilitasyon'da.* İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004. s.723-40.
139. Campbell WM, Ferrel A, McLaughlin JF, Grant GA, Loeser JD, Graubert C et al. Long term efficacy of continuous intrathecal baclofen. *Dev Med Child Neurol* 2002;44:660-5.
140. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan CG. The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2013 May;29(4):259-70.
141. Koman LA, Mooney JF 3rd, Smith B, Goodman A, Mulvaney T. Management of cerebral palsy with botulinum-A toxin: preliminary investigation. *J Pediatr Orthop.* 1993 Jul-Aug;13(4):489-95.

142. Karabay İ, Doğan A, Ekiz T, Köseoğlu BF, Ersöz M. Training postural control and sitting in children with cerebral palsy: Kinesio taping vs. neuromuscular electrical stimulation. *Complement Ther Clin Pract*. 2016 Aug;24:67–72.
143. Ghalwash AM, El-Shennawy SAW, Abd-Elwahab MS. Efficacy of adhesive taping in controlling genu recurvatum in diplegic children: A pilot study. *Egypt J Med Hum Genet*. 2013 Apr;14(2):183–8.
144. Dursun N, Gokbel T, Akarsu M, Dursun E. Randomized Controlled Trial on Effectiveness of Intermittent Serial Casting on Spastic Equinus Foot in Children with Cerebral Palsy After Botulinum Toxin-A Treatment. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017 Apr;96(4):221-225.
145. Karadag-Saygi E, Cubukcu-Aydoseli K, Kablan N, Ofluoglu D. The role of kinesiotaping combined with botulinum toxin to reduce plantar flexors spasticity after stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2010 Jul-Aug;17(4):318-22.
146. Duman, F. (2017). Effect of Kinesiologic Taping of Feet and Ankles on Static and Dynamic Balance in Children with Cerebral Palsy. *New Trends and Issues Proceedings on Advances in Pure and Applied Sciences*, (8), 106–115.
147. N. Kora, A., H. Abdelazeim, F., A. Olama, K., R. Abdol Raouf, E., & R. Abdelraouf, O. (2018). Effect of Different Kinesio Taping Applications on Ankle Range in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Comparative Study. *Asian Journal of Advanced Research a*.

EK-1 ETİK KURUL ONAM

Dokuz Eylül Üniversitesi girişimsel olmayan araştırmalar etik kurulundan 23.12.2019 tarihli 5150-GOA protokol numaralı 2019/32-36 karar numarası ile etik kurul onamı alınmıştır.



EK-2 BİLGİLENDİRİLMİŞ HASTA ONAM FORMU:

Serebral palsi (Beyin felci) gelişimini sürdüren beyinde ilerleyici olmayan bir hasara bağlı gelişen, kalıcı hareket ve postür bozukluğudur. Anormal kas tonusu, derin tendon reflekslerinde, primitif ve ilkel refleksler ile postural reaksiyonlarda değişiklikler gibi klinik semptomları içerir.

Ana ögesi motor fonksiyon bozukluğu olmasına rağmen sıklıkla tabloya duysal eksiklikler, davranış bozuklukları, öğrenme bozukluğu, üriner bozukluklar, duysal entegratif fonksiyon, uyku problemleri, konuşma ve dil bozuklukları ve ağız - diş bozuklukları dahil olmak üzere çeşitli bozukluklar da eklenir. Motor fonksiyon bozukluğu ve spastisiteye bağlı yürümedeki sorunlar hasta ve hasta yakınları için en önemli problemlerden biridir.

Spastisite(anormal artmış kas tonusu) serebral palside birçok sorunun kaynağıdır. Bu durum fonksiyonel işlevleri etkileyen kas iskelet sistemi komplikasyonlarına (istenmeyen etkiler) yol açan önemli bir durumdur. Bu durum için birçok tedavi seçeneği mevcuttur. Mevcut tedaviler sistemik ilaçlar, elektrik stimülasyonu, eklem hareket açıklığı egzersizleri, ortezler, motor nokta ve sinir blokajları, tendon uzatma operasyonları, rizotomi ve nörektomileri içerir. Botulinum toksin enjeksiyonu erken dönem spastisite için önemli ve sık uygulanan bir tedavi şeklidir.

Kinezyobantlama(tedavi amacıyla yapılan fonksiyonel bantlama) ise birçok kas iskelet sistemi probleminde kullanılan, ağrı kesici özelliği olan, proprioepsiyon ve eklem hareket açıklığını arttıran ve stabilite üzerine olumlu etkileri olan bir tedavi şeklidir.

Çalışmamızın amacı alt ekstremitte botulinum toksin enjeksiyonu yapılmış olan serebral palsili hastalarda kinezyobant uygulamasının hastaların klinik sonuçlarına ve fonksiyonel son durumuna olan etkisini değerlendirmektir.

Çalışmanın başlangıcında hastadan araştırmacılar tarafından yazılı ve sözlü onam alınacaktır. Yüzyüze görüşme metoduyla araştırmacı tarafından hazırlanan anket formu doldurulup, fizik muayenesi yapıldıktan sonra kinezyobantlama yapılacaktır. Çalışmanın devamında, çalışma grubuna belli aralıklarla (0. Hafta- 1. Hafta-2. Hafta- 3. Hafta) kinezyobant uygulaması tekrarlanıp, fizik muayene ile birlikte, hastanın klinik ve fonksiyonel son durumu tekrar değerlendirilecektir.

Kinezyobant uygulaması sonrası bazı hastalarda ciltte alerjik reaksiyon gelişebilmektedir. Ancak bu alerjik reaksiyon genellikle hafif ve geçici olup hastada kalıcı bir sekel bırakmamaktadır. Bunun dışında çalışmada uygulanacak yöntemlerle ilgili başka olumsuz etki beklenmemektedir.

Testlere bağlı olduğunu düşündüğünüz her durumda 4123981, 4125404 numaralı telefonlardan Dr. Mustafa Doğukan Aydemir ve Dr. İzel Topaloğlu'na ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya katılıp katılmama sizin kararınıza bağlıdır. Bu kararınız tedavinizi hiçbir şekilde etkilemeyecektir. Katılmayı kabul etmemeniz halinde doktorunuz tarafından size uygun olan tedavi devam edecektir. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettikten sonra herhangi bir nedenle istediğiniz bir aşamada çalışmadan ayrılma hakkına sahipsiniz. Ayrıca doktorunuz da gerekli görürse sizi çalışmadan çıkarabilecektir.

Bu çalışma sırasında uygulanacak testlerin ve araştırma ile ilgili gerçekleştirilecek diğer işlemlerin masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Bu çalışmada yer aldığınız süre içerisinde kayıtlarınız kesinlikle gizli kalacaktır. Bununla birlikte kayıtlarınız kurumun yerel etik kurul komitesine ve Sağlık Bakanlığına açık olacaktır. Hassas olabileceğiniz kişisel bilgileriniz yalnızca araştırma amacıyla toplanacak ve işlenecektir. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılamayacaktır.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

<u>Hasta:</u>	<u>Tanık:</u>	<u>Araştırmacı:</u>
Adı Soyadı:	Adı Soyadı:	Adı Soyadı:
Tarih:	Görevi:	Telefon:
İmza:	Tarih:	Tarih:
	İmza:	İmza:

EK-3 OLGU RAPOR FORMU

Hasta kodu:

Tarih:

Doğum tarihi:

Telefon:

Adres:

Yaş:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

Anne adı:

Baba adı:

Eğitim düzeyi:

Sosyoekonomik düzey:

İlk şikayet:

Şikayet fark edilme yaşı:

Yenidoğan: ☐

0-6 ay: ☐

6-12 ay: ☐

12 aydan sonra : ☐

Serebral palsi tipi:

Spastik ☐

Unilateral ☐

Bilateral ☐

Diskinetik ☐

Ataksik ☐

Sınıflandırılmayan ☐

Komorbiditeler:

Kognitif bozukluk : Var: ☐ Yok: ☐

İşitme bozukluğu: Var: ☐ Yok: ☐

Nöbet: Var: ☐ Yok: ☐

Konuşma bozukluğu : Var: ☐ Yok: ☐

Görme bozukluğu: Var: ☐ Yok: ☐

Fizyoterapi : Var: ☐ Yok: ☐

Geçirilmiş cerrahi: Var: ☐ Yok: ☐

Yumuşak doku: ☐

Kemik: ☐

Kullanılan Ortez:

Botulinum toksin uygulama zamanı:

Uygulanan kaslar ve total doz:

GMFCS:

Tedavi öncesi:

2. Hafta:

1.ay:

3.ay:

Modifiye Tardieu Skalası:

Tedavi öncesi:

2. Hafta:

1.ay:

3.ay:

R1(sağ/sol):

R2:(sağ/sol)

Tardieu skoru(R2-R1):

Eklem Hareket açıklığı ölçümü (goniometri ile)-(ayak bilek dorsifleksiyon)

Tedavi öncesi:

2. Hafta:

1.ay:

3.ay:

EHA:(sağ/sol)

Modifiye Ashworth Skalası (MAS):

Tedavi öncesi:

2. Hafta:

1.ay:

3.ay:

MAS skoru:(sağ/sol)**10 Metre Yürüme Testi:**

Tedavi öncesi:

2. Hafta:

1.ay:

3.ay:

Süre(saniye):**Selektif Motor Kontrol Testi:**

Tedavi öncesi:

2. Hafta:

1.ay:

3.ay:

Etkilenen taraf:(sağ/sol):

TANIMLAMA	DERECE
Ayağı dorsifleksiyonu getirmesi istendiğinde hiç hareket olmayışı	0
Esas olarak ekstansör hallusis longus(EHL) ve/veya ekstansör digitorum brevis(EDB) kullanılarak sınırlı dorsifleksiyon	1
EHL, EDB ve bir miktar tibialis anterior(TA) kası aktivitesi kullanılarak dorsifleksiyon	2
Esas olarak TA kullanılarak yapılan ancak kalça ve/veya diz fleksiyonunda eşlik ettiği dorsifleksiyon	3
Kalça ve diz fleksiyonu olmaksızın TA aktivitesi ile var olan eklem hareket açıklığı boyunca yapılan izole selektif dorsifleksiyon	4

Gözlemsel Yürüme Skalası:

Tedavi öncesi:

2. Hafta:

1.ay:

3.ay:

Etkilenen taraf:(sağ/sol):

GÖZLEMSEL YÜRÜME SKALASI		
1. MİDSTANS YÜRÜME SKALASI		
Bükük diz:		
Şiddetli >15		0
Orta 10-15		1
Hafif < 10		2
Nötral		3
Rekürvatum:		
Şiddetli > 10		0
Orta 5-10		1
Hafif < 5		2
2.BAŞLANGIÇ AYAK TEMASI		
Parmak		0
Önayak		1
Taban		2
Topuk		3
3.MİDSTANS FAZINDA TABAN TEMASI		
Parmak / parmak		-1
Taban / erken topuk kalkışı		0
Taban teması / erken topuk kalkışı yok		1
Topuk / taban		2
Topuk / parmak		3
4.TOPUK KALKIŞ ZAMANI		
Topuk teması yok (fiks ekin)		0
Stansın % 25' inde		1
%25-50 arası		2
Terminal stantsa		3
Topuk kalkışı yok		0
5.ORTA STANS FAZINDA ARKA AYAK		
Varus		0
Valgus		1
Nötral		2
6.TABAN DESTEĞİ		
Makaslama		0
Daralmış destek tabanı		1
Geniş taban desteği		2
Normal taban desteği		3
7.YÜRÜMEYE YARDIMCI CİHAZLAR		
Walker ile yardımcı (önden ya da arkadan)		0
Walker ile bağımsız		1
Koltuk değneği ile		2
10 m yürüyüşte cihazsız bağımsız		3
8.DEĞİŞİKLİK		
Kötü		-1
Aynı		1
İyi		2
Toplam Skor Her Ekstremitte İçin: 22		GYS: