

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
BOTULİNUM TOKSİN ENJEKSİYONU SONRASI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMININ
VÜCUT FONKSİYONLARI, AKTİVİTE VE KATILIM ÜZERİNE
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Dr. Fzt. Kübra SEYHAN

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

ANKARA

2019

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
BOTULİNUM TOKSİN ENJEKSİYONU SONRASI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMININ
VÜCUT FONKSİYONLARI, AKTİVİTE VE KATILIM ÜZERİNE
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Dr. Fzt. Kübra SEYHAN

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Mintaze KEREM GÜNEL

ANKARA

2019

ONAY SAYFASI

**SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA
BOTULİNUM TOKSİN ENJEKSİYONU SONRASI FİZYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYON PROGRAMININ VÜCUT FONKSİYONLARI, AKTİVİTE VE
KATILIM ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Kübra Seyhan

Danışman: Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel

Bu tez çalışması 18.06.2019 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof.Dr. F. Gül Yazıcıoğlu
Hacettepe Üniversitesi



Üye:

Prof.Dr. Tülin Düger
Hacettepe Üniversitesi



Üye:

Prof.Dr. Nilgün Bek
Hacettepe Üniversitesi



Üye:

Prof.Dr.Arzu Daşkapan
Sanko Üniversitesi



Üye:

Doç.Dr. Ece Ünlü Akyüz
Sağlık Bilimleri Üniversitesi



Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

05 Temmuz 2019



Prof. Dr. Diclehan ORHAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

08.07.2019

(İmza)

Öğrencinin Adı SOYADI

Kobra SEMİHAN

¹"*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarılan veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
- Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Tez Danışmanım Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.


Kübra Seyhan

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimimin her aşamasında, mesleki bilgi ve beceri edinmemde akademik ve klinik bilgi ve deneyimiyle, bana inanarak ve güvenerek büyük bir sabırla yetişmemi sağlayan, ilgi ve yardımlarını esirgmeden tez çalışmamın planlanmasında, gerçekleşmesinde ve sonuçlandırılmasında her türlü bilimsel katkı ve manevi desteği ile yol gösteren, değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel'e,

Çalışma süresince bilgi ve deneyimleriyle beni cesaretlendiren, çalışma ortamının sağlanmasında, ortak hedefler doğrultusunda klinik bilgi ve deneyimleriyle çalışmamın her aşamasında maddi ve manevi desteğini her zaman hissettiğim, Botulinum Toksin uygulamalarını büyük bir özveriyle uygulayan ve aynı zamanda çalışmamın sorumlu araştırmacı değerli fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman hekimi hocam sayın Doç. Dr. Ece Ünlü Akyüz'e,

Tezimin gerçekleşebilmesi için fakültemizin tüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. F. Gül Yazıcıoğlu'na ve Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Tülin Düger'e,

Tez izleme komitesinde yer alarak tezin her aşamasında katkılarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Nilgün Bek ve sayın Prof. Dr. Arzu Daşkapan'a,

Klinik ve akademik hayatımda emeğini hiçbir zaman esirgemeyen, tez çalışmam sırasında maddi ve manevi destekleriyle beni motive eden değerli çalışma arkadaşlarım sayın Dr. Öğr. Üyesi Hilal Keklice, Dr. Fzt. Cemil Özal'a, Uzm. Fzt. Özge Çankaya'ya, Uzm. Fzt. Ali İmran Yalçın, Uzm. Fzt. Kıvanç Delioğlu'na, Uzm. Fzt. Sefa Üneş'e, Uzm. Fzt. Merve Tunçdemir'e ve Fzt. Fulya İpek'e,

Uygulamalar sırasında değerli destekleri için Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği ekibine,

Büyük bir istekle ve heyecanla çalışmaya katılmayı kabul eden sevgili çocuklar ve ailelerine, destekleri ve inançlarıyla her zaman beni destekleyen sevgili aileme^[1]den içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

SEYHAN K. Serebral Palsili Çocuklarda Botulinum Toksin Enjeksiyonu Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programının Vücut Fonksiyonları, Aktivite ve Katılım Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2019. Bu çalışmanın amacı; Serebral Palsi’li (SP) çocuklarda Botulinum Toksin-A (BoNT-A) enjeksiyonu sonrası çocuğa ve aileye özel hedefe yönelik aktivite tabanlı fizyoterapi ve rehabilitasyon programının, vücut fonksiyonları, aktivite ve katılım üzerine etkilerini araştırmaktır. Bu çalışmaya yaşları 3-10 yıl arasında değişen, kaba motor fonksiyon seviyesine göre seviye II ve III olan, haftada iki kez özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde “Geleneksel Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı” (G-FTR) alan 24 spastik diplejik SP’li çocuk dahil edildi. Çocuklar çalışma (n=12) ve kontrol grubu (n=12) olarak iki gruba ayrıldı. Çalışma grubuna, sekiz hafta, haftada iki gün, günde bir saat aile ve çocuğa özel, hedefe yönelik, aktivite tabanlı; “Yapılandırılmış Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı” (Y-FTR) uygulandı. Kontrol grubu G-FTR’na devam etti. Çalışma grubunda her çocuk için aktivite ve katılım ile ilgili hedefler aile, çocuk ve fizyoterapist tarafından oluşturularak Hedefe Ulaşma Ölçeği’ne (GAS) göre değerlendirildi. Program öncesi ve sonrası çocukların aktivite ve katılım durumları (Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri-PEDI), motor fonksiyonları (Kaba Motor Fonksiyon Ölçütünün ayakta durma ile yürüme, koşma ve zıplama alt bölümleri - GMFM D ve E), yürüyüş performansları (Gilette Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirme Anketi), denge (Pediatrik Denge Ölçeği), kas tonusları (Modifiye Ashworth Skalası ve Modifiye Tardieu Skalası), kas kuvvetleri (el dinamometresi), selektif motor kontrol becerileri (Alt Ekstremitte Selektif Motor Kontrol Değerlendirmesi-SCALE), yürüyüş sırasında ekstremitte pozisyonları (Gözlemsel Yürüyüş Skalası), yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri (GaitTrainer Biodex II) değerlendirildi. Ailelerin endişe ve memnuniyet durumları ve çocuklarının programa uyumları sorgulandı. Sonuç olarak; program sonrası çalışma grubunda, aktiviteyi ve hayata katılımı geliştirmeyi hedefleyen GAS puanlarında istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler elde edildi ($p<0,05$). Çalışma grubunun yürüyüş performansında, GMFM’nin ayakta durma bölümünde ve PEDI’nin mobilite bölümünde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı artış oldu ($p<0,05$). Program sonrası çalışma grubunun ayak bileği ve parmakların selektivite puanı ve yürüme hızındaki artış kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı oranda fazlaydı ($p<0,05$). Her iki grupta da alt ekstremitte kaslarının tonusu azalmakla birlikte çalışma grubunda kontrol grubuna göre adduktor, hamstring ve gastroknemius kaslarının tonusundaki azalma istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$). Çalışma grubunun gövde ve alt ekstremitte kas kuvveti arttı ve kontrol grubuna göre kalça ekstansor ve fleksor kas kuvvetindeki artış istatistiksel olarak anlamlı oranda fazlaydı ($p<0,05$). Çalışma grubunda ailelerin programdan memnuniyetleri ve programa uyumları daha fazlaydı ($p<0,05$). Sonuç olarak; çok seviyeli BoNT-A enjeksiyonu sonrası Y-FTR programı G-FTR programına göre kas tonusu, kas kuvveti ve alt ekstremitte selektivitesini daha çok etkileyerek çocukların motor fonksiyonlarına, yürüyüş kalitelerine, günlük yaşam aktivitelerine ve hayata katılımlarına olumlu katkılar sağladı.

Anahtar kelimeler: Serebral Palsi, Botulinum Toksin, Spastisite, Hedef, Aktivite, Katılım

ABSTRACT

SEYHAN K. Investigating the Effects of Physiotherapy and Rehabilitation Program Following Botulinum Toxin Injection on Body Functions, Activity and Participation in Children with Cerebral Palsy, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation Program, PhD Thesis, Ankara, 2019.

The aim of this study was to investigate the effects of particularly structured for child and parent, goal directed, activity based physiotherapy and rehabilitation program following Botulinum Toxin (BoNT-A) injection on body functions, activity and participation in children with Cerebral Palsy (CP). 24 children with spastic diplegic CP aged between 3-10 years, in level II or III according to Gross Motor Function Classification System, received “the Traditional Physical Therapy and Rehabilitation Program” (T-PTR) twice a week at in a Special Education and Rehabilitation Center were included in this study. Children were divided into two groups as the study (n = 12) and control group (n = 12). The study group had “the Structured for Child and Parent, Goal Directed, Activity-Based Physical Therapy and Rehabilitation Program” (S-PTR) for an hour a day, twice a week for 8 weeks and the control group had T-PTR for the same duration. In the study group, goals related activity and participation were determined by child, parent and physiotherapist for each child and assessed according to Goal Attainment Scale (GAS). Daily activities and participation (Pediatric Evaluation of Disability Inventory-PEDI), motor functions (Gross Motor Function Measurement standing and, walking, running and jumping sub division - GMFM D and E), walking performance (Gilette Functional Gait Assessment Questionnaire), balance (Pediatric Balance Scale), the muscle tone (Modified Ashworth Scale, Modified Tardieu Scale), muscle strength (manual muscle tester), selective motor control ability (Selective Control of Lower Extremity-SCALE), extremity positions during gait (Observational Gait Analysis), temporo-spatial characteristics of gait (Gait trainer Biodex II) of children were assessed before and after treatment. The parent’s concern, satisfaction, and the child’s compliance to the program were evaluated. As a result; in the study group, statistically significant improvements were observed in GAS scores aiming at improving activity and participation in life ($p < 0.05$). In the walking performance, the standing section of the GMFM and the mobility section of the PEDI of the study group, there was a statistically significant increase compared to the control group ($p < 0.05$). The SCALE scores of the ankles and toes and walking speed of the study group were significantly higher than the control group ($p < 0.05$). The decrease in the tone of the adductor, hamstring and gastrocnemius muscles in the study group were statistically significant compared to control group, although the tones of lower extremity muscles were decreased in both groups ($p < 0.05$). The muscle strength of the trunk and lower extremities of the study group increased and the increase in hip extensor and flexor muscle strength was significantly higher than the control group ($p < 0.05$). The parents were more satisfied and complied with the program in the study group ($p < 0.05$). In conclusion, after multi-level BoNT-A injections, S-PTR program provided more positive contributions to children's motor functions, walking quality, daily life activities and participation in life by affecting muscle tonus, muscle strength and selectivity of lower extremity more when compared to T-PTR program.

Key words: Cerebral Palsy, Botulinum Toxin, Spasticity, Goal, Activity, Participation

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	iv
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xvi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Serebral Palsi Tanımı	5
2.2. Serebral Palsi'nin Görülme Oranı	6
2.3. Serebral Palsi'nin Etiyolojisi	7
2.4. Serebral Palsinin Patofizyolojisi	8
2.4.1. Malformasyonlar	8
2.4.2. Beyaz Madde Hasarları	10
2.4.3. Gri Madde Hasarları	13
2.5. Serebral Palside Sınıflandırma	14
2.5.1. Klinik Tipine Göre Sınıflandırma	16
2.5.2. Fonksiyonel Kapasitelerine Göre Sınıflandırma	16
2.6. Spastik Tip Serebral Palsi	17
2.6.1. Serebral Palside Hareket Gelişimi ve Spastisite	18
2.6.2. Serebral Palside Spastisitenin Patofizyolojisi	20
2.6.3. Spastisitenin Kas Mimarisine Etkisi	24
2.6.4. Spastik Tip SP'de Sınıflandırma	27
2.7. Spastisite Yönetimi	34
2.7.1. Botulinum Toksin Uygulamaları	35
2.7.2. Botulinum Toksin A'nın Etki Mekanizması	36
2.7.3. Botulinum Toksin-A Enjeksiyon Uygulaması	37

2.7.4. BoNT-A Enjeksiyonunun Yan Etkileri	39
2.7.5. Anahtar Kas Konsepti	40
2.7.6. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları	41
2.8. Ortez ve Yardımcı Cihaz Yaklaşımları	46
2.9. Aile Eğitimi	47
2.10. Spastik Serebral Palsi Tedavisinde Multidisipliner Yaklaşım	48
3. BİREYLER VE YÖNTEM	53
3.1. Bireyler	53
3.2. Yöntem	56
3.3. İstatistiksel Analiz	86
4. BULGULAR	87
4.1. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Öncesi Değerlendirme Bulguları	87
4.1.1. Çocukların ve Ailelerin Sosyodemografik Özellikleri	87
4.1.2. Çocukların Fonksiyonel Seviyelerine Göre Dağılımı	91
4.1.3. Çocukların Geçmiş BoNT-A Öyküsü	92
4.1.4. Program Öncesi Vücut Yapı ve Bozuklukları	94
4.1.5. Program Öncesi Aktivite ve Katılım	101
4.2. Çalışma sırasında Çok Seviyeli BoNT-A Uygulamasına Ait Bulgular	102
4.3. Program Sonrası Değerlendirme Sonuçları	104
4.3.1. Vücut Yapı ve Bozuklukları	104
4.3.2. Aktivite ve Katılım	118
4.3.3. Çalışma Grubunun Program Sonrası GAS Sonuçları	120
4.3.4. Ailelerin Programlara Uyum, Endişe ve Memnuniyet Düzeyleri	123
4.3.5. Program Sonrası Kullanılan Değerlendirmelerin İlişkisi	125
5. TARTIŞMA	128
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	144
7. KAYNAKLAR	146
8. EKLER	
EK-1. Etik Kurul Onayı	
EK-2. Serebral Palsi BoNT-A Sonrası Değerlendirme Formu	
EK-3. Dijital Makbuz	
EK-4. Orjinallik Ekran Çıktısı	

9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Dağılım Yüzdesi
ADS	: Ayakta Durma Sehpası
AFO	: Ayak-Ayak Bileği Ortezi
BoNT-A	: Botulinum Toksin-A
FGAQ	: Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirme Anketi
FTR	: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
GAS	: Hedefe Ulaşma Ölçeği
G-FTR	: Geleneksel Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
GMFCS E&R	: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi Genişletilmiş ve Yeniden Düzenlenmiş
GMFCS	: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi
GMFM	: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü
GMFM- D	: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü-Ayakta Durma
GMFM- E	: Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü -Yürüme, Koşma ve Sıçrama
HHD	: El Dinamometresi
HİE	: Hipoksik İskemik Ensefalopati
ICF	: İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası
ICF-CY	: İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası
İVK	: İntraventriküler Kanama
KAFO	: Diz-Ayak Ayak Bileği Ortezi
Kg	: Kilogram
MACS	: El Becerileri Sınıflama Sistemi
Maks	: Maksimum
MAS	: Modifiye Ashworth Skalası
Min	: Minimum
MTS	: Modifiye Tardieu Skalası
n	: Örneklem sayısı
OGS	: Gözlemsel Yürüme Analizi
p	: İstatistiksel Yanılma Düzeyi
PBS	: Pediatrik Denge Ölçeği
PEDI	: Pediatrik Özürlülük Değerlendirme Envanteri

PVL	: Periventriküler Lökomalazi
R1-R2	: Kas Tonusunun Dinamik Değişkenlik Derecesi
SCALE	: Alt Ekstremitte Selektif Motor Kontrol
SCPE	: Avrupa Serebral Palsi Süreveyans Sistemi Sınıflandırması Sınıflandırması- Çocuk ve Genç Versiyonu
SP	: Serebral Palsi
SPSS	: İstatistik Programı
SS	Standart Sapma
VAS	: Vizüel Analog Skalası Ve Merdiven Çıkma Alt Boyutu
X	: Ortalama
X²	: Ki Kare Testi
Y	: Kas reaksiyon Açısı
Y-FTR	: Aile ve Çocuğa Özel Yapılandırılmış Hedefe yönelik Aktivite Tabanlı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	SP’de prenatal, perinatal ve postnatal zamanda lezyonlar.	9
2.2.	PVL’nin patogenezi.	11
2.3.	İVK patogenezi.	13
2.4.	SCPE sisteminin SP’nin klinik tipine göre sınıflandırma ağacı.	16
2.5.	Kas tonusunda eksitator ve inhibitör üst merkezler.	22
2.6.	İntrasellüler ve ekstrasellüler madde artışı.	23
2.7.	Kas lifi tiplerinin kasılma kuvveti ile zaman ilişkisi.	25
2.8.	Spastik SP’li çocuklar ile tipik gelişim gösteren çocukların kas mimarisindeki değişim.	26
2.9.	Diplejik yürüyüş paternlerinin oluşması.	31
2. 10.	Rodda ve diğ. diplejik SP’li çocuklarda yürüyüş sınıflandırması.	32
2. 11.	SP’li çocuklarda spastisite yönetiminde kullanılan teknikler.	35
2.12.	Botulinum Toksin A’nın nöromuskuler kavşakta etki mekanizması.	37
2.13.	Total dozun yıllar içerisinde değişimi.	38
2.14.	Spastik tip SP’de motor beceri gelişimine göre hedef kas seçimi.	40
2.15.	ICF-CY şeması.	49
2.16.	ICF-CY kapsamında spastisiteye bütüncül bakış.	50
2.17.	SP’de multi-trans-interdisipliner bakış açısı.	51
3.1.	Çalışmanın olgu akış şeması.	60
3.2.	ICF kapsamında değerlendirme süreci.	68
3.3.	Sağ kalça fleksorlerinin tonus değerlendirmesi.	70
3.4.	Sol kalça adduktorlerinin tonus değerlendirmesi.	70
3.5.	Sol diz fleksorlerinin tonus değerlendirmesi.	71
3.6.	Sol ayak bileği plantar fleksorlerinin tonus değerlendirmesi.	71
3.7.	Sağ Hamstring kaslarının dinamik spastisite değerlendirmesi.	73
3.8.	Sağ gastroknemius kasının dinamik spastisite değerlendirmesi.	73
3.9.	Sağ soleus kasının dinamik spastisite değerlendirmesi.	74
3.10.	Kas kuvveti ölçüm cihazı.	75
3.11.	Ayak plantar fleksorlerinin kas kuvveti ölçümü.	76
3.12.	Ayak dorsifleksorleri kas kuvveti ölçümü.	77
3.13.	Diz fleksorleri kas kuvveti ölçümü.	77

3.14.	Diz ekstansorleri kas kuvveti ölçümü.	77
3.15.	Kalça fleksorleri kas kuvveti ölçümü.	78
3.16.	Kalça ekstansorleri kas kuvveti ölçüm.	78
3.17.	Kalça abduktorleri kas kuvveti ölçümü.	78
3.18.	Gövde ekstansorleri kas kuvveti ölçümü.	79
3.19.	Gövde fleksorleri kas kuvveti ölçümü.	79
3.20.	Gözlemsel yürüme analizi.	81
4.1.	ICF-CY vücut yapı ve fonksiyonu başlığı altında GAS hedeflerindeki değişimler.	121
4.2.	ICF-CY aktivite başlığı altında GAS hedeflerindeki değişimler.	122
4.3.	ICF-CY katılım başlığı altında GAS hedeflerindeki değişimler.	123

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. SP'nin prenatal, natal ve postnatal etiyojisi.	7
2.2. SP'de sınıflandırma yöntemlerinin tarihi süreci.	15
2.3. SP'de fonksiyonel etkilenim düzeyine göre sınıflandırma.	17
2.4. SP'de hareket paternleri.	20
2.5. Spastisite yönetiminde kullanılan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları.	42
3.1. Hedef anahtar kasa özel BoNT-A dozajları.	61
3.2. Aile ve çocuğa özel yapılandırılmış, hedefe yönelik, aktivite tabanlı fizyoterapi ve rehabilitasyon programı (Y-FTR).	63
3.3. Kas testi uygulama pozisyonları.	76
4.1. Çocukların cinsiyete göre dağılımı.	87
4.2. Çocukların sayısal tip demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımı.	88
4.3. Ebeveynlerin eğitim düzeyi ve aylık gelir miktarının karşılaştırması.	89
4.4. Eşlik eden problemlerin ve geçmiş cerrahi öyküsünün karşılaştırması.	90
4.5. Kaba motor fonksiyon ve el beceri seviyelerinin karşılaştırması.	91
4.6. Çocukların geçmiş BoNT-A öyküsünün karşılaştırması.	92
4.7. Geçmiş BoNT-A tekrar sayısının karşılaştırması.	92
4.8. Ortez ve yardımcı cihaz kullanımının karşılaştırması.	93
4.9. Çocukların ortez kullanım saatlerinin karşılaştırılması.	93
4.10. Gruplar arası patolojik refleks dağılımının karşılaştırması.	94
4.11. Program öncesi başlangıç kas tonusu değişimleri.	95
4.12. MTS hıza bağlı kas tonusu değişimleri.	96
4.13. Program öncesi dinamik spastisite açılma değerlerinin karşılaştırması.	96
4.14. Program öncesi kas kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.	97
4.15. Çocukların program öncesi alt ekstremite selektif motor kontrol puanlarının karşılaştırılması.	98
4.16. Program öncesi gruplar arası gözlemsel yürüyüş analizi puanlarının karşılaştırılması.	99
4.17. Program öncesi yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerinin gruplar arası karşılaştırması.	100
4.18. Aktivite ve katılım değerlerinin karşılaştırılması.	101
4.19. BoNT-A uygulanan kas gruplarının karşılaştırması.	102
4.20. BoNT-A dozlarının kaslara göre gruplararası karşılaştırması.	103

4.21.	Gruplar arasında BoNT-A enjeksiyonunun toplam doz karşılaştırması.	103
4.22.	Program sonrası ortez ve yardımcı cihaz kullanım oranlarının karşılaştırması.	104
4.23.	Ortez kullanım saatlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.	106
4.24.	Program sonrası patolojik refleks görülme oranları.	107
4.25.	Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası MAS'a göre kas tonusu değişimlerinin karşılaştırması.	108
4.26.	Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası MTS'ye göre kas tonusu karşılaştırması	109
4.27.	Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası dinamik spastisite açışal değerlerinin (R1-R2) karşılaştırması.	110
4.28.	Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası kas kuvveti değerlerinin karşılaştırması.	112
4.29.	Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası alt ekstremitte selektif motor kontrol değerlerinin karşılaştırması.	114
4.30.	Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası gözlemsel yürüme analizi puanlarının karşılaştırılması.	115
4.31.	Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplar arası yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristiklerinin karşılaştırması.	117
4.32.	Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplar arası aktivite ve katılım sonuçlarının karşılaştırması.	119
4.33.	Çalışma grubunun GAS'a göre hedeflerdeki değişimi.	120
4.34.	Ailelerin programa uyum, endişe ve memnuniyet dereceleri.	124
4.35.	Değerlendirmeler arasındaki ilişkiler.	127

1. GİRİŞ

Serebral palsi (SP); doğumdan önce, doğum sırasında veya doğum sonrasında fetüs ya da infant beyninde meydana gelen hasar sonucu, ilerleyici olmayan ama aktivite ve katılım kısıtlılıklarına neden olan bir grup kalıcı hareket ve postür bozukluğudur (1). Klinik tipleri içerisinde %80 oranla en sık spastik tip SP görülür (2, 3). Spastisite, ekstremitenin pasif harekete karşı gösterdiği fizyolojik direncin artmasıdır (4). Ekstremitenin etkilenimine göre tek taraflı (hemipleji) ya da çift taraflı (dipleji ya da kuadripleji) SP şeklinde ayrılmaktadır (5). Spastik tip SP’de kas tonusu artışına stereotipik ve kısıtlı hareket paternleri, aktif ve pasif eklem hareket açıklığında azalma, kontraktür ve deformite gelişimine eğilim, patolojik refleksler ve zayıf motor kontrol mekanizmaları eşlik eder (6, 7).

Diplejik tip SP; alt ekstremiteleri üst ekstremitelerine göre daha şiddetli etkilenen klinik tablodur (8). Diplejik çocuklarda spastisite; alt ekstremitelerde daha çok iliopsoas, medial hamstring, adduktor longus, rektus femoris, gracilis, gastroknemius, soleus ve tibialis posterior kaslarında olur. Alt ekstremitede distalinde spastisite şiddeti proksimaline göre daha fazladır (9). Alt ekstremitelerde ekstansor ve fleksor paternlerin karışımı mikst bir patern (kalça fleksiyon-adduksiyon-internal rotasyon, diz ekstansiyonu ve ayak bileği plantar fleksiyonu, inversiyon/eversiyon) görülürken üst ekstremitelerinde hareketle birlikte görünür hale gelen fleksiyon paterni (dirsek, el bileği ve parmakların fleksiyonunu içeren) ve birleşik reaksiyonlar oluşur. Bu yüzden üst ekstremitede ince motor becerilerin hızı, selektivitesi ve kalitesi etkilenebilir (7, 10, 11).

Güncel fizyoterapi ve rehabilitasyon kapsamında SP’li çocuklar, Dünya Sağlık Örgütü’nün oluşturduğu Sağlık Uluslararası Sınıflandırması (International Classification of Functioning- Child and Youth /ICF-CY) çatısı altında değerlendirilmektedir (12, 13). Bütüncül bir değerlendirme çatısı altında incelendiğinde diplejik SP’li çocukların alt ekstremitede kaslarında daha belirgin olan spastisite, artmış refleksler, birleşik reaksiyonlar, kas kuvvet yetersizliği, azalmış selektif motor hareket kontrolü, yetersiz gövde ve postüral kontrol becerisi sonucu günlük yaşam aktivitelerinin (mobilite, kendine bakım, transfer, giyinme, ev ve okul aktiviteleri) normal gelişim gösteren çocuklara göre kısıtlandığı görülür. Sosyal hayata katılımı ve yaşam kaliteleri de katılımla orantılı olarak düşer (14, 15).

Botulinum toksin-A (BoNT-A) uygulaması, kimyasal denervasyon yöntemi olarak spastik kasların tedavisinde sık başvurulan bir tedavi yöntemidir. 1993 yılından itibaren SP'li çocuklarda spastisite yönetiminde kullanılan BoNT-A enjeksiyonu; lokal, doza bağlı ve kasta geri dönüşümlü parezi meydana getiren bir uygulamadır (16-18). BoNT-A, nöromusküler kavşakta asetilkolin salınımını inhibe ederek kasta parsiyel kemodenervasyon ve gevşeme meydana getirir (19). Tek bir kasa uygulanabildiği gibi tek seansta birden çok kasa da enjeksiyon yapılabilir. BoNT-A uygulaması sonrası etkiler 3 ile 10 gün içerisinde etkisini gösterir ve 4-6 ay süreyle kas tonusu azalır (20, 21).

Diplejik tip SP'li çocuklarda alt ekstremitelere uygulanan BoNT-A'nın amacı; spastik kasların tonusunu azaltmak, eklem hareket açıklığını artırmak, kas kontraktürlerini engellemek, ko-kontraksiyonları azaltmak, tonus regülasyonunu desteklemek, antagonist kasların kuvvetlendirilmesi ve fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının daha rahat uygulanabilmesi için fırsat oluşturmak, postürün düzgünlüğünü desteklemek, günlük yaşam aktivitelerini desteklemek, yürüyüş performansını ve kapasitesini artırmak, ortez ve yardımcı cihaz giyimini kolaylaştırmak, kontraktürleri önlemek ve tonus artışına bağlı ağrının azaltılmasını sağlamaktır (10, 11, 19).

BoNT-A uygulaması ile birlikte kullanılan Geleneksel Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (G-FTR) uygulanmasının etkisi yayınlarda belirtilmiştir (19, 22-25). BoNT-A enjeksiyonunun etkisini uzun süre koruyabilmek, antagonist kasların kuvvetlendirilmesi, selektif motor kontrolün geliştirilmesi, fonksiyonel gelişimin desteklenmesi için BoNT-A uygulamaları sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları uygulanmaktadır. Bu yaklaşımlar; kuvvetlendirme eğitimi, germe eğitimi, nörogelişimsel terapi yaklaşımları, hedefe yönelik uygulamalar kısıtlandırılmış zorunlu hareket terapisi, bilateral yaklaşımlar, yürüme bandında eğitim ve lokomot uygulamaları gibi bir çok uygulamayı kapsar (19, 23, 26, 27).

Literatürde bazı çalışmalarda BoNT-A enjeksiyonuna yardımcı bir yöntem olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları yapılırken bazı çalışmalarda ise fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak BoNT-A yapıldığı görülmektedir. Günümüzde hangisinin ek tedavi yaklaşımı olduğuna dair fikir birliği sağlanamamıştır. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde, motor fonksiyonda ve

performansta gruplar arasında fark bulamayarak BoNT-A'nın etkisinin geçici olduğu, pahalı bir uygulama olduğu ve BoNT-A enjeksiyonlarının sadece ek tedavi gibi uygulanabileceği ve araştırma önceliğinin fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının içeriğine verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkili olduğu, fakat egzersiz programlarının çeşitlendirilmesini amaçlayan çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (19, 23, 26, 27).

Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ve BoNT-A uygulaması ailenin ve çocuğun merkezde olduğu multidisipliner bir takım çalışması gerektirir (28, 29). Aile merkezli yaklaşımlarda ailenin ve çocuğun ihtiyaçları, şikayetleri, tedavi uygulamaları ile ilgili hedefleri, beklentileri, tedaviye uyumları ve memnuniyet dereceleri tedavinin şekillenmesi için oldukça önemlidir (30, 31).

Ülkemizde de hastane ve kliniklerde spastik SP'li çocuklar için BoNT-A uygulaması yapılmakta ve enjeksiyon sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon ünitelerine yönlendirilmektedir. BoNT-A ülkemizde, ödemesi Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından karşılanan bir uygulamadır. Ülkemizde SP'li çocuklar ayrıca, Milli Eğitim Bakanlığı desteği ile Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezlerinde (ÖERM) haftada iki seans G-FTR desteği alabilmekte ek olarak Sağlık Bakanlığının onayı ile SP'li çocuklar özel hastanelerden ve kamu hastanelerinden doksan seansa kadar çıkabilen yıllık G-FTR hizmeti alabilmektedir. Bu hizmete ek olarak, BoNT-A sonrası ilgili hekim tarafından yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon programının yoğunlaştırılabilmesi amacıyla, bu çocuklara otuz seanslık tedavi onayı yapılmaktadır. Bu hizmetin verildiği merkezlerde SP'li çocuklara yapılandırılmamış G-FTR hizmetleri, semptomatik bedensel eğitim programları (germe, kuvvetlendirme, masaj, elektrik uygulamaları, hareketin artırılması, yürüme eğitimi gibi) verilmektedir.

Ülkemizde BoNT-A sonrası desteklenen yoğun G-FTR seanslarının faydalı olduğu düşünülse de klinik ortamlarda gözlemlenen faydalar, araştırmalarda yeterli oranda gösterilememektedir. SP'li çocuklara BoNT-A sonrasında uygulanan G-FTR yaklaşımının bir standardizasyonunun ya da belirli bir protokolünün olmayışı kanıta dayalı uygulamalarda istenilen kaliteye ulaşmayı engellemektedir (19, 32).

Güncel yayınlar incelendiğinde BoNT-A uygulamalarından sonra G-FTR uygulamaları çocuğun bireysel özellikleri, aile ve çevresel faktörleri göz önüne

alınarak planlanması gerektiği ve BoNT-A sonrası yoğun bir şekilde uygulanması gerektiği belirtilmektedir. BoNT-A sonrası bireyselleştirilmiş, hedefe yönelik, yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının da etkili olduğu belirtilmiştir. Fakat bu çalışmalarda enjeksiyonların ve terapötik uygulamaların içeriği hakkında detaylı bilgi verilmemektedir (26, 32). SP'li çocuklarda rehabilitasyonun her ne kadar multidisipliner sistem içerisinde olması gerektiği vurgulansa da SP'li çocuklarda BoNT-A enjeksiyonu öncesi değerlendirme yöntemlerinin ve BoNT-A uygulamasının bir standardı olmadığı gibi BoNT-A sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon süreci ile ilgili standart bir protokole de rastlanmamaktadır. Bazı çalışmalarda aile, çocuk, doktor ve fizyoterapisti içeren yaklaşımdan bahsedilse de terapi detayları hakkında yeterli bilgiye ulaşılamamaktadır.

Çok seviyeli BoNT-A enjeksiyonu işlemleri ve sonrasında uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon programı süresince aile-çocuk ve fizyoterapistin içinde olduğu bir bakış açısı sunulması ve bu süreçlerin içeriğinin ICF-CY'nin biyopsikososyal modeline göre standart bir çerçeve içinde yapılandırılmasına ihtiyaç olduğunu düşündük. İhtiyaçlar doğrultusunda bu çalışmamız; spastik bilateral SP'li çocuklarda çok seviyeli BoNT-A enjeksiyonu sonrası aileye ve çocuğa özel, hedefe yönelik aktivite tabanlı yapılandırılmış fizyoterapi ve rehabilitasyon programının (Y-FTR) çocukların yapı ve fonksiyonlarına, aktivitelerine ve hayata katılımlarına etkisinin incelenmesi amacıyla yapıldı.

Hipotezler:

Hipotez 1: SP'li çocuklarda BoNT-A enjeksiyonu sonrası uygulanan Y-FTR programı çocuğun vücut yapı ve fonksiyonlarını etkiler.

Hipotez 2: SP'li çocuklarda BoNT-A enjeksiyonu sonrası Y-FTR programı aktiviteyi etkiler.

Hipotez 3: SP'li çocuklarda BoNT-A enjeksiyonu sonrası Y-FTR programı çocuğun hayata katılımını etkiler.

Hipotez 4: SP'li çocuklarda BoNT-A enjeksiyonu sonrası Y-FTR programı, rutin G-FTR uygulamalarına göre çocuğun aktivitesini daha çok etkiler.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Serebral Palsi Tanımı

Serebral palsy, fiziksel yetersizliğe sebep olan nöromotor bozuklukları kapsayan çocukluk çağında yaygın görülen nörogelişimsel bir bozukluktur (33). SP'nin tarihçesine baktığımızda antik çağlarda SP'yi tanımlayan kalıntılar bulunmuş olsa da SP ile ilgili ilk kavramlar Hipokrat tarafından yazılan "Corpus Hippocraticum" adlı eserinde ortaya çıkmıştır (34). 1843 yılında İngiliz ortopedi cerrahı William John Little tarafından ilk kez somut olarak kliniksel ve gözlemsel olgu değerlendirme raporları ile tanımlanmıştır. Little "On the Nature and Treatment of the Deformities of the Human Frame" adlı çalışmasında erken doğum, zor doğum ve perinatal asfiksi sonucu perinatal dönemde oluşan beyin yaralanmasının spastisite, paralizisi ve kontraktürleri içeren bir dizi kas iskelet sistemi problemlerine neden olduğunu belirterek bu durumu "Little Hastalığı" olarak adlandırmıştır (11).

19. yüzyılın sonlarına doğru William Osler ve diğ. (35) "Little hastalığı" yerine ilk kez "Serebral Palsi" ismini kullanarak çocuklarda SP'yi açıklayan bir kitap yazmıştır. Psikiyatrist Sigmund Freud ise SP'yi, intrauterin gelişim problemleri ile ilişkilendirmiştir (11). 1964 yılında İngiliz çocuk doktoru Bax, SP'yi "matür olmayan beyindeki lezyon veya hasara bağlı gelişen hareket ve postür bozukluğu" olarak tanımlamıştır (36). Mutch ve diğ. (37) önceki tanımlamaları daha da genişleterek SP'yi "gelişimin erken evrelerinde ortaya çıkan beyin lezyonlarına veya beyin anomalilerine ikincil olarak gelişen, ilerleyici olmayan, ancak sıklıkla değişen motor bozuklukları kapsayan bir şemsiye terim" olarak nitelendirmiştir.

Yirmi birinci yüzyıla kadar bütün SP tanımlarında motor bozukluk üzerinde durulmuştur. 21. yüzyılın başında ise beyin görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler, klinik gözlemler ve SP patofizyolojisine yönelik detaylı çalışmalar sonucu; SP'yi sadece motor bozukluklarla tanımlanmanın yetersiz olduğu, fonksiyonel yetersizliklerin ve aktivite kısıtlılıklarının da SP'nin tanımında olması gerektiği düşüncesiyle yeni ve daha kapsamlı bir SP tanımına ihtiyaç duyulmuştur (38). Klinisyenlerin, araştırmacıların, sağlık çalışanlarının ve SP'li insanların ihtiyaçlarını karşılayacak bir tanımlama oluşturmak için 2004 yılında ABD Bethesda Ulusal Sağlık Enstitüsünde İngiltere, Fransa, Belçika ve Kanada'dan katılan profesyoneller

ile birlikte uluslararası bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda çıkan SP tanımı genişletilip düzenlendikten sonra 2007 yılında Rosenbaum ve diğ. (39) tarafından;

“SP, gelişmekte olan fetal veya infant beyninde görülen, aktivite kısıtlılığına sebep olan hareket ve postür gelişimindeki bir grup ilerleyici olmayan, kalıcı bozukluktur. SP’deki motor bozukluklara, sıklıkla duyu, algı, bilişsel, iletişim ve davranış bozuklukları, epilepsi ve ikincil kas-iskelet sistemi problemleri eşlik eder.” şeklinde yayımlanmıştır (39).

Üst motor nöron sendromu olan SP’de görülen motor bozukluk, pozitif ve negatif klinik bulgulara sahiptir. SP’de pozitif kliniksel bulgular; hipertoni, spastisite, diskinezi, aşırı artmış refleks cevapları içerirken negatif bulgular; kas zayıflığı, zayıf motor koordinasyon, yetersiz düzeltme, denge ve koruyucu reaksiyonlar, yetersiz gövde stabilizasyonu ve zayıf selektif motor kontrolü içerir (30, 33, 40). Motor bozukluklara; bilişsel (%50), duyuşsal (%44-51), davranışsal problemler (%25), görme (%62-71), işitme-konuşma problemleri (%30-49) ile epilepsi (%22-40) eşlik eder. Ayrıca ağrı (%25-75), kas iskelet sistemi problemleri, uyku bozuklukları ve yorgunluk ikincil gelişen önemli problemlerdir (33, 40-43). Zamanla birincil ve ikincil problemler günlük yaşam aktivitelerini etkileyerek hayata katılımıda kısıtlılıklara sebep olur (44).

2.2. Serebral Palsi’nin Görülme Oranı

Ülkeler arasında değişiklik göstermekle birlikte yapılan epidemiyolojik çalışmalar incelendiğinde SP prevalansının 1000 canlı doğumda 2 ile 4 arasında değiştiği görülmektedir (45). Oskoui ve diğ. (46) SP prevalansındaki değişimi incelediği meta analizinde dünya genelinde SP prevalansının 1000 canlı doğumda 2,11 olduğunu bildirmiştir. Serdaroğlu ve diğ. (47) 2-16 yaş arasındaki çocuklarda yapmış oldukları çalışmada, Türkiye’de SP prevalansını 1000 canlı doğumda 4,4 olarak bildirmiştir. Literatür incelendiğinde SP prevalansının; prenatal ve pediatrik bakımla ilgili gelişmelerle azaldığı belirtilse de prematüreliliğin ve yeni doğan komplikasyonlarının SP prevalansına katkısının zamanla arttığı bildirilmiştir (30, 48, 49).

2.3. Serebral Palsi'nin Etiyolojisi

SP gelişmekte olan beyinde prenatal, natal ve postnatal dönemde birçok risk faktörü sonucunda oluşabilir (Tablo 1). Gelişimsel süreç içerisinde prenatal (%75-80) dönemde en çok maternal enfeksiyon sebebiyle, natal dönemde (%10-15) zor doğum, asfiksi ve neonatal arterial defektler sebebiyle ve postnatal (%10) dönemde ise daha çok serebrovasküler olay ve travmalar nedeniyle oluşan yaralanmalar yüksek SP riski ile ilişkilendirilmiştir (40, 42). SP için en önemli risk faktörleri; düşük doğum ağırlığı, prematürite, intrauterin enfeksiyon ve çoğul gebeliktir (9). İntrauterin enfeksiyonlar (korioamnionitis), zamanında doğan bebeklerde beş kat fazla SP riski, preterm bebeklerde ise iki kat fazla SP riskine yol açmaktadır. Çoklu doğumlar tekli doğumlara oranla beş kat fazla SP riski taşımaktadır.

Prematüre bebeklerde term bebeklere göre risk daha fazladır. Erkek cinsiyet, düşük doğum ağırlığı ve düşük sosyoekonomik seviye de SP riskini artırmaktadır. De Luca ve diğ. (50) çalışmasında, Fahey ve diğ. (51) derlemesinde belirttiği üzere; genetik çalışmaların ilerlemesiyle birlikte SP'li çocukların yaklaşık %30'unda genetik faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 2.1. SP'nin prenatal, natal ve postnatal etiyolojisi

Prenatal	Natal	Postnatal
Genetik nedenler	Natal asfiksi	Hipoglisemi
Kromozomal bozukluklar	Zor ve travmatik doğum	Asfiksi
İntrauterin hipoksi	Düşük apgar skoru	İntraventriküler kanama
Abdominal travma	Hipoksik iskemik ensefalopati (HİE)	İntrakraniyel kanama
Radyasyon	Arterial defektler	Travma
İntrauterin enfeksiyonlar	Perinatal serebral venöz tromboz	Serebral enfarkt
Maternal enfeksiyonlar	Periventriküler lökomalazi (PVL)	Arteriovenöz malformasyonlar
İntrauterin büyüme yetersizlikleri	Prematüre doğum (>37 hafta)	Hiperbilirubinemi
Preeklampsi	Postmatüre doğum (>42 hafta)	İnfanıl spazm
Hormon kullanımı	Düşük doğum ağırlığı (<2500gr)	Neonatal sepsis
Metabolik bozukluklar	Yüksek doğum ağırlığı (>4000 gr)	Neoplazma
Plesantal malformasyonlar	Mekonyum aspirasyonu	Kan transfüzyonu
Toksemi	Tromboz	Pnömotoraks
Çoklu doğum	Anormal fetal pozisyon	Hiponatremi
Trombofil bozuklukları	Kordon prolapsı	Kardiyak arrest
Vasküler bozukluklar	Plesenta previa	Kafa travmaları
	Kan uyumsuzluğu	Toksine maruz kalma
	Enfeksiyon	

2.4. Serebral Palsinin Patofizyolojisi

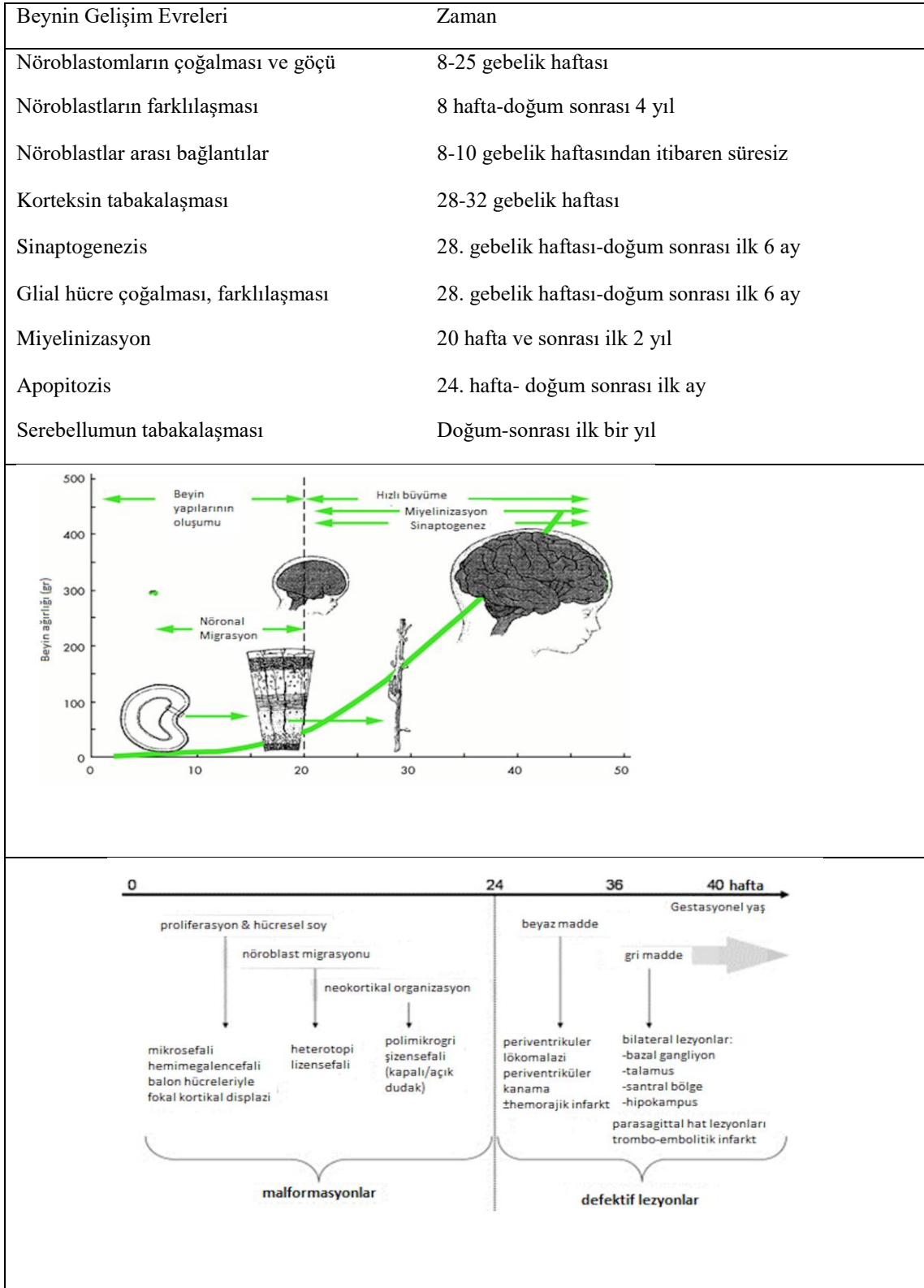
SP'nin patofizyolojisi lezyonun oluş zamanına göre bazı değişiklik göstermektedir. Bu yüzden SP patofizyolojisi; intrauterin hayatta üçüncü trimestere kadar (yaklaşık 24. Haftaya kadar) oluşan bir lezyon (prenatal nöronal ölümler), üçüncü trimesterin başlarında olan beyaz madde hasarları (periventriküler lökomalezi (PVL), intraventriküler kanama (İVK) vb.), üçüncü trimesterin sonlarında ve doğumdan sonra gri madde hasarları (serebral enfarktlar, hipoksik iskemik ensefalopati, status mormaratus gibi) olarak üç genel başlık altında incelenecektir (52).

Nöronal ölümler gebeliğin ilk aylarında olan prenatal kaynaklı SP ile ilişkiliyken, PVL ve İVK daha çok gelişmekte olan hassas beyin damar yapısının zarar görmesiyle ilişkili, gebeliğin 24. haftasından sonra oluşan SP bulgusudur (53). Serebral enfarktlar, hipoksik iskemik ensefalopati daha çok perinatal dönemde zor doğuma bağlı sıklıkla term bebeklerde olur. Status mormaratus yine term dönemde bazal gangliyonların etkilendiği özel bir durumdur (52).

2.4.1. Malformasyonlar

Anne karnında 20. haftaya kadar beyinde hücre göçleri, nöronal gruplanmalar oluşur (54). Bu erken prenatal dönemde beyin gelişimi etkilenen bebekler; lizensefali, polimikrogriya, şizensefali, korpus kallosum agenezisi, genetik ya da metabolik etkenlere bağlı gyrus anomalileri gibi beynin morfolojik gelişim kusurlarına bağlı klinikte şiddetli fiziksel ve zihinsel bozuklukları olan SP'li çocuklar olarak karşımıza çıkar (55) (Şekil 2.1). Malformasyonlar, çoğunlukla hemiplejik ya da kuadriplejik tip SP'li çocuklarda elde edilen bir bulgudur (56).

Kulak ve diğ. (57) manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ile SP'li çocukların beyin etkilenimlerini inceledikleri çalışmasında; %11 çocukta konjenital beyin anomalisi bulgusu olduğunu, bu bulgulardan şizensefalinin spastik hemiplejik çocuklarda sık görülmekle beraber çift taraflı olduğunda diplejik ve kuadriplejik çocuklarda da görüldüğünü, serebral atrofinin ise kuadriplejik çocuklarda daha sık görüldüğünü vurgulamıştır. Çoğu olguda şizensefaliye epilepsinin eşlik ettiğini de eklemiştirlerdir. Kwong ve diğ.(58) ise kudriplejik çocukların %42'sinde konjenital beyin anomalileri gözlemlemiştirlerdir.



Şekil 2.1. SP'de prenatal, perinatal ve postnatal zamanda lezyonlar (59).

2.4.2. Beyaz Madde Hasarları

Fetal dönemin son üç aylık periyodunda beyin yapısı; histogenezis, diferensiyasyon, akson-dentrit-sinaps formasyonu, miyelinizasyon süreçleri ile birlikte çok hızlı gelişir. Son üç aylık dönemin ilk zamanlarında beyaz madde çok kırılgandır ve SP patogeneğinde beyaz maddeyi en çok etkileyen patolojik durum PVL ya da İVK'dir (55). Bu patoloji, “prematürite ensefalopatisi” olarak da isimlendirilir. Beyaz madde hasarı bulunan çocukların klinik bulgularında spastisite gözlenmekle birlikte bu çocuklar, çoğunlukla bilateral spastik tip (dipleji ya da kuardipleji) SP olarak sınıflandırılmaktadır (9, 52, 60).

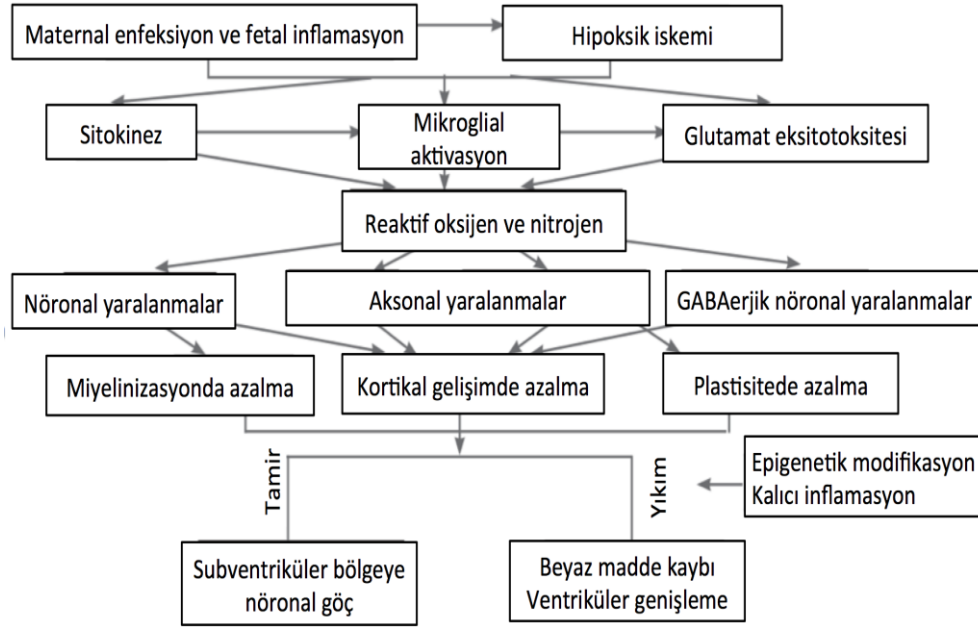
Periventriküler Lökomalazi

“Periventriküler” ventriküllerin etrafında, “löko” beyaz madde ve “malaziya” yumuşama-zarar görme anlamına gelir. Bu nedenle, PVL, beyin omurilik sıvısı ile dolu olan beyin bölgeleri olan ventriküllerin etrafındaki piramidal yolların hasarını ifade eden bir terimdir (52).

Beynin damar yapısı yaklaşık olarak nöral tüpün kapanmasıyla beraber 28. günde başlar. Beynin intrinsik dolaşımı gebeliğin 5. haftasında orta serebral arterlerin beyin tabanından diensefalon ve bazal gangliyonlara periventriküler alanlara doğru geniş delici dallar oluşumuyla başlar. 24. haftada periventriküler beyaz maddeye ulaşır. 28. haftada ise periventriküler bölgenin subkortikal alanlarına kısa damar yapıları ulaşır. Bazal gangliyonların damarlanması 24-28. haftalara kadar devam eder. Beynin dolaşım sistemindeki gelişmelere paralel olarak sinir sisteminde 20. haftadan itibaren beyinde hızlı miyelinizasyon ve sinaptogenezis olur. Kas iskelet sisteminde ise 28. haftada pasif ve aktif kas tonusu distalden proksimale doğru oluşmaya başlar (52, 54, 59).

Kısa kortikal arterler doğum sonlarına doğru tam olarak gelişmediğinden beyaz cevher daha az kanlanmaktadır. Bu bölgede bulunan oligodentrogial öncül hücreler hipoksiye, hiperkapniye, besin yetersizliğine, sitokinlere karşı duyarlıdır. Maternal enfeksiyon, fetal inflamasyon gibi bir sebepten oluşan kanlanma problemi PVL'ye sebep olur (52). PVL sonucu periventriküler bölgede bulunan yollar, assosiye lifler, kommissural lifler ve piramidal lifler etkilenir. Nöronal, aksonal ve Gabaerjik nöronal yaralanmalar oluşur. Miyelinizasyon, kortikal gelişim ve plastisite

olumsuz etkilenir. Bu süreç içerisinde inflamasyona bağlı onarım ve yıkım işlemleri devam ederken etkilenim şiddetine göre kalıcı kistik yapılar oluşur (şekil 2.2) (61).



Şekil 2.2. PVL'nin patogenezi (61).

Yaklaşık 22 haftadan sonra erken doğan ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin beyin damarları çok kırılgan olduğu için yüksek oranda PVL oluşur. Özellikle 32. gebelik haftasından önce doğan bebeklerin % 70'inde PVL bulgusu belirtilmiştir ve nörolojik morbiditede en önemli faktördür (62). Shank ve diğ. (63) şiddetli PVL'nin gebelik yaşı 28 haftadan az olanlarda % 63,41 ve gebelik yaşı 28-30 hafta olan % 21,95 olduğunu ve düşük doğum ağırlıklı olan PVL'li bebeklerin % 43,90'ının kuadriplejik tip SP olduğunu belirtmiştir.

İntraventriküler Kanama

İntraventriküler kanama lateral ventriküllerin içine doğru kanama olmasıdır. Gebeliğin 10-20. haftalarında nöroblast ve glioblastların olduğu bölgeye germinal matriks adı verilir. Gestasyonel 20. haftadan sonra beynin yüksek arteriyel ve kılcak kan akımı olan subependimal germinal matrikste damar yapıları hassastır ve bu

bölgede oluşan kanamalar germinal matriks kanamaları-İVK olarak adlandırılır (52, 64).

Kanamaların %90'ı yaşamın ilk 72 saatinde görülür; etkilenen bebeklerin en az yarısı ilk 24 saat içinde kanama geçirir (65). İVK, prematüre bebeklerde (32 haftadan önce doğan) en yaygın görülen intrakraniyel kanamadır. Kanama, germinal matriksle sınırlı kalabileceği gibi artmış arterial basınç ventriküllerin genişlemesine de sebep olabilir (66). İVK ile birlikte proliferasyon, miyelinizasyon, aksonal maturasyon, serebellar maturasyonun azaldığı bir dizi patofizyolojik mekanizma oluşur (Şekil 3). Bu süreç içerisinde ventriküler bölgenin etrafında olan piramidal lifler, komissural ve assosiyasyon lifleri bu mekanizmadan olumsuz etkilenir ve nöromotor problemler oluşur (52). İVK, kanamanın kapladığı alan ve şiddetine göre dört evrede incelenir:

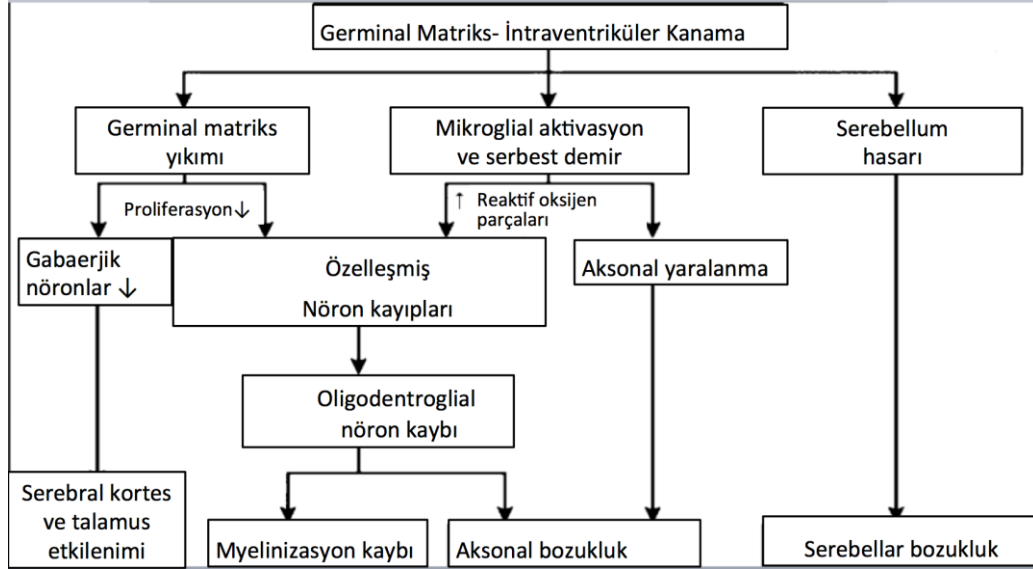
Evre 1; sadece germinal matriks hemorajı mevcut

Evre 2; kanama ventriküler alanın %10-50'si arasında

Evre 3; ventriküler alanın %50'sinden fazla ve ventriküler gerilme mevcut

Evre 4; kanamanın ventriküler bölgenin dışına da yayılmasına PVL'nin eşlik ettiği durumdur (67).

Kong ve diğ. (68) çalışmasında neonatal etkilenimlerde en önemli ölüm sebeplerinden birinin (%15-20) İVK olduğunu bildirmiştir. Bolisetty ve diğ (69) İVK'si olan bebeklerle yaptığı kohort çalışmasında; evre I – II olan bebeklerde duyu modülasyon problemleri (%22), gelişimsel gecikme (%7,8), SP (%10,4) ve sağırılık (%6,0 -%2,3) olduğu bildirilirken Evre III – IV olan bebeklerde; gelişimsel gecikme (%17,5), SP (%30), sağırılık (%8,6) ve körlük (%2,2) olduğu sonucuna varmıştır.



Şekil 2.3. İVK patogenezi.

2.4.3. Gri Madde Hasarları

Gebeliğin son üç aylık döneminin son zamanlarında ise daha çok gri madde hasarı oluşur. Derin gri maddelerde esas etkilenen yapılar, bazal gangliyonlar ve talamustur. Gri madde hasarı bulgusu olan çocukların çoğu diskinetik tip SP olarak sınıflandırılmaktadır (56). Hipoksik iskemik ensefalopati (HİE), status marmoratus bu grubun içerisine girmektedir (52, 70).

Hipoksik İskemik Ensefalopati

Kısa ve uzun arterlerin sulama alanlarının sınırlarına ek olarak “watershed” adı verilen alanlar term dönemde daha çok etkilenir. Bu sınır alanları beyin yüzeyinde parasagital bir hat oluştururlar. Kortikal sulkuslarda sıklıkla perinatal hipoksik iskemik hasar sonucu oluşur. Term bebeklerde doğum hasarı sonrası ulegiri (girus skarlaşması) adı verilen kortikal enfarktler oluşur. 40. gebelik haftasına doğru, kortikal ve subkortikal yaralanmalar bazal gangliyonlara verilen zararla birlikte daha yaygın hale gelir. Yaygın lezyonlarında bazal gangliyonlar da tutulur. Özellikle postnatal hiperbilirubinemiye bağlı kernikterus sonucu bilateral olarak bazal gangliyonlarda anormal miyelinize skarlar vardır. Striatum, talamusla birlikte

klastrum, subtalamik çekirdek etkilenir. Yaygın olarak diskinetik ve miks tip SP görülür (52).

SP'li çocukların %80'inin manyetik rezonans görüntüleri (MRG) ya da ultrasonografi sonuçları anormaldir (55). Normal MRG görüntüsüne sahip olup klinik olarak SP belirtileri gösteren bir grup da bulunmaktadır. Avrupa Serebral Palsi İzlem Grubunun (Surveillance Cerebral Palsy in Europe-SCPE) çalışmasında %42,5 oranla periventriküler lökomalazi en çok görülen MRG bulgusu olarak belirtilmiştir (55). Bazal gangliyon etkilenimi; %12,8, kortikal-subkortikal yapı lezyonları %9,4, malformasyonlar %9,1, bölgesel enfarktlar %7,4 ve anomaliler %7,1 olarak hesaplanmıştır (70).

Bölgesel kortikal enfarktlar ise emboli sonucu çoğunlukla hemipleji tablosu ile ilişkilidir. Subkortikal yapılarda multikistik ensefalomalazisi olan çocuklar ile normal MRG görüntüleri olan çocuklarda ataksi benzeri klinik bulgular gözlenebilmektedir (56).

Tanımlanamamış genetik bir altyapısı olduğu düşünülen bazı MRG bulgularına sahip çocuklar da vardır. Epilepsi ve görme problemi gibi ek problemlere sahip olan çocuklar her klinik tipte sınıflandırılabilir (55, 70).

2.5. Serebral Palside Sınıflandırma

Kompleks bir yapıya sahip olan SP'yi tanımlayabilmek ve farklı özelliklerini gruplayabilmek için çeşitli başlıklar altında sınıflandırmalar yapılmıştır. Tablo 2de gösterildiği üzere Dr. James Little (1862) ile başlayan sınıflandırmaların tarihi süreci gösterilmiştir. Sınıflandırmalar; beynin etkilenen bölgesine, etkilenim şiddetine, klinik tablosuna ve fonksiyonel seviyesine göre yapılmıştır (71, 72). Güncel araştırmalarda daha çok SP'nin klinik tipine ve fonksiyonel seviyesine göre yapılan sınıflandırmalar kullanılmaktadır (39).

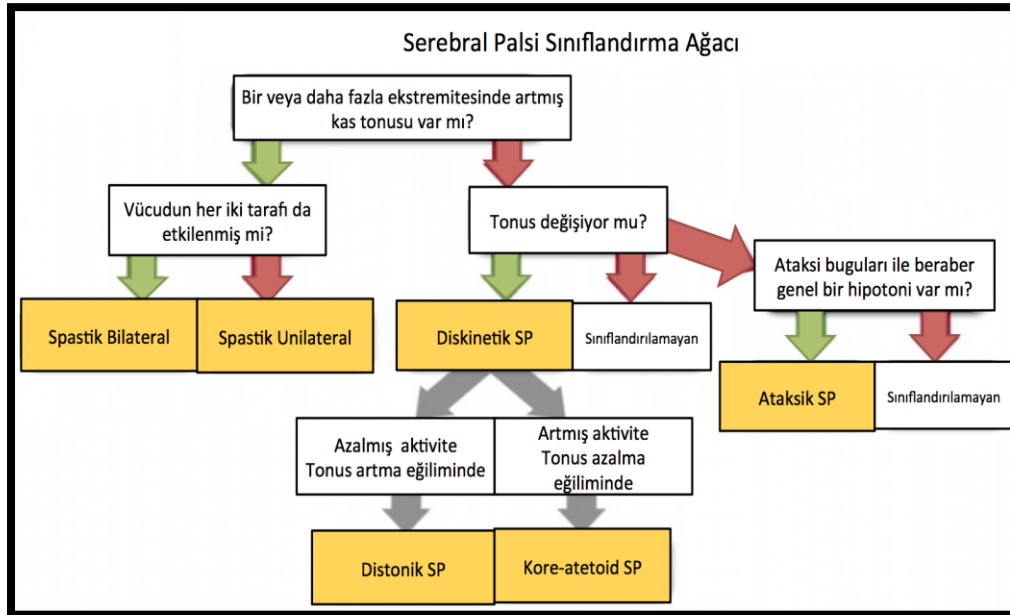
Tablo 2.2. SP’de sınıflandırma yöntemlerinin tarihi süreci

Referans	Yıl	Sınıflandırma		
Little	1862	Hemiplejik rijidite Paraplejik rijidite Genel rijidite Rijitide içermeyen hareket bozulukları		
Sachs ve Peterson	1890	İntrauterin orjinli palsiler	Dipleji Parapleji Hemipleji	
		Doğum palsileri	Parapleji Dipleji Hemipleji Ataksi	
		Akut edinilmiş palsiler	Hemipleji Parapleji Dipleji Koratetoid	
Freud	1893	Unilateral bozukluk-hemipleji Bilateral bozukluk-dipleji	Sağ-sol Genel rijidite Paraplejik rijidite Bilateral hemipleji Kore-atetoid diğerleri	
Wyllie	1951	Konjenital simetrik dipleji Konjenital parapleji Kuadrupleji ya da bilateral hemipleji Hemipleji	Koreatetoid SP Miks tip SP Ataksik SP Atonik dipleji	
Minear	1956	A Fizyolojik olarak	Spastik, atetoz, rijidite, ataksi, tremor, atoni, mikssınıflandırılmayan	
		B. Topografik olarak	Monoplejik, diplejik, paraplejik, hemiplejik, triplejik, kuadruplejik	
		C. Etiyolojik olarak	Prenatal, natal, postnatal	
		D. Eşlik eden problemlere	İşitme, konuşma, duyma fonksiyonları, davranış, epilepsi, postür,	
Ingram	1955	Hemipleji	Sağ-sol	Hafif, orta, şiddetli
		Çift taraflı hemipleji		Hafif, orta, şiddetli
		Dipleji	Parapleji Tripleji Tetrapleji	Hafif, orta, şiddetli
		Hipotonik		
		Distonik		
		Rijit ya da spastik		
		Ataksi Serebellar Vestibular	Unilateral Bilateral	Hafif, orta, şiddetli
		Ataksi dipleji Hipotonik Spastik	Parapleji Tripleji Tetrapleji	Hafif, orta, şiddetli
Diskinezi Distoni Kore Atetoz Tremor	Monopleji Parapleji Tripleji Tetrapleji	Hafif, orta, şiddetli		
Little Club	1959	Spastik SP	Hemipleji, dipleji, çift hemipleji	
		Distonik SP Koreatetoid SP Miks tip SP Ataksik tip SP Atonik dipleji		
Bax	2005	Motor bozukluk tipine göre	Spastik, Distonik , Ataksik Atetoid	
		Eşlik eden problemler	Epilepsi, duyu, işitme, konuşma, davranışsal problemler vb.	
		Anatomik ve radyolojik bulgular		
		Sebebi ve zamanı		
SCPE	2000	Spastik	Unilateral (hemipleji) Bilateral (dipleji –kuadrupleji)	
		Diskinetik	Distonik Koreatetoid	
		Ataksik		
		Miks		

2.5.1. Klinik Tipine Göre Sınıflandırma

Son yıllarda SCPE sınıflandırma sistemi, SP'li çocuklarda en çok kullanılan klinik tip sınıflandırmasıdır. Bu sınıflandırmada baskın nörolojik bulgulara göre SP; spastik, diskinetik, ataksik veya sınıflandırılmayan olarak ayrılmaktadır. Eğer miks SP tipi var ise baskın olan özelliklerine göre sınıflandırılır. Spastik tip SP; bilateral ve unilateral olarak ayrılmaktadır. Diskinetik tip SP ise distonik ve koreatetoid olarak ayrılmaktadır (73) (Şekil 4).

Himmelman ve diğ. güncel kohort çalışmasında SP'li çocukların %40'ının unilateral spastik (hemiplejik), %39'unun bilateral spastik (diplejik ve kuadriplejik), %16'sının diskinetik ve %5'inin ise ataksik tip SP olduğunu bildirmiştir (55).



Şekil 2.4. SCPE sisteminin SP'nin klinik tipine göre sınıflandırma ağacı (5).

2.5.2. Fonksiyonel Kapasitelerine Göre Sınıflandırma

SP'li çocukların günlük yaşamları içerisinde fonksiyonel kapasiteleri ve performansları hakkında bilgi sahibi olabilmek, bağımsızlık düzeylerini kategorize edebilmek ve multidisipliner bakım modeli içerisinde ortak bir dil oluşturabilmek amacıyla son 20 yılda, klinisyenler ve araştırmacılar basit ordinal dereceli

sınıflandırma yöntemleri geliştirdiler. Çocukların kaba motor fonksiyonlarını (GMFM) ve ince motor fonksiyonlarını (MACS), iletişim fonksiyonlarını (CFCS), yeme-içme fonksiyonlarını (EDACS) sınıflandıran sistemler Tablo 3’de gösterilmiştir (74-78). Bu ordinal sınıflandırmalarda seviye yükseldikçe fonksiyonel bağımsızlık düzeyi azalmaktadır. Monbaliu ve diğ. çalışmasında SP’li çocuklarda bu dört sınıflandırma sistemi arasında yüksek ilişki bulmuştur (79). Bu sınıflandırmalar birbirlerini tamamlayan, bütüncül bakış için kullanılan geçerli, güvenilir sınıflandırmalardır. (Tablo2.3).

Tablo 2.3. SP’de fonksiyonel etkilenim düzeyine göre sınıflandırma (75-78)

Seviye	GMFCS	MACS	CFCS	EDACS
Seviye I	Kısıtlama olmaksızın yürür.	Nesneleri kolaylıkla ve başarıyla tutup kullanır.	Tanıdık ve yabancı partnerler ile etkili bir alıcı ve verici	Güvenli ve etkin yer ve içer.
Seviye II	Kısıtlamalarla yürür.	Çoğu nesneyi tutup kullanabilir fakat başarma hızı ve/veya kalitesinde biraz azalma var.	Tanıdık ve/veya yabancı partnerler ile etkili fakat yavaş akışlı alıcı ve verici	Güvenli biçimde yer ve içer; ancak etkinlikte bazı kısıtlılıkları vardır.
Seviye III	Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür.	Nesneleri zorlukla tutup kullanır.	Tanıdık partnerler ile etkili verici ve alıcı	Birtakım kısıtlılıkla güvenli biçimde yiyip içer, etkinlikte kısıtlılıkları olabilir.
Seviye IV	Kendi kendine hareket sınırlanmıştır. Motorlu hareketlilik aracını kullanabilir	Basit faaliyetlerde sınırlı sayıda kolaylıkla kullanılan nesneyi tutup kullanabilir.	Tanıdık partnerler ile uyumsuz alıcı ve/veya verici	Güvenlikte belirgin kısıtlılıkla yiyip içer.
Seviye V	Elle itilen bir tekerlekli sandalyede taşınır.	Nesneleri tutup kullanamaz ve basit faaliyetleri bile gerçekleştirmek için ileri derecede kısıtlı beceriye sahip.	Tanıdık partnerle ile bile nadiren etkili verici ve alıcı	Güvenli biçimde yemez ya da içemez- beslenmeyi sağlamak için tüple beslenme düşünülebilir.

Bu tablo Kübra Seyhan ve Mintaze Kerem Günel tarafından tez kapsamında dizayn edildi.

2.6. Spastik Tip Serebral Palsi

SP’li çocukların yaklaşık %80’inde spastisite görülür. 1980 yılında Lance spastisiteyi “üst motor nöron lezyonunun bir komponenti olarak, germe refleksinin hiperekstabilitesinden kaynaklanan tonik germe reflekslerinde hıza bağlı artış” olarak tanımlamıştır (80). 2005 yılında *European Thematic Network to Develop*

Standardized Measures of Spasticity (the SPASM consortium) ise spastisiteyi “üst motor nöron lezyonu sonucu aralıklı veya sürekli istemsiz kas aktivasyonundan kaynaklanan duyu-motor kontrol bozukluğu” olarak tanımlamıştır (81).

Spastisite, üst motor nöron sendromu bulguları içerisinde en yaygın gözlenen motor bozukluktur. Ekstremitelerde kaslarında spastisiteye; tonik germe reflekslerinin hiperekstabilitesine bağlı artmış tendon refleksleri, klonus, babinski gibi patolojik refleksler, artmış ko-kontraksiyonlar ve birleşik reaksiyonlar eşlik etmektedir. Ayrıca gövde kas tonusunun azlığı, düzeltme, denge ve koruyucu reaksiyonların yetersizliği, postüral kontrol yetersizliği, selektif motor kontrol kaybı; anormal hareket ve postür bozukluklarına neden olmaktadır (82, 83).

2.6.1. Serebral Palside Hareket Gelişimi ve Spastisite

İlk hareket deneyimi normal gelişen bir fetüste intrauterin hayatta 10. haftalarda ultrason görüntüleme yöntemi ile gözlenir. Bu hareket, irkilme şeklinde basit fleksiyon ve ekstansiyon tarzındadır. 10 haftadan sonra fetüsün ekstremiteleri oluşmaya başlar (84). 12. haftadan sonra ekstremiteler oluşur. 16. haftada parmaklar ve eller belirginleşir ve amniyon sıvısı içerisinde fetüs sürekli hareket eder. 28. haftadan sonra beyinde hızlı gelişmeler oluşur (85). Nöronal bağlantılar, miyelinizasyon ve plastisite bu dönemde hız kazanır. Bu dönemden sonra bebek hızlı büyüme evresine girer ve hareketleri de artar (54). Bu hareketler hem doğum sırasında kolaylık sağlaması için hem de doğumdan sonra çevreye adaptasyonu için önemlidir. 40. haftaya doğru fizyolojik fleksiyon pozisyonu artar. Bebek doğduktan sonra yer çekimine karşı ilk ekstansiyon deneyimini moro refleksi ile sağlar (86).

Anne karnında fetal dönemden başlayarak doğumdan sonraki ilk 20. haftaya kadar bebekte santral patern jeneratörleri tarafından kontrol edilen otomatik, spoontan hareketleri vardır (87). Bu hareketler ekstremitelerde, başta ve gövdede öngörülemeyen, harmonik, kıvrımsal hareketler şeklindedir. 12. haftadan sonra “*fidgety*” adı verilen özel hareketlerin oluşması beklenir. Hem prenatal dönemde hem de postnatal dönemde bu hareketlerin analiz edilmesiyle beyin yaralanmasına bağlı gelişen olası nörogelişimsel problemler belirlenebilir (88, 89).

Intrauterin hayatta başlayan refleksler doğumdan sonra gelişimsel refleksler olarak ilk 6 ay devam eder. Daha sonra merkezi sinir sisteminin gelişimine paralel

olarak istemli hareketlerin başlamasıyla bu refleksler baskılanır. 4 ve 6. aydan itibaren bebekte istemli hareketlerle birlikte yaşam boyu devam edecek olan düzeltme-denge ve koruyucu reaksiyonlar oluşur (90). Bu reaksiyonlar, istemli selektif hareketlerin motor kontrolünün oluşması için gereken postüral kontrol mekanizmaları içerisinde. Beyin myelinizasyonu doğumdan sonra ilk 2 yıl yoğun bir şekilde devam etmektedir (85).

Normal bir bebek beyin gelişimi ile birlikte ilk 2 yıl içerisinde yürüme becerisini kazanabilir. Prenatal, perinatal ya da postnatal bu 2 yıl içerisinde bir şekilde henüz olgunlaşmamış beyinlerinde periventriküler lökomalazi ya da intraventriküler kanama gibi bir lezyon olduğunda spastik SP'li bebekler bu normal hareket deneyimlerini normal bebekler gibi yaşayamazlar. İki yaşına kadar olan hızlı miyelinizasyon evresini ve nöplastisite dönemlerinden yeterince faydalanamazlar. Üst motor kontrol mekanizmaları yetersiz kaldığı için yer çekimine karşı hareketle birlikte etkilenen kaslarda tonus artışı belirginleşmeye başlar.

Spastik SP'li çocuklarda üst motor nöron etkilenimi ile nöromuskuler sistemde motor kontrol mekanizmaları bozularak üst ve alt ekstremitelerde tonus artışı ile birlikte fleksor ve ekstansor hareket paternleri oluşur (Tablo 2.4). Üst ekstremitede daha çok fleksor, alt ekstremitede ise ekstansor patern hakimdir. Bu paternler çocukların yer çekimine karşı ekstremitelerini kullanmalarına bağlı olarak zamanla miks hale gelir. Örneğin; alt ekstremitelerde baskın olan kalça ve diz ekstansiyonu zamanla baskın kalça ve diz fleksiyonuna dönüşür. Bu paternlerde etkili olan spastik kaslar; üst ekstremitede infraspinatus, ters major, pektoralis major, biceps, brachialis, brachioradialis, pronator teres, pronator kuadratus, fleksor digitorum profundus, fleksor carpi ulnaris/radialis, fleksor pollicis longus, adduktor pollicis kaslarıdır. Alt ekstremitelerde bu miks tip paterni destekleyen spastik kaslar; iliopsoas, medial hamstring, rektus femoris, adduktor longus, gracilis, gastroknemius, solues, tibialis posterior fleksor hallucis longus kaslarıdır.

Tablo 2.4. SP’de hareket paternleri

Üst ekstremitelerde paternler	Alt ekstremitelerde paternler
Flektor patern	Flektor patern
Ekstansor patern	Ekstansor patern

Bebeklikten çocukluk çağına doğru kas tonusu artışına eşlik eden artmış primitif refleksler, patolojik refleksler ve derin tendon refleksleri, klonus ve birleşik reaksiyonlar sonucu fonksiyonel aktivitelere kısıtlılık daha belirgin hale gelir. Çevreye adaptasyonları azalır ve hareketler yavaşlar (91). Eğer spastisite kontrol altına alınamazsa klinik tabloya ikincil olarak gelişen kas kontraktürleri eklenir. Büyüme ve gelişme ile birlikte spastisiteye antagonist kaslarda kuvvetsizlik, eklem limitasyonları, deformiteler ve ağrı eşlik edebilir.

2.6.2. Serebral Palside Spastisitenin Patofizyolojisi

Normal bir kas tonusuna bakıldığında tonusun düzenlenmesinde korteksten kas içiğine kadar bir çok yapı bulunmaktadır (92). Kas tonusunun normal sınırlarda kalabilmesi için nöral bağlantıların ve kasın viskoelastik yapısının da sağlam olması gerekmektedir. SP’de spastisitenin patofizyolojisi; nöral ve non-nöral mekanizmalar olarak incelenmektedir (81). Spastisite, ilk olarak motor korteksin etkilenmesi sonucu oluşan üst motor nöron sendromu belirtilerinden biridir (93).

Kas tonusu ve kontrolü: Sağlıklı bir kasın dinlenme halindeyken pasif harekete karşı oluşturduğu fizyolojik dirençtir. Bir kas gerildiğinde nöromusküler sistem otomatik olarak kas tonusunu artıran bir cevap oluşturur. Buna tonik germe refleksi adı verilir. Hıza hassas olan *germe refleksi* hareketin kontrolü ve denge reaksiyonları için oldukça önemlidir (83). Kaliteli, koordineli, selektif ve fonksiyonel bir hareket sırasında kas tonusunun modülasyonu için merkezi sinir sistemi kontrolünde birçok kompleks mekanizmanın uyum içerisinde çalışması gerekmektedir (94).

Motor nöronlarla kas liflerinin birleştiği nöromusküler kavşaktan asetil kolin salınımına bağlı uyarı geldiğinde Ca^{+2} salınımı başlar ve aksiyon potansiyeli oluşur. İskelet kası kontraksiyonu; aktin ve miyozin proteinlerinin kasın en küçük kasılma mekanizması olan sarkomer içerisinde birbirleri ile yaklaşması ve uzaklaşması ile oluşur. Ca^{+2} varlığında aktin miyozinin üstüne binerek çapraz köprüler oluşur, aktin

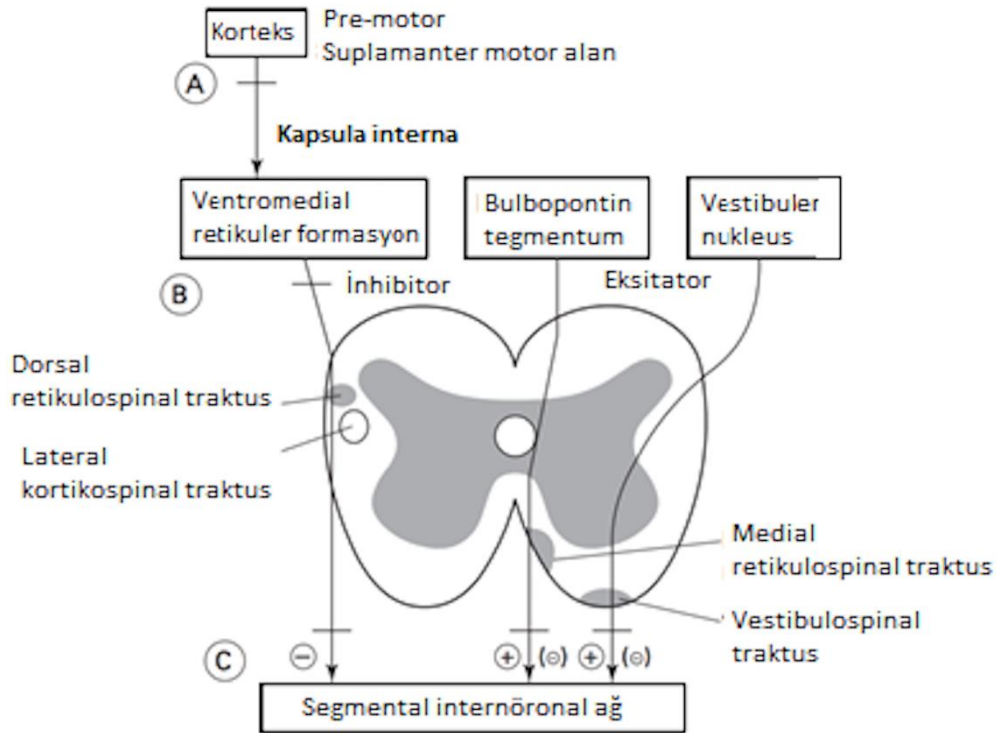
ve miyozin filamentleri kayan filamentler modeli ile birbirlerine yaklaşırlar (95). Kostomerez adı verilen diğer destekleyici intrasellüler proteinler sarkomeri bazal laminaya bağlar ve bu kasılma mekanizması için güç oluşturur. Sarkomerler birleşerek kas liflerini oluşturur. Kas lifleri birleşerek fasikülleri, fasiküller birleşerek motor üniteleri oluşturur.

Sağlıklı bir iskelet kasında ektrafuzal ve intrafuzal olmak üzere iki çeşit lif bulunmaktadır. Ektrafuzal lifler kas kasılmasından sorumludur ve alfa motor nöron tarafından uyarılırlar (96). Kas lifleri bir araya gelerek kas tonusunda önemli rol alan kas içciklerini oluşturur. Kas içcikleri aynı zamanda kas tonusunun üst merkezlere iletilmesinde görev alan reseptörlerdir. Kas içciklerinin orta kısmında kas tonusu ile ilgili bilgileri üst merkezlere iletmekle görevli grup Ia, Ib ve II duyuşal nöronlar bulunur. Kas içciklerinin kutup bölgelerinde bir de gama motor nöronlar bulunur. Bu nöronların görevi, üst merkezlerin kontrolü altında spontan deşarjlar üreterek kas içciğinin belli bir gerginlikte kalmasını ve normal kas tonusunun oluşmasını sağlamaktır. Kasın diğer bir reseptörü de golgi tendon organıdır (95). Kas tonusuna bağı tendonun gerilimi hakkında bilgiler grup Ib lifleriyle üst merkezlere taşınır. Medulla spinalis seviyesinde internöronların etkileşimleri, refleksler ve bu refleksleri kontrol eden eksitatör ve inhibitör kortikal mekanizmalar sayesinde kas tonusu yer çekimine karşı postürü korumak, kaliteli ve selektif hareketi oluşturmak için gerekli aktivasyon sınırları içerisinde tutulur (97).

Spastisitenin nöral mekanizması: Üst motor nöron etkilenimi ile başlar. SP'de olduğu gibi kas tonusunun düzgün bir şekilde kontrol edilmesinde çok önemli olan üst merkezlerde bir etkilenim olduğu zaman medulla spinalis seviyesindeki internöronlar üzerindeki kontrol kalktığı için kas tonusunda bozulma meydana gelir. Olgunlaşmamış bir beyinde oluşan lezyonlar çoğu zaman kortikospinal yollar dışında bazal gangliyonlar, serebellum, talamus, beyin sapı gibi birçok ekstrapiramidal yolları etkiler. SP'de spastisitenin, sadece kortikospinal yollarda meydana gelen bir problemten kaynaklanmadığı; aynı zamanda kortikospinal yol ile bağlantıları olan, kas tonusunu düzenlemede görev alan retikülospinal, vestibülospinal yollar gibi regülatör (inhibitör ve fasilitatör yolların) mekanizmaların bozulması sonucu oluştuğı düşünölmektedir (81). Örneğın; retikülospinal yol zarar gördüğünde kas tonusu üzerinde inhibisyon etkisi ortadan kalkar ve kas tonusunda artış gözlenir.

Motor korteksin iletişim halinde olduğu vestibülospinal yol zarar gördüğünde ise motor nöronların ateşlenmesi ile ekstansor tonus azalacak ve fleksor postür artacaktır. Kas tonusu üzerinde düzenleyici etkisi olduğu düşünülen diğer iki merkez; rubrospinal ve coeruleospinal yollardır. Zamanla primer motor lezyona uyum sağlayabilmek adına spinal boyutta meydana gelen nöromusküler değişimlerin de spastisiteye katkısı olduğu düşünülmektedir (Şekil 2.5).

Alfa motor nöronlardaki hücresel değişikliklerle bu nöronların eksitabilitesi artar. Presinaptik Ia inhibisyonu azalır. İnen yollarca aktive edilen Ia inhibitör internöronunun aktive olamaması nedeniyle respirokal inhibisyon bozulur. Otojenik inhibisyondan sorumlu grup Ib liflerinin aktivasyonunda azalma meydana gelir. Gama motor nöronlarının spontan deşarjlarının artması ile de kas tonusu kontrolü eksitabilite yönünde bozularak spastisite meydana gelir (81, 82).

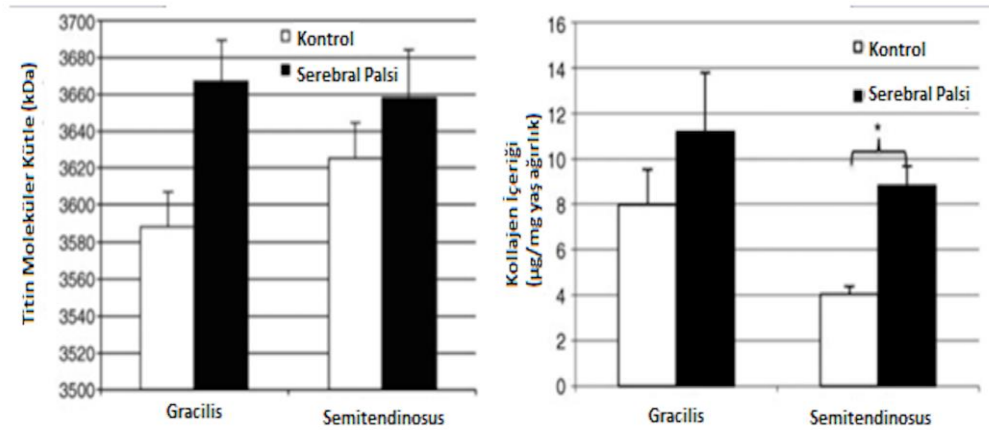


Şekil 2.5. Kas tonusunda eksitör ve inhibitör üst merkezler.

Esas inhibitör spinal mekanizmaların; respirokal inhibisyon ve homosinaptik depresyon içerdiği düşünülmektedir. Azalmış presinaptik inhibisyon (multiple skleroz ve spinal kord yaralanmaları, inme), azalmış rekürrent Renshaw hücre

inhibisyonu ve Ib inhibisyonunun spastisitenin atmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Son yıllarda özellikle plato potansiyelleri, kutanöz refleksler, artmış fusiform uyarı, kasın mekaniksel-yapısal özelliklerinde meydana gelen değişimin de spastisiteyi artırdığı düşünülmektedir (81).

Spastik tip kaslarda sarkomerlerin yerini zamanla yağ infiltrasyonu, konnektif doku ve ekstrasellüler madde içerisinde büyük proteinler (Titin, desmin) birikmeye başlar. Kasların visko-elastik yapısı bozulur ve spastik kas zamanla sertleşerek kontraktibilite özelliğini kaybeder. Kas zamanla hızlı ve ani gerilim olmaksızın sürekli statik bir sertliğe sahiptir (98). Smith ve diğ. (99) SP'de spastik kasın histolojik yapısını inceledikleri çalışmasında intrasellüler proteinlerin (titin) ve ekstrasellüler kollojen miktarında (laminin) artış olduğunu göstermiştir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. İntrasellüler ve ekstrasellüler madde artışı (99).

Spastisitenin non-nöral mekanizması; kasın viskoelastik özellikleri ile ilgilidir. SP'de spastisite sonucu kasın yapısında morfolojik ve histolojik değişikliklere sebep olur. İmmobilizasyona bağlı kas ve iskelet sisteminde zamanla değişiklikler meydana gelir (100, 101).

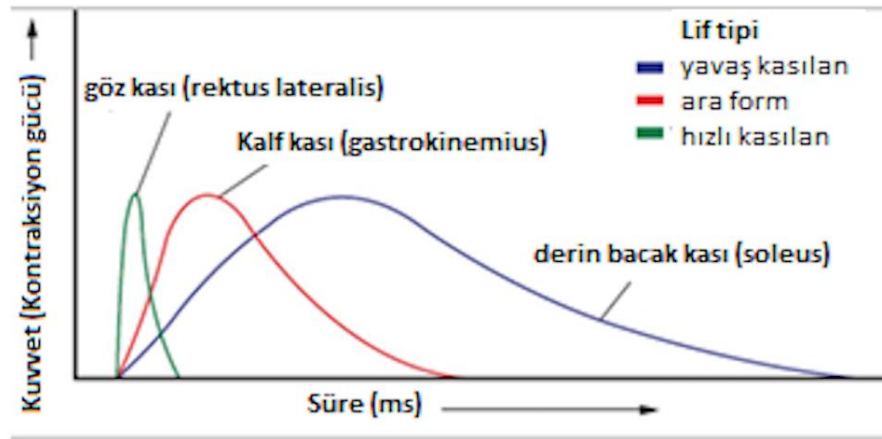
2.6.3. Spastisitenin Kas Mimarisine Etkisi

Bir kasın mimarisi; kas lifi tipi, sarkomer uzunluğu, sarkomer sayısı, fasikül uzunluğu, pennasyon açısı, kasın enine kesit alanı ve kasın hacmi ile intrasellüler ve ekstrasellüler madde miktarlarındaki değişim başlıkları altında incelenir. SP'li çocuklarda spastik kaslar ile ilgili yapılan histolojik çalışmalar, spastik kas mimarisinin normal kas mimarisinden farklılık gösterdiği kanıtlanmıştır (101, 102).

Kas Lifi Tipindeki Değişimler

Zogby ve diğ. (103) SP'li çocukların semitendinoz kasından aldıkları lif biyopsilerini histolojik olarak incelemişler ve kas lifi sayısının sağlıklı kontrollerine göre azaldığını ve tip I liflerinin tip IIa liflerinden fazla olduğunu bildirmişlerdir. Marbini ve diğ. (104) SP'li çocukların adduktor longus ve triseps surae kaslarının histopatolojik incelemesi sonucu tip I (yavaş oksidatif) liflerinin daha baskın ve sayıca fazla; tip II (hızlı glikolitik) liflerinin ise hipotrofik olduğunu bildirmiştir. Gantelius ve diğ. (105) ise hemiparetik SP'li çocukların ön kol kaslarında tip II liflerinde artış olduğunu göstermiştir. Sağlıklı çocuklar ile SP'li çocukların gastrosoleus kaslarını karşılaştıran Ito ve diğ. (106) bir çalışmada ise SP'li çocukların gastroknemius kasında normal çocuklara göre tip I liflerinin daha fazla olduğu ve tip II b liflerinin sayısının da çok az olduğu bulunmuştur. Tip I liflerindeki artış spastik kasın uzun süre, düşük kuvvet üretebileceği anlamına gelmektedir. Üst motor nöron etkilenimi ile ilişkili olarak sürekli deşarj olan kasların zamanla tip I lifi gibi davrandığı düşünülmüştür (102).

İskelet kasında, miyozin ağır zincir izoformlarının miktarına göre belirlenen üç tip kas lifi bulunur. Her kas içerisinde bu liflerden farklı miktarlarda bulunur. En fazla hangi tip miyozin ağır zinciri varsa kas o tip olarak isimlendirilir. Tip I lifleri; yavaş ve uzun süre kasılabilen, oksidatif yoldan enerji kullanan liflerdir. Tip II a ve b lifleri; hızlı kasılan ve çabuk yorulan, glikolitik yoldan enerjilerini sağlayan liflerdir (102). Soleus kasında tip I lifleri yoğunken gastroknemius kasında tip II lifleri yoğundur (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Kas lifi tiplerinin kasılma kuvveti ile zaman ilişkisi.

Sarkomer ile İlgili Değişimler

Sarkomer bir kasın kuvveti ve kasılma becerisi hakkında önemli bilgiler verir. Sarkomer uzunluğu belli değerlerin dışına çıkarsa kas kasılma özelliğini kaybeder. Lieber ve diğ. (107) spastik kasların sarkomerlerinin normalden çok uzun olduğunu bildirerek bu durumda normal kas kuvvetinin oluşamayacağını vurgulamıştır. Spastik kaslarda sarkomer sayısı azalır fakat sarkomerin gerilime bağlı olarak boyu uzar.

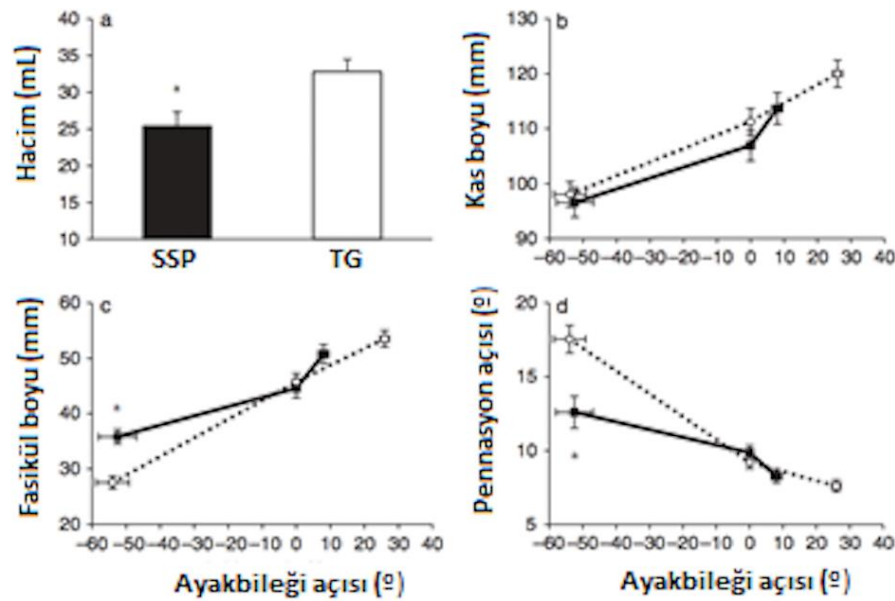
Kas Fasikül Uzunluğu ve Pennasyon Açısı

Kasılma ile ilgili bilgi verir. Spastisite ile birlikte azalır. Fasiküllerin kısılması aynı zamanda sarkomer sayısının azaldığını gösterir. Malaiya ve diğ spastik gastroknemius kas fasiküllerinin sağlıklı kaslara göre daha kısa olduğunu bildirmiştir (108, 109). Diğer taraftan Shortland ve diğ ile Barber ve diğ ise kasın hacminin azalması ve fasküllerin kısılmasından bağımsız olarak pennasyon açılarında anlamlı bir değişiklik bulamamıştır (110, 111).

Kasın Fiziksel Enine Kesit Alanı ve Hacmi

Malaia ve diğ. hemiplejik SP'li çocuklarda spastik gastroknemius kasının kesitsel alanının sağlıklı tarafa göre daha az olduğunu bildirmiştir (108). Herskind ve

diğ. 18 ayın altında SP'li bebeklerin gastroknemius kas hacimlerinin ve kesit alanlarının azaldığını ve bu çocukların tipik gelişim gösteren akranlarına kıyasla düşük büyüme oranları gösterdiğini ortaya koymuştur (112). Barber ve diğ. (111), 2 ile 5 yaş arasında SP'li çocukların gastroknemius kasının fizyolojik kesit alanının, kas uzunluğunun ve kas hacminin tipik gelişen çocuklara göre %22 daha az olduğunu göstermiştir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Spastik SP'li çocuklar ile tipik gelişim gösteren çocukların kas mimarisindeki değişim (111).

Spastik kaslarda tonusun fazla olması demek güçlü olduğu anlamına gelmez aksine bir çalışma da gastroknemius kasının aktivite sırasında nöromuskuler aktivasyonunun sağlıklı tarafa göre %50 az olduğu bulunmuştur. Damiano ve diğ. (113) çalışmasında spastik SP'li çocuklar tipik çocukların ürettikleri maksimum kas kontraksiyonunun sadece %30 ile 75'ini ürettiklerini göstermişlerdir. Steele ve diğ. (114) simülasyon çalışmasında bilateral etkilenimli bükük diz yürüyüşü ile bağımsız yürüyebilen SP'li çocuklarda kas hacminin %40-60 oranında kaybının yürümeyi ciddi oranda etkilediğini belirtmiştir.

2.6.4. Spastik Tip SP'de Sınıflandırma

Spastik tip SP'li çocuklarda sınıflandırma ekstremite dağılımına göre yapılır. Eğer klinik tablo vücudun her iki tarafında mevcut ise bilateral spastik tip (kuadrupleji ve dipleji), vücudun sadece bir tarafında mevcut ise unilateral (hemipleji) spastik tip SP olarak sınıflandırılmaktadır (73). Froslevv Friss ve diğ (115) yaptığı popülasyon tabanlı kohort çalışmasında bilateral spastik tip prevalansını her 1000 canlı doğumda 1,3, unilateral spastik tip prevalansını her 1000 canlı doğumda 0.8 olarak bildirmiştir.

Diplejik tip Serebral Palsi

Alt ekstremitelerin üst ekstremitelerden daha çok etkilendiği spastik tip SP formudur. Üst ekstremitelerdeki kullanımları daha fazla ve mobilite seviyeleri daha yüksektir. Diplejik çocukların çoğu destekli veya desteksiz yürüyebilir (11).

Diplejik SP'de Prevalans ve Etiyoloji: Tüm spastik tip SP'lerin %30-40'ını diplejik SP oluşturmaktadır (116). Diplejik SP'nin en önemli sebebi prematüre doğum ve düşük doğum ağırlığıdır. Çocukların MRI bulgularında PVL ve İVK etkilenimi mevcuttur (9). Alt ekstremiteler ve gövdeye giden kortikospinal yollara ait lifler üst ekstremitelere giden liflere göre daha medialde yer alır. PVL yaralanmaları hemisferlerin medial bölgelerine yakın olduğu için alt ekstremiteler ve gövdenin motor kontrolünü ve kas tonusunu yöneten merkezler üst ekstremiteleri kontrol eden merkezlere oranla daha çok etkilenir ve dipleji tablosu oluşur (7, 10) (Bknz. Serebral Palsinin patofizyolojisi).

Eşlik Eden Problemler: PVL etkilenimi parietoksipital bölgeyi de etkileyebileceğinden üst motor nöron bulgularına zeka ve görme (strabismus, nistagmus, ciddi görme kaybı) ve duyu problemleri eşlik edebilir, ayrıca ataksi benzeri denge problemleri de tabloya eşlik edebilir (40, 42, 83).

Diplejik SP'li Çocuklarda Kas Tonusu: Diplejik çocuklarda alt ekstremitelerde; iliopsoas, medial hamstring, adduktor longus, gracilis, gastroknemius, soleus, tibialis posterior, fleksör hallucis longus kaslarında spastisite oluşur. Alt ekstremitelerde distal etkilenim proksimale göre fazladır. Bu yüzden yürüyebilme potansiyelleri mevcuttur. Spastisite ile birlikte üst motor nöron sendromu bulguları; hiperrefleksia (derin tendon refleksleri, germe refleksi, patolojik

refleksler), birleşik reaksiyonlar görülürken antigravite kaslarında zayıflık, gövdede aksiyel tonus yetersizliği ve selektif motor kontrol kaybı gözlemlenir. Eğer tonus regüle edilemezse zamanla eklem hareket açıklığı azalarak immobilizasyonla birlikte kas kontraktürü oluşur (10, 117).

Diplejik SP'li Çocuklarda Paternler: Alt ekstremitelerde spastisite, motor kontrol yetersizliği, gövde kontrolündeki yetersizlik ve kaslardaki kuvvetsizliğe bağlı olarak fleksor ve ekstansor paternlerin karışımı miks bir patern oluşur. Bu paternde; kalçada fleksiyon, adduksiyon ve internal rotasyon, dizde fleksiyon, ayak bileğinde plantar fleksiyon baskındır. Yanlış yumuşak doku gevşetme cerrahileri, vücut ağırlığının artması ve yaşlanma ile birlikte ayak bilekleri dorsifleksiyonda kalır. Pelvis anteriora tilt yaparken belde lumbal lordoz artar. Üst ekstremiteler daha az etkilendiği için üst ekstremitede belirgin bir patern beklenmez. Çocuğun zorlandığı hız gerektiren aktivitelerde birleşik reaksiyonlar ile birlikte fleksor patern görülebilir. Bu ekstremitte pozisyonları yürüyüşün kalitesini ve aktiviteleri etkiler.

Diplejik SP'li Çocuklarda Kas Kuvveti: SP'li çocuklarda spastisiteye ikincil olarak kuvvetsizlik mevcuttur. Mochford ve diğ. (118) SP'li çocuklarda kas zayıflığının patofizyolojisini derledikleri sistematik makalesinde kas zayıflığının santral kontroldeki yetersizlik, yetersiz nöral maturasyon, yetersiz ve bozuk motor uyarı, bozulmuş istemli kontrol ve bozulmuş resiprokal inhibisyon, değişen kas lifi yapıları, anormal deşarjlar yüzünden kaynaklandığını belirtmiştir. Thompson ve diğ. (119) diplejik SP'li çocukların kalça fleksiyonu, kalça ekstansiyonu, diz fleksiyonu, diz ekstansiyonu kas kuvvetinin tipik gelişim gösteren kontrollerinden %43-90 oranlarında daha az olduğunu göstererek en çok kas kuvveti yetersizliğinin ise diz ekstansorleri ile kalça abduktorlerinde olduğunu belirtmektedir. Damiano ve diğ. (113) ise diplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitenin izometrik kas kuvveti değerlerine bakarak kalça fleksorleri ve ayak bileği plantar fleksorlerinin daha çok güç ürettiğini göstermişlerdir.

Diplejik SP'li Çocuklarda Selektif Hareket Kontrolü: Selektif istemli hareketin motor kontrolü; izole istemli bir eklem hareketinin aynavari hareketler, birleşik reaksiyonlar ve kompensasyonlar olmadan düzgün ve koordineli bir şekilde gerçekleşebilmesidir (120). Noble ve diğ. (121) spastik diplejik çocukların alt ekstremitelerinde kalça, diz, ayak bileği, subtalar eklem ve parmaklarında selektif

hareketin azaldığını ve selektif motor kontrol ile motor fonksiyon arasında pozitif bir ilişki olduğunu gösterdiler.

Diplejik SP’li Çocuklarda Gövde ve Postüral Kontrol: Postüral kontrol; dinamik veya statik aktiviteler sırasında vücut pozisyonunun uzayda oryantasyonunu ve stabilizasyonunu sağlamak amacıyla merkezi sinir sisteminin, vestibular sistemin, görsel duyuların, proprioseptif duyuların ve sensori-motor sistemin bir dizi karmaşık etkileşimi ile oluşan bir beceridir (122). Yeterli gövde kontrolü, postüral kasların kontrolü, duyuşal girdiler, postüral reaksiyonlar ve postüral stratejiler ile düzgün postüral kontrol elde edilir (123).

Diplejik Spastik SP’li çocukların postüral kontrolleri yetersizdir. Diplejik çocuklarda motor hareket gelişimi incelendiğinde normalde gövde kaslarının gelişimi üçüncü trimestirden sonra sinir sisteminin gelişimiyle başlar. Kas tonusu ve hareketler anne karnında oluşmasına rağmen duyu ve motor liflerin gelişmesi, kas tonusunun kontrolü, özellikle gövde kontrolü miyelinizasyonunda yoğun bir şekilde başladığı üçüncü trimester ile başlar. Bu dönemde aksiyel gövde tonusu gelişmeden doğan prematüre bebeklerin gövde gelişimleri de etkilenmiş olur. Bu dönemlerde doğan prematüre bebekler, ayrıca anne karnında gövde stabilizasyonuna destek olan fizyolojik fleksiyon pozisyonunu da alamamış olurlar. Bu nedenle, gövde kontrol yetersizliği diplejik çocuklarda önemli bir bulgudur.

Gövde kaslarının, pelvis stabilizasyonunun yetersizliğine bağlı olarak gövde salınımları çok fazladır. Bazen anterio-posterior yönde olan bu salınımlar bazen medio-lateral yönlerde olmaktadır (124). Gövde kontrollerindeki yetersizliği yenebilmek için yeni stratejiler geliştirilerek çeşitli fiksasyon mekanizmaları kullanırlar. Örneğin; yürüyüş sırasında gövdenin öne doğru ivmelenmesini kontrol etmekte zorlanan çocuk, üst ekstremitelerinin fleksiyon paternini artırarak yürür. Bu durum bazen üst ekstremitenin birleşik reaksiyonları olarak da karşımıza çıkabilir. Yürüyüş sırasında alt ekstremitenin hızlı ve zorlu hareketiyle birlikte üst ekstremitelerde fleksiyon paterni artar. Bir diğer strateji de oturma pozisyonunda gözlemlenir. Yetersiz gövde ekstansiyonunu kompanse edebilmek için çocuk aşırı derecede servikal ekstansiyon ve skapular retraksiyon yapar. Ayakta dururken ya da oturma sırasında üst ekstremiteleri ile aktivite yaparken çocuğun gövde düzgünlüğünün bozulması, lordozunun artması, gövdenin fleksiyonda kalması, sağa

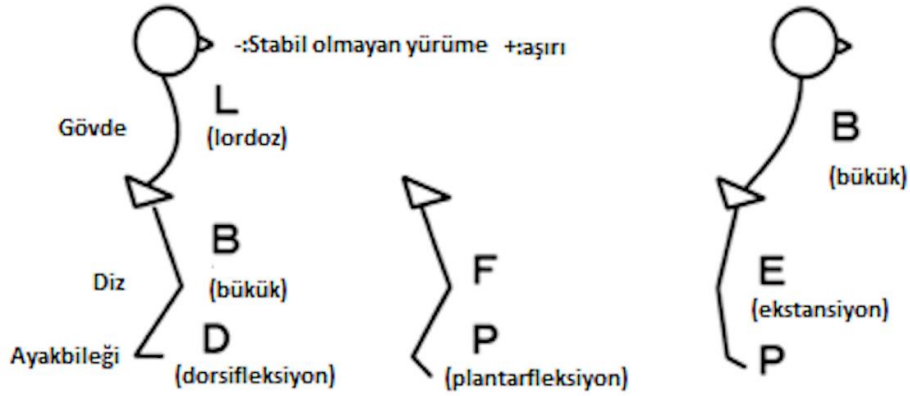
veya sola lateral fleksiyon yapması ve sürekli bir yerlere yaslanma ihtiyacı duyması da gövde kontrolünün yetersizliğini göstermektedir.

Bebeklik döneminde vücut düzeltme, denge ve koruyucu reaksiyonları yetersizdir ve geç oluşur. Plantar fleksor refleksi, babinski refleksler pozitifdir ve klonus alınabilir. Alt ekstremitelerinin birbirinden bağımsız selektif hareketleri azalmıştır ve istemli tekmeleme hareketleri sırasında ya da emekleme sırasında kalıp halinde her iki bacağına birlikte hareket ettirerek fleksiyona çekip ekstansiyona iterler.

Desteksiz oturma becerisini ilk iki yıl içerisinde kazanabilirler. Alt ekstremitelerde kas tonusu artışı nedeniyle yerde uzun oturma pozisyonunu almakta zorlanırlar. Desteksiz kısa oturma sırasında alt ekstremitelerdeki tonus artışı elimine edildiği için daha rahattır, fakat gövde öne doğru fleksiyonda kalır, torakal kifoz ve servikal ekstansiyon olur. Ayakta durma sırasında aşırı diz ekstansiyonu ile birlikte parmak ucunda durabilirler.

Diplejik SP'li Çocuklarda Yürüyüş: GMFCS seviye I diplejik SP'li çocuklarda sadece parmak ucu yürüyüşü gözlemlenirken seviye II-III çocuklarda kalça ve diz fleksiyonunun, adduktor spastisitenin eşlik ettiği bükük diz ve makaslama yürüyüşü oluşur.

Yürümeye ilk başladıkları sırada bazı bebeklerde ya da çocuklarda ekstansiyon paternin özellikleri gözlenir. Ayaklar plantar fleksiyonda, dizler hiperekstansiyonda, kalça adduksiyondadır ve gövde öndedir. İlerleyen yaşlarda yer çekimine uyum sağlayabilmek adına diz ve kalçanın fleksiyon pozisyonunu aldığı fleksiyon paterninin parçaları da tabloya eşlik eder. Gövdede ise lordoz oluşmaya başlar (Şekil 9). Dorsifleksiyon stratejileri yetersizdir ya da oluşmaz.



Şekil 2.9. Diplejik yürüyüş paternlerinin oluşması.

Rodda ve diğ. diplejik tip spastik SP'li çocuklarda yürüyüş paternlerini; gerçek ekin yürüyüşü, sıçrayıcı yürüyüş, görünüşte ekin, bükük diz ve asimetrik yürüyüş paterni olarak beşe ayırmıştır (125) (Şekil 2.10).

Gerçek Ekin Yürüyüşü: Diplejik çocuklar yardımcı ve yarımsız yürümeye başladıklarında gastroknemius kasının spastisitesine bağlı olarak duruş fazı boyunca ayak bileği plantar fleksiyonda ve ayak ekin pozisyonunda kalır. Diz tam ekstansiyonda kalır ya da bir miktar rekurvatuma gidebilir. Kalça ekstansiyondayken topuğu yerle temas ettirebilmek için pelvis anteriorda ve gövde bir miktar fleksiyonda kalabilir (126).

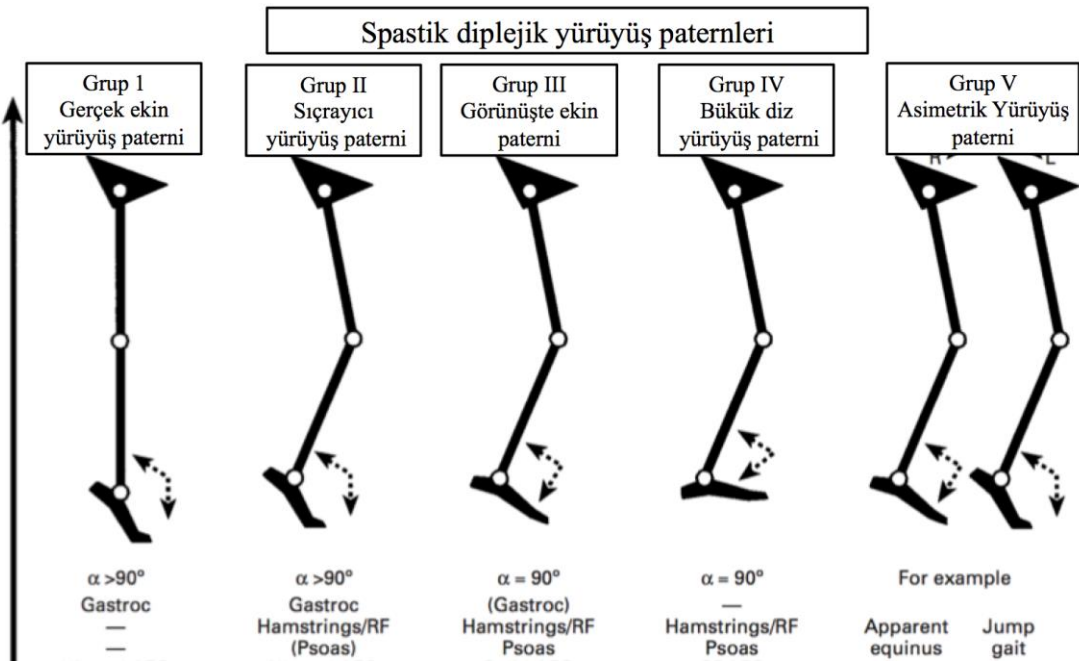
Sıçrayıcı Yürüyüş: Gastroknemius spastisitesine ek olarak hamstring ve iliopsoas kaslarında spastisite mevcuttur. Ayak bileği ekin pozisyonunda, diz ve kalça fleksiyondadır. Yürüme sırasında anterior pelvik tiltte ve lumbard lordozda artış gözlenir. Bazen rektus femoris kasında spastisite olabilir, bu durumda sallanma fazında tutuk diz görülür (127).

Görünüşte Ekin Yürüyüşü: Çocuğun ilerleyen yaşı ile birlikte plantar fleksiyon ve diz ekstansiyonu yaptıran gastroknemius kasında yapısal değişiklikler olur ve ayak bileği plantar fleksiyonu azalır, yürüyüş kinematikleri incelendiğinde ayak bileği normal duruşunu alır. Diğer taraftan hamstring, iliopsoas spastisitesine bağlı olarak diz ve kalça fleksiyon pozisyonuna devam eder.

Bükük Diz Yürüyüşü: Ağır etkilenimli diplejik çocuklarda, vücut ağırlığı fazla olan diplejik çocuklarda ya da bilateral tek seviyeli yumuşak doku cerrahilerinden

sonra malpraktis olarak gözlenebilen bir durumdur. Ayak bileğinde aşırı dorsifleksiyon, diz ve kalçada aşırı fleksiyon pozisyonu vardır. Biyomekani bozulmuştur ve yürümek zorlaşır. Duruş fazında plantar fleksorler (gastroknemius, soleus, tibialis posterior) tibianın öne doğru ilerlemesini yavaşlatamazlar ve yer reaksiyon kuvveti dizin arkasından geçerek dizde fleksor moment oluşturur. “Plantar fleksiyon-diz ekstansiyon” çifti bozulur.

Asimetrik Yürüyüş Paterni: Çocuklarda bazen alt ekstremitede farklı kasların etkilenimine bağlı olarak farklı yürüyüş paternleri bir arada gözlenir. Örneğin; sağ ekstremitede görünüşte ekinde yürürken sol ekstremitede sıçrayıcı yürüyüş paterni olabilir. Bu yürüyüşe sahip SP’li çocuklar asimetrik yürüyüş grubunda sınıflandırılır (Şekil 10).



Şekil 2. 10. Rodda ve diğ. diplejik SP’li çocuklarda yürüyüş sınıflandırması.

Rodda’nın sınıflandırmasının dışında kalan bir de tutuk diz yürüyüşü, genu recurvatum yürüyüşü ile makaslama yürüyüşü de gözlenmektedir.

Tutuk Diz Yürüyüşü: Yürüyüşün sallanma fazında hamstring ve kuadriseps kaslarının kokontraksiyonu sonucu dizin fleksiyona gitmesi ve ayağın yerden kalkması zorlaşır. Gövdede lateral salınımlarla birlikte yavaş, zor ve kısa adım

uzunluğu gözlenir.

Genu Rekurvatum Yürüyüşü: Ayağın ekin pozisyonuna ek olarak dizlerde aşırı derecede hiperekstansiyon oluşur. Bazı araştırmacılar hamstring kaslarının zayıflığının da aşırı hiperekstansiyona neden olabileceğini vurgulamıştır. Bu çocuklarda ayrıca gövde kaslarının zayıflığına bağlı yetersiz gövde kontrolü, biyomekaniksel dizilim kusuruna bağlı omurga problemleri (lordoz, kifoz) oluşabilir.

Makaslama Yürüyüşü: Kalça adduktor kas spastisitesine bağlı bacaklarda aşırı adduksiyon gözlenir. Zamanla kalça abduktör kaslarının zayıflaması ile birlikte durum daha da ciddileşebilir. Tüm alt ekstremiteler mediale kayar ve bazen çaprazlaşabilir.

Spastisite diplejik çocuklarda denge ve koordinasyon gerektiren ileri motor becerilerini etkiler. Tedavi edilmezse ortez ve yardımcı cihaz kullanımı zorlaşır, yürüme sırasında harcadığı enerji miktarı artar ve kısa sürede yorgunluk oluşur. Bu da günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılığa sebep olur.

Diplejik Çocuklarda Aktivite ve Katılım: Diplejik SP’li çocuklarda vücut yapı ve fonksiyonunda olan bozuluklar günlük yaşam aktivitelerini ve sosyal hayata katılımını etkiler. Colley ve diğ. (128) diplejik SP’li çocukların beslenme, fiziksel sağlık, kişisel bakım, iletişim, ev içi aktiviteleri, mobilite, sorumluluk, sosyal yaşam, eğitim ve iş alanlarında tipik gelişen çocuklara göre kısıtlı olduğunu belirtmiştir. GMFCS seviyesinin iyileşmesi ile aktivite ve katılım değerleri de yükselmektedir. Reedman ve diğ. (129) katılım odaklı fiziksel aktivite programı “ParticiPAte CP” ile katılımdaki değiştirilebilir engelleri azaltarak GMFCS I-III olan SP’li çocuklarda boş zaman değerlendirme ve fiziksel aktivite performansını arttırmada etkili olduğunu bildirmiştir.

2.7. Spastisite Yönetimi

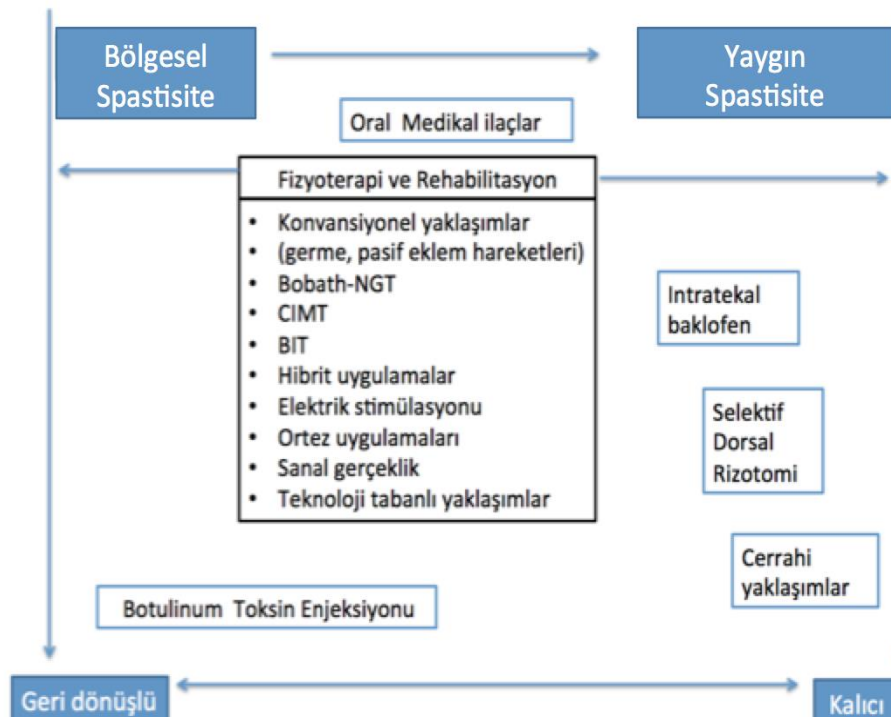
SP'de spastisite yönetimi en erken dönemlerden itibaren aile, çocuk, doktorlar, terapistler ve birçok farklı disiplini içeren multidisipliner bir yaklaşım gerektirir (82).

Spastisite ile ilişkili olarak kısıtlanan istemli hareketlerin artırılması, yetersiz kalan antagonist kasların kuvvetlendirilmesi, asimetrik postürün düzeltilmesi, ikincil gelişen deformitelerin ve ağrının önlenmesi, gelişemeyen mobilitenin ve kısıtlanan motor fonksiyonların desteklemesi, yardımcı cihazların kolaylıkla giyilebilmesi, kişisel hijyeni ve bakımı kolaylaştırmak gibi nedenlerle spastisite yönetimi içerisinde bir çok tedavi yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler aynı zamanda aileye bakım kolaylığı sağlamak, terapistine seanstayken çocuğun pozisyonlanması konusunda kolaylık sağlamak gibi amaçlar ile de uygulanabilmektedir (19, 130, 131).

Spastisite yönetiminde öncelikli olarak SP'li çocuklarda spastisiteyi tetikleyen ağrı, yorgunluk, stres, hareketsizlik, uyku bozuklukları gibi sistemik altyapısı olabilecek faktörler araştırılarak ortadan kaldırılmalıdır (20).

Spastisite yönetimi; oral medikal tedaviler (benzodiazepam, diazepam, tizanidin, dantrolen vb.) enjeksiyon (Botulinum toksin, alkol ve fenol) ve intratekal (Baklofen) tedaviler, nöral cerrahi yaklaşımları (Selektif Dorsal Rizotomi), terapi yaklaşımları (fizyoterapi ve rehabilitasyon, ergoterapi, ortez ve yardımcı cihaz kullanımı vb.) içermektedir (23).

Multidisipliner sistem içerisinde spastisitenin dağılımına ve şiddetine göre (bölgesel ya da genel) farklı tedavi yöntemleri seçilebilir. Bu tedavi yaklaşımlarından bazılarının etkileri geri dönüşlü bazılarının ise kalıcıdır (Şekil 11).



Şekil 2. 11. SP'li çocuklarda spastisite yönetiminde kullanılan teknikler.

Novak ve diğ. SP'de müdahaleleri araştırdığı kapsamlı sistematik makalesinde spastisite yönetiminde Botulinum Toksin, Diazepam ve Selektif Dorsal Rizotominin yüksek kanıt düzeyiyle etkili olduğunu; Tizanidin, Baklofen, İntratekal Baklofen, Dantrolen, Alkol, Fenolün ise orta kanıt düzeyi ile etkilediğini belirtmiştir (132).

2.7.1. Botulinum Toksin Uygulamaları

Clostridium Botulinum bakterisinden üretilen, nöromusküler kavşakta kemodenervasyona sebep olan ve kas kasılmasını geri dönüşümlü olarak engelleyen kas içi enjeksiyon uygulamasıdır. Spastisite tedavisinde kanıt düzeyi en yüksek yaklaşımlardan biridir (132). İmmünolojik olarak sekiz farklı serotipi (Botulinum toksin A, B, C, D, E, F ve G) bulunmaktadır. Bu serotipler, etki süreleri ve hücre içi hedef proteinleri konusunda farklılıklar gösterir. SP'li çocuklarda en çok kullanılan serotip, Botulinum Toksin A'dır. Bölgesel etkinliği ve fonksiyonel kazanımları gösterilmiş iki özel ticari preparatı mevcuttur: *Botox* (Allergan Inc., Irvine, CA, USA) ve *Dysport®* (Ipsen Ltd., Slough, Berkshire, UK) (133).

1989 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde “*Food and Drug Administration-FDA*” tarafından Botulinum toksin A serotipine tedavi amacıyla kullanılması için lisans verilmiştir. SP’li çocuklarda spastisite tedavisinde ilk defa 1993 yılında Koman tarafından uygulanmıştır (134).

SP’li çocuklarda BoNT-A uygulaması fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına entegre olarak yapılır. Üst ekstemitede en çok enjeksiyon yapılan kaslar; subscapularis, pectoralis majör, lattissimus dorsi, biceps, brachialis, brachioradialis, pronator teres, pronator kuadratus, fleksor karpi radialis, fleksor karpi ulnaris, fleksor pollicis longus, adduktor pollicis ve opponens pollicistir. Alt ekstemitede en çok uygulanan kaslar ise iliacus, psoas majör, adduktor longus, magnus ve gracilis, medial hamtring, gastroknemius, tibialis posterior kaslarıdır (17, 19, 23, 135).

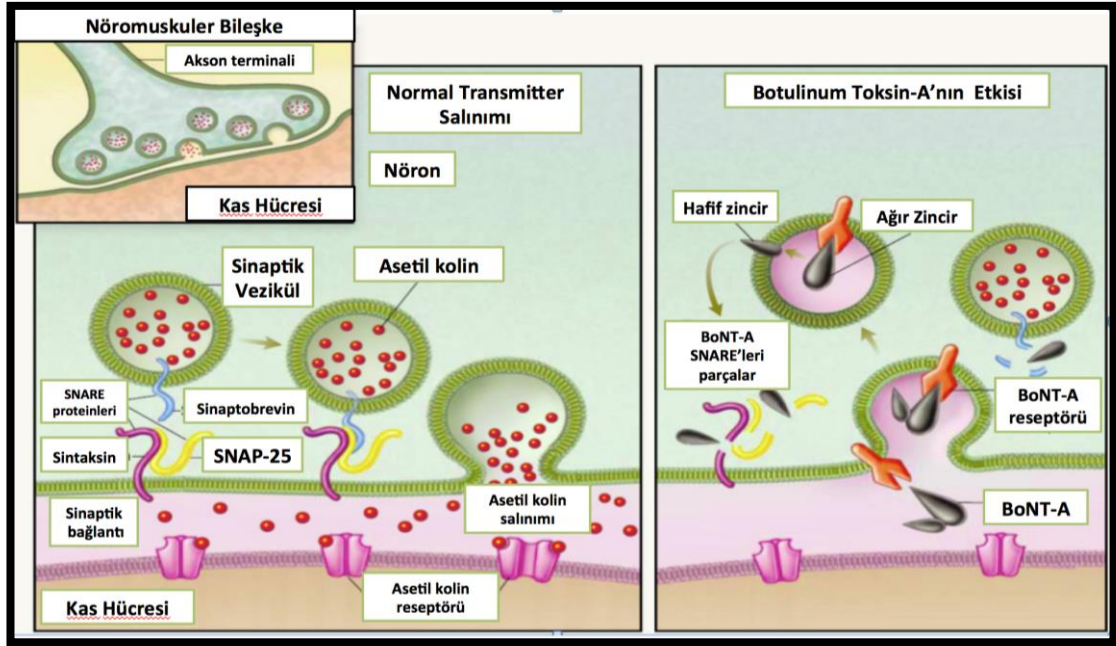
2.7.2. Botulinum Toksin A’nın Etki Mekanizması

BoNT-A, nöromuskuler kavşakta presinaptik terminallerinden asetil kolin salınımını engelleyerek sinir iletimini önler. Sıcaklık, pH ve ışıktan etkilenen kırılğan bir makromoleküldür. Nöromüsküler kavşak, motor nöronun bir dalı ile kas lifi arasında sinaptik ara yüzdür. Pre-sinaptik (motor sinir akson terminali), intrasinaptik (sinaptik bazal lamina) ve post-sinaptik (kas lifi membranı) olarak üç elementten oluşur (17).

Aksonal membran üzerinde SNARE (Synaptobrevin, Syntaxin ve SNAP-25) adı verilen proteinler bulunmaktadır. Bu proteinler, normal fizyolojik kas kasılması sırasında asetil kolin taşıyan serbest veziküllerin nöronal hücre zarı ile kaynaşmasına ve içindeki asetil kolini sinaptik boşluğa bırakmasına aracılık eder. Kas lifi membranına asetil kolinin bağlanmasıyla sodyum kanalları açılır ve kas lifleri uyarılır (136, 137).

BoNT-A maddesi ise kas içine enjekte edilir, nöromuskuler kavşakta hücre zarına bağlanır ve endositozla nörona girer. SNAP-25 proteinlerinin vezikülleri yakaladığı bölgeleri parçalar (Şekil 12). Sinaptik membran füzyon kompleksi oluşmadığı için asetil kolin salınımı durur ve böylece kasta geri dönüşümlü paralizi oluşur. Etki uygulama sonrası 3. günde başlar, 7-10. günde en üst düzeye ulaşır (17, 137).

BoNT-A enjeksiyonunu takiben dört hafta içerisinde SNARE protein kompleksleri tekrar filizlenir ve aksonal terminallerde asetil kolin eksositozu yeniden başlar. Sinir iletimi, yeni aksonal filizlenme ile yeniden kurulur. Kas relaksasyonu 12-16 hafta kadar devam eder. 4-6 aydan sonra ise tekrarlanabilir (17, 133).



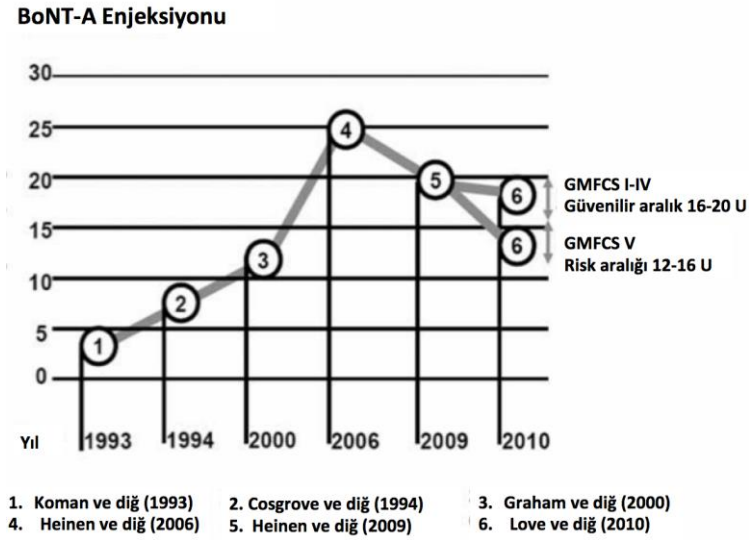
Şekil 2.12. Botulinum Toksin A'nın nöromusküler kavşakta etki mekanizması.

2.7.3. Botulinum Toksin-A Enjeksiyon Uygulaması

SP'li çocuklarda BT enjeksiyonları SP konusunda deneyimli fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanı ve ortopedi uzmanı hekim tarafından uygulanmaktadır. Enjekte edilecek doz, ideal olarak hedef kastaki nöromusküler bileşke sayısı ve kasın kütlesi olsa da genel olarak vücut ağırlığına göre hesaplanmaktadır.

BoNT-A enjeksiyonu ile ilgili tek tip bir tedavi stratejisi yoktur ve kullanılan dozlar yıllar içinde önemli ölçüde değişmiştir. Optimum doz miktarı; SP'li çocuğun etkilenim şiddetine, yaşına, beslenme durumuna, vücut kütle indeksine, kasın morfolojik yapısına, hacmine ve kasın uyarılabilme yeteneğine göre güven sınırları içerisinde değişebilmektedir (23).

SP'li çocuklarda BoNT-A uygulaması ile ilgili 2009 yılında yayınlanan Avrupa Raporunda, kilogram başına 1-20 ünite arasında değişebileceği, maksimal total dozun 300 ile 600 ünite arasında olması gerektiği vurgulanmıştır (19). 2010 yılında Love ve diğ. (23) kaba motor fonksiyon seviyesi yüksek olan çocuklar yüksek risk taşıdıkları için 12 ile 16 ünitenin dışına çıkılmaması gerektiğini belirtmiştir (Şekil 13).



Şekil 2.13. Total dozun yıllar içerisinde değişimi.

Enjeksiyon uygulaması; hafif sedasyon verilerek, sedatif kremler kullanılarak, lokal anestezi altında ya da genel anestezi altında yapılabilir. Kasın nöromotor kavşaktan en zengin bölgesine enjekte edilir. Bazı çalışmalarda çizgili kasların motor son plaklarının kasın orta noktasına yakın bölgelerde olduğu belirtilmiştir. Bazı çalışmalarda ise proksimale yakın, kasın en şişkin olduğu bölge seçilmektedir .

Enjeksiyonun yapılacağı yer palpasyonla bulunabildiği gibi çok sayıda motor son plağa ulaşmak, kas aktivasyonunu inceleyebilmek ya da çevre dokuları inceleyebilmek adına ultrason, elektromiyografi (EMG) ya da elektrik stimülasyonu gibi teknikler kullanılmaktadır (138). Xu ve diğ. (139) yılında yaptığı çalışmada palpasyonla bulunan ve elektrik stimülasyonu kullanılarak yapılan BoNT-A

enjeksiyonunun alt ekstremitte fonksiyonuna olan etkisini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, elektrik stimülasyonu ile uygulanan yöntemde üç ay içerisinde kas tonusu daha çok düşerek pasif eklem hareket açıklığı artmıştır.

Ultrason (US), radyasyon içermeyen ve mükemmel uzamsal çözünürlüğe sahip gerçek zamanlı, dinamik bir görüntüleme yöntemidir. Düşük maliyetlidir, derinlik ve doku yapısı hakkında bilgi sağlar. Deneyimle ilişkili olarak psoas kası gibi derinlere yerleşmiş kasların bile hızlı ve güvenilir bir şekilde tanımlanmasını sağlar. BoNT-A enjeksiyonların iyatrojenik yanlış yerleştirilme riskini azaltır (138).

Childers ve diğ. (140) EMG rehberliği kullanılarak motor uç plakaların daha iyi lokalize edildiği ve enjeksiyondan 2 ile 5 hafta sonra üretilen ortalama kas kuvvetinde daha büyük bir düşüşe yol açtığı gösterilmiştir. EMG rehberliğinde uygulama yapılacak ise standart, kolay taşınabilir EMG cihazı ile teflon kaplı iğnelerin kullanılması önerilmektedir (140, 141).

Kasın morfolojik yapısı ve hacmine göre küçük kaslar için (fleksör karpı radialis, adduktor pollisis) bir enjeksiyon girişimi olurken büyük kaslarda (gastrosoleus veya medial hamstring) ikiden fazla girişim olabilmektedir. SP'li çocuklarda BT enjeksiyonu bir kasa, bir ekstremitte seviyesine uygulanabildiği gibi aynı seans içerisinde birden çok ekstremitte seviyesinde bir çok kasa da uygulanabilmektedir (133, 142). BoNT-A enjeksiyonu sonrası etkinliği artırmak için alçı uygulaması yapılmaktadır (143, 144).

2.7.4. BoNT-A Enjeksiyonunun Yan Etkileri

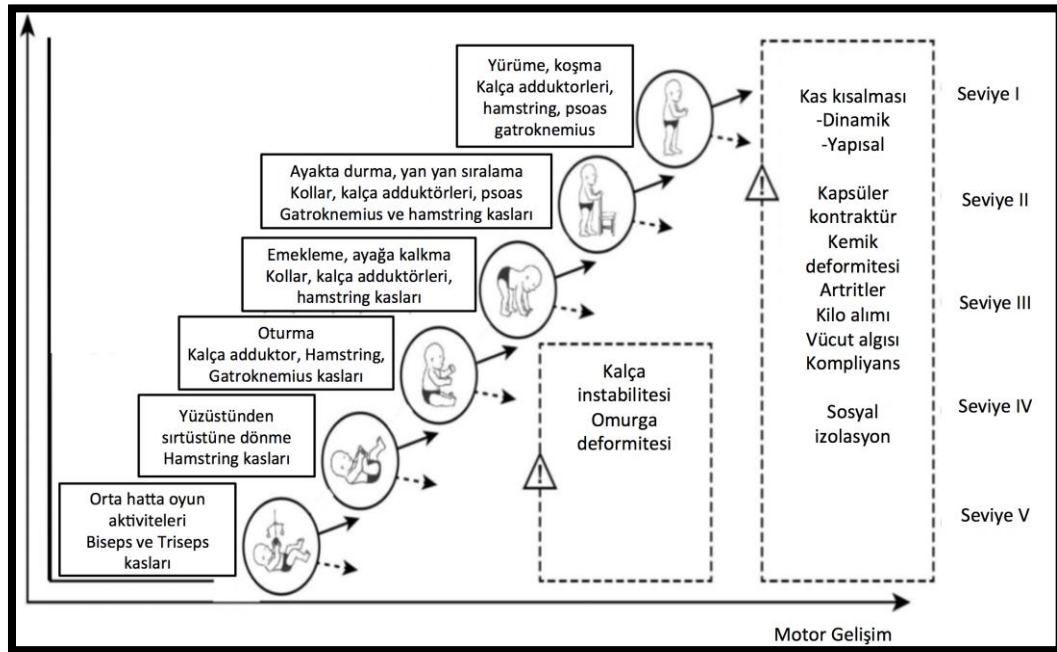
Çalışmalarda SP'li çocuklarda BoNT-A enjeksiyonunun düşük bir komplikasyon riskiyle birlikte güvenli olduğu bildirilmiştir. Bölgesel etkileri; bölgesel şişlik, ağrı gibi geçici kısa süreli etkilerdir (19). Yaygın etkileri daha ender görülmekle birlikte; genel gevşeklik hali, yorgunluk, inkontinans, disfaji ve grip benzeri bulgulardır. Yüksek dozlarla ilişkili olarak nadir de olsa ciddi solunum komplikasyonları, baygınlık hatta ölüm riski de olduğu unutulmamalıdır (25).

2.7.5. Anahtar Kas Konsepti

Pleczak ve diğ. (18) tarafından geliştirilen SP’li çocuklarda bir çeşit BoNT-A uygulama stratejisidir. Çocuğa özel, çok seviyeli (bir seansta iki ile altı kas çeşidine uygulanabilen) enjeksiyon uygulamasıdır. Bu strateji; yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon, ergoterapi ve ortez uygulamaları gibi multimodal terapötik yaklaşımları içeren bir konsepttir. Anahtar kas konseptinin amacı; gelişim boyunca mümkün olan en uzun sürede motor gelişimi destekleyecek şekilde BoNT-A’yı kullanmaktır. Dört alt bölümden oluşur:

1. Tedavi hedefi: Bir sonraki fizyolojik motor gelişime ulaşabilmek gibi bir hedef belirlenir.
2. Hedef kaslar seçilir.
3. Ek tedaviye en erken dönemde başlanır.
4. Uzun dönem tedavi sonuçları değerlendirilir (18).

Plazcek ve diğ. (145) SP’li çocuklarda BoNT-A uygulama stratejisi olarak “anahtar kas konsepti” uygulamış ve çocukların uzun dönemde tekrarlı enjeksiyon uygulamalarında bu strateji faydalı bulunmuştur.



Şekil 2.14. Spastik tip SP’de motor beceri gelişimine göre hedef kas seçimi(18, 145).

SP'li çocuklarda sert kas kontraktürleri, aşırı spastisitesi, ilaç alerjisi, nöromuskuler hastalıklar (myasthenia gravis vb.) ya da nöromuskuler kavşağa etki eden başka bir ilaç kullanımı BoNT-A enjeksiyonu için kantraendikedir (146).

SP'li çocukların vertikalizasyonu ve lokomotor gelişimi genellikle yedi yaşından önce tamamlanmaktadır (147). En erken dönemde yürüme becerisini kazanabilmek için altı yaşından önce BoNT-A enjeksiyonu uygulanmaya başlanmalıdır (18). En erken dönemde bilateral etkilenimli çocuklarda BoNT-A enjeksiyonuna ilave kapsamlı fizyoterapi ve rehabilitasyon yöntemlerinin yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (18, 32, 138).

2.7.6. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları

SP'li çocuklarda spastisite yönetiminde süreç boyunca uygulanan tedavilerden birisi de fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarıdır. SP'li çocuklarda spastisite yönetiminde fizyoterapi ve rehabilitasyon kavramı çok geniş ve içerisinde birçok yöntem barındırır (Tablo 2.5). Bu yöntemlerden bazıları konvansiyonel, rutin ya da geleneksel uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon (sıcak uygulamaları, soğuk uygulamaları, bazı nörofizyolojik yaklaşımlar) çocuklarda güncelliklerini koruyamazken uzun süreli germe eğitimleri, kuvvetlendirme eğitimleri, elektrik stimülasyonu, pozisyonlamalar, nörogelişimsel terapi (NGT) yaklaşımı halen güncelliğini korumaktadır (20, 23, 32).

Tablo 2.5. Spastisite yönetiminde kullanılan fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları

Güncelliğini kaybeden uygulamalar	Güncel uygulamalar
Pasif normal eklem hareketleri	Nörogelişimsel terapi (Bobath)
Termal ajanlar (Cryotherapy, sıcak uygulamalar)	Elektrik stimülasyonu (FES, NMES, YVKGS)
	Ortez ve yardımcı cihaz uygulamaları
Masaj uygulamaları	Kuvvetlendirme eğitimleri
Kısa süreli germe	Bilateral yoğun terapiler (BIT, HABIT-ILE)
Vojta	Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Terapisi (CIMT)
Statik ağırlık aktarma	Hibrit uygulamalar
Proprioseptif nöromuskuler fasilitasyon	Sanal gerçeklik (nintendo wii, Xbox 360, Xbox one)
Vestibüler stimülasyon	Yürüme bandı eğitimi
Biofeedback	Lokomot eğitimi
	Hippoterapi
	Akuaterapi
	Sanal gerçeklik
	Tüm vücut vibrasyon eğitimi
	Hedefe yönelik uygulamalar

Spastik SP'li çocuklarda fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının amacı sadece spastisite gibi vücut yapısında ve fonksiyonunda olan bozuklukları tedavi etmek değildir. Aynı zamanda çocuğa bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşarak spastisitenin etkilediği çocuğun motor becerilerini desteklemeyi, günlük yaşamda bağımsızlığını sağlamayı, fonksiyonel kapasitesini artırıp fiziksel uygunluğunu geliştirmeyi, hayat kalitesini artırmayı ve sosyal katılımını desteklemeyi de amaçlamalıdır (22) .

Novak ve diğ. (132) SP'li çocuklarda terapötik müdahaleleri kanıt düzeyine göre inceledikleri sistematik derlemesinde, kısıtlayıcı zorunlu hareket tedavisi, bimanual eğitim, ev programı, hedefe yönelik fonksiyon odaklı yaklaşımlar, BoNT-A sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarını SP'li çocukların günlük yaşam aktivitelerini ve kendine bakım becerilerini yüksek kanıt düzeyiyle en çok geliştiren terapötik müdahaleler olarak bildirmiştir.

SP'de spastisiteye bağlı gelişen fleksor ve ekstansor hareket paternlerini düzeltmek ve aktif istemli hareketi kolaylaştırmak, kaliteli hareketlerin oluşmasına fırsat vermek ve bu selektif istemli hareketlerin tekrarı ile motor öğrenmeyi

desteklemek amacıyla kullanılan NGT'nin spastisite üzerine patofizyolojik direkt bir etkisi henüz açıklanamamıştır. NGT içerisinde kolaylaştırma ve yönlendirme anlamına gelen fasilitasyonlar; ağırlık aktarma, pozisyonlama ve aktif hareket içerir. Önceki çalışmalarda; ağırlık aktarma, pozisyonlama ve aktif hareketin spastisiteyi azaltıcı etkisi olduğu kanıtlanmıştır (148-151).

Pin ve diğ. (148) statik ağırlık aktarmanın; kas içcikleri, golgi tendon organları, kutanöz reseptörler ve eklem reseptörleri üzerinde uzun süreli gerilme ve kompresyon yoluyla motor nöron uyarılabilirliğini inhibe ederek spastisiteyi azalttığına işaret etmiştir. Chakerian ve diğ. (152) SP'li çocuklarda yüzüstü ve uzun oturma pozisyonlarında üst ekstremitede haftada üç kere 5 dk. el üzerine ağırlık aktarma uygulamışlar ve sonuç olarak elin yüzey alanının arttığını, spastisitenin azaldığını bulmuşlardır. Salem ve diğ. 30 dk. ayakta durma sehpasında ağırlık aktaran çocukların ilk yürüyüşlerinin kinematik analizinde tibialis anterior kasının aktivitesinin arttığı, plantar fleksorlerin spastisitesinin azaldığını bulmuşlardır. Ayakta durma pozisyonunda statik ağırlık aktaran SP'li çocukların ayak bileği ekleminde pasif hareket sırasında direncin azaldığını ve bu etkinin 35 dk. kadar sürdüğünü belirtmişlerdir.

Dos santos ve diğ. (153) diplejik SP'li çocuklarda gövde ekstansiyonunu artırmak için kullandığı üst ekstremitenin eksternal rotasyon, abduksiyon ve ekstansiyonda tutulduğu Bobath fasilitasyon tekniği ile çocukların servikal ve üst torakal bölge kaslarının elektromiyografik aktivasyonunda artış elde etmiştir. Hadkinson ve diğ. (154) SP'li çocukların alt ekstremitelerini 20° abduksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda tutan uyuma sistemlerinin, 10° abduksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda kullanılan ayakta durma sehparının çocukların kalça dislokasyonu ile ilgili olan migrasyon yüzdesini olumlu etkilediğini belirtmiştir.

NY-Wu ve diğ. (155) SP'li çocukların ayak bileklerinde pasif germe ve aktif tekrarlı hareket gastrosoleus kasının sertliğinde azalma, üretilen torkta ve pasif /aktif dorsifleksiyon hareket derecesinin arttığını bulmuştur. Cheng ve diğ. (156) SP'li çocuklarla yaptığı çalışmasında sürekli pasif diz eklemi hareketlerinin kısa süreli olarak hamstirng kası spastisitesini azaltarak aktif eklem hareket açıklığını artırdığını ve bu gelişmenin yürüme hızını olumlu etkilediğini belirtmiştir.

Çalışmamızda NGT'nin fasilitasyon prensipleri üç amaç için kullandık. İlk amacımız; esas fonksiyonel aktivitelere başlamadan önce vücudun düzgünlüğünün sağlanarak, tonusun regülasyonuna yardımcı olmak ve çocuğu bir sonraki aşama olan aktivitelere hazırlamaktı. Bu hazırlık evresinde yüzüstü ve sırtüstü pozisyonlarda gövde ekstansiyon ve kalça stabilizasyon fasilitasyonları kullanıldı. Pozisyonlama, ağırlık aktarma ile aktif hareket birlikte kullanılarak tüm vücudun tonus regülasyonu desteklendi. İkinci amacımız; aktiviteler sırasında düzgün, kaliteli ve kontrollü hareketi desteklemektir. Bunun için yerçekimine karşı düzgün postürün sağlanması gerekmektedir. Aktiviteler sırasında yine gövde stabilizasyonu fasilite edildi. Ağırlık aktarma, pozisyonlama ve aktif hareketler ile birlikte bütün vücudun o aktiviteye özel olarak düzgün hizalanması sağlandı. Üçüncü amacımız; aktiviteler sırasında kompensasyon mekanizmalarının ve birleşik reaksiyonların oluşmasını engellemek için yine fasilitasyon prensipleri kullanıldı.

Bu çalışma kapsamında SP'li çocuklarda NGT (Bobath) konseptinin prensiplerinden, hedefe yönelik terapi prensiplerinden ve yürüme bandı eğitiminin prensiplerinden de faydalanıldı.

Serebral Palsi'de Bobath (Nörogelişimsel Terapi)

NGT yaklaşımı 1940'lı yıllarda Bertha ve Karel Bobath tarafından geliştirilmiştir. Merkezi sinir sisteminde bir lezyon sonucu etkilenen sensorimotor, algısal ve bilişsel fonksiyonları değerlendiren, tedavi eden ve yöneten multidisipliner bir fizyoterapi ve rehabilitasyon konseptidir (157). NGT, motor öğrenme teorilerinden nöromaturasyon teorisinin yanı sıra dinamik sistemler teorisi ve nöronal grup seleksiyon teorisinden de etkilenmektedir. Aile merkezli interdisipliner bir yaklaşımdır. Fizyoterapist aileyi yönlendiren kişidir. Diğer fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarından farklı olarak hareketin kalitesine odaklanır (158). Yaşam boyu devam eden denge, düzeltme ve koruyucu reaksiyonları geliştirmek, aktivite sırasında vücut düzgünlüğünü korumak, tonusun regülasyonunu sağlamak, asimetriyi düzeltmek, postural kontrolü geliştirmek için çeşitli fasilitasyon teknikleri vardır.

Franki ve diğ. (159) yaptığı derlemede NGT'nin ICF kapsamında aktivite ve katılım boyutunda etkili olduğu bildirilmiştir. Kerem ve diğ. (160) NGT'ye ek

Johnstone basınç splintlerini kullanıldıkları çalışmada splintlerin spastisite ve eklem hareket açıklığı üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Tsorlakis ve diğ. (161) haftada beş gün NGT seansı alan çocukların motor fonksiyon becerilerinin haftada iki gün NGT alanlara göre daha çok geliştiğini göstermişlerdir. NGT'nin SP'li çocuklarda etkinliğini değerlendiren iki sistematik derleme, NGT'nin kanıt düzeyinin yeterli olmadığını göstermiştir. Her iki derlemede de, SP'nin heterojen dağılımdan, bireyselleştirilmiş probleme dayalı uygulanan NGT prensiplerinden ve çevresel etmenlerden kaynaklı standardizasyon sorunları nedeniyle çalışmaların kanıt düzeyinin düşük olduğu bildirilmiştir. Her ne kadar son yıllarda etkisinin tartışmalı olduğu vurgulansa da NGT gelişen bir konsepttir ve hala dünyanın bir çok ülkesinde en çok kullanılan SP'li çocuk ve bireylerin fonksiyonel kazanımlarında etkili olan multididipliner uygulamalara açık bir yaklaşım özelliğini korumaktadır (44).

Hedefe Yönelik Terapi

Öncelikle çocuğun kapasitesi ve performansı değerlendirilir. Aile, çocuk ve fizyoterapist ile birlikte çocuğa özel hedefler belirlenir. Özel hedefler belirlemenin amaçları; tedavinin farkındalığını arttırmak, dikkati ve çabayı belli bir odak noktasına yönlendirmek, hedefe ulaşmak için yeni stratejilerin geliştirilmesini sağlamak ve böylelikle performansı artırmaktır. Bu hedefler SP'li çocuğun ilerlemesini motive etmek için geliştirebileceği yeni becerilerden oluşmalıdır. Çocuğun aktif katılımı sağlanır. Haftalık, aylık ya da üç aylık toplantılar düzenlenerek hedefe ulaşma başarısı değerlendirilir (162). Hedefler; özel, ölçülebilir, uygulanabilir ve gerçekçi olup zamansal boyutlar (SMART; Spesific, Measurable, Attainable, Realistic, Timely) içermelidir (163). Yeni hedefler belirlenebilir ya da hedefler değiştirilebilir (164).

Hedefler, günlük yaşamda fonksiyonel görevler üzerine kuruludur (163). Motor öğrenme prensiplerine göre bir becerinin kalıcı olarak öğrenilebilmesi için çok tekrar gerekir. Aile ile birlikte çocuğun yapamadığı bir becerinin öğretilmesi hedeflenir. Tekrarlı aktiviteler ve görevler eşliğinde çocuk aktif rol alır. Fizyoterapist sadece elleri ile görevler sırasında fonksiyonlara yön verir (165). NGT'den farklı olarak görevlerin kaliteli yapılmasından çok başarılı bir şekilde yapılması önemlidir. Löwig ve diğ. (166) SP'li çocuklarda hedefe yönelik aktivite

tabanlı yaklaşımların çocukların günlük yaşam aktivitelerinde daha başarılı olduklarını göstermiştir. Çalışmalar sonucu ICF'in aktivite ve katılım alt boyutunda gelişmeler olduğu bildirilmiştir.

Yürüme Bandında Eğitim

Motor öğrenme teorileri kapsamında ayakta durma, destek alarak ya da desteksiz adımlama, yürüme gibi bir çok fonksiyonel becerinin ritmik tekrarlar eşliğinde gelişmesine fırsat tanır (167). Adımlama sırasında agonist ve antagonist kasların ko-aktivasyonunu artırdığı ve denge ve koordinasyondan sorumlu postüral ayarlamaları desteklediği düşünülmektedir. SP'li çocuklarda farklı mobilite seviyesine göre farklı amaçlar doğrultusunda kullanılmaktadır. Hafif etkilenimli çocuklarda yürüme kalitesinin geliştirilmesi, kardiyorespiratuvar kapasitenin geliştirilmesi, fiziksel aktiviteyi artırmak ve sosyal katılıma destek olmak için kullanılırken orta ve ağır etkilenimli SP'li çocuklarda yer çekimine karşı gövde kontrolüne destek olması, ağırlık aktarma, motivasyon gibi amaçlarla kullanılmaktadır (168). Haftada 2 ile 4 kez, 20-30 dk. süreyle ve en az sekiz hafta boyunca devam eden eğitimler şeklinde uygulanmaktadır (169). Cho ve diğ. (164) çalışmasında yürüme bandı ile birlikte sanal gerçeklik kullanmıştır. Yürüme bandı kullanan her iki grupta kas kuvveti, yürüme enduransı, motor fonksiyon seviyesi gelişmiştir; fakat sanal gerçeklik uygulanan grupta istatistiksel olarak anlamlı oranda değerler daha yüksek çıkmıştır. Bjorson ve diğ. (170) çalışmasında kısa süreli, şiddetli, intermittant yürüme bandında eğitimin GMFCS seviye II ve III SP'li çocuklarda yürüme kapasitesini ve performansını artırdığını göstermiştir.

2.8. Ortez ve Yardımcı Cihaz Yaklaşımları

SP'li çocuklarda spastisite yönetiminde otojenik inhibisyon mekanizmasını kullanmak için uzun süreli germe sağlayan ortezler, spastisiteye ikincil gelişen kontraktür ve deformitelerin önlenmesi için kullanılır (171). Gece ve gündüz kullanılan ortezler, pozisyonlamaya yardımcı cihazlar, ayakta durma sehpalari ve oturma düzenekleri oldukça önemlidir (172). Kişiyeye özel üretilen bu cihazların düzgün kullanılması, enjeksiyon uygulamalarının ya da fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının etkinliğini de desteklemektedir (173). SP'li çocuklarda alt

ekstremitede daha çok yürüyüş moldları (AFO) gece ortezleri (KAFO), immobilizerler, ayakta durma sehpaları kullanılmaktadır. Üst ekstremitede ise daha çok dinamik splintler kullanılmaktadır (174).

BoNT-A sonrası ortez kullanımı ile ilgili literatürde tartışmalar mevcuttur (138). Willoughby ve diğ. (175) BoNT-A ve abduksiyon pozisyonlama ortezinin kalça dislokasyonunu uzun dönemde engellemediğini bildirirken Kannellopoules ve diğ. (176) yılında BoNT-A sonrası altı ay statik termoplastik gece ortezi kullanımının kas tonusu, eklem hareket açıklığı ve postür üzerine etkili olduğu belirtmişlerdir. Pradon ve diğ. (177) BoNT-A sonrası kullanılan yürüyüş moldunun sallanma fazında ayak dorsifleksiyonunu desteklediğini ve orta duruş fazında bu etkinin devam ettiğini bulmuştur. Marcias ve diğ. (178) beş yaşından önce günlük bir saat kalçayı abduksiyonda tutan ayakta durma sehpası kullanımının diplejik SP'li çocukların asetabular gelişimini ve kalça fleksibilitesini desteklediğini bulmuştur. Ayakta durma sehpası ve BoNT-A ile ilgili yapılmış bir çalışmaya ulaşamamıştır.

Al ve diğ. (143) makaslama yürüyüşü olan SP'li çocuklarda hamstring ve adduktor kaslara BoNT-A enjeksiyonu sonrası üç hafta seri alçı tedavisinin etkisini araştırmıştır. Seri alçılama içeren grupta kas tonusu, mobilite ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi artmıştır. Boots ve diğ (179), Park ve diğ. (180) ve Lee ve diğ. (181) SP'li çocuklarda ekin yürüyüşü için BoNT-A sonrası seri alçılamanın kas tonusu ve eklem hareket açıklığı üzerine faydalı olduğunu bulmuştur. Seri alçılama özel materyaller üzerine basarak ağırlık aktarma, izometrik kuvvetlendirme eğitimine izin vermektedir. Alt ekstremitede kalça abduksiyon, diz ekstansiyon ve ayak bileği nötral olacak şekilde alçılır. Seri alçılama, üç hafta içinde haftada bir alçı değiştirilir. En önemli yan etkisi kaslarda atrofi riskidir.

2.9. Aile Eğitimi

G-FTR yaklaşımları dışında güncel NGT konsepti, aile ve çocuk merkezli bütüncül bir bakış açısı sunar. Ailenin ve çocuğun hedefleri doğrultusunda fizyoterapist, kendi gözlem ve değerlendirmelerinden sonra oluşturduğu hedefleri birleştirerek çocuğun gelişim süreci içerisinde yakın ve uzak hedeflerini belirler (7). Sadece kontakt (birebir) seanslarla kalmayıp fizyoterapist aynı zamanda çocuğun gün içerisinde evde ve okulda postürü ile ilgili olarak koruyucu rehabilitasyon

kapsamında nasıl pozisyonlanması gerektiğini, yardımcı cihaza ihtiyacının olup olmadığını, ortez veya yardımcı cihaza ihtiyacı varsa bunların çocuğun biyomekanisine göre nasıl yapılması gerektiğini, cihazları varsa nasıl kullanması gerektiğini ailelere anlatır. Ortez ve yardımcı cihaz kullanımında çocuğun ve ailenin uyumlarını ve ev programı olarak verilen egzersizlere uyumlarını kontrol eder. Ailenin ve çocuğun hedefleri, istekleri, beklentileri, ev programlarına uyumları uygulanan terapi yaklaşımının başarısını etkiler. Aile ve çocuğun ev programını takip etmek için günlükler, telefon uygulamaları kullanılabilir (182).

2.10. Spastik Serebral Palsi Tedavisinde Multidisipliner Yaklaşım

SP’li çocuklarda güncel rehabilitasyon müdahalelerini incelemek ve sağlıklı ilişkili durumu tanımlamak için Dünya Sağlık Örgütü, ICF sınıflandırmasını ve bu sınıflandırmanın çocuk ve gençler için olan versiyonunu ICF-CY geliştirmiştir. ICF-CY; çocuk ve gençlerde sağlığı; vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite ve katılım, kişisel ve çevresel etmenler başlıkları altında çok boyutlu ve bütüncül bir bakış açısıyla incelemektedir (12, 183). Multidisipliner sistem içerisinde ICF-CY başlığı altında SP’li çocukların değerlendirme ve tedavi uygulamalarını yaparken ortak bir dil oluşturmak adına ICF’e özel bazı tanımlamaları bilmek gerekir. Bu tanımlamalar:

“Vücut fonksiyonları; vücut sistemlerinin fizyolojik işlevleridir (psikolojik işlevler de dahildir).

Vücut yapısı; vücudun organ, kol ve bacaklar ve diğer bölümleri gibi anatomik kısımlarıdır.

Fonksiyon veya yapı bozuklukları; vücut işlevleri veya yapısında önemli bir kayıp ya da aykırılık gibi problemlerdir.

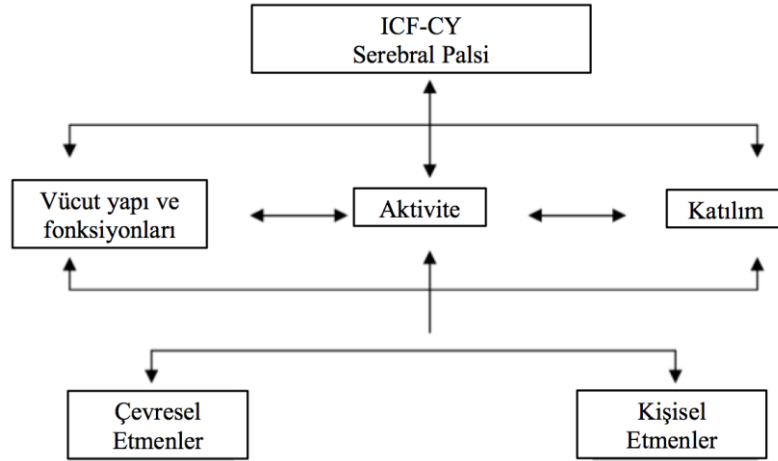
Aktivite; kişi tarafından bir eylem ya da bir görevin yerine getirilmesidir.

Katılım; yaşamın içinde olmaktır.

Aktivite kısıtlılıkları; etkinlikleri yerine getirirken kişinin karşılaşılabileceği zorluklardır.

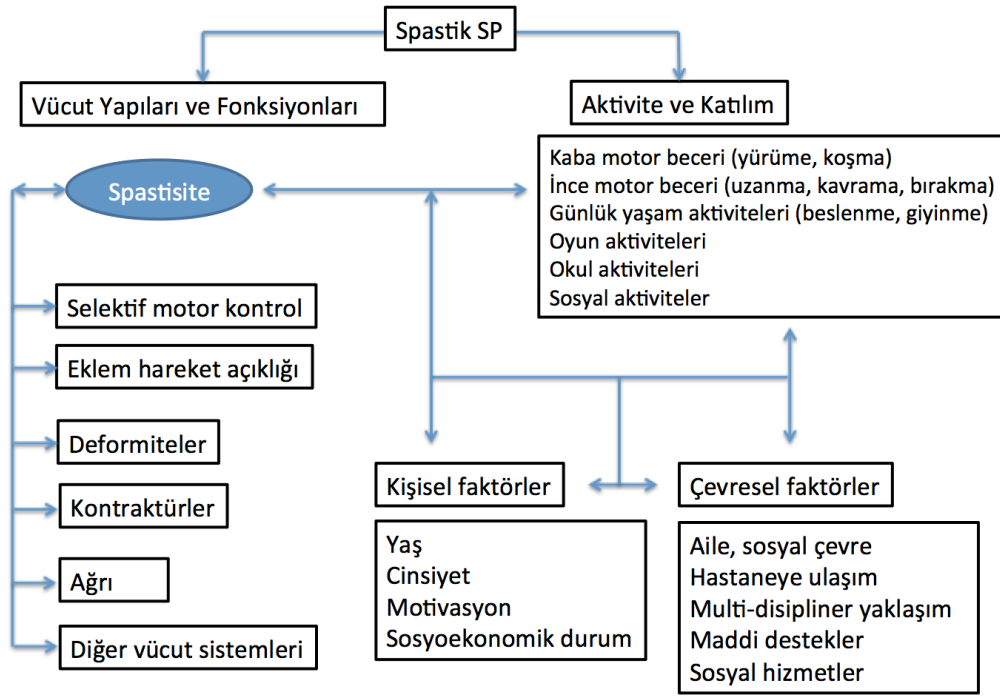
Katılım kısıtlılıkları; yaşam durumlarının içinde kişinin karşılaşılabileceği problemlerdir.

“Çevresel etmenler; insanların yaşadığı ve yaşamlarını kurduğu fiziksel, sosyal ve düşünsel çevreyi oluşturur.” olarak açıklanmaktadır ayrıca ICF-CY başlığı altında Şekil 2.15’te şema olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.15. ICF-CY şeması (184).

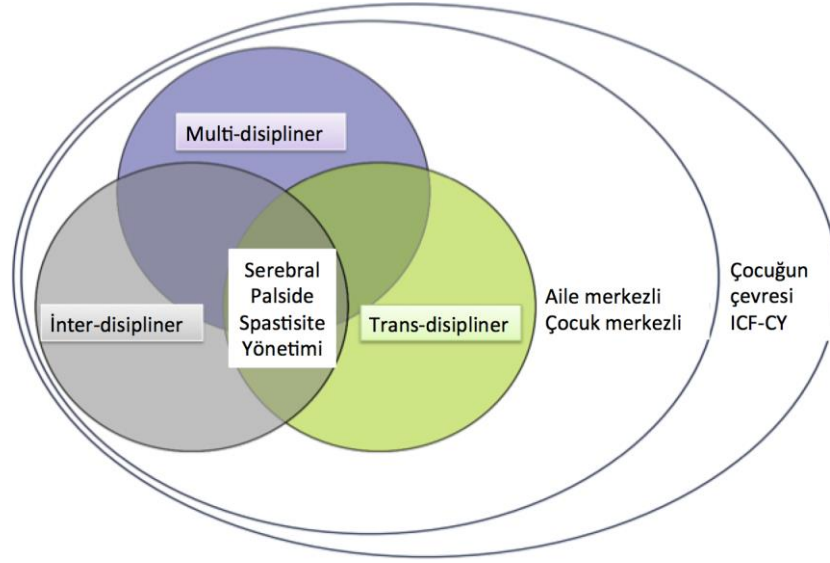
Nöromuskuler bir bozukluk olan spastisite kronik bir durumdur ve ICF-CY’nin bütüncül yaklaşımına göre spastik SP’li çocukların sağlığını aktivite ve katılım başlıkları altında Şekil 2.16’ da gösterildiği gibi etkilemektedir.



Şekil 2.16. ICF-CY kapsamında spastisiteye bütüncül bakış.

Spastik SP'li çocuklarda fonksiyonel kayba neden olan beyin yarlanması ortadan kaldıran kesin bir tedavi yoktur. Ancak spastisite gibi semptomları azaltmaya yönelik birçok müdahale bulunmaktadır. SP'li çocuklarda kronik bir durum olan spastisitenin yönetimi fizyoterapi ve rehabilitasyon, ergoterapi, medikal tedaviler, ortopedik cerrahiler, ortez yaklaşımları gibi birçok uzmanlık alanının multidisipliner, transdisipliner ve interdisipliner bakış açısıyla bir araya geldikleri holistik bir yaklaşım gerektirir (Şekil 17). Bu holistik yaklaşımda müdahalelerin başarısı, her bir disiplinin kişisel başarısının yanı sıra birbirleri ile olan kuvvetli iletişimi ile de yakından ilişkilidir.

SP'li çocuk ve ailesi multidisipliner takımın en önemli parçasıdır (185). SP'li çocuğun ve ailesinin şikayetleri, beklentileri ve hedefleri rehabilitasyona yön veren önemli etmenlerdir. Ayrıca çocuğun motivasyonu, yaşadığı çevre, ailenin sosyoekonomik durumu, sağlık merkezlerine ulaşım gibi kişisel ve çevresel etmenler de biyopsikososyal yaklaşımda fizyoterapistlerin, hekimlerin ve diğer sağlık çalışanlarının değerlendirmesi gereken diğer önemli faktörlerdir (186).



Şekil 2.17. SP'de multi-trans-interdisipliner bakış açısı (187).

SP'de spastisite müdahaleleri içerisinde, BoNT-A enjeksiyonu doktor tarafından uygulanan kanıt değeri yüksek medikal bir uygulamadır. Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ise SP rehabilitasyonu içerisinde en erken dönemden itibaren yaşam boyu uygulanan bir süreçtir. SP'li çocuk ve ailenin şikayetleri ve hedefleri doğrultusunda doktor ve fizyoterapist rehabilitasyona yön verir. BoNT-A enjeksiyonunun etkisini uzun süre koruyabilmek, antagonist kasların kuvvetlendirilmesi, selektif motor kontrolün geliştirilmesi, fonksiyonel gelişimin desteklenmesi için BoNT-A enjeksiyonu sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları uygulanmaktadır (18).

Mathevon ve diğ. (32) çocuklarda nörotoksin enjeksiyonu sonrası uygulanan ek tedavileri derledikleri sistematik makalesinde ek terapi yöntemlerinin çoğunlukla seri açılama, uzun dönem açılama, elektrik stimülasyonu, kuvvetlendirme eğitimi ve rehabilitasyon programları olduğu belirtilmiştir. BoNT-A ve ek tedavi programları ile ilgili çalışmalarda kullanılan değerlendirme yöntemlerinin daha çok vücut yapı ve fonksiyonları ile ilgili olduğu; aktivite ve katılım, çevresel ve kişisel etmenleri değerlendiren yöntemlerin kullanılmadığı belirtilmiştir. Rehabilitasyon programlarının içeriği ve uygulanışı ile ilgili kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.

Jianjun ve diğ.(188) BoNT-A enjeksiyonu sonrası bir gruba günde iki saat, bir gruba iki saatten az rehabilitasyon programı uyguladıklarını, kas tonusu ve motor fonksiyonda her iki grupta da gelişme olduğunu belirtmişlerdir. Ama rehabilitasyon programının detayları hakkında bilgi verilmemiştir. Gelecekteki çalışmalarda ise sinir bloğu sonrası ideal rehabilitasyon programının araştırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Novak ve diğ. (132) derlediği SP'de kanıta dayalı müdahalelerde motor öğrenme tabanlı yaklaşımların aktivitelerde ve kendine bakımda etkili olduğu fakat bu yaklaşımların dozunun ne kadar olması gerektiği ile ilgili çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.

Sakzewski ve diğ. (189) hedefe yönelik uygulamalarda ev programı içeren yaklaşımların motor gelişimi daha çok destekleyeceğini söylemiştir. Morgan ve diğ. ise yeti yitimi olan çocukların motor, duyu, sosyal ve bilişsel beceri gelişimi açısından zenginleştirilmiş çevrede uygulanan müdahalelerin beyin plastisitesini artırarak motor öğrenmeyi desteklediğini belirtmiştir (190). Ev programı da aileyi ve çocuğu doğal ortamında desteklemek için önerilir (159).

Çok seviyeli BoNT-A enjeksiyonu işlemleri ve sonrasında uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon programı süresince aile-çocuk ve fizyoterapistin içinde olduğu bir bakış açısı sunularak bu süreçlerin içeriğinin ICF-CY'nin biyopsikososyal modeline göre standart bir çerçeve içinde yapılandırılmasına ihtiyaç vardır. Biz de çok seviyeli BoNT-A enjeksiyonu sonrası nörogelişimsel terapi konseptine göre aile ve çocuk merkezli, hedefe yönelik yapılandırılmış aktivite tabanlı bir program oluşturarak ICF-CY kapsamında vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite ve katılım üzerine etkisini araştırmak amacıyla bu çalışmayı planladık. Bu çalışmanın; ailelere, fizyoterapistlere ve fizik tedavi hekimlerine spastik SP'li çocuklarda ortak hedefler doğrultusunda multidisipliner bakış açısıyla, aile ve çocuğun merkezde olduğu, çocuğun değerlendirme ve uygulamalarına bütüncül yaklaşan bir konsept sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca yapılandırılmış program ile fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının aynı zamanda aile eğitimi, ev programı, ortez ve yardımcı cihaz kullanımı ve program takibini de içerdiği vurgulanarak bu içeriğin gelecekteki çalışmalarda çeşitlendirilebileceği ve SP'li çocuklarda yeni konseptlerin gelişimine ışık tutacağı düşünülmektedir.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma; Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği ile Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesinde gerçekleştirildi. Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 57/30 karar numarası ile doktora tezi araştırma projesi olarak etik yönden uygun bulundu. Daha sonra Sağlık Bakanlığı, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumuna başvurularak (no:18 AKD 142) çalışma etik olarak incelenerek uygun bulundu.

3.1. Bireyler

Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniğinde BoNT-A uygulanan SP'li çocuklardan fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları için uygun olan, aydınlatılmış onam formunu imzalayıp, belirli günlerde Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesine gelerek çalışmaya katılmayı kabul eden SP'li çocuklar ve aileleri çalışmaya katıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- SP tanısı almış
- Spastik diplejik klinik tipinde
- 3-12 yaş arasında
- Destekli ve/veya desteksiz yürüyebilen
- GMFCS'ye göre motor fonksiyon seviyesi I, II ve III olan
- Alt ekstremitelerde spastik kaslarına aynı hekim tarafından çok seviyeli BoNT-A enjeksiyonu yapılmış
- İletişim kurulabilen çocuklar dahil edildi.

Çalışma dışı bırakılma kriterleri:

- Altı ay içerisinde alt ekstremitelerinde cerrahi öyküsü olan
- Değerlendirme aralarında cerrahi geçiren
- Farklı bir bölgeden bile olsa tekrar BoNT-A uygulanan çocuklar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmanın herhangi bir evresinde her hangi bir sebeple çalışmaya devam etmek istemeyen, art arda iki seans gelmeyen, değerlendirmeleri tamamlanamayan SP'li çocuklar ve aileleri çalışmadan çıkarıldı.

Çalışmaya dahil edilen SP'li çocukların cinsiyeti, yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı gibi sosyodemografik verileri, prenatal, natal ve postnatal hikayesi, cerrahi öyküsü, kullandığı ilaçlar, BoNT-A geçmişi (enjeksiyon tekrarı, uygulanan hedef kaslar vb.), ortez ve yardımcı cihaz uygulamaları dosyalarından ve ailelerinden bilgi alarak dolduruldu.

Çalışmaya dahil edilen SP'li çocukların kaba motor fonksiyon seviyeleri GMFCS E&R'ye, bilateral el becerileri MACS'ye göre sınıflandırıldı. Kerem Günel ve diğ. (191) tarafından yapılan GMFCS-E&R'nin Türkçe versiyonu kullanıldı. Normal kaba motor fonksiyon yaşa bağlı olarak değişeceği için GMFCS-E&R 2 yaş ve altı, 2-4 yaş, 4-6 yaş, 6-12 yaş, 12-18 yaş aralıklarının performansına göre tanımlanmıştır. Çalışmamızda SP'li çocuklar 2-4 yaş, 4-6 yaş ve 6-12 yaş arası tanımlamalarına göre sınıflandırıldı. Bu yaşların I, II ve III seviyelerinin özellikleri:

İki-Dört Yaş Arası

Seviye I: Çocuklar her iki eli nesnelere hareket ettirmek üzere serbestken yerde oturur. Çocuklar yerde oturma ve ayağa kalkmayı bir yetişkin yardımı olmaksızın yapabilirler. Çocuklar tercih ettikleri yöntemle herhangi bir hareketliliğe yardımcı araç olmaksızın yürürler.

Seviye II: Çocuklar yerde otururlar. Fakat her iki eli nesnelere hareket ettirmek için serbest olduğunda denge sağlamakta zorluk yaşayabilirler. Çocuklar bir yetişkinin yardımı olmaksızın oturma pozisyonunu alır ve bozar. Çocuklar dengeli yüzeylerde kendini çekerek ayakta durur. Çocuklar; tercih edilen hareketlilik yöntemleri olarak elleri ve dizleri üzerinde resiprokal olarak emekler, mobilyalara tutunarak sıralar, yardımcı hareketlilik aracı kullanarak yürürler.

Seviye III: Çocuklar "W" şeklinde (kalça ve dizler fleksiyon ve internal rotasyonda oturma) yerde oturmayı sürdürür ve oturma pozisyonuna gelmek için bir yetişkinin yardımına ihtiyaç duyarlar. Çocuklar temelde kendi kendine hareketlilik yöntemi olarak karnı üzerinde sürünürler ya da elleri ve dizleri üzerinde (sıklıkla resiprokal bacak hareketleri olmaksızın) emeklerler. Çocuklar dengeli yüzeylerde

ayakta durmak için kendini çekebilir ve kısa mesafelerde gezinebilirler. Çocuklar elle tutulan hareketlilik aracı (yürüteç) kullanarak ev içinde kısa mesafe yürüyebilir ve dönme ve yönlenme için bir yetişkinin yardımına ihtiyaç duyar.

Dört- Altı Yaş Arası

Seviye I: Çocuklar el desteğine ihtiyaç olmaksızın sandalyeye çıkar, oturur ve kalkar. Çocuklar bir nesne desteğine ihtiyaç olmaksızın yerden kalkar ve otururlar. Çocuklar ev içinde ve ev dışında yürürler ve merdiven çıkarlar. Koşma ve zıplama yeteneği gösterirler.

Seviye II: Çocuklar her iki eli nesnelere hareket ettirmek için serbestken sandalyede otururlar. Çocuklar yerden ve sandalyeden ayağa kalkmak için hareket edebilirler ancak genellikle kolları ile itecekleri veya çekecekleri sabit bir nesneye ihtiyaç duyarlar. Çocuklar ev içinde elle tutulan hareketlilik aracına ihtiyaç olmaksızın ev içinde ve ev dışında düzgün yüzeylerde kısa mesafede yürürler. Çocuklar trabzana tutunarak merdiven çıkarlar, fakat koşamaz ve zıplayamazlar.

Seviye III: Çocuklar herhangi bir sandalyede otururlar. Fakat el fonksiyonlarını arttırmak için gövde ve pelvis desteğine ihtiyaç duyabilirler. Çocuklar sandalyeye oturmak ve sandalyeden ayağa kalkmak için genellikle kolları ile itecekleri veya çekecekleri sabit bir zemin kullanırlar. Çocuklar düzgün yüzeylerde elle tutulan hareketlilik aracı ile yürürler ve bir yetişkinin yardımı ile merdiven çıkarlar. Çocuklar sıklıkla uzun mesafe seyahatlerde ya da ev dışında düzgün olmayan zeminlerde taşınırlar.

Altı-On iki Yaş Arası

Seviye I: Çocuklar evde, okulda, ev dışında ve toplum içinde yürürler. Çocuklar fiziksel yardım olmaksızın kaldırılma inip çıkabilir ve tırabzanları kullanmaksızın merdiven inip çıkabilirler. Çocuklar koşma ve zıplama gibi kaba motor becerileri yaparlar. Fakat hız, denge ve koordinasyonda kısıtlıdır. Çocuklar kişisel seçimlere ve çevresel faktörlere dayanarak fiziksel aktivitelere ve sporlara katılabilirler.

Seviye II: Çocuklar çoğu ortamda yürürler. Çocuklar uzun mesafe yürüyüşlerde, düzgün olmayan yüzeylerde, tırmanmada, kalabalık alanlarda,

sınırlanmış alanlarda veya elinde bir nesne taşırken denge sağlamada güçlük yaşayabilirler. Çocuklar tırabzanları tutarak ya da eğer tırabzan yoksa fiziksel yardımla merdiven inip çıkarlar. Ev dışında ve toplumda çocuklar fiziksel yardımla, elle tutulan hareketlilik araçları ile yürüyebilirler ya da uzun mesafe seyahat ederken tekerlekli hareketlilik araçlarını kullanırlar. Çocuklar en iyi ihtimalle yalnızca koşma ve sıçrama gibi kaba motor becerileri gerçekleştirmede asgari beceriye sahiptir. Kaba motor beceri performansındaki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve sporlara katılabilmek için uyarılama gerektirebilir.

Seviye III: Çocuklar elle tutulan hareketlilik cihazlarını kullanarak çoğu ev içi ortamda yürürler. Çocuklar oturduklarında pelvik düzgünlük ve denge için bel kemerine gereksinim duyarlar. Otururken kalkma ve yerden kalkma transferleri bir kişinin fiziksel yardımını ya da destek yüzeyi gerektirir. Çocuklar uzun mesafe seyahatlerinde tekerlekli hareketlilik araçlarının bazı çeşitlerini kullanırlar. Çocuklar tırabzanları tutarak ya da fiziksel yardım veya gözetimle merdiven çıkabilir ve inebilirler. Yürümedeki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve sporlara katılımı sağlamak için kendi kullandığı elle itilen bir tekerlekli sandalye ya da motorlu sandalyeyi içeren uyarlamaları gerektirebilir.

3.2. Yöntem

Araştırma Şekli: Prospektif kontrollü deneysel çalışma olarak dizayn edilen projede SP'li çocuklarda çok seviyeli BoNT-A enjeksiyonu sonrası uygulanan iki farklı fizyoterapi ve rehabilitasyon programının etkisi karşılaştırıldı.

Araştırmanın Yapıldığı Yer: Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği ile Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon ünitesinde gerçekleştirildi.

Çalışmanın evreni, Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniğinde, SP'li çocuklarda BoNT-A enjeksiyonu konusunda deneyimli fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman hekimine (EÜA) rutin kontrole gelen SP'li çocuklar ve ailelerinden oluştu.

Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniği pediatrik nöromotor problemlili çocuklar için bir referans

merkezi olup haftanın bir günü sadece “Pediatri günü” olarak çalışmakta ve o gün sadece çocuk hastalar değerlendirilmektedir. Haftanın bir yarım günü; ortopedist, pediatrik nörolog ve fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman hekiminin bulunduğu “BoNT-A konseyi” için, haftanın bir günü ise pediatri gününde değerlendirilen ve konseyde BoNT-A enjeksiyonuna karar verilen çocukların enjeksiyonlarını gerçekleştirmek için “BoNT-A enjeksiyon günü” olarak ayrılmıştır. Klinikte haftada 100’e yakın SP’li çocuk değerlendirilmektedir. Bu başvuranlardan yaklaşık 80 tanesini SP’li çocuklar oluşturmaktadır.

Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesi SP’li çocukların ve ailelerinin güncel yöntemlerle değerlendirilip müdahalelerinin uygulandığı, eğitim, araştırma ve klinik olarak hizmet veren referans bir ünedir. Haftanın iki günü “değerlendirme günleri” haftanın üç günü “müdahale günleri” olarak ayrılmaktadır. Değerlendirme günlerinde SP’li çocuk ve aileleri, bir seans içerisinde değerlendirilerek aile eğitimi ve ev programı verilmektedir. Çocuğun durumuna göre üç ayda bir kontrole gelmeleri için randevu düzenlenmektedir. Müdahale günlerine gelen çocuklar ise haftada iki ya da üç kere rutin olarak üniteye gelerek, günde bir saat, fizyoterapist eşliğinde çocuğa ve aileye özel fizyoterapi ve rehabilitasyon programına alınmaktadır.

Grupların Belirlenmesi: Çalışmanın etik izinleri alındıktan sonra rutin kontrole gelen 264 SP’li çocuk değerlendirildi. Çocuklardan 178’inin tanısı spastik tip SP olup bu çocukların 80’i diplejik SP tablosuna sahipti. Diplejik SP’li çocukların 72’si 3-12 yaş arasında olup destekli veya bağımsız yürüyebilen çocuklardı. Elli sekiz çocuğa için alt ekstremitelerine çok seviyeli BoNT-A yapılmasının uygun olacağı düşünülerek konsey için gün verildi. Bu çocuklara ve ailelerine bu çalışmadan bahsedilerek çalışmaya katılıp katılmayacakları soruldu. Çalışmaya katılırlarsa ÖERM’e gidebilecekleri ek olarak haftanın iki günü, günde bir saat sekiz hafta boyunca Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon Bölümüne gelmeleri gerektiği anlatıldı. Bu çocuklardan 16 tanesinin ailesi; Ankara ili dışında yaşaması (n=8), çocukların okul saatlerinin ve ebeveynlerinin çalışma saatlerinin uymaması (n=6),

ebeveynlerinin sadece ÖERM' den aldıkları seansın yeterli olduğunu düşünmesi (n=2) sebebiyle katılmak istemediklerini belirttiler.

Bu aşamaya kadar çalışmamız randomize kontrollü çalışma olarak yürütülecekti. Kapalı zarf ile kura çekimi yapılacak ve aileler iki programdan birine rastgele dahil edilecekti. Heri iki grup da Hacettepe Üniversitesinde, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon Bölümünde alınacak bir gruba G-FTR programı, bir gruba Y-FTR programı uygulanacaktı. Fakat ailelerden çoğunun ÖERM dışında Sağlık Bakanlığının verdiği seanslarını evlerine yakın, servis imkanı olan tıp merkezlerinde ya da kamu hastanelerinde kullanmak istediklerini belirtmeleri üzerine rastgele seçim uygulanamadı. Tıp merkezine ya da kamu hastanelerine gitmek isteyen aileler kontrol grubu olarak belirlendi. Çalışmaya davet edilen 42 aileden 25 tanesi sadece kontrol günlerinde gelip değerlendirmelere katılabileceklerini ama onun dışında haftanın iki günü tıp merkezinde G-FTR seanslarına gideceklerini belirttiler. Bu aileler içinden kontrol grubuna dahil edilme kriterlerine göre SP'li çocuklar belirlendi.

On yedi SP'li çocuk ve ailesi ise Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesine gönüllü katılımcı olarak gelebileceklerini belirttiler.

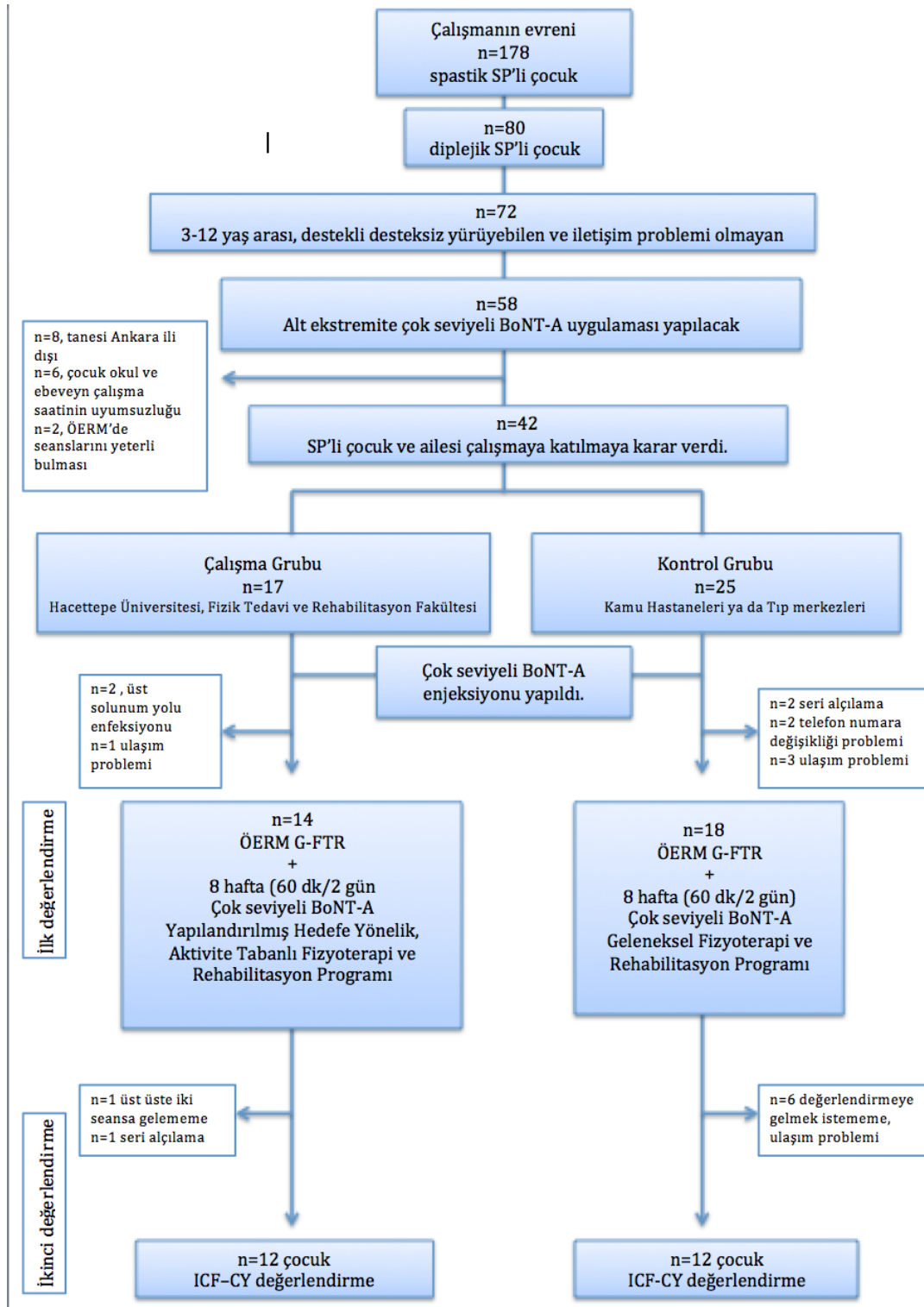
Çalışma grubunda başlayan hastalardan iki tanesi üst solunum yolu enfeksiyonu nedeniyle bir tanesi ise ulaşım nedeniyle gelemediği için ilk değerlendirmelere katılamadı ve çalışmadan çıkarıldı. Kontrol grubunda ise yedi çocuk ve ailesi (iki tanesine ek olarak seri alçı uygulaması yapılacağı için, iki tanesine telefonda ulaşılamadığı için, üç tanesi ise değerlendirmelere katılamayacağını bildirerek) çalışmadan çıkarıldı.

Sonuç olarak çalışma grubundan 14 SP'li çocuk ve ailesi, kontrol grubundan 18 SP'li çocuk ve ailesi olmak üzere 32 katılımcı ilk değerlendirmelerine geldi. Değerlendirmeler sırasında çalışma grubunda ölçümlere uyum sağlayamayan bir çocuk ile üstüste iki seansa gelmeyen bir çocuk çalışmadan çıkarılırken; kontrol grubunda ikinci değerlendirmelere gelemeyen altı çocuk çalışmadan çıkarıldı. Sonuç olarak 12 diplejik SP çalışma grubunda, 12 diplejik SP kontrol grubunda olmak üzere 24 kişi ile çalışma tamamlandı.

Çocuklar ÖERM'ye haftada iki seans gitmeye devam ettiler. Çalışma

grubuna haftada iki seans (Y-FTR), kontrol grubunda ise tıp merkezlerinde veya kamu hastanelerinde alacakları iki seans G-FTR uygulandı. Gittikleri kurumda uygulanan G-FTR teknikleri, seans bilgileri sorgulandı. Çalışmanın akış şeması şekil 3.1’de gösterildi.

Değerlendirme zamanları: BoNT-A enjeksiyonu öncesi çocukların ilk değerlendirmeleri yapıldı. BoNT-A enjeksiyonu sonrası ilk üç gün içerisinde fizyoterapi ve rehabilitasyon seanslarına başlandı. Sekizinci hafta sonunda ikinci değerlendirmeleri yapıldı.



Şekil 3.1. Çalışmanın olgu akış şeması.

BoNT-A Uygulama Yöntemi- Anahtar Kas Yöntemi

Fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman hekimi tarafından çocuğun öyküsü; ailenin, çocuğun ve fizyoterapistin şikayetleri; çocuğun kliniksel ortamda kas tonusu ve gözlemsel yürüme analizi sonuçları dikkate alınarak çocuğun alt ekstremitesinde ikiden fazla hedef anahtar kas grubu seçildi. Çocuğun vücut ağırlığı ve kasların hacmine göre BoNT-A dozu belirlendi. Çocukların sakinleşmesi için sedatif bir ilaç (Midazolam 0,7-0,5 mg/kg) ağız yolu ile verildi. Elektrik stimülasyonu yönlendirmesi ile kasların motor ünite yönünden en zengin bölgeleri bulundu. Bu bölgelerden kasa özel önceden hesaplanmış BoNT-A üniteleri kasa enjekte edildi. Referans alınan kasa göre BoNT-A üniteleri tablo 3.1’de gösterildi.

Tablo 3.1. Hedef anahtar kasa özel BoNT-A dozajları.

Hedef Kaslar	BoNT-A dozajı ünite/kg	Enjeksiyon sayısı bölge
İliopsoas	1-2	1
Rektus femoris	3-4	2
Medial hamstring	3-6	2-4
Adduktor longus, gracilis	3-6	1-2
Gastroknemius medial/lateral	3-6	2-4
Soleus	2-3	1-2
Tibialis posterior	1-2	1



Kg: kilogram, BoNT-A: Botulinum Toksin A

Çalışma grubu; Hacettepe Üniversitesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesinde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulaması için gelmeyi kabul eden, ÖERM’de bedensel eğitim programlarına devam eden 12 spastik SP’li çocuk ve ailelerinden oluştu. Çalışma grubu için Y-FTR programı; haftada 2 seans şeklinde (her bir seans 60 dk. toplam 8 hafta uygulandı. Ailelere programa başlamadan önce aile ve çocuk ile çocuğa özel aktivite ve hayata katılımı destekleyecek en az üç hedef belirlendi. Bu hedefler doğrultusunda her bir çocuğa ve ailesine özel aile eğitimi ve ev programı düzenlendi. Hafta içi ev programı takibini yapmak için ailelerden akıllı telefon üzerinden fizyoterapistin ve ailenin

uygun olduğu önceden belirlenen saatler içerisinde uyguladıkları seansların videolarını ya da görüntülerini göndermeleri istendi. Aile ile konulan hedeflere yönelik aileden istenilen görevlerin yapılıp yapılmadığı sorgulandı. Sekizinci haftanın sonunda ikinci değerlendirmeler tekrarlandı. Y-FTR programının akışı Tablo 3.2’de gösterildiği gibi uygulandı. Program kendi içerisinde yapılandırılmış olsa da kişiye özel motor öğrenme tabanlı yaklaşımlar gereği kolaydan zora doğru ilerleyen bir süreci kapsamaktaydı.

Kontrol grubu; Çeşitli sebeplerden dolayı Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Serebral Palsi ve Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesine gelemeyen, ÖERM’ne giderek G-FTR’ye devam eden ve ek olarak Sağlık Bakanlığı’na bağlı kamu ya da özel hastanelerden haftada iki seans G-FTR alan 12 spastik SP’li çocuk ve ailelerinden oluştu. Çocukların aileleri ve fizyoterapistleri ile görüşülerek nasıl bir program yapıldığı sorgulandı. Bu çocuklar için uygulanan yaklaşımlar; haftada 2 seans şeklinde (her bir seans 60 dk) uygulanan G-FTR yaklaşımları (standardize olmayan semptomatik yaklaşımlar; germe egzersizleri, pasif-aktif eklem hareketleri, bölgesel kuvvetlendirme, dirençli kuvvetlendirme, yapılandırılmamış fonksiyonel eğitimi) içeriyordu ve 8 hafta sürecek şekilde uygulandı.

Tablo 3.2. Çalışma Grubuna Uygulanan Aile ve Çocuğa Özel Yapılandırılmış, Hedefe Yönelik, Aktivite Tabanlı Program (Y-FTR).



Program öncesi	Aile, çocuk ve fizyoterapist birlikteliği ile her bir çocuğa özel en az üç hedef ICF-CY alt başlıklarını içeren GAS Hedefleri →vücut yapı ve fonksiyonları (en az bir hedef) →aktivite (en az bir hedef) →katılım (en az bir hedef)		
Seans içeriği	Nörogelişimsel tabanlı fasilasyonlar içeren oyun aktiviteleri	Motor Öğrenme Prensiplerine göre ilerleme	Süre
Vertikal aktiviteler için gövde kontrolünün hazırlanması (Hazırlık evresi)	<p>Yüzüstü ve sırtüstü pozisyonlarda fonksiyonel kuvvetlendirme içeren aktiviteler</p> <p>Örnekler:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sırtüstü pozisyonda gövde stabilizasyonu, pelvis selektivitesi, (Ayak parmaklarında duran bir cisme uzanma) 2) Sırtüstü pozisyonda köprü kurma 3) Uzun/kısa oturma pozisyonunda dorsifleksiyonu destekleyecek aktiviteler (Ayak parmaklarına takılan halkaları toplama) 4) Yüzüstü pozisyonda Bobath topu üzerinde gövde ekstansiyonunu destekleyen aktiviteler (Sepete top atma, küplerden kule yapma) 	<p>→ Aktif hareketlerin tekrarını artırarak</p> <p>→ Objeleri (top, küçük nesnelere, halkalar) farklı uzaklık ve açılara yerleştirerek</p> <p>→ Desteği azaltıp bağımsızlığı artırarak</p> <p>→ Aktivitelerin fasilasyonu sırasında el tutuşlarımızı azaltarak</p> <p>→ Önce tek görev daha sonra birden fazla görev vermek</p>	10 dk.
			





Seans içeriği	Nörogelişimsel tabanlı fasilitasyonlar içeren oyun aktiviteleri	Motor Öğrenme Prensiplerine göre ilerleme	Süre
Düzeltilme, denge ve koruyucu reaksiyonlarının ve vücut farkındalığının desteklenmesi	<p>Denge Eğitimi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ayna karşısında ayakta durma pozisyonunda öne-arkaya-yanlara ağırlık aktarma (aynada asılı duran cisimleri toplama) 2) Kalça, diz ve ayak bileği stratejileri, denge reaksiyonlarının çalıştırılması 3) Ayna karşısında boyama aktiviteleri 	<p>→Farklı yüzeyler kullanma; düze zemin, denge bordu, Bosu topu üzerinde</p> <p>→Önce çift ayak sonra tek ayak üzerinde çalışma Farklı açılar ve mesafelerde (orta hattan uzaklaştırarak)</p> <p>→Desteği azaltıp bağımsızlığı artırarak</p> <p>→Fasilitasyonlarda el temaslarımızı zamanla azaltarak</p>	10 dk.



Seans içeriği	Nörogelişimsel tabanlı fasilitasyonlar içeren oyun aktiviteleri	Motor Öğrenme Prensiplerine göre ilerleme	Süre
Alt ekstremitelerde selektif motor kontrolünü geliştirmek için aktif günlük yaşam aktiviteleri	<p>Fonksiyonel Günlük Yaşam Aktiviteleri</p> <p>Örnekler:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Oturmadan ayağa kalkma ve uzanma 2) Çevreden küçük cisimleri yerden toplayıp sepete koymak 3) Yürüme bandında öne-arkaya-yanlara doğru yürüme 	<p>→Aktiviteler sırasında fasilitasyonlarda el temaslarını azaltmak</p> <p>→Desteği azaltıp bağımsızlığı artırmaya teşvik etme</p> <p>→Farklı uzaklık ve konumlarda nesnelere verme (top, halkalar)</p> <p>Yürüme bandının hızını artırma</p>	30 dk.

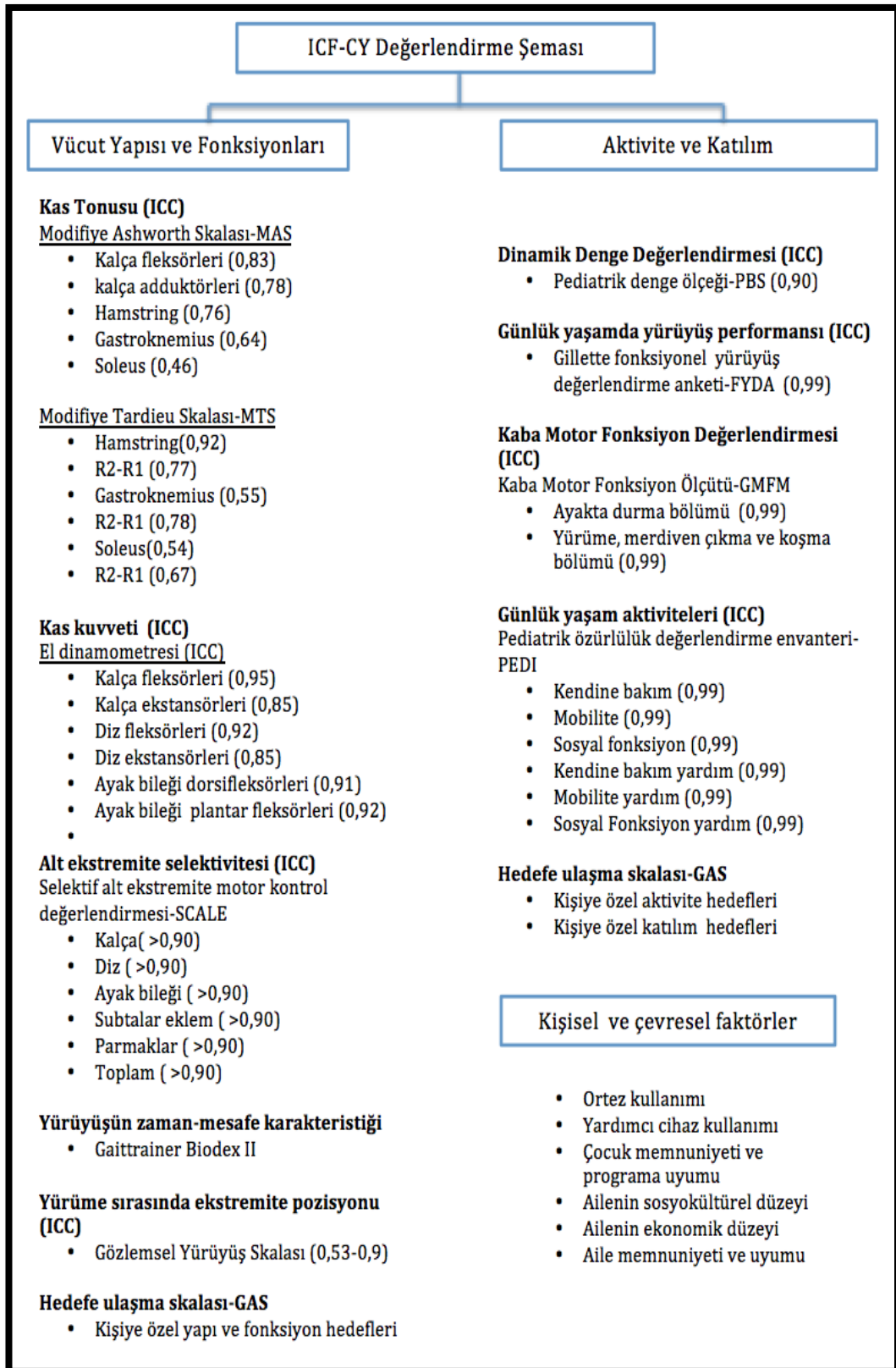


<p>Aile EAile eğitimi ve ev programı takibi Aile eğitimi ve ev programı takibi</p>	<p><i>Ailenin seans sırasında izleyici olması</i> <i>Aile eğitimi ve ev programının gösterilmesi</i> <i>Yardımcı cihaz ve ortez kullanımı</i> <i>Pozisyonlama önerileri</i> <i>Ev programında yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri</i> <i>Sosyal katılımın sorgulanması</i></p>	<p>Her seans sonrası 10 dk</p>
	<p><i>Ev programı takibi</i> <i>Akıllı telefon uygulamaları (Whatsapp) ile evde uygulanan seansların kısa videoları</i> <i>Seans dışında haftada en az iki gün iletişim</i></p>	
		
	<p><i>Yardımcı cihaz ve ortez kullanımı</i> <i>Pozisyonlama önerileri</i></p> 	

Hayata katılım hedeflerinin takibi	
	
	

3.2.1. Değerlendirme Yöntemleri

BoNT-A ile ilgili ICF-CY kapsamında yapılandırılmış bir model oluşturmak için önceki çalışmalarda kullanılan değerlendirme yöntemleri de incelenerek; vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite ve katılım, kişisel ve çevresel etmenler boyutunda sınıflandırıldı. Bu değerlendirmeler tedavi öncesi ve sonrası uygulandı (Tablo 3.2.)



Şekil 3.2. ICF kapsamında değerlendirme süreci.

A) Vücut yapı ve fonksiyonlarını değerlendiren yöntemler

Modifiye Ashworth Skalası

Klinikte en çok kullanılan kas tonusu ölçümlerinden biridir. MAS, Bohannon ve Smith tarafından Ashworth skalasından uyarlanmıştır (192). Hıza bağlı olmaksızın pasif harekete karşı ekstremite kaslarında oluşan direnci ölçer. Mutlu ve diğ. (193) yaptığı güvenilirlik çalışmasında; SP'li çocuklarda MAS'ın değerlendiriciler arası güvenilirliğinin (ICC:0,61-0,87) ve test tekrar test sonuçlarının (ICC:0,36-0,83) kas tonusu ölçümü için yeterli düzeyde olduğu bulunmuştur (193). Numanoğlu ve diğ. (158) MAS'ın değerlendirici içi güvenilirliğini incelediği çalışmasında alt ekstremite kalça adduktorlerinde en yüksek, plantar fleksorlerinde en düşük olmak üzere düşük ile yüksek arasında değişen sınıf içi korelasyon katsayılarına ulaşmıştır.

Çalışma kapsamında SP'li çocukların kalça fleksorleri, adduktorleri, diz fleksorleri, ayak bileği plantar fleksorlerinin kas tonusu değerlendirildi. Çocuklar uygun genişlikte ve sertlikte bir tedavi masası üzerinde sırtüstü pozisyonda yatarken değerlendirildi. MAS ölçümleri 0 ile 5 arasında skorlandı.

(0) 0 Tonus artışı yok

(73) 1 Hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnç ile karakterize hafif tonus artışı mevcut

(2) 1+ Eklem hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kas tonusu artışı mevcut

(3) 2 Kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış, fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor

(4) 3 Pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı mevcuttur

(5) 4 Etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir.

Kalça Fleksorleri: Çocuk tedavi masasında sırtüstü pozisyonda yatırıldı. Fizyoterapist çocuğun her iki dizini fleksiyona getirerek göğsüne yaklaştırdı. Test edilen bacağı pasif olarak bir saniye içinde ekstansiyona getirdi ve harekete karşı oluşan direncin derecesini belirledi (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Sağ kalça fleksorlerinin tonus değerlendirmesi.

Kalça Adduktorleri: Çocuk anatomik pozisyonda duracak şekilde sırtüstü pozisyonda yatarken fizyoterapist çocuğun ayak bileklerinden tuttu. Test edilen ekstremitayı bir saniye içerisinde maksimum abduksiyona getirdi ve tonus değerini belirledi (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Sol kalça adduktorlerinin tonus değerlendirmesi.

Diz Fleksorleri: Çocuk sırtüstü pozisyonda yatarken, test edilecek taraf ekstremitede kalça 90° fleksiyona ve diz maksimum fleksiyona alındı. Fizyoterapist bir eli ile diz eklemine yakın yerde femurun sabit kalmasını sağlarken diğer eli ile

ayak bileğinin biraz üzerinde olacak şekilde bacağı tuttu. Bir saniye içerisinde dizi maksimum ekstansiyona getirdi ve direnç derecesini belirledi (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Sol diz fleksörlerinin tonus değerlendirmesi.

Ayak Bileği Plantar Fleksörleri: Çocuk ayak bilekleri tedavi masası kenarından sarkacak şekilde sırt üstü pozisyonda yatırıldı. Fizyoterapist bir eliyle test edilecek ekstremitenin dizini ekstansiyonda sabitlerken diğer eliyle kalkaneusu kavrayarak bir saniye içerisinde ayağı maksimum dorsifleksiyona getirdi ve dirence göre tonus derecesini belirledi (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Sol ayak bileği plantar fleksörlerinin tonus değerlendirmesi.

Modifiye Tardieu Skalası (MTS): Klinikte kullanılması önerilen spastisitenin hıza bağımlı kısmını değerlendiren skaladır. Pasif eklem hareketine verilen direnç 0 ile 5 arasında değerlendirilir. 1999'da Boyd ve Graham tarafından Orjinal Tardieu Skalasına ekstremitelerin değerlendirme pozisyonları ve spastisite

açısı eklenerek modifiye hali oluşturulmuştur. Kas reaksiyon değerine (X), kas reaksiyon açısına (Y) üç farklı hızda iki farklı reaksiyon açısı ölçülerek skorlanır.

Kasın reaksiyon değerleri (X):

- (0) Pasif harekete karşı direnç yok
- (73) Pasif harekete karşı hafif direnç var fakat yakalama hissi “catch” yok
- (2) Belirli bir noktada yakalama hissi “catch” var
- (3) Belirli bir açıda oluşan 10 saniyeden kısa süren klonus
- (4) Belirli bir açıda oluşan 10 saniyeden uzun süren klonus
- (5) Eklem hareket ettirilemiyor.

Kas Reaksiyon Açısı (Y)

Kasın minimum gerildiği pozisyona göre ölçüldü. Üç farklı hız (V1,V2,V3) ve iki farklı açısal değer (R1,R2) bulunmaktadır.

Skorlama Kriterleri

V1: mümkün olduğu kadar yavaş

V2: ekstremitelerin yerçekimine karşı düşüş hızı

V3: mümkün olduğunca hızlı

R1: V2 ve V3 hızlarında gonyometre ile ölçülen ekstremitte açıdır ve dinamik kas boyu hakkında bilgi verir. Genellikle yerçekimine karşı ekstremitenin düşme hızını belirlemek zor olduğu için sadece V3 hızı kullanılır.

R2: V1 hızında ölçülen ekstremitte açısal değeridir ve statik kas boyu hakkında bilgi verir

R1-R2 değeri ise kas tonusunun dinamik değişkenlik derecesini gösterir.

SP’li çocuklarda MTS’nin test tekrar test güvenilirliğini 0,54-0,95; R1 için 0,86-0,92; R2 için 0,77-0,95; R2-R1 için 0,67-0,91 arasında bulunarak alt ekstremitte kasları için uygulanabilirliği göstermiştir.

Bu çalışmada diz fleksorleri ve ayak bileği plantar fleksorleri MTS ile değerlendirildi. Hız olarak V1 (yavaş) ve V3 (hızlı) hızı kullanıldı. R1 ve R2 açısal değerleri standart universal gonyometre ile ölçüldü.

Hamstring kası: Çocuk sırtüstü pozisyonda yatırıldı. Başın sabit orta pozisyonda kalmasına dikkat edildi. Alt ekstremiteler ekstansiyonda pozisyonlandı. Fizyoterapist değerlendirilecek ekstremitenin kalça-diz 90° fleksiyona getirdi. Yardımcı diğer fizyoterapist gonyometrenin pivot noktasını femurun lateral

kondiline yerleştirerek sabit kolu femur lateral orta hattına paralel tuttu, hareketli kol ise fibulayı takip etti. Önce V1 sonra V3 hızı ile bakıldı kas reaksiyon cevabı ve açısal değerleri kaydedildi (Şekil 3.7.)



Şekil 3.7. Sağ Hamstring kaslarının dinamik spastisite değerlendirmesi.

Gastroknemius kası: Çocuk sırtüstü pozisyonda ve dizleri ekstansiyonda yatırıldı. Fizyoterapist bir eliyle değerlendireceği taraf ayak bileğinin üst bölgesinden tutarken bir eliyle de ayağı dorsifleksiyona pasif olarak getirdi. Diğer yardımcı fizyoterapist gonyometreyi pivot noktası lateral malleole, sabit kolu fibulanın lateral eksenine, hareketli kolu ise metatarsal kemiklerin lateral eksenine konumlandırdı. Önce V1 sonra V3 hızı ile bakıldı kas reaksiyon cevabı ve açısal değerleri kaydedildi (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Sağ gastroknemius kasının dinamik spastisite değerlendirmesi.

Soleus: Çocuk sırtüstü pozisyonda yatarken test edilen ekstremitte kalça ve

dizden 45⁰ fleksiyona getirildi. Fizyoterapist bir eliyle ayak bileğinin üstünden tutarken bir eliyle de ayağı dorsifleksiyona pasif olarak getirdi. Bu sırada yardımcı diğer fizyoterapist gonyometrenin pivot noktasını lateral malleole, sabit kolunu fibulanın lateral eksenine ve hareketli kolunu da metatarsal kemikleri takip edecek şekilde yerleştirdi. Önce V1 sonra V3 hızı ile bakıldı kas reaksiyon cevabı ve açısal değerleri kaydedildi (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Sağ soleus kasının dinamik spastisite değerlendirilmesi.

Kas Kuvveti Ölçümü

Çocukların kas kuvveti “Power track II commander” (JTECH Medical, Salt Lake City, Utah, USA) dijital el dinamometresi ile ölçüldü. Bu cihaz objektif olarak kas kuvvetini ölçen bir cihazdır. Digital el dinamometresi ile yapılan ölçümler izometrik kas kuvveti hakkında bilgi verir (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Kas kuvveti ölçüm cihazı.

Kalça ekstansorleri, kalça fleksorleri, kalça abduktorleri, diz ekstansorleri, diz fleksorleri, ayak bileği dorsi fleksorleri ve plantar fleksorlerin kas kuvveti ölçüldü. Çocuğun normal eklem hareketi ölçümü sırasında aldığı pozisyonlar kullanıldı. Bu pozisyonlarda hastadan aktif olarak kalça, diz ve ayak bileği hareketlerini aktif olarak yapması istendi. Çocuk hareketi aktif yaptıktan sonra “*make*” yöntemi uygulandı.

Make yönteminde; çocuğun ekstremitte hareketini tamamlaması beklenmez, refleks ya da birleşik reaksiyonların oluşmadığı, çocuğun maksimum izometrik kuvvetini çıkarabileceği eklem hareket açıklığında el dinamometresine karşı itme kuvveti uygulaması istenir ve çocuğa “itebildiğin kadar it” diye cihazı itmesi istenir (194, 195). Dijital dinamometre ile aktif harekete karşı direnç verildi ve hastadan bu pozisyonu dirence karşı koruması istendi. Çocuğun dirence karşı aldığı değer kaydedildi. Her kas için üç ölçüm yapıldı ve sonuçların ortalaması alındı. Taylor ve diğ. (196) SP’li çocuklarda el dinamometresinin alt ekstremitte kasları için test-tekrar test güvenilirliğini 0,81-0,96 arasında bulmuştur.

Tablo 3.3. Kas testi uygulama pozisyonları (195, 197).

Kaslar	Pozisyon	Uygulanış
Ayak plantar fleksorleri	Sırtüstü	Dizler ekstansiyonda, pelvis stabil, topuk yerde sabit, direnç ayağın dorsal orta bölgesinden (Şekil 3.11.)
Ayak dorsifleksorleri	Sırtüstü	Dizler ekstansiyonda, pelvis stabil, topuk yerde sabit, direnç ayağın ventral orta bölgesinden (Şekil 3.12.)
Diz ekstansiyonu	Oturma	Diz 90° fleksiyonda, direnç lateral malleole yakın anteriordan (Şekil 3.13.)
Diz fleksorleri	Oturma	Diz 90° fleksiyonda, ayak bileği malleol seviyesinde posteriorundan (Şekil 3.14.)
Kalça fleksorleri	Oturma	Kalça 30° fleksiyonda, diz 90° fleksiyonda, direnç bacağın diz eklemine yakın anteriordan (Şekil 3.15.)
Kalça ekstansorleri	Yüzüstü	Dizler ekstansiyonda, pelvis stabil, direnç bacağın diz eklemine yakın posteriorundan (Şekil 3.16.)
Kalça abduktorleri	Sırtüstü	Kalça ve diz 45° fleksiyonda, pelvis stabil, direnç bacağın diz eklemine yakın lateralinden (Şekil 3.17.)
Gövde fleksiyonu	Sırtüstü	Dizler fleksiyonda, pelvis stabil, baş orta pozisyonda, baş ve omuzlar yerden kalkarken, direnç sternum üzerinden (Şekil 3.18.)
Gövde ekstansiyonu	Yüzüstü	Pelvis stabil, baş orta pozisyonda, gövde ekstansiyon yaparken üst torakal bölgeden (yaklaşık olarak T4) (Şekil 3.19.)

**Şekil 3.11.** Ayak plantar fleksorlerinin kas kuvveti ölçümü.



Şekil 3.12. Ayak dorsifleksorleri kas kuvveti ölçümü.



Şekil 3.13. Diz fleksorleri kas kuvveti ölçümü.



Şekil 3.14. Diz ekstansorleri kas kuvveti ölçümü.



Şekil 3.15. Kalça fleksorleri kas kuvveti ölçümü.



Şekil 3.16. Kalça ekstansorleri kas kuvveti ölçüm.



Şekil 3.17. Kalça abduktorleri kas kuvveti ölçümü.



Şekil 3.18. Gövde ekstansorleri kas kuvveti ölçümü.



Şekil 3.19. Gövde fleksorleri kas kuvveti ölçümü.

Alt Ekstremitede Selektif Motor Kontrol Değerlendirmesi (Selective Control Assessment of the Lower Extremity- SCALE)

Normal selektif istemli motor kontrol; izole bir ekstremitte hareketinin aynavari hareket gibi istenmeyen hareketler oluşmadan, fleksor ve ekstansor paternler kullanılmadan kontrollü bir şekilde gerçekleşmesidir (198). Fowler ve diğ. (120) tarafından 2009 yılında geliştirilen “Selective Control Assessment of the Lower Extremity- SCALE” testi de alt ekstremitede beş bölgenin (kalça, diz, ayak bileği, subtalar eklem ve ayak parmakları) istemli motor kontrolünün seçiciliğini ve kalitesini değerlendirir. Her eklem için özel tanımlamaları vardır. Balzer ve diğ. (199) SP’li çocuklarda SCALE değerlendirmesinin geçerlik, güvenirlik değerlerini 0,90’ın üzerinde ve minimal klinik anlamlılık değerini iki puan bulmuştur. Tunçdemir ve diğ. (200) SCALE testinin Türkçe versiyonunu yaparak, versiyonun

geçerliğini 0,74-0,86 arasında, gözlemci içi güvenilirlik ICC skorunu da 0,99 olarak bulmuştur. Bu çalışmada çocukların kalça, diz, ayak bileği, subtalar eklem ve ayak parmaklarının normal eklem hareketlerinin seçiciliği ve kalitesi SCALE ile değerlendirildi. Test skorlamasına göre hareketin seçiciliği;

0=hareket gerçekleşmiyor

1=istemli hareket başlatılabiliyor ama tam olarak kontrollü, seçici ve kaliteli bir şekilde yapılamıyor

2=istemli hareket kontrollü, seçici ve kaliteli bir şekilde yapılabiliyor olarak nitelendirildi.

Her bir ekstremitenin için en yüksek SCALE puanı 10 olup toplam alt ekstremitenin selektif motor kontrol puanı ise 20 puandır. 20 puana yaklaşması hareketlerin daha selektif ve kaliteli olduğunu gösterir. Her bir ekstremitenin için toplam SCALE puanı ayrı ayrı hesaplandı.

Yürüyüşün Zaman ve Mesafe Karakteristiklerinin Değerlendirilmesi

Yürüyüş değerlendirmesi “Gait Trainer 2TM –Biodex” yürüme bandı kullanılarak yapıldı. Cihaz hem değerlendirme hem de tedavi olarak kullanılabilir. Ortalama adım uzunluğu (m), yürüme hızı (m/sn), her bir ayak üzerinde bekleme süresi (yürüme siklusu üzerinden %) ve ambulasyon indeksi (özel bir formül ile hesaplanan) verileri ile ilgili bilgi vermektedir (201). Geçerlik ve güvenilirliği bütün parametreleri için on yaş üzerinde gösterilmesine rağmen Badawy ve diğ. (202) adım uzunluğu ve her bir adım üzerinde bekleme süresi ile ilgili yürüme simetrisini veren özelliklerini 10 yaş altı çocuklar için kullanmışlardır.

Öncelikle çocukların cihaz üzerinde güvenliği sağlanarak cihaza alışması sağlandı. İki dakikalık yürüme süresinden sonra çocukların normal yürüme hızları belirlendi. Çocuğun normal adımlama hızında değerlendirme ölçümleri yapıldı. Değerlendirmeler iki kere tekrarlandı. Her bir değerlendirme arasında bir dakika dinlenme süresi verildi. Standardizasyonun sağlanması için çocuklar her iki eli ile barlardan destek aldı. Bütün çocuklar yardımcı cihazlar olmadan değerlendirildi. Bir dakika boyunca yürüme verisi kaydedildi. Adım uzunluğu ve sağ ve sol ayak üzerinde kalış süresi kaydedildi.

Gözlemsel Yürüme Analizi (Observational Gait Analysis-OGS)

Yürümenin fazlarına göre alt ekstremitelerde eklemlerin durumlarını derecelendiren gözlemsel bir ölçektir. İlk olarak Koman ve diğ. tarafından “Physician Rating Scale” olarak klinikte kullanılmıştır. OGS yürüyüşü sadece sagittal düzleme değerlendiren gözlemsel bir yürüme değerlendirmesidir (47). Wren ve diğ. (203) tarafından oluşturulan OGS ise yürüme paternini; duruş fazının ortasında diz pozisyonunu, ilk ayak teması, duruş fazının ortasında ayak teması, topuk kalkışının zamanı, duruş fazının ortasında arka ayak, destek alanı, yürümede yardımcı cihaz kullanımını maddeleri ile değerlendirir. Hem sagittal plantan hem de frontal plandan ölçer. Her bir ekstremitede için en yüksek puan 22’dir. Yüksek puan gelişmiş yürüme becerisini gösterir.

Bu çalışmada çocuklar 6 metre uzunluğunda bir zemin üzerinde cihazsız, destekli veya desteksiz yürütüldü. Video çekimi yapılmasını kabul eden ailelerin çocukları yürüyüş esnasında videoya çekildi, videolar izlenerek OGS puanlandı. Video çekimi yapılmasını kabul etmeyen ailelerin çocukları için ise OGS gözlemsel olarak puanlandı (Şekil 3.20.).



Şekil 3.20. Gözlemsel Yürüme Analizi.

B) Aktivite ve Katılımı Değerlendiren Yöntemler

Pedriatrik Denge Ölçeği (Pedriatric Balance Scale-PBS)

Franjoine ve diğ. (204) tarafından yetişkin ‘‘Berg Balance Scale’’ ölçeğinden modifiye edilerek geliştirilmiştir. PBS’nin okul çağındaki çocuklarda geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (205). Dengeyi değerlendiren bu ölçek, 14 bölümden oluşmakta ve her bir bölüm 0-4 arasında puanlanmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 0 en yüksek puan 56’dır ve puan yükseldikçe gelişmiş denge becerisini gösterir.

Ölçek uygulanırken çocukların güvenliğine dikkat edildi. Her bir madde çocuklara gösterildi ve sözel olarak açıklandı. Çocuklara bir kere deneme hakkı verildi. Erden ve diğ (206) Türkçe PBS’nin SP’li çocuklarda geçerlik ve güvenilirliğinin yeterli olduğunu göstermiştir.

Gilette fonksiyonel yürüyüş değerlendirme anketi (Gilette Functional Gait Assessment Questionnaire-Gilette FGAQ)

Gilette FGAQ, aileye sorularak uygulanan bir yürüme skalası olup yürüyebilen ve yürüyemeyen nörolojik etkilenimli çocukların toplum içi ve toplum dışı yürüme yeteneğini 0-10 arası seviyelerde değerlendiren bir ankettir. 0, çocuğun adım atmadığını ve yürüyemediğini belirtirken; 10, bütün yüzeylerde çocuğun yardım almadan yürüyebildiğini ve koşabildiğini, merdiven inip-çıkabildiğini ifade etmektedir. Gilette FGAQ’nun Kerem Günel ve diğ. (207) tarafından Türkçe’ye çevrilerek, geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiştir. Bu çalışmada Gilette- FGAQ’nun SP’li çocukların ailelerine yüz yüze görüşme yöntemi ile sorularak yapıldı. Seyhan ve diğ. (208) Gilette FGAQ’nun, Türkçe versiyonunun geçerlik (0,99) ve güvenilirlik (gözlemci içi ICC 0,98-0,99, croanbach alfa değeri 0,99) değerlerinin yüksek olduğunu bulmuştur.

Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü (Gross Motor Function Measurement-GMFM-88 D ve E Boyutu)

GMFM; kapasite ve değişimin belirlenmesini amaçlayan standardize, geçerli ve güvenilir bir ölçektir. Sırtüstü, yüzüstü ve dönme (A), oturma (B), emekleme ve

diz üstü durma (C), ayakta durma (D), yürüme, koşma ve sıçrama (E) olmak üzere beş alt bölümden oluşur. GMFM'nin alt bölümlerinde toplam 88 madde bulunmaktadır (209). Çocuğun her bir alt maddenin ne kadarını tamamladığına bakılır. Puanlama 0-3 arasında dört aşamalı likert skalasına göre yapılır. Toplam puan hesaplanabildiği gibi her bölümün kendi içinde hesaplanması da mümkündür. Her bir bölüm kendi içerisinde yüzdelik bir puana dönüştürülür. Bu çalışmada GMFM-88'in D ve E alt boyutları uygulandı ve 0 ile 100 arasında değişen yüzdelik puanları hesaplandı. Puanların yüze yaklaşması motor fonksiyon seviyesinde gelişmeyi göstermektedir. Ko ve diğ. (210) minimal klinik anlamlılık değerini 3,14; gözlemciler arası ICC güvenilirlik değerini 0,95 olarak bulmuşlardır.

Pediatric Özürlülük Değerlendirme Envanteri (Pediatric Evaluation of Disability Inventory-PEDI)

Çocukların fonksiyonel yeteneği ve performansını aileye sorarak değerlendiren kapsamlı bir klinik değerlendirme aracıdır. Türkçeye uyarlaması yapılmış bir ankettir. PEDI; fonksiyonel beceriler, bakıcıların yardımı ve modifikasyonlar alt başlıkları adı altında üç ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümlerin her biri kendine bakım, mobilite ve sosyal fonksiyon alanlarını değerlendirir. Fonksiyonel beceriler bölümü 197 maddeden oluşur ve çocuğun fonksiyonel yeteneklerini direkt ölçer. Bu bölümde Kendine Bakım alt bölümü 73, Mobilite alt bölümü 59 ve Sosyal Fonksiyonlar alt bölümü de 65 maddeden oluşmaktadır. Çocuğa, bu bölümdeki maddeleri 0; yapamaz ve 1; yapabilir olarak puan verilir. Her bir alt bölümün sonunda o bölümün puanları toplanır ve alt bölümlerin puanlarının toplanması ile Fonksiyonel Beceriler Toplam Puanı elde edilir. En düşük puan 0 en yüksek puan 197'dir. Puan yükseldikçe bağımsızlık düzeyi artar. Bakıcıların yardımı bölümü, 20 maddeden oluşur ve fonksiyonel aktivitenin yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan yardım miktarına göre çocuğun özür durumunu ölçer. Bu bölümde de puanlar toplanır. Modifikasyonlar bölümü de aynı şekilde 20 maddedir ve çocuğun günlük yaşam becerilerinde kullandığı çevresel modifikasyonları ve araçları gösterir. PEDI alt bölümlerinden her biri bağımsız olarak kullanılabilir (211). PEDI'nin Türkçe versiyonunun geçerliliği ve güvenilirliği yapılarak korelasyon katsayısı 0,86, ICC skoru 0,96, olarak bulunmuştur (212).

Hedefe Ulaşma Ölçeği (Goal Attainment Scale-GAS)

Kiresuk ve Sherman tarafından (213) ilk kez ruh sağlığı hizmetlerini değerlendirmek için kullanılan GAS skalası, SP’li çocukların bireyselleştirilmiş, hedefe yönelik fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının etkisini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (214). Tedavinin etkisini ölçmek amacıyla aile, çocuk ve uzmanlar ile birlikte çocuğa özel hedefler belirlenir. Hedefler; -2 ile 2 arasında beş seviyede derecelendirilir. Hedefler; belirli, ölçülebilir, ulaşılabilir, kaynağa duyarlı ve zamanlamalı (SMART) olmalıdır.

“-2” değeri ulaşılmak istenen hedefin çok altında bir değeri,

“-1” ulaşılmak istenen hedefin altında bir değeri,

“0” ulaşılmak istenen hedefi,

“1” ulaşılmak istenen hedefin üstünde başarı değeri,

“2” ise ulaşılmak istenen hedefin çok üstünde başarı değeri ifade eder.

Özel bir hesaplaması bulunmaktadır. Her bir hedefin; önemi (i) ve zorluk (d) puanlarına göre ağırlıklı puanı (W_i) hesaplanır ($W_i=i \times d$). Bu ağırlıklı puan aşağıdaki formül ile tek bir T-skoruna dönüştürülür (215, 216). T-puanı, ortalaması 50 ve standart sapması 10 olan bir ölçüdür (217). Böylece hedeflere ulaşırsa T-puanı 50 ve üzerinde olmaktadır; 50’den düşük bir T-skoru ise hedeflere ulaşmada başarısızlığı ifade eder.

$$GAS = 50 + \frac{10 \sum (W_i X_i)}{\sqrt{(0.7 \sum W_i^2 + 0.3 (\sum W_i^2))}}$$

Steenbeck ve diğ. (218) GAS’ın değerlendirici içi güvenilirliğini 0,65 - 0,92 olarak bildirmiştir. Çalışma grubunda çocuklara Y-FTR programı içerisinde GAS’a göre bireyselleştirilmiş hedefler belirlendi. Her çocuk için en az üç en fazla beş hedef belirlendi. Hedefler ICF-CY alt başlıklarından vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite ve katılım ile ilgili en az birer tane olacak şekilde belirlendi. Sekiz hafta sonra hedeflere ulaşma değerleri için T skorları hesaplandı.

GAS vücut yapı ve fonksiyonları ile ilgili örnek:

-2→ Desteksiz ayakta dururken orta duruş fazında diz fleksiyonu 20°'nin üzerindedir.

-1→ Desteksiz ayakta dururken orta duruş fazında diz fleksiyonu 20°'dir.

0→ Desteksiz ayakta dururken orta duruş fazında diz fleksiyonu 10-20° arasındadır.

1→ Desteksiz ayakta dururken orta duruş fazında diz fleksiyonu 5-10 ° arasındadır.

2→ Desteksiz ayakta dururken orta duruş fazında diz fleksiyonu 5°'nin altındadır.

GAS aktivite ile ilgili örnek:

-2 → Oda içinde beş dakikada AFO' ları ile bağımsız beş adım atar.

-1→ Oda içinde beş dakikada AFO' ları ile bağımsız on adım atar.

0→Oda içinde beş dakikada AFO'ları ile bağımsız on beş adım atar.

1→ Oda içinde beş dakikada AFO'ları ile bağımsız yirmi adım atar.

2→ Oda içinde beş dakikada AFO'ları ile bağımsız yirmi beş atar.

GAS katılım ile ilgili örnek:

-2→ Evden 300 metre uzaktaki markete otuz dakikada bir kişinin desteği ile haftanın bir günü gider.

-1→ Evden 300 metre uzaktaki markete otuz dakikada bir kişinin desteği ile haftanın iki günü gider.

0 → Evden 300 metre uzaktaki markete otuz dakikada bir kişinin desteği ile haftanın üç günü gider.

1 → Evden 300 metre uzaktaki markete otuz dakikada bir kişinin desteği ile haftanın dört günü gider.

2→ Evden 300 metre uzaktaki markete otuz dakikada bir kişinin desteği ile haftanın beş günü gider.

Çevresel ve Kişisel Faktörler

Anne ve babanın eğitim düzeyi, maddi gelir durumu sorgulandı. Botulinum Toksin sonrası ve fizyoterapi ve rehabilitasyon sonrası çocuklarının sağlığı ile ilgili endişe dereceleri, memnuniyet dereceleri, hem çocuğun hem de ailenin fizyoterapi ve rehabilitasyon protokolüne uyumu, ortez kullanımına uyum dereceleri, aile

eğitiminden memnuniyet dereceleri, çocuğun fizyoterapi seansına gelme isteği ile ilgili özel sorular oluşturuldu. Sorular; çocuğun ebeveynlerine verilerek ebeveynlerden derecelendirmeyi 0 (hiç) ile 10 (çok fazla) arasında yapmaları istendi.

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda alfa hata payı 0,05 ve beta 0,20 değerinde %80 güçle çalışmaya alınacak birey sayısı her bir grup için en az 10 olarak belirlendi. Gruplarda eğitim süresi içerisinde birey ve veri kaybı göz önüne alınarak her grubun en az 14 kişi olarak alınmasına karar verildi. Verilerin analizinde “IBM® SPSS® Statistics 21.0” paket programı kullanıldı. Sayımla belirlenen değişkenler için yüzde değeri, ölçümle belirlenen değişkenlerde ise normal dağılım gösteriyorsa ortalama ve standart sapma; normal dağılım göstermiyorsa medyan, minimum ve maksimum değerleri hesaplandı. Gruplar arasında kategorik değişkenlerin dağılımları bakımından yapılan karşılaştırmalarda ki-kare testi kullanıldı. Gruplar arası sayımla belirlenen değişkenlerin karşılaştırmalarında parametrik koşullar sağlandığında student t testi, parametrik koşullar sağlanmadığında Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Grup içi program öncesi ve sonrası farkın analizi için parametrik koşullar sağlandığında iki eş arasındaki farkın anlamlılık testi, parametrik koşullar sağlanmazsa Wilcoxon testi kullanıldı. Çalışma ve kontrol grubunun başlangıçta ve ikinci zaman aralığında ölçülen sayısal değişkenlerin farklarının karşılaştırılması için Mann Whitney U testinden yararlandı. İstatistik anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ alındı. Farklı değerlendirme bulgularının arasındaki korelasyonun hesaplanmasında örneklem sayısının azlığına bakarak Spearman korelasyon analizi kullanıldı. 0-0,30 arası çok zayıf, 0,30- 0,50 arası zayıf, 0,50-0,70 arası ort düzey, 0,70 ile 0,90 arası güçlü, 0,90 ve üzeri çok güçlü ilişki olarak yorumlandı (219).

4. BULGULAR

4.1. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Öncesi Değerlendirme

Bulguları

Program öncesi çalışma ve kontrol grubundaki çocukların demografik özellikleri, ebeveynlerin sosyokültürel ve sosyoekonomik düzeyleri, eşlik eden problemleri, fonksiyonel seviyeleri, geçmiş BoNT-A öyküleri, ortez kullanımlarına ait öyküleri aşağıda alt başlıklar altında incelendi.

4.1.1. Çocukların ve Ailelerinin Sosyodemografik Özellikleri

Çalışmaya dahil edilen 24 SP'li çocuğun 14'ü (%58,3) kız, 10'u (%41,7) erkekti. Çalışmaya katılan çocukların yaşları 3-10 yıl arasında değişmekteydi ve yaş ortalaması $5,66 \pm 2,23$ yıldır. Çalışma grubuna dahil edilen çocukların 8 (%66,7)'i kız 4'ü (%33,3) erkek, kontrol grubuna dahil edilen çocukların 6'sı (%50) kız, 6'sı (%50) erkekti. Gruplar arasında çocukların cinsiyete göre dağılımları benzerdi ($p > 0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çocukların cinsiyete göre dağılımı.

Cinsiyet	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Toplam	χ^2	P
	n (%)	n (%)	n (%)		
Kız	8 (66,7)	6 (50)	14 (58,3)	0,657	0,418
Erkek	4 (33,3)	6 (50)	10 (41,7)		

χ^2 : Ki kare testi, n: kişi sayısı, %: dağılım yüzdesi, p: istatistiksel yanılma düzeyi

Çalışma grubunda çocukların yaş ortalaması $5,16 \pm 2,08$ yıl, kontrol grubunda ise $6,16 \pm 2,36$ yıldır. Çalışma grubunda çocukların ortalama doğum haftası $31,5 \pm 3,65$ hafta, doğum ağırlıkları $1533,33 \pm 412,2$ gr; kontrol grubunda ortalama doğum haftası $34,25 \pm 4,75$ hafta ve doğum ağırlığı $2063,33 \pm 1027,4$ gr'dır. Çocukların demografik özelliklerinin sayısal tip değişkenleri (boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, doğum haftası, doğum kilosu) her iki grup için benzerdi (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Çocukların sayısal tip demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımı.

Demografik Özellikler	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
	n=12	n=12		
	X±SS	X±SS		
Yaş	5,16±2,08	6,16±2,36	-1,141	0,266
Boy uzunluğu (cm)	89,16±15,64	95,58±12,3	-1,117	0,276
Vücut Ağırlığı (kg)	16,66±4,45	18,75±5,04	-1,072	0,296
VKİ (kg/m ²)	21,25±3,98	20,33±2,3	0,69	0,497
Doğum haftası (hft)	31,5±3,65	34,25±4,75	-1,589	0,126
Doğum ağırlığı (gr)	1533,33±412,2	2063,33±1027,4	-1,659	0,111

VKİ: Vücut Kitle İndeksi, Mann Whitney U testi, X: Ortalama, SS: Standart sapma, p: istatistiksel yanılma düzeyi

Çalışma ve kontrol grubunda anne ve babaların sosyodemografik özelliklerinin (eğitim düzeyleri ve aylık gelirleri) karşılaştırması tablo 4.3'te gösterildi. Bu tabloya göre annelerin eğitim düzeyleri incelendiğinde okuma yazma bilmeyen (n=1), ilkokul (n=4), ortaokul (n=5), lise mezunu (n=11), yüksek okul (n=2) ve üniversite mezunu (n=1) şeklinde değişik dağılım oranlarına sahip oldukları görüldü ve annelerin eğitim düzeyi dağılımına göre gruplar benzerdi ($p > 0,05$). Babaların hepsi okuma yazma biliyordu ve babaların eğitim düzeyi ilkokul (n=1), ortaokul (n=6), lise (n=6), yüksekokul (n=3) ve üniversite mezunu (n=8) şeklinde değişmekteydi, babaların eğitim düzeyi dağılımı da gruplar arasında benzerdi ($p > 0,05$).

Aylık gelir miktarları karşılaştırıldığında çalışma ve kontrol Gnda ortalama gelir miktarlarının benzer olduğu ($p>0,05$) tablo 4.3'te belirtildi.

Tablo 4.3. Ebeveynlerin eğitim düzeyi ve aylık gelir miktarının karşılaştırması.

Anne eğitim düzeyi	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	χ^2	p
	n=12 n(%)	n=12 n(%)		
Okuma yazma yok	-	1(8,30)	4,291	0,508
İlkokul	2(16,70)	2(16,70)		
Ortaokul	3(25,00)	2(16,70)		
Lise	5(41,70)	6(50)		
Yüksek okul	2(16,70)	-		
Üniversite	-	1(8,30)		
Baba eğitim düzeyi	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	χ^2	p
	n=12 n(%)	n=12 n(%)		
Okuma yazma yok	-	-	2,000	0,736
İlkokul	-	1(8,30)		
Ortaokul	3(25)	3(25)		
Lise	4(33,30)	2(16,70)		
Yüksek okul	1(8,30)	2(16,70)		
Üniversite	4(33,30)	4(33,30)		
Aylık gelir (TL)	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
	n=12 X±SS	n=12 X±SS		
	4916,66±2419,92	4416,66±2391,58	-0,671	0,502

χ^2 : Ki kare testi, Mann Whitney U testi, X: ortalama, SS: standart sapma, n: kişi sayısı, %: dağılım yüzdesi, p: istatistiksel yanılma düzeyi

Çocuklarda; fonksiyonel kısıtlılıklara eşlik edebilecek görme, işitme, konuşma problemleri ve cerrahi uygulamaların varlığı ailelerden alınan bilgiler doğrultusunda tablo 4.4'te gösterildiği gibiydi. Çocukların onunda (%43,4) görme problemi vardı. Bu çocuklar, çalışma grubunda beş (%42,7) ve kontrol grubunda beş (%42,7) olarak dağılım gösterdi. Çalışma grubunda bir çocuğun (%8,3) hafif işitme problemi ve yedi çocuğun (%58,3) konuşma problemi vardı. Her iki grupta da yutma problemi olan çocuk yoktu. Çalışma grubunda iki (%16,7) kontrol grubunda ise bir (%8,3) çocukta epilepsi problemi vardı. Her iki grupta da ikişer çocuğun alt ekstremitte yumuşak doku gevşetme cerrahisi öyküsü vardı.

Tablo 4.4. Eşlik eden problemlerin ve geçmiş cerrahi öyküsünün karşılaştırması.

Eşlik eden problemler ve Cerrahi uygulama	Çalışma	Kontrol		
	Grubu	Grubu		
	n=12	n=12		
	n (%)	n (%)	χ^2	P
Görme problemi	5 (41,7)	5 (41,7)	-	-
İşitme problemi	1 (8,3)	-	1,043	0,307
Konuşma problemi	7 (58,3)	-	9,882	0,002
Yutma problemi	-	-	-	-
Epilepsi problemi	2 (16,7)	1 (8,3)	0,381	0,537
Cerrahi problemi	2 (16,7)	2 (16,7)	-	-

χ^2 : Ki kare testi, n:kişi sayısı

4.1.2. Çocukların Fonksiyonel Seviyelerine Göre Dağılımı

Çocuklar çalışma ve kontrol grubu olarak ayrılmadan önce çalışmaya katılmayı kabul eden tüm çocukların GMFCS ve MACS seviyeleri belirlendi. GMFCS seviyelerine göre 8 (% 33,3) çocuk seviye level II, 16 (% 66,7) çocuk seviye level III olarak sınıflandırıldı. MACS seviyelerine göre ise 15 (% 62,5) çocuk seviye level I, 9 (% 37,5) çocuk seviye level II olarak sınıflandırıldı. MACS'ye göre seviye III, IV ve V olan çocuk yoktu (tablo 4.5).

Tablo 4.5. Kaba motor fonksiyon ve el beceri seviyelerinin karşılaştırması.

	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Toplam		
	n=12	n=12			
	n (%)	n (%)	n (%)	χ^2	P
GMFCS					
Level II	6 (50)	5 (41,7)	8 (33,3)	0,75	0,386
Level III	6 (50)	7 (58,3)	16 (66,7)		
MACS					
Level I	7 (58,3)	8 (66,7)	15 (62,5)	1,6	0,206
Level II	5 (41,7)	4 (33,3)	9 (37,5)		
Level III	-	-			
Level IV	-	-			
Level V	-	-			

χ^2 : Ki kare testi, GMFCS: Kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemi, MACS: El becerileri sınıflandırma sistemi, n: kişi sayısı, %: dağılım yüzdesi, p: istatistiksel yanılma düzeyi

4.1.3. Çocukların Geçmiş BoNT-A Öyküsü

Gruplardaki çocukların geçmiş BoNT-A deneyimleri tablo 4.6' da belirtildiği üzere birbirine benzerdi ($p>0,05$). Çalışma grubunda yer alan çocukların geçmişte, bir ile altı arasında değişen BoNT-A uygulaması deneyimlediği, kontrol grubundaki çocukların ise bir ile beş arasında değişen sayılarda BoNT-A uygulaması deneyimlediği belirtildi ve bütün uygulamalar çift taraflı ve en az iki kasa yapılan uygulamalardı (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Çocukların geçmiş BoNT-A öyküsünün karşılaştırması.

	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
	n=12	n=12		
	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
Geçmiş BoNT-A uygulama sayısı	2 (1-6)	2 (1-5)	-0,239	0,811
Geçmişte BoNT-A uygulanan kas sayısı	4 (4-6)	4 (4-6)	-0,167	0,868

Mann Whitney U testi, BoNT-A: Botulinum Toksin A, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

Çocukların gruplar arası BoNT-A uygulama tekrar yüzdelerinin karşılaştırması ise Tablo 4.7' de belirtildiği gibiydi. Çalışma ve kontrol grubundaki çocuklar BoNT-A tekrar sayısı açısından benzerdi ($p>0,05$).

Tablo 4.7. Geçmiş BoNT-A tekrar sayısının karşılaştırması.

BoNT-A	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
	n=12	n=12	
	n (%)	n (%)	n (%)
Tekrar sayısı			
1 tekrar	3 (25)	4 (33,3)	
2 tekrar	4 (33,3)	4 (33,3)	8 (33,3)
3 tekrar	2 (16,7)	-	16 (66,7)
4 tekrar	1 (8,3)	-	
5 tekrar	1 (8,3)	4 (33,3)	15 (62,5)
6 tekrar	1 (8,3)	-	9 (37,5)

BoNT-A; Botulinum toksin A, n; kişi sayısı, %; yüzdeler dağılım

Programdan önce yapılan değerlendirmelere göre çalışma ve kontrol grubunda bütün çocukların AFO'su vardı. Çalışma grubunda yer alan çocukların dokuzu (%75) KAFO, dördü (%33,3) ADS, altısı (%50) yürütece sahipti. Kontrol grubunda ise sekiz çocuğun (%66,7) KAFO'su, iki çocuğun (%16,7) ADS' si ve altısının (%50) yürüteçi vardı (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Ortez ve yardımcı cihaz kullanımının karşılaştırması.

Ortez ve yardımcı cihaz	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	χ^2	p
	n (%)	n (%)		
AFO	12 (100)	12 (100)	-	-
KAFO	9 (75)	8 (66,7)	0,202	653
ADS	4 (33,3)	2 (16,7)	0,889	0,346
Yürüteç	6 (50)	6 (50)	-	-

χ^2 : Ki kare testi, AFO: Ayak-ayak bileği ortezi, KAFO: Diz-ayak-ayak bileği ortezi, ADS: Ayakta durma sehпасı, min: minimum, maks: maksimum

Çalışma grubunda çocukların AFO kullanım saatleri altı ile sekiz saat arasında değişmekteyken, kontrol grubunda iki ile oniki arasında değişmekteydi ama medyan değerleri her iki grupta da altıydı. KAFO kullanım süreleri de tedavi grubunda ve kontrol grubunda yarım saat ile dört saat arasında değişmekteydi. Çalışmaya başlamadan önce çalışma grubu ve kontrol grubunda çocukların ortez kullanma süreleri karşılaştırıldığında birbirlerine benzer olduğu Tablo 4.9'da gösterildi ($p>0,05$).

Tablo 4.9. Çocukların ortez kullanım saatlerinin karşılaştırılması.

	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
AFO	n=12	n=12		
Saat	6 (6-8)	6 (2-12)	-1,254	0,242
KAFO	n=9	n=8		
Saat	4 (0,5-4)	2 (0,5-4)	-2,15	0,052

Man Whitney U testi, n: kişi sayısı, p: istatistiksel yanılma düzeyi, AFO: Ayak-ayak bileği ortezi, KAFO: Diz-ayak-ayak bileği ortezi, min: minimum, maks: maksimum

4.1.4. Program Öncesi Vücut Yapı ve Bozuklukları

Çalışma ve kontrol grubunda program öncesi çocukların vücut yapı ve bozuklukları başlığı altında incelenen değerlendirme sonuçlarına ait karşılaştırmalar bu bölümde verildi. Patolojik refleksler, kas tonusu, kas kuvveti, alt ekstremitte selektif motor kontrolü ve yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri ile ilgili değişimlerin karşılaştırması aşağıda açıklandı.

Patolojik Refleksler

Çocukların başlangıç değerlendirmelerinde patolojik refleks olarak babinski ve klonus değerlendirildi. Çocukların hepsinde babinski pozitif. Çalışma grubunda sekiz çocukta kontrol grubunda ise on çocukta klonus vardı ve gruplar arasında patolojik refleksler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Gruplar arası patolojik refleks dağılımının karşılaştırması.

Patolojik refleksler	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	χ^2	p
	n=12 n (%)	n=12 n (%)		
Babinski				
Var	12 (100)	12 (100)	-	-
Yok	0 (0)	0 (0)		
Klonus				
Var	8 (66,7)	10 (83,3)	0,537	0,600
Yok	4 (33,3)	2 (16,7)		

χ^2 :Ki kare testi, p: istatistiksel yanılma düzeyi

Kas Tonusu

BoNT-A uygulanmadan önce çocukların MAS'a göre kas tonusu değişimleri tablo 4.11'de belirtildiği gibiydi. Gruplarda çocukların iliopsoas, rektus femoris, adduktorler, hamstring, gastroknemius ve soleus kas tonusları karşılaştırıldığında başlangıç değerleri arasında fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4.11. Program öncesi başlangıç kas tonusu değişimleri.

Program öncesi		Çalışma Grubu n=12	Kontrol Grubu n=12	Z	p
MAS değeri		Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
İliopsoas	sağ	0 (0-3)	1 (0-2)	-0,492	0,622
	sol	0 (0-3)	1 (0-2)	-0,586	0,558
Rektus femoris	sağ	0 (0-2)	0 (0-2)	-0,448	0,654
	sol	0 (0-2)	0 (0-2)	-0,326	0,745
Adduktorler	sağ	2 (0-3)	2 (0-3)	-0,495	0,621
	sol	2 (0-3)	2 (0-3)	-0,629	0,529
Hamstring	sağ	3 (2-4)	2,5 (0-3)	-1,063	0,288
	sol	3 (2-4)	3 (0-3)	-0,757	0,449
Gastroknemius	sağ	3 (2-4)	3 (2-4)	-0,762	0,446
	sol	3 (2-4)	3 (2-4)	-0,035	0,972
Soleus	sağ	2 (1-3)	2 (1-3)	-0,302	0,763
	sol	2 (2-3)	2 (1-3)	-0,773	0,440

Mann Whitney U testi, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, p: istatistiksel yanılma düzeyi

BoNT-A uygulanmadan önce çocukların MTS'ye göre hıza bağlı kas tonusu değişimleri tablo 4.12'de belirtildiği gibiydi. Gruplarda çocukların hamstring, gastroknemius ve soleus kaslarının hıza bağlı tonusları karşılaştırıldığında başlangıç değerleri arasında fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4.12. MTS hıza bağlı kas tonusu değişimleri.

MTS		Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
		n=12	n=12		
X değeri		Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
Hamstring	sağ	2,5 (1-3)	2 (1-3)	-1,452	0,146
	sol	2 (1-4)	2 (1-4)	-0,651	0,515
Gastroknemius	sağ	3 (2-4)	2,5 (2-4)	-1,446	0,156
	sol	3 (2-4)	2,5 (1-3)	-0,806	-0,334
Soleus	sağ	2 (1-3)	2 (1-3)	-1,712	0,087
	sol	2 (1-3)	1 (1-2)	-1,406	0,160

Mann Whitney U testi, MTS: Modifiye Tardieu Skalası, X: Hıza karşı tonus değeri, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

Kasların dinamik spastisite değerini veren MTS' nin R1-R2 açısal farkının program öncesi değerleri tablo 4.13'te belirtildiği gibiydi. Program öncesi çalışma ve kontrol grubunda çocukların hamstring, gastroknemius ve soleus kasının R1-R2 değerleri arasında fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4.13. Program öncesi dinamik spastisite açısal değerlerinin karşılaştırması.

MTS		Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	z	p
		n=12	n=12		
R1-R2 değeri		Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
Hamstring	sağ	30 (10-40)	30 (0-70)	-0,478	0,633
	sol	25 (10-50)	30 (0-80)	-0,62	0,535
Gastroknemius	sağ	22,5 (10-50)	30 (10-60)	-0,446	0,656
	sol	25 (20-30)	30 (10-60)	-0,806	0,806
Soleus	sağ	20 (10-40)	25 (10-40)	-1,45	0,147
	sol	15 (10-30)	30 (10-50)	-1,682	0,093

Mann Whitney U testi, MTS: Modifiye Tardieu Skalası, R1-R2: Kasın dinamik spastisite değeri, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks:maksimum

Kas Kuvveti

Ayak dorsifleksiyonu ile plantar fleksiyonu, diz ekstansiyonu ile diz fleksiyonu, kalça ekstansiyonu, fleksiyonu ile abduksiyonu, sırt ekstansiyonu ve gövde fleksiyonu kuvveti el dinamometresi ile ölçüldü. Program öncesi değerlerin gruplar arası karşılaştırmasına göre kas kuvvetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmayıp ortanca, minimum ve maksimum değerleri benzerdi ($p>0,05$). İlk kas kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırma sonuçları tablo 4.17'de verildi.

Tablo 4.14. Program öncesi kas kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.

Program öncesi		Çalışma Grubu n=12	Kontrol Grubu n=12	Z	p
Kas kuvveti		Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
Dorsi	Sağ	11,73 (6,60-30,07)	8,80 (5,87-40,33)	-0,029	0,977
fleksiyon	Sol	8,80 (7,33-27,87)	9,80 (4,40-35,93)	-0,017	0,986
Plantar fleksiyon	Sağ	33,73 (27,13-66,33)	35,20 (8,07-68,93)	-0,578	0,563
	Sol	27,73 (15,47-30,67)	22,60 (6,47-51,20)	-1,072	0,284
Diz ekstansiyonu	Sağ	34,60 (17,60-55,73)	26,40 (8,80-62,74)	-0,752	0,452
	Sol	36,66 (16,13-52,80)	27,86 (8,80-51,33)	-1,07	0,285
Kalça fleksiyonu	Sağ	28,96 (12,47-46,20)	24,20 (8,07-63,07)	-0,289	0,773
	Sol	32,26 (8,80-38,13)	24,93 (8,80-56,40)	-0,492	0,623
Diz	Sağ	27,13 (8,80-41,07)	16,13 (8,80-49,87)	-0,495	0,62
	fleksiyonu	Sol	19,43 (8,80-41,07)	25,66 (8,80-57,20)	-0,234
Kalça	Sağ	15,40 (0-44)	25,66 (7,33-47,67)	-0,726	0,468
	ekstansiyonu	Sol	17,96 (8,80-36,67)	20,80 (6,60-44)	-0,058
Kalça	Sağ	19,80 (8,80-46,20)	15,40 (0-62,33)	-0,867	0,859
	abduksiyonu	Sol	26,40 (8,80-46,20)	20 (0-62,33)	-0,178
Sırt ekstansiyonu		29,33 (9,53-63,80)	35,20 (0-70,40)	-0,867	0,386
Gövde fleksiyonu		20,53 (8,80-47,67)	25,86 (0-46,13)	-0,435	0,664

Mann Whitney U testi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks:maksimum

Alt Ekstremitte Selektif Motor Kontrolü

İstemli motor hareket kontrollerini değerlendirmek için kullanılan SCALE değerlendirmesine göre çalışma ve kontrol grubundaki çocukların kalça, diz, ayak bileği, subtalar eklem, ayak parmakları bölgelerinin puanları sağ ve sol diye ayrı ayrı vermek yerine bilateral puanları toplanarak bir bölgeyi temsil edecek şekilde hesaplandı. Program öncesi SCALE değerlendirmesine göre her iki grupta çocukların alt ekstremitte selektif motor kontrol puanlarının benzer olduğu tablo 4.15'te gösterildi ($p>0,05$).

Tablo 4.15. Çocukların program öncesi alt ekstremitte selektif motor kontrol puanlarının karşılaştırması.

Program öncesi	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
	n=12	n=12		
SCALE	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
Kalça	2 (2-4)	3 (2-4)	-0,401	0,688
Diz	3 (2-4)	2 (2-4)	-1,013	0,311
Ayak bileği	0,5 (0-2)	1 (0-3)	-0,742	0,247
Subtalar eklem	0 (0-1)	0 (0-2)	-0,704	0,482
Parmaklar	0 (0-2)	2 (0-4)	-1,241	0,215
Toplam	7,5 (4-12)	7 (4-17)	-0,584	0,559

Mann Whitney U testi, SCALE: Alt ekstremitte selektif motor kontrol değerlendirmesi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks:maksimum

Gözlemsel Yürüyüş Analizi

Çocukların yürüme sırasında kalça, diz, ayak bileği eklemine ait vücut yapısı ile ilgili bozuklukların değerlendirildiği gözlemsel yürüme analizi ile değerlendirildi. Sağ ve sol alt ekstremitte puanları toplamı ile genel toplam puan üzerinden istatistiksel analiz yapıldı. Tedavi öncesi her iki grupta yer alan çocukların ortanca, minimum ve maksimum puanları arasında Tablo 4.16’da gösterildiği gibi anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4.16. Program öncesi gruplar arası gözlemsel yürüyüş analizi puanlarının karşılaştırılması.

Program öncesi	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	z	p
	n=12	n=12		
OGS	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
Sağ ekstremitte	4 (1-12)	5,5 (2-15)	-1,075	0,282
Sol ekstremitte	5 (1-10)	7 (2-9)	-0,902	0,367
Toplam	9(2-22)	12,5(4-24)	-1,218	0,223

Mann Whitney U testi, OGS: Gözlemsel yürüme analizi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks:maksimum

Program Öncesi Yürüyüşün Zaman Mesafe Karakteristikleri

SP'li çocuklarda yürüme değerlendirmesinde zaman-mesafe karakteristiklerini değerlendirmek için Gait-trainer Biodex II yürüme bandı kullanıldı. Tablo 4.17'de gösterildiği üzere program öncesi her iki grubun yürüyüş özellikleri birbirine benzerdi ($p>0,05$).

Tablo 4.17. Program öncesi yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerinin gruplar arası karşılaştırması.

Program öncesi	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
	n=12	n=12		
Gait-trainer	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
Yürüme hızı	0,14 (0,14-0,29)	0,19 (0, 15-0,34)	-1,912	0,056
Adım döngüsü	0,29 (0,11-0,93)	0,31 (0,13-0,76)	-0,463	0,644
Sol adım uzunluğu	26,5 (12-60)	32 (21-48)	-0,953	0,34
Sağ adım uzunluğu	28,5 (11-55)	31,5 (21-47)	-0,491	0,623
Sol varyasyon katsayısı	67 (28-159)	59 (11-74)	-1,214	0,225
Sağ varyasyon katsayısı	51,5 (18-191)	54,5 (10-113)	-0,26	0,795
Sol ayak durma süresi	45,5 (31-57)	50 (35-62)	-1,185	0,236
Sağ ayak durma süresi	54,5 (41-69)	50 (38-65)	-1,185	0,236
Ambulasyon indeksi	55 (28-84)	60,5 (42-86)	-1,3	0,194

Mann Whitney U testi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks:maksimum

4.1.5. Program Öncesi Aktivite ve Katılım

Program öncesinde çocukların aktivite ve katılım düzeyini belirlemek için dinamik denge, yürüyüş performansı, mobilite, kendine bakım, sosyal fonksiyon ve bakım veren yardımına ihtiyacı değerlendirildi. Program öncesi aktivite ve katılım açısından çalışma ve kontrol grubundaki çocukların puanları tablo 4.18’de gösterildiği gibi benzerdi ($p>0,05$).

Tablo 4.18. Aktivite ve katılım değerlerinin karşılaştırılması.

Program öncesi	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
	n=12	n=12		
	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
PBS	11,5 (5-34)	10,5 (5-34)	-0,463	0,644
Gilette FGAQ	2,5 (1-7)	3 (2-7)	-0,262	0,793
GMFM-D	33 (23-64)	31,5 (15-52)	-1,216	0,224
GMFM-E	18 (11-52)	17 (12-36)	-1,027	0,305
PEDI				
kendine bakım	51,5 (27-73)	53,5 (31-73)	-0,723	0,469
mobilité	23,5 (17-45)	27,5 (12-40)	-0,376	0,707
sosyal fonksiyon	48,5 (33-65)	48 (29-65)	-0,087	0,93
Yardım-kendine bakım	19 (4-37)	21,5 (5-39)	-0,145	0,885
Yardım-mobilite	14 (7-27)	17,5 (3-34)	-0,579	0,562
Yardım-sosyal	19,5 (12-25)	20 (13-37)	-0,495	0,621

Mann Whitney U testi, PBS: Pedatrik denge ölçeği, GMFM: Kaba motor fonksiyon ölçütü, D: ayakta durma alt boyutu, E: yürüme, koşma ve merdiven çıkma alt boyutu, Pediatrik özür değerlendirme envanteri, Gilette FGAQ: Gilette fonksiyonel yürüyüş değerlendirme anketi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks:maksimum

4.2. Çalışma sırasında Çok Seviyeli BoNT-A Uygulaması

Hekim tarafından çok seviyeli BoNT-A uygulayacağı hedef kasları her çocuğun kas tonusu ve yürüyüş analizi sonrasında anahtar kaslar konseptine göre belirledi. Bir uygulama seansı içerisinde BONT-A enjeksiyonu en çok “medial hamstring-gastroknemius-tibialis posterior” üçlü kas grubuna yapıldı (tablo 4.19).

Tablo 4.19. BoNT-A uygulanan kas gruplarının karşılaştırması.

Kas grupları	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu
	n=12	n=12
	n (%)	n (%)
İliopsoas-adduktorler-medial hamstring-gastroknemius	1 (8,33)	1 (8,33)
Adduktor- medial hamstring-gastroknemius	4 (33,33)	3 (25)
Medial hamstring-rektus femoris-gastroknemius	1 (8,33)	1(8,33)
Medial hamstring-gastroknemius	2 (16,66)	4 (33,33)
Medial hamstring-gastroknemius-tibialis posterior	4 (33,33)	3 (25)

Büyük kaslara her uygulamada kg başına 3-6 ünite, küçük kaslarda 1-2 ünite olacak şekilde uygulandı. Bir uygulama seansı içerisinde bir kasa eğer hacimsel olarak büyükse birden fazla enjeksiyon bölgesi seçildi. Çalışma grubunda BoNT-A enjeksiyonu için çocukların iliopsoas, medial hamstring, rektus femoris, adduktor longus, gastroknemius ve tibialis posterior kaslarından hedef kaslar seçilirken kontrol grubundaki çocukların iliopsoas, medial hamstring, adduktor longus, gastroknemius, tibialis posterior, soleus ve gracilis kaslarından hedef kaslar seçildi. BoNT-A enjeksiyon dozlarının kaslara göre gruplar arası karşılaştırması tablo 4.20’de gösterildi.

Tablo 4.20. BoNT-A dozlarının kaslara göre gruplararası karşılaştırması.

Hedef kaslar	BoNT-A dozağı ünite/kg	Enjeksiyon sayısı		Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
				n=12	n=12		
				Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
İliopsoas	1_2	1	sağ	20 (20-20)	40 (40-40)	-1	0,317
			sol	20 (20-20)	40 (40-40)	-1	0,317
Medial hamstring	3_6	2_4	sağ	60 (30-100)	75 (40-150)	0,912	0,362
			sol	60 (30-100)	75 (40-150)	0,811	0,418
Rektus femoris	3_4	2	sağ	30 (30-30)	-	-	-
			sol	30 (30-30)	-	-	-
Gracilis	3_6	1_2	sağ	-	30 (30-60)	-	-
			sol	-	30 (30-60)	-	-
Adduktor longus	3_6	1_2	sağ	40 (20-50)	30 (30-30)	0,725	0,468
			sol	40 (20-50)	30 (30-30)	0,725	0,468
Gastrokne mius	3_6	2_4	sağ	60 (40-80)	70 (50-100)	1,853	0,064
			sol	60 (40-100)	70 (50-100)	2,067	0,039
Soleus	2_3	1_2	sağ	-	50 (50-50)	-	-
			sol	-	50 (50-50)	-	-
Tibialis posterior	1_2	1	sağ	20 (20-40)	40 (20-50)	1,752	0,08
			sol	40 (20-40)	40 (20-50)	0,704	0,481

Mann Whitney U testi, p:istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

Çalışma ve kontrol grubunda çocuklara uygulanan toplam BoNT-A dozlarının karşılaştırması tablo 4.21’de verildiği gibi birbirine benzerdi ($p>0,05$).

Tablo 4.21. Gruplar arasında BoNT-A enjeksiyonunun toplam doz karşılaştırması.

BoNT-A Doz	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	P
	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
Toplam U	255 (180-340)	300 (200-380)	-1,525	0,127

Man Whitney U testi, U: BoNT-A total dozu-ünite

4.3. Program Sonrası Değerlendirme Sonuçları

Çok seviyeli BoNT-A uygulamaları ve sekiz haftalık programlar sonucu; çalışma ve kontrol grubunun grup içi ve gruplararası farkların karşılaştırması vücut yapı ve bozukluklarına ait bulgular (ortez ve yardımcı cihaz kullanımı, patolojik refleksler, kas tonusu, kas kuvveti, alt ekstremitte selektif motor kontrolü, gözlemsel yürüyüş analizi), aktivite ve katılıma ait bulgular, çalışma grubuna ait GAS sonuçları şeklinde alt başlıklar halinde incelendi.

4.3.1. Vücut Yapı ve Bozuklukları

Çalışma ve kontrol grubunda sekiz haftalık program sonunda çocukların vücut yapı ve bozuklukları başlığı altında incelenen değerlendirme sonuçlarına ait karşılaştırmalar bu bölümde verildi. Ortez ve yardımcı cihaz kullanımı, patolojik refleksler, kas tonusu, dinamik spastisite, alt ekstremitte selektif motor kontrolü, yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri ile ilgili değişimlerin karşılaştırması aşağıda açıklandı.

Ortez ve Yardımcı Cihaz Kullanımı

Sekiz haftalık program sonrasında çalışma grubunda altı kişi daha ADS kullanmaya başladı. KAFO kullanım oranı arttı. Yürüteç kullanım oranı değişmedi. Program sonrası çalışma grubunda çocukların KAFO ve ADS kullanım oranları kontrol grubuna göre anlamlı oranda fazlaydı (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Program sonrası ortez ve yardımcı cihaz kullanım oranlarının karşılaştırması.

Ortez ve yardımcı cihaz	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	χ^2	p
	n (%)	n (%)		
AFO	12 (100)	12 (100)	-	-
KAFO	10 (83,3)	8 (66,7)	0,622	0,045
ADS	11 (91,6)	4 (33,3)	12,571	0,002
Yürüteç	6 (50)	6 (50)	-	-

χ^2 : Ki kare testi, AFO: Ayak-ayak bileği ortezi, KAFO: Diz-ayak-ayak bileği ortezi, ADS: Ayakta durma sehpası, min: minimum, maks: maksimum

Program sonrası grupların ortez kullanım saatlerindeki değişimin karşılaştırması tablo 4.23'te gösterildi. Bu tabloya göre çalışma grubunda çocukların KAFO ve ADS kullanım süreleri program öncesi değerlerine göre arttı. Gruplar arası karşılaştırma değerlerine göre ise çalışma grubunda çocukların ortez ve yardımcı cihaz kullanım süreleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede fazlaydı

Tablo 4.23. Ortez kullanım saatlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması.

Ortezler ve yardımcı cihazlar	Çalışma Grubu			Kontrol Grubu			Mann Whitney U Testi		
	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon Testi	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon Testi	Z	p	
	Ort±SS	Ort±SS	Z	Ort±SS	Ort±SS	Z			
AFO Saat	n=12 6,08±2,42	n=12 7,75±0,86	-2,342	n=12 4,25±4,00	n=12 5±3,59	-1,604	0,109	-2,633	0,008
KAFO Saat	n=9 2,91±2,60	n=10 4,5±1,50	-1,727	n=8 1,66±2,22	n=8 1,5±2,11	-2,216	0,829	-2,911	0,004
ADS Saat	n=4 0,66±0,98	n=11 1,58±0,66	-2,428	n=2 0,25±0,62	n=4 0,58±0,90	-1,300	0,194	-2,602	0,009
Yürüteç Dk	n=6 33,75±52,79	n=6 40±53,25	-1,342	n=6 27,5±37,20	n=6 27±28,12	-4,447	0,655	-0,509	0,611

Wilcoxon testi, Mann Whitney U testi, AFO: Ayak-ayak bileği ortezi, KAFO: Diz-ayak-ayak bileği ortezi, ADS: Ayakta durma sehпасı, Ort: ortalama, SS: standart sapma

Patolojik Refleksler

Program sonrası çalışma ve kontrol grubunda çocukların hepsinde Babinski refleksi pozitif. Çalışma grubunda 8 çocukta kontrol grubunda ise 11 çocukta klonus pozitif. Program sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (tablo 4.24).

Tablo 4.24. Program sonrası patolojik refleks görülme oranları.

Patolojik refleksler	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	χ^2	p
	n=12 n (%)	n=12 n (%)		
Babinski				
Var	12 (100)	12 (100)	-	-
Yok	0 (0)	0 (0)		
Klonus				
Var	8 (66,7)	11 (91,7)	2,274	0,132
Yok	4 (33,3)	1 (8,3)		

χ^2 :Ki kare testi, p: istatistiksel yanılma düzeyi

Program Sonrası Kas Tonusu Değişimlerinin Grup İçi ve Gruplararası Karşılaştırması

Çocukların program öncesi ve sonrası değerlendirmeleri arasında MAS'a göre kas tonusu değişimleri tablo 4.25'te verildi. Çalışma grubunda adduktor kaslar, hamstring, gastroknemius ve soleus kaslarında istatistiksel olarak anlamlı fark varken kontrol grubunda adduktor kaslar, hamstring ve gastroknemius kaslarında istatistiksel olarak anlamlı azalma bulundu ($p < 0,05$).

Çocukların program öncesi ve sonrası değerlendirmeleri arasında MTS'ye göre kas tonusu değişimleri tablo 4.26'da gösterildi. Çalışma ve kontrol grubunda hamstring, gastroknemius ve soleus kaslarının tonusu istatistiksel olarak anlamlı oranda azalırken ($p < 0,05$), program sonrası MTS değişiminin gruplar arası karşılaştırmasında çalışma grubunda hamstring kası tonusunun kontrol grubuna göre daha çok azaldığı görüldü (tablo 4.26).

Tablo 4.25. Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası MAS'a göre kas tonusu değişimlerinin karşılaştırması.

MAS	Çalışma Grubu (n=12)			Kontrol Grubu (n=12)			Mann Whitney U Testi	
	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon testi	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon testi	z	p
Kaslar	Medyan, (min maks)	Medyan (min-maks)	Z	p	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)	z	p
İliopsoas								
Sağ	0(0-3)	1 (0-2)	-1,518	0,12	1 (0-2)	1 (0-2)	-1	0,31
Sol	0 (0-3)	1 (0-2)	-1,518	0,12	1 (0-2)	1 (0-2)	-1	0,31
Rektus femoris								
Sağ	0 (0-3)	0 (0-0)	-1,414	0,15	0 (0-2)	0 (0-2)	-0,557	0,57
Sol	0 (0-2)	0 (0-0)	-1,414	0,15	0 (0-2)	0 (0-3)	-0,555	0,57
Adduktorler								
Sağ	2(0-3)	0 (0-1)	-2,06	0,03	2 (0-3)	0,5 (0-3)	-0,694	0,43
Sol	2 (0-3)	0 (0-1)	-2,232	0,02	2 (0-3)	0,5 (0-3)	-0,694	0,43
Hamstring								
Sağ	3 (2-4)	1 (0-2)	-2,558	0,01	2,5(0-3)	1,5 (0-3)	-2,126	0,03
Sol	3(2-4)	1 (0-2)	-2,565	0,01	3(0-3)	1,5 (0-3)	-2,165	0,03
Gastronemius								
Sağ	3 (2-4)	1,5 (0-2)	-2,428	0,01	3(2-4)	2 (1-3)	-2,585	0,01
Sol	3 (2-4)	1,5 (0-2)	-2,598	0,01	3 (2-4)	2 (1-3)	-2,428	0,01
Soleus								
Sağ	2 (1-3)	1(1-2)	-2,121	0,03	2 (1-3)	2 (0-3)	-1,633	0,102
Sol	2(2-3)	1 (1-2)	-2,333	0,02	2 (1-3)	2(0-3)	-1,089	0,276

MAS: Modifiye Ashworth Skalası, p<0,05: istatistiksel anlamlı düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

Tablo 4.26. Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası MTS'ye göre kas tonusu karşılaştırması

MTS X	Öncesi		Çalışma Grubu (n=12)		Öncesi		Kontrol Grubu (n=12)		Mann Whitney U testi	
	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)	Z	Wilcoxon Testi p	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)	Z	Wilcoxon Testi p	Z	p
Hamstring										
Sağ	2,5(1-3)	1(1-2)	-2,972b	0,003	2(1-3)	2(1-2)	-2,121b	0,034	-2,432	0,015
Sol	2(1-4)	1(0-2)	-2,754b	0,006	2(1-4)	2(1-2)	-1,933b	0,043	-2,5	0,012
Gastro knemius										
Sağ	3(2-3)	2(1-2)	-3,127b	0,002	2(2-3)	2(2-3)	-2,271b	0,023	-0,291	0,771
Sol	3(2-3)	2(1-3)	-3,051b	0,002	2,5(2-3)	2(1-3)	-2,309b	0,021	-0,371	0,71
Soleus										
Sağ	2(2-3)	1(1-2)	-2,828b	0,005	2(2-3)	2(1-3)	-2,460b	0,014	-0,948	0,343
Sol	2(1-3)	1,5(1-2)	-2,111b	0,035	2,5(2-3)	2(1-3)	-2,640b	0,008	-0,588	0,556

Wilcoxon Testi, Mann Whitney U testi, MTS: Modifiye Tardieu Skalası, X: Kas tonusu değeri, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

Tablo 4.27. Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası dinamik spastisite açısal değerlerinin (R1-R2) karşılaştırması.

R1-R2	Çalışma Grubu (n=12)				Kontrol Grubu (n=12)				
	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon Testi		Öncesi	Sonrası	Wilcoxon Testi	Mann Whitney U testi	
Kaslar	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)	Z	p	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)	Z	p	
Hamstring									
Sağ	30 (10-40)	10 (0-30)	-3,071	0,02	30 (0-70)	20 (10-40)	-2,034	-0,478	0,03
Sol	25 (10-50)	10 (0-20)	-2,98	0,03	30 (0-80)	20 (10-30)	-2,079	-0,62	0,03
Gastro knemius									
Sağ	22,5 (10-50)	10 (10-20)	-2,429	0,02	30 (10-60)	20 (10-40)	-1,851	-0,446	0,04
Sol	25 (20-30)	10 (0-20)	-3,02	0,01	30 (10-60)	20 (10-30)	-1,832	-0,806	0,02
Soleus									
Sağ	20 (10-40)	10 (0-20)	-2,31	0,02	25 (10-40)	10 (10-40)	-2,363	-0,145	0,67
Sol	15 (10-30)	10 (0-20)	-2,079	0,03	30 (10-50)	20 (10-30)	-2,226	-0,182	0,71

Wilcoxon Testi, MTS: Modifiye Tardieu Skalası, R1-R2: Kasın dinamik spastisite değeri, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks:maksimum

Program sonrasında çalışma ve kontrol grubunun dinamik spastisite değerlerini veren R1-R2 farkının değişimi tablo 4.27’ de gösterildi. Buna göre her iki grubunun hamstring, gastrokinemius ve soleus kaslarının dinamik spastisite değeri program sonrası azaldı. Fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Program öncesi ve sonrası gruplar arasındaki farkın karşılaştırılmasında çalışma grubunda hamstring ve gastrokinemius kaslarının R1-R2 açısasal değerlerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).

Kas Kuvveti

Sekiz haftalık uygulama sonrası çalışma ve kontrol grubu arasında kas kuvveti değişimlerine göre çalışma grubundaki çocukların ayak dorsifleksiyonu, plantar fleksiyonu, diz ekstansiyonu, diz fleksiyonu, kalça ekstansiyonu, kalça fleksiyonu kalça abduksiyonu, sırt ekstansiyonu ve gövde fleksiyonu kas kuvvetlerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişme elde edildi ($p<0,05$). Kontrol grubundaki çocukların ise ayak bileği dorsifleksiyonu, plantar fleksiyonu, kalça fleksiyonu ve ekstansiyonu kas kuvvetlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu ($p<0,05$). Çocukların program öncesi ve sonrası gruplar arası kas kuvveti değerlerinin karşılaştırması tablo 4.28’de gösterildi.

Alt Ekstremitte Selektif Motor Kontrol

Sekiz haftalık program sonunda SCALE puanlarının değişimi incelendiğinde tedavi grubunda ayak bileği eklemi ve parmak SCALE puanında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Kontrol grubunda ise sekiz hafta sonunda SCALE puanlarında artış olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p<0,05$). Program öncesi ve sonrası SCALE puan değişimleri tablo 4.29' da verildi.

Gözlemsel Yürüyüş Analizi

Sekiz haftalık yapılandırılmış, hedefe yönelik, aktivite tabanlı Y-FTR yaklaşımı ile G-FTR programı sonrası OGS sonucu gruplar arasında farkların değişimi tablo 4.30'da verildi. Bu tabloya göre her iki grupta da OGS puanların istatistiksel olarak anlamlı artışlar sağladığı görüldü ($p<0,05$).

Tablo 4.29. Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası alt ekstremite selektif motor kontrol değerlerinin karşılaştırması.

SCALE Bölgeler	Çalışma Grubu (n=12)			Kontrol Grubu (n=12)			Mann Whitney U testi	
	Öncesi Medyan (min-maks)	Sonrası Medyan (min-maks)	Wilcoxon testi Z	Öncesi Medyan (min-maks)	Sonrası Medyan (min-maks)	Wilcoxon testi Z	Z	p
Kalça	2 (2-4)	4 (2-4)	-1,342	3 (2-4)	4 (2-4)	-0,577	-0,413	0,680
Diz	3 (2-4)	3 (2-4)	-0,557	2 (2-4)	2 (2-4)	-1,086	-2,087	0,538
Ayak bileği	0,5 (0-2)	2 (0-4)	-3,025	1 (0-3)	1,5 (1-2)	-0,520	-2,997	0,003
Subtalar eklemler	0 (0-1)	0 (0-3)	-1,604	0 (0-2)	0 (0-2)	-1,131	-0,468	0,640
Parmaklar	0 (0-2)	2 (0-2)	-2,232	2 (0-4)	2 (0-3)	-1,131	-1,838	0,042
Toplam	7,5 (4-12)	10 (6-17)	-2,32	7 (4-17)	8 (5-15)	-1,583	-0,584	0,559

Wilcoxon testi, Mann Whitney U testi, SCALE: Alt ekstremite selektif motor kontrol değerlendirilmesi, p: istatistiksel anlamlılık düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

Tablo 4.30. Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplararası gözlemsel yürüme analizi puanlarının karşılaştırılması.

OGS	Çalışma Grubu (n=12)			Kontrol Grubu (n=12)			
	Öncesi Medyan (min-maks)	Sonrası Medyan (min-maks)	Wilcoxon testi z p	Öncesi Medyan (min-maks)	Sonrası Medyan (min-maks)	Wilcoxon testi z p	Mann Whitney U testi Z p
Sağ ekstremitte	4(1-12)	8,5(5-13)	-2,810 0,005	5,5(2-15)	9,5(2-17)	-2,673 0,008	-0,615 0,538
Sol ekstremitte	5(1-10)	9(5-13)	-2,677 0,007	7(2-9)	10(2-14)	-2,943 0,003	-0,377 0,706
Toplam	9(2-22)	17,5(10-26)	-2,807 0,005	12,5(4-24)	20(4-31)	-2,936 0,003	-0,493 0,622

Wilcoxon testi, OGS: Gözlemsel yürüme analizi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks:maksimum

Çocukların sekiz hafta program sonunda yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristikleri Gait-Trainer ile değerlendirildi. Değerlendirme sonuçlarına göre çalışma ve kontrol grubundaki çocukların program öncesi ve sonrası farkın karşılaştırması tablo 4.31 'te belirtildi. Çalışma grubunda yer alan çocukların yürüme hızları, adım döngüleri ve adım uzunlukları program öncesine göre artarken ($p<0,05$), kontrol grubunda zaman ve mesafe karakteristiklerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.31. Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplar arası yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristiklerinin karşılaştırması.

Zaman –Mesafe Karakteristikleri	Çalışma Grubu (n=12)				Kontrol Grubu (n=12)				Mann Whitney U testi	
	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon Testi	p	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon Testi	p		
Yürütme hızı (m/sn)	0,14(0,14-0,29)	0,25(0,18-0,42)	-1,684	0,002	0,19(0,15-0,34)	0,23(0,14-0,38)	-1,556	0,12	-2,058	0,04
Adım döngüsü	0,29(0,11-0,93)	0,36(0,18-1)	-1,785	0,034	0,31(0,13-0,76)	0,40(0,22-1,16)	-1,557	0,12	-0,636	0,525
Sol adım uzunluğu(cm)	26,5(12-60)	35(21-45)	-2,041	0,003	32(21-48)	32,5(19-46)	-0,511	0,61	-0,637	0,524
Sağ adım uzunluğu(cm)	28,5(11-55)	39(22-60)	-2,199	0,004	31,5(21-47)	31,1(19-58)	-0,269	0,788	-1,852	0,064
Sol varyasyon katsayısı	67(28-159)	59(21-80)	-0,889	0,284	59(11-74)	60,5(24-83)	-0,4	0,689	-0,31	0,75
Sağ varyasyon katsayısı	51,5(18-191)	66,5(18-130)	-0,771	0,284	54,5(10-113)	64(25-84)	-0,415	0,678	-0,664	0,507
Sol ayak durma süresi	45,5(31-57)	49,5(35-57)	-0,46	0,423	50(35-62)	52,5(33-59)	-0,045	0,964	-0,521	0,602
Sağ ayak durma süresi	54,5(41-69)	50,5(43-65)	-0,468	0,425	50(38-65)	47,5(41-67)	-0,045	0,964	-0,521	0,602
Ambulasyon indeksi	55(28-84)	61(39-97)	-1,122	0,142	60,5(42-86)	62(46-102)	-0,534	0,594	-0,58	0,954

Mann Whitney U testi, p: istatistiksel anlamlı düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

4.3.2. Aktivite ve Katılım

Denge değerlendirmek için kullanılan PBS, günlük yaşam aktiviteleri sırasında alınan dinamik pozisyonlar kullanıldığı için aktivite ve katılım başlığı altında incelenmektedir. Program sonrasında hem çalışma hem de kontrol grubunun PBS puanlarında istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu (Tablo 4.32). Çalışma ve kontrol grubunun PBS farkları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Mobilite seviyesini belirlemek için GMFM-88 ölçeğinin ayakta durma (D), yürüme, koşma ve sıçrama (E) alt bölümleri kullanıldı. Program öncesi ve sonrası çalışma grubunun GMFM-D ve E alt bölümlerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişme bulunurken ($p<0,05$) kontrol grubunda fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Program sonrası çalışma grubunun GMFM-D puanı kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı oranda fazlaydı (Tablo 4.32).

Kişisel bakım, mobilite, sosyal fonksiyonlar alt boyutlarını ve günlük aktiviteler sırasında yardım alma düzeyini sorgulayan PEDI sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırması tablo 4.32’de gösterildi. Çalışma grubunda program öncesi ve sonrası PEDI’nin mobilite alt bölümünde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme varken ($p<0,05$) kişisel bakım, sosyal yaşam, yardım gereksinimi alt bölümlerinde anlamlı bir gelişme yoktu ($p>0,05$). Kontrol grubunda program öncesi ve sonrası PEDI puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme yoktu ($p>0,05$). Program öncesi ve sonrası çalışma ve kontrol grubu PEDI puanlarının farkları karşılaştırıldığında çalışma grubunun PEDI mobilite alt bölümünde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu tablo 4.32. gösterildi.

Günlük yaşamda yürüyüş performansını değerlendirmek için Gilette FGAQ kullanıldı. Program sonrasında çalışma ve kontrol grubunda yürüyüş performansında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme bulunurken ($p<0,05$) gruplarda gelişmelerin farkları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4.32. Program öncesi ve sonrası grup içi ve gruplar arası aktivite ve katılım sonuçlarının karşılaştırması.

Aktivite ve katılım	Çalışma Grubu (n=12)				Kontrol Grubu (n=12)				Mann Whitney U Testi	
	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon Testi	p	Öncesi	Sonrası	Wilcoxon Testi	p	Z	p
	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)	Z	p	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)	Z	p	Z	p
PBS	11,5 (5-34)	14 (8-36)	-3,104	0,003	10,5 (5-34)	12 (5-35)	-2,392	0,017	-0,492	0,623
Gilette FGAQ	2,5 (1-7)	4 (2-7)	-2,565	0,010	3 (2-7)	4 (2-6)	-1,342	0,180	-0,088	0,930
GMFM-88										
GMFM-D	33 (23-64)	40,5 (30-69)	-3,071	0,002	31,5 (15-52)	32,5 (16-52)	-1,342	0,18	-2,114	0,034
GMFM-E	18 (11-52)	19 (13-54)	-1,027	0,305	17 (12-36)	17 (12-38)	-0,416	0,677	-0,436	0,663
PEDI										
Kendine bakım	51,5 (27-73)	51,5 (27-73)	-0,944	0,345	53,5 (31-73)	54 (24-71)	-0,542	0,588	-0,405	0,686
Mobilite	23,5 (17-45)	35 (23-55)	-2,938	0,003	27,5 (12-40)	28,5 (12-42)	-1,035	0,301	-2,342	0,019
Sosyal fonksiyon	48,5 (33-65)	49 (33-65)	-1,342	0,18	48 (29-65)	52 (30-65)	-0,319	0,75	-0,145	0,931
Yardım-kendine bakım	19 (4-37)	19 (4-37)	-0,535	0,593	21,5 (5-39)	19,5 (6-38)	-0,632	0,527	-0,535	0,885
Yardım-mobilite	14 (7-27)	14 (7-32)	-1,633	0,102	17,5 (3-34)	21,5 (3-34)	-1,807	0,071	-0,897	0,370
Yardım-sosyal fonksiyon	19,5 (12-25)	18,5 (12-25)	-0,365	0,715	20 (13-37)	20,5 (12-25)	-0,53	0,596	-0,146	0,884

Wilcoxon Testi, Mann Whitney U testi, PBS: Pedatrik denge ölçeği, GMFM: Kaba motor fonksiyon ölçütü, D: ayakta durma alt boyutu, E: yürütme, koşma ve merdiven çıkma alt boyutu, PEDI: Pedatrik özür değerlendirme envanteri, Gilette FGAQ :Gilette fonksiyonel yürüyüş değerlendirme anketi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

4.3.3. Çalışma Grubunun Program Sonrası GAS Sonuçları

Çalışma grubunda uygulanan Y-FTR programında hedefleri değerlendirebilmek için programa özel GAS skalası kullanıldı. ICF-CY kapsamında çoğunlukla çocukların aktivite ve katılımını hedefleyen GAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler oldu ($p<0,05$). Katılım ile ilgili 19, aktivite ile ilgili 16, vücut yapısı ve bozuklukları ile ilgili 12, ortez ve yardımcı cihaz kullanımı ile ilgili 6 olmak üzere toplam 53 hedef belirlendi. Bu hedeflerin başlangıç değerleri GAS skalasına göre -1 ya da -2 olarak değişmekteydi. Sekiz haftalık Y-FTR programı sonrasında değerler -1 ile 2 arasında değişen puanlar aldı.

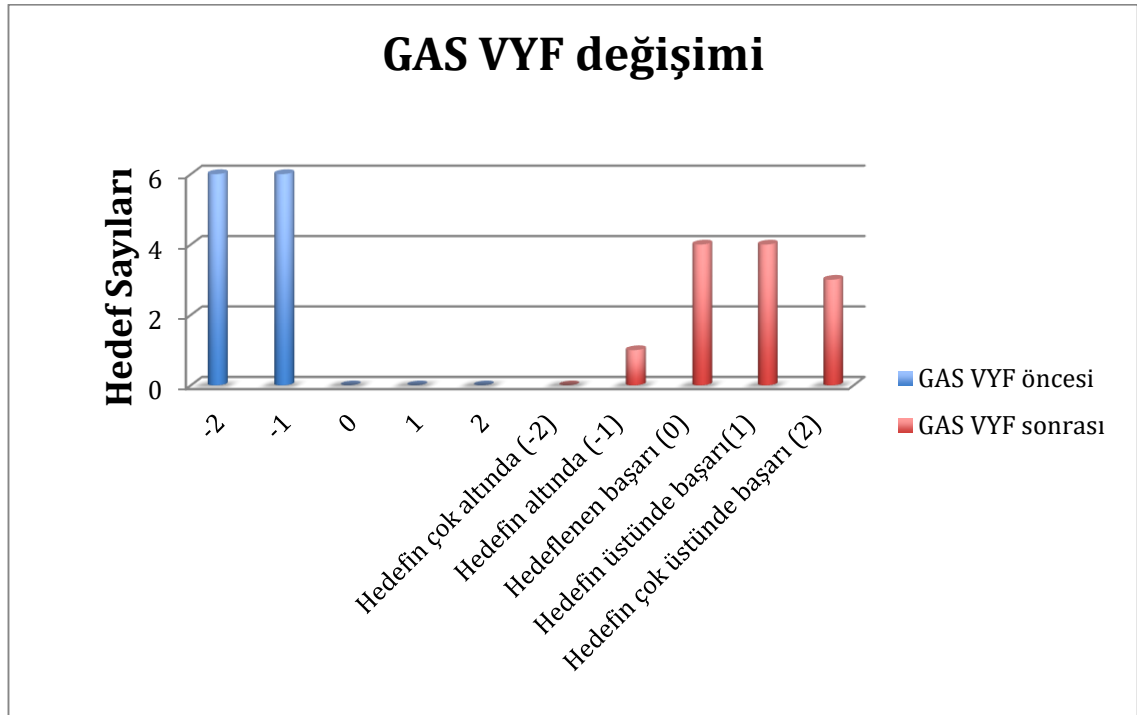
Bir hedefin başarılı sayılabilmesi için T değerinin 50 ve üzeri olması gerekmektedir. Çalışma grubunda program sonrası katılım ile ilgili hedeflerde $52,36\pm 10,50$; aktivite ile ilgili hedeflerde $52,65\pm 6,55$; yapı ve fonksiyon ile ilgili hedeflerde $58,01\pm 11,14$ ve ortez kullanımı ile ilgili hedeflerde $63,33\pm 5,16$ puana ulaşıldığı görüldü (Tablo 4.33). GAS hedeflerinin program sonrası ortalama ve standart sapma değerlerindeki değişimi tablo 4.33'te gösterildiği gibi istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksekti ($p<0,05$).

Tablo 4.33. Çalışma grubunun GAS'a göre hedeflerdeki değişimi.

GAS	Öncesi	Sonrası	Z	p
Katılım	34,87±5,43	52,36±10,50	-2,941	0,003
Aktivite	37,02±4,09	52,65±6,55	-3,084	0,002
Yapı ve fonksiyon	35,43±5,79	58,01±11,14	-2,842	0,004
Ortez kullanımı	36,66±5,16	63,33±5,16	-2,232	0,026

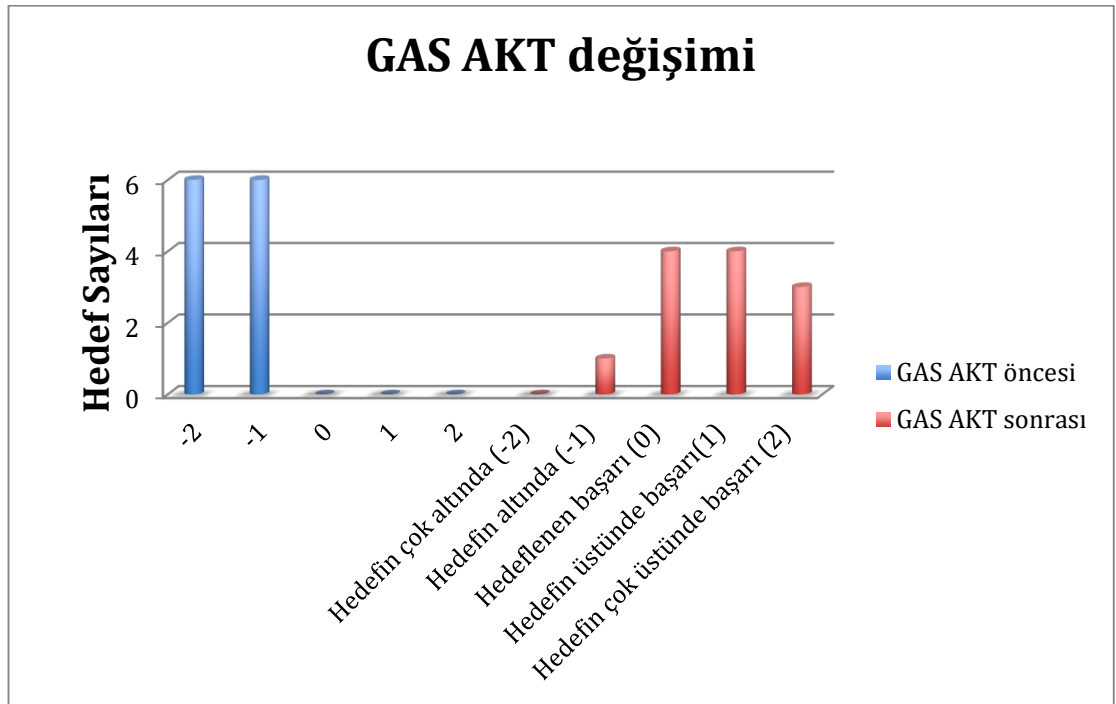
Wilcoxon Testi, GAS: Hedefe Ulaşma Ölçeği

Vücut yapı ve bozuklukları ile ilgili olarak seçilen GAS hedefleri; kas tonusunun azaltılması, yürüyüşün orta duruş fazında diz fleksiyonunun azaltılması, ayak bileğinin ekin pozisyonunun azaltılarak orta duruşta taban temasının sağlanması, adım genişliğinin artırılması, ayakta duruş pozisyonunda postürün düzeltilmesi, desteksiz ayakta durma süresinin artırılması gibi hedeflerden oluşmaktaydı. Bu hedeflerdeki değişim Şekil 4.1.'de gösterildi.



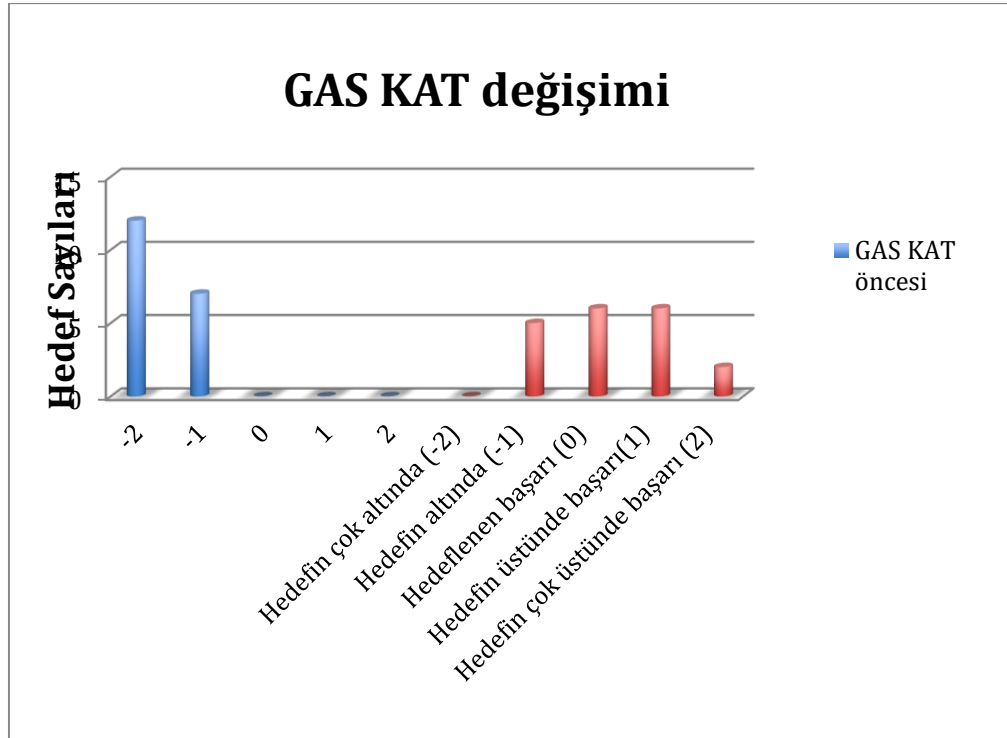
Şekil 4.1. ICF-CY Vücut Yapı ve Fonksiyonu (VYF) başlığı altında GAS hedeflerindeki değişimler.

Günlük yaşam aktiviteleri ile ilgili GAS hedefleri, bağımsız ayakta durma süresinin artırılması, desteksiz oturma pozisyonundan ayağa kalkabilme, yere düşen bir cismi alıp dik pozisyona gelebilme, ev içerisinde destekli veya desteksiz yürüme süresinin artırılması, tuvalete veya mutfağa tutunarak veya bağımsız gidebilme, okulda destekli veya desteksiz yürümeyi artırma, bisiklete binme süresinin artırılmasını amaçlamaktaydı. Bu hedeflerde puanlara göre değişim Şekil 4.2.'de gösterildi.



Şekil 4.2. ICF-CY Aktivite (AKT) başlığı altında GAS hedeflerindeki değişimler.

Hayata katılım ile ilgili hedefler; ailesi ile beraber ortez veya yardımcı cihazlarıyla alışveriş merkezine ve okula gidebilme, oyun parklarına gidebilme, yüzmeye ve bisiklet binme gibi aktivitelere katılma, arkadaşlarıyla birlikte teneffüslerde top oynama, arkadaşları ile birlikte ip atlama, arkadaşlarıyla futbol maçına katılmak ve evin dışında bahçede gezinme şeklindeydi (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. ICF-CY Katılım (KAT) başlığı altında GAS hedeflerindeki değişimler.

4.3.4. Ailelerin Programlara Uyum, Endişe ve Memnuniyet Düzeyleri

Çocukların kişisel memnuniyetini ve programa uyumunu, ailenin endişesini, memnuniyetini ve uyumunu değerlendirmek için hazırlanan sorular ailelere soruldu ve ailelerden her soruya 0 ile 10 arasında bir değer vermesi istendi. 0 puan olumsuz anlam içerirken 10 puan en yüksek memnuniyet ve uyum seviyesini belirtti. Tablo 4.33'te görüldüğü gibi tedavi grubu ile kontrol grubu arasında ailenin ev programına uyum derecesi (4.soru), ailenin ortez kullanımına uyum düzeyi (5. Soru), ailenin aile eğitimi memnuniyet derecesi (6. Soru), çocuğunun sağlığına olan faydasının düzeyi (7. Soru), çocuğun fiziksel gelişim derecesi (8. soru) ile ilgili sorularda istatistiksel

olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Gruplar arasında ailenin BoNT-A uygulaması sonrası endişe düzeyi, fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulaması sonrası endişe düzeyi, fizyoterapi ve rehabilitasyon sonrası memnuniyet düzeyi, çocuğun istekliliği ve programa uyum derecesi ile ilgili maddelerden alınan puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0,05$)

Tablo 4.34. Ailelerin programa uyum, endişe ve memnuniyet dereceleri.

Sorular	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	p
	n=12	n=12		
	Medyan (min-maks)	Medyan (min-maks)		
1. Ebeveyn BoNT-A sonrası endişesi	3(1-7)	3(1-8)	-0,326	0,745
2. Eğitim sonrası ebeveyn endişe	2(1-8)	2(1-8)	-0,445	0,656
3. Ebeveynin eğitim memnuniyeti	9(7-10)	8(3-10)	-1,458	0,085
4. Ebeveynin ev programına uyumu	7(3-10)	5(2-9)	-2,278	0,023
5. Ebeveynin ortez kullanımına uyum	8(4-10)	4(0-10)	-2,977	0,003
6. Ebeveynin aile eğitimi memnuniyeti	9(7-10)	7,5(1-10)	-2,127	0,033
7. Sağlığa faydası	8(7-10)	5,5(1-10)	-1,95	0,041
8. Gelişim derecesi	7,5(4-10)	4,5(1-10)	-1,93	0,042
9. Çocuğun istekliliği	9(4-10)	9(4-10)	-0,294	0,769
10. Çocuğun eğitimden memnuniyeti	9(6-10)	8(6-10)	-1,785	0,074
11. Çocuğun uyumu	8,5(6-10)	8,5(1-10)	-0,41	0,682

Mann Whitney U testi, BoNT-A: Botulinum Toksin A, FTR: Fizyoterapi ve rehabilitasyon, A: Aile memnuniyet ve uyum anketi soruları, p: istatistiksel yanılma düzeyi, min: minimum, maks: maksimum

4.3.5. Program Sonrası Kullanılan Değerlendirmelerin İlişkisi

Uygulanan değerlendirmeler arasındaki ilişki tablo 4.35'te gösterildi. Alt ekstremitte selektif motor kontrolünü değerlendiren SCALE puanları ile ayakta durma sehpası kullanım süresi ($r=0,511$), dinamik denge ($p=0,614$), ayakta durma becerisini içeren motor fonksiyonlar ($r=0,672$) ve günlük yaşam aktiviteleri arasında ($r=0,720$) orta düzey pozitif korelasyon bulundu ($p<0,05$). Bilateral SP'li çocuklarda ayakta durma sehpasında günlük kalış süresi arttıkça çocukların alt ekstremitte selektif motor kontrol puanı da yüksek çıktı. Ayrıca çocukların alt ekstremitte selektif motor kontrolü arttıkça denge becerileri ve ayakta durma becerisini içeren günlük yaşam aktiviteleri de arttı.

Yürüme sırasında alt ekstremitte pozisyonlarını değerlendiren OGS skorları ile yürüyüş hızı ($r=0,415$), AFO kullanım süresi ($r=0,410$), ayakta durma aktiviteleri ($0,444$) arasında düşük pozitif korelasyon saptandı ($p<0,05$). SP'li çocuklarda ayakta durma sırasında diz ve ayak bileği ekleminin duruş bozuklukları azaldıkça, yürüyüş hızı arttı (Tablo 4.35).

Yürüyüş hızı ile denge ($r=0,581$), ayakta durma aktiviteleri ($r=0,587$), yürüme, koşma ve zıplama aktiviteleri ($r=0,646$), PEDI'nin kendine bakım ($r=0,642$), mobilite ($r=493$) ve sosyal fonksiyon ($r=597$) alt başlıkları arasında orta düzey pozitif ilişki bulundu ($p<0,05$). Yürüyüş hızı fazla olan SP'li çocuklarda denge becerileri, koşma ve zıplama aktiviteleri ve sosyal katılım düzeyleri de fazlaydı.

Ayakta durma sehpası kullanımı ile alt ekstremitte selektif motor kontrol ($r=0,511$), mobilite ($r=0,448$) arasında düşük ile orta düzey arasında pozitif bir ilişki tespit edildi ($p<0,05$). Ayakta durma sehpası kullanım süresi fazla olan SP'li çocukların alt ekstremitte selektif motor kontrol değerleri de yüksekti (Tablo 4.35).

Dinamik dengeyi değerlendiren PBS ile selektif alt ekstremitte motor kontrolü ($r=0,614$), yürüyüş hızı ($r=0,581$), ayakta durma aktiviteleri ($r=0,962$), yürüme, koşma ve zıplama aktiviteleri ($r=0,918$), kendine bakım ($r=0,701$), mobilite ($r=0,745$) ve sosyal fonksiyonlar ($r=0,669$) arasında orta düzey ile yüksek arasında değişen pozitif ilişki değerleri bulundu ($p<0,05$). Denge becerileri yüksek olan çocukların ileri motor becerileri, günlük yaşam aktivite değerleri de yüksekti (Tablo 4.35).

GMFM'nin ayakta durma becerileri ile alt ekstremitte selektif motor kontrol

becerisi ($r=0,631$), yürüyüş hızı ($r=0,646$), dinamik denge ($r=0,918$), yürüme, koşma ve zıplama aktiviteleri ($r=0,913$), kendine bakım ($r=0,613$), mobilite ($r=0,726$), sosyal fonksiyon aktiviteleri ($r=0,574$) arasında orta ile yüksek derece arasında değişen pozitif korelasyon bulundu ($p<0,05$). Ayakta durma beceri puanları iyi olan çocukların alt ekstremitte selektif motor kontrol becerisi, yürüyüş hızı, dinamik denge ve sosyal fonksiyonel aktivite puanları da yüksekti (Tablo 4.35).

GMFM'nin yürüme, koşma ve sıçrama aktiviteleri ile alt ekstremitte selektif motor kontrol becerisi ($r=0,631$), yürüyüş hızı ($r=0,646$), dinamik denge ($r=0,918$), ayakta durma aktiviteleri, ($r=0,913$) kendine bakım ($r=0,613$), mobilite ($r=0,726$) ve sosyal fonksiyon ($r=0,574$) aktiviteleri ile orta ile yüksek derece arasında değişen pozitif korelasyon bulundu ($p<0,05$). Yürüme, koşma ve sıçrama gibi ileri motor fonksiyon becerileri puanları yüksek olan SP'li çocukların yürüyüş hızı, dinamik dengeleri, kendine bakım ve sosyal fonksiyon puanları da yüksekti (Tablo 4.35).

PEDI kendine bakım aktiviteleri ile yürüyüş hızı ($r=0,642$), dinamik denge ($r=0,701$), ayakta durma becerisi ($r=0,579$), yürüme, koşma ve sıçrama becerisi ($r=0,613$), mobilite ($r=0,556$) ve sosyal fonksiyon ($r=0,828$) arasında orta ile yüksek derece arasında değişen pozitif korelasyon bulundu ($p<0,05$). Kendine bakım aktivitelerinde başarılı olan SP'li çocukların yürüyüş hızları, dinamik denge puanları, ileri motor becerileri, mobilite ve sosyal fonksiyon becerileri de yüksekti.

PEDI mobilite ile selektif motor kontrol ($r=0,720$) yürüyüş hızı ($r=0,493$), ayakta durma sehpa kullanımı süresi ($r=0,448$), denge becerisi ($r=0,745$), ayakta durma becerisi ($r=0,808$), yürüm, koşma ve sıçrama becerisi ($r=0,726$), kendine bakım ($r=0,556$) ve sosyal fonksiyonlar ($r=0,580$) arasında orta ile yüksek derece arasında değişen pozitif korelasyon bulundu ($p<0,05$). Motor fonksiyon seviyesi yüksek olan çocukların yürüyüş hızları, kendine bakım ve sosyal fonksiyon seviyeleri de yüksekti (Tablo 4.35).

PEDI sosyal fonksiyonlar ile yürüyüş hızı ($r=0,597$), dinamik denge ($r=0,669$), ayakta durma becerisi ($r=0,609$), yürüme, koşma ve zıplama becerisi ($r=0,574$), kendine bakım ($r=0,828$) ve mobilite ($r=0,580$) arasında orta ile yüksek derece arasında değişen pozitif korelasyon bulundu ($p<0,05$). Sosyal fonksiyon bölümünde yüksek puan alan çocukların yürüyüş hızları, dinamik dengeleri, kendine bakım becerileri puanları da yüksekti (Tablo 4.35).

Tablo 4.35. Değerlendirmeler arasındaki ilişkiler.

	SCALE	OGS	Yürüyüş hızı	AFO	KAFO	Yürüteç	ADS	PBS	GMFM-D	GMFM-E	PEDI-kb	PEDI-m	PEDI-sf
SCALE	r	0,327	0,199	0,041	0,247	-0,288	,511*	,614**	,672**	,631**	0,258	,720**	0,262
	p	0,119	0,351	0,848	0,267	0,173	0,011	0,001	0	0,001	0,223	0	0,216
OGS	r	0,327	,415*	,410*	0,192	0,11	0,002	0,341	,444*	0,398	0,179	0,386	0,241
	p	0,119	0,044	0,046	0,392	0,61	0,991	0,103	0,03	0,054	0,403	0,062	0,257
Yürüyüş hızı	r	0,199	,415*	,420*	-0,269	-0,069	-0,2	,581**	,587**	,646**	,642**	,493*	,597**
	p	0,351	0,044	0,041	0,227	0,748	0,348	0,003	0,003	0,001	0,001	0,014	0,002
AFO	r	0,041	,420*	1	0,228	0,249	0,329	-0,154	-0,108	-0,172	-0,4	-0,045	-0,278
	p	0,848	0,046	0,041	0,308	0,241	0,116	0,474	0,614	0,421	0,053	0,835	0,189
KAFO	r	0,247	0,192	0,228	1	0,122	,471*	0,037	0,094	0,006	0,093	0,315	0,177
	p	0,267	0,392	0,308	0,308	0,588	0,027	0,869	0,678	0,979	0,681	0,154	0,432
Yürüteç	r	-0,288	0,11	0,249	0,122	1	-0,186	-0,36	-0,358	-0,366	-0,288	-0,192	-0,103
	p	0,173	0,61	0,748	0,588	0,383	0,084	0,086	0,086	0,078	0,172	0,369	0,631
ADS	r	,511*	0,002	-0,2	,471*	-0,186	1	0,255	0,302	0,186	0,068	,448*	0,171
	p	0,011	0,991	0,348	,471*	0,383	0,002	0,228	0,152	0,385	0,752	0,028	0,425
PBS	r	,614**	,581**	-0,154	0,037	0,36	0,255	1	,962**	,918**	,701**	,745**	,669**
	p	0,001	0,103	0,474	0,869	0,084	0,228	0	0	0	0	0	0
GMFM-D	r	,672**	,587**	-0,108	0,094	-0,358	0,302	,962**	1	,913**	,579**	,808**	,609**
	p	0	0,003	0,614	0,678	0,086	0,152	0	0	0	0,003	0	0,002
GMFM-E	r	,631**	,646**	-0,172	0,006	-0,366	0,186	,918**	,913**	1	,613**	,726**	,574**
	p	0,001	0,054	0,421	0,979	0,078	0,385	0	0	0,001	0,001	0	0,003
PEDI-kb	r	0,258	,642**	-0,4	0,093	-0,288	0,068	,701**	,579**	,613**	1	,556**	,828**
	p	0,223	0,403	0,053	0,681	0,172	0,752	0	0,003	0,001	0,005	0,005	0
PEDI-m	r	,720**	,493*	-0,045	0,315	-0,192	,448*	,745**	,808**	,726**	,556**	1	,580**
	p	0	0,062	0,835	0,154	0,369	0,028	0	0	0	0,005	0,003	0,003
PEDI-sf	r	0,262	,597**	-0,278	0,177	-0,103	0,171	,669**	,609**	,574**	,828**	,580**	1
	p	0,216	0,002	0,189	0,432	0,631	0,425	0	0,002	0,003	0	0,003	0

Rho: Spearman Korleasyon testi, p: istatistiksel yanılma düzeyi, *p<0,05, **p<0,01, SCALE: Alt ekstremite Selektif Kontrol değerlendirilmesi, OGS: Gözlemsel yürüyüş analizi, AFO: Ayak-ayak bileği ortezi, KAFO: Diz-ayak-ayak bileği ortezi, ADS: ayakta durma sehpası, PBS: Pediatrik denge skalası, GMFM-D: kaba motor fonksiyon ölçütü, D: ayakta durma bölümü, E: Yürütme, koşma, merdiven çıkma bölümü, PEDI: Pediatrik özürütlük değerlendirme envanteri, kb: kendine bakım, m: mobilite, sf: sosyal fonksiyon

5. TARTIŞMA

SP'li çocuklarda çok seviyeli BoNT-A uygulaması sonrası farklı fizyoterapi ve rehabilitasyon programının vücut yapı ve fonksiyonları ile aktivite ve katılım üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptığımız bu çalışmada; çalışma grubunda çocuğa ve aileye özel yapılandırılmış, hedefe yönelik, aktivite tabanlı program (Y-FTR), kontrol grubunda geleneksel program (G-FTR) uygulandı. Sekiz haftalık program sonrası çocukların vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite ve katılımları değerlendirildi. Sonuç olarak, SP'li çocuklarda çok seviyeli BoNT-A uygulaması sonrası, sekiz haftalık fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ile kas tonusu, kas kuvveti, selektif motor kontrol, yürüyüşün zaman ve mesafe karakteristikleri, yürüyüş sırasında ekstremitte duruşu, dinamik denge, mobilite ve aktivite değerlendirmeleri sonucu her iki grupta olumlu gelişmeler elde edildi. Nörogelişimsel terapi konseptine göre Y-FTR programının kas tonusu, kas kuvveti, alt ekstremitenin selektif motor kontrolü, yürüyüş ve mobilite üzerine olan gelişmeleri G-FTR programına göre istatistiksel olarak daha anlamlı bulundu.

Literatürde bazı çalışmalarda BoNT-A enjeksiyonuna yardımcı bir yöntem olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları yapılırken bazı çalışmalarda ise fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak BoNT-A yapıldığı görülmektedir. Günümüzde hangisinin ek tedavi yaklaşımı olduğuna dair fikir birliği sağlanamamıştır. Schasfoort ve diğ. (220) kapsamlı rehabilitasyon programlarına BoNT-A enjeksiyonlarının katkısını araştırdığı çalışmasında; destekli veya desteksiz yürüyebilen, 4 - 12 yaş aralığında SP'li çocuklarda 12 hafta boyunca bir gruba yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamış, diğer gruba da yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyona ek olarak BoNT-A enjeksiyonu uygulamıştır. Sonuç olarak; sağlıklı ilgili yaşam kalitesinde, motor fonksiyonda ve performansta gruplar arasında fark bulamayarak BoNT-A'nın etkisinin geçici olduğu, pahalı bir uygulama olduğu ve BoNT-A enjeksiyonlarının sadece ek tedavi gibi uygulanabileceği ve araştırma önceliğinin fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının içeriğine verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyonun etkili olduğu, fakat egzersiz programlarının çeşitlendirilmesini amaçlayan çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. Chaturvedi ve diğ. (221) term spastik diplejik çocuklarda bir gruba fizyoterapi ve rehabilitasyon programı (30 dk. kuvvetlendirme, 30 dk. germe ve 30

dk. yürüme eğitimi), diğer gruba ise sadece BoNT-A enjeksiyonu uygulamışlardır. Altı ay sonunda her iki grupta da beyin motor ve duyu alanları ile birlikte motor fonksiyon puanlarında gelişmeler bulunmuştur. BoNT-A pahalı bir uygulama olduğu için gelişmekte olan ülkelerde öncelikli olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına önem verilmesi gerektiği ve BoNT-A enjeksiyonlarının ise yardımcı modalite olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir. Biz de çalışmamızda; çok seviyeli BoNT-A enjeksiyonlarını, Y-FTR programına ek yardımcı tedavi yöntemi olarak kullandık. Y-FTR ile G-FTR programının etkisini karşılaştırdık. Sonuç olarak, her iki programda da sekiz hafta sonunda kas tonusunda ve kas kuvvetinde anlamlı gelişmeler elde edildi. Fakat nörogelişimsel tabanlı yapılandırılmış programın motor fonksiyon gelişimi üzerine katkısı daha fazlaydı. BoNT-A enjeksiyonlarından sonra uygulanan farklı fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının gelişimi farklı seviyelerde etkilediği bulunarak program içeriklerine önem verilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Anna Mirska ve diğ. (222) retrospektif incelemesinde; gastoknemius ve soleus kaslarına 1 ile 8 tekrarlı, ortalama on ayda bir BoNT-A enjeksiyonu yapılan hafif ile orta şiddetli etkilenime sahip SP'li çocuklardan en çok fayda gören grubun; 7 yaşından küçük, hafif etkilenimli çocuklar olduğunu bildirerek BoNT-A enjeksiyonu sonrası en büyük kazancın üç aydan sonra ortaya çıktığını ve uygulamanın da 3-6 ayda bir güvenle tekrarlanabileceğini vurgulamıştır. Avrupa 2009 BoNT-A enjeksiyonu konseyinde belirtildiği üzere küçük yaşta, yüksek fonksiyonel seviyede ve yoğun terapiler eşliğinde yapılan birinci BoNT-A uygulamalarının faydalı olacağı bildirilmiştir (19). Boyd ve diğ. (223) ise orta şiddette etkilenimi olan destekli yürüyebilen çocukların fonksiyonel hareket gelişiminin daha fazla olduğunu bulmuştur. Bizim çalışmamıza, yaşları üç ile on yıl arasında değişen ortalama yaşı yedinin altında olan, orta şiddetli etkilenimi olan, destekle yürüyebilen spastik SP'li çocuklar dahil edildi. Y-FTR program sonrasında kas tonusunda, selektif hareket kontrolünde, denge becerilerinde ve motor fonksiyonda kısa sürede anlamlı gelişmeler elde edildi. Yaklaşık 5 yaşlarında destekli veya desteksiz yürüyebilen diplezik SP'li çocuklarda alt ekstremitelerine çok seviyeli BonT-A uygulaması yapıldıktan sonra Y-FTR programı ile erken dönemde gelişmeler elde edilebilir.

Chaleat Valayer ve diğ. (224) çok sayıda SP'li çocuğun BONT-A enjeksiyonu sonrası bir yıllık takiplerini yaptıkları “*BOTULOSCOPE*” prospektif çalışmasında aile ve çocuk merkezli bir yaklaşım ile çocukları değerlendirmişlerdir. Çocukların eklem hareket açıklıklarını, spastisitelerini, yürüyüş ve mobilitelerini 1., 3., 12. ay değerlendirmişlerdir. 12. ay sonunda çocukların kas tonuslarında azalma, eklem hareket derecelerinde artma, günlük yürüyüş performanslarında artma ve ağrılarında azalma olmuştur. Vizüel analog skalasına göre hedeflerde başarı ve ailelerin memnuniyet derecelerinde artış elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda da aile ve çocuğun istekleri göz önünde bulunduruldu ve program sonrasında ailenin memnuniyetleri, uyumları ve programların faydaları sorgulandı. Y-FTR programında; ailenin aile eğitiminden memnuniyeti, ev programına uyumu, ortez ve yardımcı cihaz kullanımına uyumu, çocuklarının sağlığına olan fayda derecesi G-FTR yaklaşımlarından istatistiksel olarak daha yüksek bulundu. G-FTR programlarından farklı olarak Y-FTR programında fizyoterapist; ailenin çocuğunu okulda, evde ve sosyal çevresinde nasıl pozisyonlaması gerektiğini, 24 saat boyunca nelere dikkat etmesi gerektiğini, yardımcı cihaz ve ortez kullanımının, sürelerinin ve takibinin nasıl olması gerektiğini anlatarak takibini telefon uygulamaları üzerinden yaptı. Ailelerin ev programına uyumunun takip edilmesinin ailenin memnuniyet derecelerini etkileyerek motivasyonu ve başarıyı desteklediği düşünülebilir.

Desloovere ve diğ. retrospektif çalışmasında; hafif ve orta düzey motor etkilenimi olan SP'li çocuklarda NGT yaklaşımı ile G-FTR yaklaşımı karşılaştırmış ve sekiz hafta sonunda yürüme analizi ve GAS skorunda anlamlı gelişmeler elde etmiştir. NGT içerisinde fonksiyonel eğitimin, aktivitenin ve kuvvetlendirme eğitiminin konvansiyonel yaklaşıma göre daha fazla olduğu belirtilerek konvansiyonel yaklaşımlarda ise daha çok tonusu azaltmaya, pasif eklem mobilizasyonlarına odaklanıldığını vurgulamıştır. Adım genişliği artmış ve seçilen aktivite ve katılıma yönelik hedeflerde başarı elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise BoNT-A uygulaması sonrası NGT tabanlı Y-FTR programı uygulandı. İki tedavi yaklaşımının bütüncül etkisi ile sekiz haftalık program sonunda hem yapı ve fonksiyonda hem de aktivite ve katılımı ilgili GAS hedeflerinde başarı elde edildi. Ayrıca aile ve çocuğun istekleri, beklentiler ve hedeflerinin de çalışmaya dahil edilmesi konvansiyonel yaklaşımlara göre katılımcı memnuniyetini de artırdı.

Shierk ve diğ (225) üst ekstremitte BoNT-A enjeksiyonu sonrası ev egzersiz programı olarak kullanmak amacıyla fizyoterapistler, ergoterapistler ve doktorlar bir araya gelerek “*toolbox*” adında hedefe yönelik fonksiyonel aktiviteleri içeren evde ailelerin yapabileceği egzersiz programları oluşturmuştur. Hedefe yönelik egzersiz havuzundan çocuk-aile ve uzmanın hedefleri doğrultusunda bu egzersizler seçilerek ailelere evde uygulamaları için verilmiştir. Ailelere egzersizler gösterilerek ev ortamında nasıl uyguladıkları izlenmiştir. Ev programına uyumları ve takipleri için egzersiz günlüğü tutmaları ve yaptıkları aktivitelerdeki başarılarını derecelendirmeleri istenmiştir. Biz de hedefe yönelik aktivite tabanlı programımızda motor öğrenme prensipleri göz önünde bulundurarak çocuğun yaşına ve klinik değerlendirmesine uygun olan hedef aktiviteler seçtik. Haftada iki seans egzersiz programı dışında ailenin evde uygulayacağı egzersizler, ortez ve yardımcı cihaz kullanımını da bu konseptin içerisindeydi. Hem seanslarda hem de evde uygulanacak fonksiyonel egzersizler çocuğun seveceği, motive olacağı, tekrarlanabilecek, günlük yaşamda kullanılabilir ve kolaydan zora doğru derecelendirilebilecek aktivitelerdi. Ailelerin takibini de telefon uygulamalarından yaptık. SP’li çocuklarda G-FTR programlarının haftada iki seansla sınırlı semptomatik yaklaşımlar şeklinde kalmaması gerektiğini, aile eğitimi ve ev programı takibinin gelişmelere katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Löwing ve diğ. (162) hafif etkilenimli çocuklarda hedefe yönelik fizyoterapi programının uzun dönemde klinik olarak etkisini düşük ama anlamlı bulurken plantar fleksor spastisitesinin 12. hafta sonunda azaldığını ve 3. ay boyunca da etkisinin devam ettiğini göstermişlerdir. 12. hafta sonunda fizyoterapistin koyduğu hedeflere ulaşılmış, 24. haftaya kadar da hedeflerin başarısı korunmuştur. Spastisite tedavisinde pozitif etkileri olan bu çalışmada yürüyüş de olumlu etkilenmiştir. Uzun dönemde dorsifleksiyonda anlamlı bir gelişme olmamıştır. Bizim çalışmamızda, aile ve çocuk ile birlikte hedefe yönelik aktiviteler seçildi ve uygulanabilirliğini kontrol edildi. Ailelerin çoğu çocuğunun bağımsız yürüyebilmesini isterken fizyoterapist hedeflerin ulaşılabilir olması konusunda ailelerle görüştü. Öncelikli olarak kas tonusunun azalması, ortezlerin giyim kolaylığı, antigravite kaslarını kuvvetlendirmek, adım alma becerisini geliştirmek, koruyucu, düzeltme ve denge reaksiyonlarını ve dengeyi geliştirmek, ayakta durma süresini artırmak gibi daha kısa

dönemde yapılabilecek hedefler belirlendi. Sonuç olarak kas tonusu azaldı, kas kuvveti arttı ve yürüyüş ile ilgili olumlu gelişmeler oldu. Hedefe yönelik uygulamalarda ulaşılabilir hedefler konulması konusunda fizyoterapistin öngörülü olması, ev programını yakından takip etmesinin hedefe yönelik yaklaşımlarda aile memnuniyetini artıracaklarını düşünmekteyiz.

Tekrarlı hareketler, görev odaklı yaklaşımlarda motor öğrenme prensiplerine göre motor fonksiyonu artırır (226). Vücut ağırlığı destekli yürüme bandında eğitim; pediatrik hastalarda yürüme fonksiyonunu, hızını ve dayanıklılığını artırır fakat BoNT-A tedavisi ile yürüme bandında egzersizlerin birlikte etkisi hakkında kısıtlı bilgi bulunmaktadır (227, 228). Wei Tsai ve diğ. (229) sıçanların gastroknemius kasında BoNT-A enjeksiyonu ardından yürüme bandında eğitim vererek gastroknemius kasını patofizyolojik açıdan incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, yürüme bandının gastroknemius kas kütlesi üzerinde etkisinin olmadığını ancak gastroknemiusun maksimum kasılma kuvvetinde ve kanda rejenerasyonu destekleyen proteinlerde artışa neden olduğu ve bu artışın uzun dönem yürüme bandı kullanımının kas kuvvetini artabileceğine işaret ettiğini vurgulanmıştır. Borggraefe ve diğ. (230) görev odaklı vücut ağırlığı alınmış yürüme bandında eğitiminin; spinal seviyede sinir ağlarının modülasyonunu iyileştirerek yürüme bozukluğu olan SP'li çocuklarda yürüme performansını artırdığını belirtmiştir.

Willerslev-Olsen ve diğ. (231) bir ay boyunca günde yarım saat kişinin normal yürüme hızında verilen yürüme bandında eğitimin SP'li çocuklarda yürüme hızını ve tibialis anterior kasının maksimum istemli kasılma torkunu artırdığını bildirerek salınım fazında ayak parmaklarının yerden kalkışını etkilediğini göstermişlerdir. Yürüme bandında tekrarlı adım alma aktivitesinin tibialis anterior kasında tekrarlı beta ve gama osilasyonlarını uyararak kortikospinal yolda plastik değişikliklere sebep olabileceğini varsaymışlardır. Çalışmamızda öne, arkaya ve yanlara doğru tekrarlı adımlama hareketini yaptırmak için çocuğun normal yürüme hızında ellerinden destek alarak yürüme bandıyla yirmi dakika yürüme eğitimi verdik. Ayrıca evlerinde yürüme bandı olan aileleri, evlerinde de bu eğitime devam etmeleri için teşvik ettik. Bu eğitimi uygularken vücut düzgünlüğünü desteklemek amacıyla aynı zamanda nörogelişimsel terapi fasilasyonları kullandık. Çalışma grubundaki çocukların yürüme hızı, adım uzunluğu, adım döngüsündeki

artışa ve ayak bileği-parmakların selektif fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin gelişimine yürüme bandı eğitiminin de katkısı olduğunu düşünmekteyiz.

BoNT-A enjeksiyonları sonrası multidisipliner yaklaşım içerisinde fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında ortez ve yardımcı cihaz kullanımı da oldukça önemli bir konudur. Hem ortez uygulamaları için hem de BoNT-A enjeksiyonları için deformitelerin önlenmesi SP'li çocuklarda önemli bir endikasyondur. Ekin deformitesinden sonra bilateral etkilenimli SP'li çocuklarda sıklıkla kalça dislokasyonu sık görülmektedir. Ekin deformitesini engellemek için günde altı saat ayağın nötral pozisyonda tutularak germe uygulanmasının faydalı olacağı bildirilmiştir (232). Chen ve diğ. (233) AFO kullanımının ekin deformitesinde faydalı olduğunu belirtirken Maas ve diğ. (234) SP'li çocuklarda ekin deformitesini engellemek için dinlenme sürelerinde altı saat KAFO kullanımının çocukları rahatsız ettiğini ve bir yıl sonunda ayak bileği dorsifleksiyon derecesinde beklenildiği kadar etkili olmadığını vurgulamıştır. Dinçer ve diğ. (235) BoNT-A sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon ile BoNT-A ve ortez uygulamaları çalışmasında kasların MAS değerlerinde anlamlı azalma ve yürüme üzerine anlamlı etkiler bulmuştur. Her iki grupta da eklem hareket açıklığında artış olduğu belirtilirken hem ortez uygulanan hem de fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulanan her iki grupta anlamlı değişiklikler eşit oranda olmuştur. Larnert ve diğ (236) çalışmasında orta düzey motor etkilenimli SP'li çocuklarda kalça deformiteleri için 2 ile 7 yaş arasının çok önemli olduğunu ve bu çocukların %23'ünün kalça dislokasyon riski taşıdığını göstermiştir. Alt ekstremitelerde bu deformiteleri önlemek için kalçayı abduksiyonda tutan cihazlar kullanılmaktadır. Boyd ve diğ. (237) spastik bilateral SP'li çocuklarda kalça dislokasyonunu engellemek için hamstring ve adduktor kaslara yapılan BoNT-A sonrası kalça abduktor ortezinin etkisini araştırdıkları çalışmasında 6-8 saat kalçayı abduksiyon ve ekstansiyonda tutan SWASH ortezinin asetbulumun migrasyon açısı üzerine olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Graham ve diğ. (238) adduktor ve hamstring kaslarına BoNT-A enjeksiyonu uygulaması sonrası abduktor ortez kullanmıştır ve SP'li çocukların cerrahiye gidişini yavaşlattığını belirtmiştir. Biz de çalışmamızda alt ekstremitayı pozisyonlamak için günde iki saat ADS, gece en az 3-4 saat KAFO, gündüz ise altı saate yakın AFO kullanımını önerdik. Çalışma grubunda AFO, KAFO, ADS ve yürüteç kullanımı kontrol grubundakilere göre daha

fazlaydı. Ortez ve yardımcı cihaz kullanımının hem tonus gelişimine hem de ekstremitte pozisyonuna olumlu katkısı olduğu düşünülmektedir.

SP'li çocukların motor problemlerin yanı sıra duyu ve algı problemleri de olmaktadır. Duyu-algı ve motor bütünlüğü zayıf olan SP'li çocukların uzayda vücut pozisyonları ile ilgili farkındalıkları yetersizdir. Bu da motor öğrenme becerilerini ve gelişimini olumsuz etkiler. Görme duyusu ile görsel geri bildirim yaparak beynin duyu-algı ve motor bütünlüğünün gelişimini desteklemek ile ilgili daha çok hemiplejik çocuklarda yapılırsa da Bumin ve diğ. (239) diplejik SP'li çocuklarda görsel geribildirim de içeren üç aylık duyu bütünlüğü eğitimi sonucu SP'li çocukların duysal farkındalığının desteklendiğini bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda seans sırasında ve ev egzersizleri uygulamaları yaparken vücut farkındalığını artırmak ve görsel geri bildirim motor öğrenme üzerine olan etkilerinden faydalanmak için programımız içerisinde ayna kullandık. Seanslar içerisinde hem hedef aktivitelerin gösterilmesi, hem çocuğa bu aktiviteyi yapması için el temaslarıyla yardım edilmesi hem de tekrarlı aktiviteler sırasında gereken postüral düzgünlüğün çocuğa ayna ile gösterilmesinin, çalışma grubundaki çocukların fonksiyonel becerilerde daha çok gelişme göstermesine katkı sağlamış olabileceği düşünülmektedir.

Scholtes ve diğ. (240) SP'li çocuklarda BoNT-A sonrası fleksor kaslara germe, ekstansor kaslara kuvvetlendirme ve fonksiyonel mobilite eğitimi olarak tanımladığı kapsamlı fizyoterapi ve rehabilitasyon (45-60 dk/3-5 seans/12 hafta) uygulaması ile detayları bildirilmeyen rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon (45-60 dk/1-2 seans/30 hafta) karşılaştırmış ve 48 hafta boyunca 6 haftada bir; GMFM ve 6 dk yürüme testi ile enerji harcama indeksini değerlendirmiştir. BoNT-A enjeksiyonu ve kapsamlı fizyoterapi ve rehabilitasyonun orta duruş fazında dizini fleksiyona alan SP'li çocuklarda etkili olduğu bildirilmiştir. 6., 12, 24. haftada mobilite değerleri artmış fakat enerji harcama indekslerinde değişiklik olmamıştır. Scholtes'in bir diğer çalışmasında (241) 6. haftada orta duruşta diz ve ayak bileği açısında, sallanma fazında diz açısında, terminal sallanma fazında kalça rotasyonunda anlamlı gelişmeler olduğu bildirmiştir.

Williams ve diğ. (242) BoNT-A uygulaması sonrası kuvvetlendirme eğitiminin kas morfolojisi üzerine etkisini araştıran çalışmasında spastisitenin

azalmasında, kas kuvvetinin artmasında ve fonksiyonel hedeflere ulaşılmasında tek başına yapılan BoNT-A' ya göre daha etkili olduğu belirtilmiştir. BoNT-A sonrası programların tedaviye eklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Kas kuvvetindeki artışın hipertrofi ile ilişkili olduğunu ve kuvvetlendirme eğitiminin kas gelişim oranı üzerinde potansiyel bir role sahip olduğu belirtilmiştir.

Scholtes ve diğ. (243) SP'li çocuklarda 12 haftalık alt ekstremite dirençli kuvvetlendirme eğitiminin SP'li çocukların alt ekstremite kaslarını kuvvetlendirdiği ama motor fonksiyon becerilerine bir katkısı olmadığını belirtmiştir. Bazı çalışmalarda BoNT-A enjeksiyonları sonrası SP'li çocukların kasların zayıfladığı belirtilirken; N. Eek ve diğ. SP'li çocukların plantar fleksorlerine uygulanan BoNT-A enjeksiyonu sonrası altıncı haftada ve takiben altıncı ayda çocukların plantar kas kuvvetinde uygulama öncesine göre bir değişme bulamamışlar aksine plantar fleksor kaslarının kuvvetinde artış olmuştur. BoNT-A enjeksiyonu ile istemsiz sinir uyarıları azaltılmakta ve baskılanan istemli hareketler oluşmakta ve kas kuvveti de artmaktadır. Çalışmamızda her iki grupta BoNT-A enjeksiyonları sonrasında sekizinci haftada ayak bileği plantar fleksorlerinin ve dorsi fleksorlerinin kuvvetinin arttığı görüldü. Ayrıca aktivite tabanlı fizyoterapi ve rehabilitasyon uyguladığımız çalışma grubunda alt ekstremitenin kalça fleksor ve ekstansor kaslarında ve gövde kaslarının kas kuvvetinde anlamlı oranda artış oldu. Aktiviteler günlük yaşam aktivitelerinden seçildi. Örneğin; ayakta durma sırasında uzanarak bir topu alma ve yerde bulunan sepete koyma aktivitesi için bir çok eklemde farklı yönlerde bir çok hareket ve fonksiyon gerektirdi. Bu hareket ve fonksiyonların sürekli tekrarı sonucu fonksiyonel olarak kuvvet artışı olduğu düşünülmektedir. Semptomatik yaklaşan kuvvetlendirme eğitimi ya da G-FTR programları yerine aktivite tabanlı uygulamaların motor öğrenmeyi daha çok destekleyerek, kas kuvvetinde elde edilen artışın fonksiyonel beceriye dönüştürülmesini mümkün kıldığı düşünülmektedir.

Kinnear ve diğ. (244) alt ekstremite BonT-A sonrası rehabilitasyon programlarını inceleyen derlemesinde eklem mobilitesi alt ekstremite fonksiyonları ve spastisite üzerine etkisini incelemişler. Çalışmaya katılan çocukların heterojen olması sebebiyle genel etkiyi gösterememişlerdir. Tedavi etkisinin gösterilebilmesi için anlamlı değerlendirmelerin ve ölçümlerin yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Lowe ve diğ (23) alt ekstremitelerde BoNT-A uygulaması ile ilgili değerlendirme,

müdahale ve sonrası bakımı ile ilgili uluslararası bir algoritma oluşturmuştur. Bu algorithmada BoNT-A enjeksiyonunun değerlendirme, sonuç ölçümleri, ek tedavileri, dozu, kas lokalizasyon teknikleri ve yan etkilerinden bahsedilmiştir. Çalışmalarda kanıt düzeylerinin yetersizliği nedeniyle BONT-A enjeksiyonu ile ilgili bilgiler verilse de enjeksiyon sonrası yaklaşımların içeriği, kullanılan ortez, alçı uygulamaları ve yardımcı cihaz takibi ile ilgili kesin sonuçlarının olmadığı bildirilmiştir. Değerlendirmelerde özellikle aktivite ve katılıma çok az odaklanıldığı belirtilmiştir. GMFCS, MTS, PROM, OGS, PEDI ve GMFM değerlendirmelerinin kullanılabilceceği vurgulanmıştır. Çalışmamızda BoNT-A ve Y-FTR programının etkisi ICF-CY çerçevesinde incelendi ve aktiviteye yönelik bu değerlendirmelerin tamamı kullanıldı. Ek olarak yürüyüş performansını değerlendirmek için Gillette FGAQ ve dinamik dengeyi değerlendirmek için PBS’de aktivite değerlendirmek için kullanıldı.

BONT-A enjeksiyonlarının en belirgin özelliği spastisiteyi azaltmasıdır, etki 48-72 saat içerisinde başlar. BoNT-A çalışmalarında spastisite değerlendirmesi için MAS yaygın olarak kullanılsa da geçerliliği düşük olduğu için kanıt düzeyi düşüktür (23). Jianjung Shurong ve diğ. (188) çalışmasında BoNT-A uygulaması ile rehabilitasyon uygulamalarını bir arada uygulayarak enjeksiyondan bir ay sonra MAS değerlerinde azalma göstermiştir. Çalışmamızda da sekiz hafta sonra hem çalışma hem de kontrol grubunun alt ekstremitte kaslarının MAS değerlerinde azalma olduğu saptandı.

Love ve diğ. (23) çalışmasında MAS’ın genel hipertoni hakkında yorum yapmak için kullanılabilceğini belirtirken BoNT-A sonrası spastisite değerlendirmesi için MTS’yi önermiştir. MTS değerlendirmesinin en çok kullanılan değerleri ise dinamik spastisite açılma değerini veren R1 ve R2 farkıdır. MTS spastisite için özellikle hamstring, addüktör ve gastroknemius kaslarının tonusunu ölçmek için daha geçerli ve güvenilir bir yöntemdir. Bu yüzden biz de çalışmamızda hem MAS hem de MTS’yi kullandık. Hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda program öncesi ve sonrası değerlendirmelerde hamstring, addüktör kaslar, gastroknemius ve soleus kaslarında tonus azalsa da sekiz hafta sonunda çalışma grubunda (hedefe yönelik, aktivite tabanlı program) addüktör ve hamstring kaslarının MAS değerlerinin kontrol grubuna göre anlamlı oranda azaldığı ve hamstring ve

gastroknemius kaslarının MTS değerlerinin kontrol grubuna göre anlamlı oranda azaldığı görüldü. Ayrıca R1-R2 dinamik spastisite açısal değerlerinde ise çalışma grubunda hamstring ve gastroknemius açısının dinamik spastisite değerine daha çok etki ettiği bulundu. Bunun sebebinin ise Y-FTR programının AFO, KAFO, ADS kullanımının kontrol grubuna göre daha fazla olması, seanslar içerisinde ekstansiyonu destekleyecek aktivitelerin seçilmesi ve yürüme bandı eğitiminin olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda kas tonusunu değerlendirmek için MAS ve MTS ölçekleri kullanıldı. Çok seviyeli BoNT-A uygulaması ve Y-FTR uygulaması sonrasında adduktorler, hamstring, gastroknemius ve soleus kasının MTS değerlerinde azalma olmuştur. Rutin FTR grubunda ise hamstring ve gastroknemius kaslarının tonusu anlamlı azalma bulundu. Dae Hyung Jang ve diğ. (245) BoNT-A sonrası fizyoterapinin etkisini gösteren çalışmasında EHA, OGS ve MTS bakmıştır 4 hafta sonra MTS’de dinamik değişiklikler görülmüştür. 4 ve 12. haftalık değerlendirmelerde statik dorsi fleksiyon ve EHA değerlerinde ve OGS’de anlamlı değişim olmuştur. Onikinci haftada OGS’deki gelişmeyi yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon ile ilişkilendirmiştir. BoNT-A sonrası yoğun FTR programının gerekli ve etkili olduğu belirtilmiştir. Bjornson ve diğ. (246) 3-12 yıl aralığında diplejik SP’li çocukların gastroknemius kaslarına bilateral BoNT-A sonrası kas tonusunun 3. ve 8. haftada anlamlı oranda azaldığı, kaba motor becerilerin ve mobilite hedeflerinin de 12. haftada başarıya ulaştığı bildirmiştir. Corry ve diğ. (247) BoNT-A sonrası 2. haftada gastroknemius ve soleus MAS (248) değerlerinin azaldığı pasif ayak bileği dorsi fleksiyonunun 2. haftada arttığını belirtmişlerdir. OGS değerlendirmesi ile hem FTR hem de seri alçı yapılan grupta gelişmeler olduğu ama gruplar arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da OGS her iki grupta da kliniksel olarak anlamlı gelişmeler ile sonuçlandı. BoNT-A ile haftada dört gün uygulanan yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları ile sekiz hafta sonra yürüyüş sırasında ekstremite pozisyonlarında olumlu gelişmeler sağlamaktadır.

Hareketin selektif motor kontrolü hareketin kalitesi ile ilgili bir özelliktir. Alt ekstremiteelerde SCM (sadece ayak bileği selektivitesi), SCALE (kalça, diz, ayak bileği, subtalar eklem, ve parmaklar) değerlendirmeleri alt ekstremiteelerde selektif motor kontrolü ölçmek için geliştirilmiştir. BoNT-A uygulaması da agonist ve

antagonist kaslar arasında tonus dengesizliğini, ko-kontraksiyonu kısa süreli azaltarak eklemlerde hareketlerin geliştirilmesi için terapi programlarına imkan tanımaktadır. Okur ve diğ. (248) çaişmasında bir gruba BoNT-A sonrası haftada beş gün günde iki saat fizyoterapi ve rehabilitasyon programı verilerken bir gruba da sadece rehabilitasyon programı ve splint uygulaması yapılmıştır. Çalışma da rehabilitasyon programı Bobath, dirençli kuvvetlendirme, germe gibi yapılandırılmamış, içeriği detaylandırılmamıştır. Rehabilitasyon programına ek olarak BoNT-A enjeksiyonunun kas tonusunda, motor fonksiyonda ve vücut yapı ve fonksiyon ile ilgili hedeflerde istatistiksel olarak anlamlı gelişmelere destek olmasına rağmen alt ekstremitte selektif motor kontrolünde dört ve on ikinci hafta da istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca Sook Park ve diğ (249) plantar fleksorlere yapılan nörotoksin uygulaması sonrası oturmadan ayağa kalkma aktivitesinin daha hızlı gerçekleştiği görülmüş. Aktivite hızındaki bu gelişmenin BoNT-A enjeksiyonu sonrası gastroknemius kasının aşırı deşarjlarının ve agonist-antagonist kas kokontraksiyonunun azaltılarak ayak bileği selektif motor kontrolünün desteklenmesiyle ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Bizim çalışmamızda ise Y-FTR programı sonrası sekizinci hafta da ayak bileği ve parmaklarda selektif motor kontrol arttı. Çalışma da aile ile birlikte konulan hedefler içerisinde ayak bileğinde dorsifleksiyonu artıracak oyun aktiviteleri kullanıldı. Ayakta durma pozisyonunda dorsifleksiyon stratejileri çalışıldı. Yürüme bandı üzerinde özellikle kalça ekstansiyonun artıran geriye doğru yürüme eğitimine alınarak ilk topuk temasının sağlanmasına önem verildi. Bazı çocukların GAS hedefleri içerisinde evde bisiklete binmeleri de vardı. Çalışma grubunda bu yaklaşımların ayak bileğinde selektif motor kontrolü artırmış olabileceği düşünüldü.

Spastisitesi olan kişilerin denge problemleri de bulunmasına rağmen kas tonusu ile denge becerileri arasındaki ilişki yayınlarda yeterince açıklanmamıştır (250). AFO kullanmayan, plantar fleksor spastisitesi fazla olan kişilerde düşme riskinin daha fazla olduğu, ayakta durma ve yürüme sırasında mediolateral ve anteroposterior salınımlarının da arttığı belirtilmiştir. Yetişkin inmeli hastalarda spastisite sonrası uygulanan BoNT-A enjeksiyonunun ayağın yerle olan temas yüzeyinin artmasını sağlayarak ayakta durma ve yürüme sırasında dengeyi desteklediği belirtilmiştir. SP'li çocuklarda BoNT-A uygulaması sonrası denge

becerilerinin değişimini PBS ile değerlendiren bir çalışmaya rastlamadık. PBS değerlendirmesinde hem statik hem de dinamik dengeyi değerlendiren desteksiz oturma becerisi, transferler, oturmadan ayağa kalkma, ayakta bağımsız durma, kendi etrafında dönme, basamak çıkma gibi 14 aktivite bulunmaktadır. PBS'nin en kuuk klinik anlamlılık değeri toplam paun üzerinden 3.66–5.83 puandır (205). Bu çalışmada hem çalışma hem de kontrol grubunda BoNT-A ile fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının birlikte uygulanmasıyla SP'li çocukların denge becerileri gelişti ancak bu gelişmenin fizyoterapi programlarından mı yoksa BoNT-A'nın kemodenervasyonundan mı kaynaklandığı bilinmemektedir. Ayrıca denge becerilerinin, ayak bileğinin selektif hareketleriyle, yürüyüş hızı ile ayakta durma, yürüme, koşma gibi kaba motor fonksiyon becerileri ile pozitif ilişkili olduğu bulundu. Hafif ve orta düzey motor etkilenimli spastik SP'li diplejik çocuklarda denge becerileri ne kadar gelişirse alt ekstremite selektif motor kontrolü, yürüyüş performansı ve motor fonksiyon becerileri de o oranda gelişebilir.

Hareketin normal motor gelişim teorilerinden biri de proksimal stabilite ile distal mobilite arasındaki pozitif ilişkidir (251). Nörogelişimsel terapi yöntemleri içerisinde ekstremite distallerinde fonksiyonları artırmak için proksimal bölgeden kontrolü sağlayan fasiliteasyonlar kullanılır. Bizim alışmamızda aktiviteler sırasında alt ekstremitenin fleksiyon paternini azaltmak, vücut düzgünlüğünü sağlamak amacıyla aktiviteler (örn; ayakta durma sırasında laterale ağırlık vererek topa uzanma aktivitesi) sırasında uyguladığımız ekstansiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyonda gövde stabilizasyonunu destekleyici fasiliteasyonların, yürüme bandında öne, arkaya ve yanlara doğru tekrarlı adım alma hareketlerinin, ev programında yer alan bisiklet sürme, merdiven çıkıp-inme gibi aktivitelerin kalça fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetinin artışına katkı sağladığını ve proksimal stabilizasyonun desteklenerek ayak bileği ve parmaklarda selektif ekstremite hareketlerinin artmasına katkı sağladığını duşunmektayız.

BoNT-A uygulamalarından sonra yürüyüşü değerlendirmek için zaman mesafe karakteristiklerini, kinetik, kinematik analizlerini, elektromiyografik sonuçlarını, basınç yüzeylerini ve fizyolojik test sonuçlarını incelemek gibi bir çok imkan sunan üç boyutlu yürüme analizleri altın standart olsa da hem pahalı olması hem de çok zaman alması sebebiyle klinikte kısıtlı kullanılmaktadır. Ayrıca bu analiz

sistemleri 4 yaşın altındaki çocuklar için pek uygun değildir. Love ve diğ. (23) uluslararası konsensusunda BoNT-A sonrası yürüyüşü değerlendirmek için OGS'nin klinikte rahatlıkla kullanılabileceğini belirtmiştir. Biz de çalışmamızda OGS kullanarak sekiz hafta sonunda çocukların yürüyüş sırasında diz ve ayak bileği eklemlerinin pozisyonlarını inceledik. Hem çalışma hem de kontrol grubunda BoNT-A ve sekiz haftalık FTR programları sonrasında orta duruş fazında dizde fleksiyon açısı azaldı, orta duruş fazında ayağın yerle temas eden yüzeyi arttı, destek yüzeyi genişledi ve erken topuk kalkışı azaldı. Çocukların günlük yürüyüş performansını değerlendiren Gilette FGAQ'ya göre çalışma grubunun yürüyüş performansı arttı.

Fonseca ve diğ. (252) BoNT-A uygulaması sonrası fizyoterapi müdahalelerinin yürüyüş üzerine etkisini inceleyen derleminde fizyoterapi uygulamaları kas tonusunu azaltarak, eklem hareket açıklığını artırarak yürüyüş paternlerinde gelişme sağlayıp ve en önemlisi cerrahiyi geciktirebileceğini vurgulamıştır. Ryll ve diğ. (253) BoNT-A enjeksiyonu ve fizyoterapinin SP'li çocukların yürüyüşüne olan etkilerini araştırdıkları sistematik derleminde BoNT-A ve fizyoterapi ve rehabilitasyon yürüyüş üzerine olumlu katkıları olduğu ama kanıt seviyesinin düşük olduğu bildirilmiştir. Biz de çalışmamızda spastik diplejik SP'li çocukların yürüyüşleri sırasında alt ekstremitte postürünü, yürüyüşlerinin zaman ve mesafe karakteristiklerini, günlük yaşamda yürüyüş performanslarını, günlük hayatta yürüyüş performanslarını kullanarak hayata katılımlarını değerlendirdik.

Yürüyüşleri sırasında alt ekstremitte postürü OGS ile değerlendirildi. Klinik olarak anlamlı en küçük değişiklik için OGS'den iki puan almak gerekir. Bizim çalışmamızda hem çalışma hem de kontrol grubu iki puanın çok üzerinde değişime sahipti. Balbaloğlu ve diğ. (254) çok seviyeli BoNT-A sonrası kapsamlı rehabilitasyon programı sonrasında OGS'de anlamlı gelişmeler bulunarak 6 dk. yürüme testine göre çocukların yürüme mesafesinde ve hızında anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. Sonuç olarak spastisite azalırken fonksiyonel becerinin gelişmesi için yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulanmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Thomas ve diğ (255) alt ekstremitte BoNT-A uygulaması sonrası bireyselleştirilmiş program ile grup programını karşılaştırmış ve Edinburg görsel yürüme skoruna göre her iki grupta da yürüyüş kalitesinde minimal gelişme bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise hem çalışma hem de kontrol grubunda yürüme sırasında ekstremitte

postürünün geliştiği ama özellikle yürüme performansını artırarak hayata katılımı desteklemeyi amaçlayan hedefe yönelik Y-FTR programı sonrası çalışma grubunun yürüyüş hızında, adım genişliğinde ve adım döngüsünde anlamlı gelişmeler elde edildiği görüldü. BoNT-A ve fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları birlikte yürüme aktivitesi üzerine etkilidir ama Y-FTR programların birlikte kullanılmasının daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

Young Hong ve diğ. (256) tekrarlı BoNT-A enjeksiyonlarının ekin deformitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmasında 12 hafta sonra GMFM'nin D (ayakta durma) bölümünde gelişme olduğunu bildirmiştir. Çalışmada hedefe yönelik, aktivite tabanlı Y-FTR yaklaşımı uygulanan çalışma grubunda sekiz hafta sonrası GMFM D alt başlıklarında anlamlı gelişme oldu. Y-FTR programı ile aktivitelerin öğrenilmesi daha hızlı olabilir. Franki ve diğ. (257) BoNT-A uygulaması sonrası hedefe yönelik, bireysel eğitim ile G-FTR programını 10 hafta boyunca iki gruba uygulamış ve sonuç olarak GMFM 88'in total skorunda anlamlı değişim bulmuşlardır. Flemban ve diğ. (258) BoNT sonrası kombine rehabilitasyon programının kaba motor fonksiyon skoru üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarda bir gruba iki hafta alçı uygulaması bir gruba iki hafta fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulanmıştır. Fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulanan grupta kaba motor fonksiyon skorunda anlamlı artış bulunmuştur. Her iki grupta da 4. ve 6. ve 52. hafta GMFM skorlarında artışın hala devam ettiğini göstermişlerdir. Jianjung Shurong ve diğ. (188) BoNT-A uygulaması ile rehabilitasyon uygulamaları bir arada uygulandığında GMFM'nin ise ayakta durma bölümünde Y-FTR yaklaşımında gelişme olmuştur. Farklı zeminlerde yürüme, koşma, zıplama ve merdiven çıkma gibi ileri motor becerileri içeren GMFM'nin E bölümünde ise istatistiksel ve klinik anlamda gelişme olmamıştır sekiz haftalık sürenin bu ileri düzey beceriler için yeterli olmadığı düşünülmektedir. Çalışmanın takibi içerisinde bu becerilerde de gelişme beklenmektedir.

SP'li çocuklarda sosyal katılım kısıtlanmaktadır (259). Diplejik SP'li çocuklarda ise destekli ve desteksiz yürüyebildikleri için ağır etkilenimli çocuklara göre günlük yaşam aktivitelerine, evde, okulda ve sosyal çevrelerinde katılımı ilgili ailenin, çocuğun ve uzmanların beklentileri, hedefleri ve hedeflere ulaşma oranları daha yüksektir. PEDI ölçeği aktivite ve katılımı ölçen bir değerlendirmedir. Ayrıca

hedefe yönelik uygulamalarda GAS ile katılım hedefleri değerlendirilebilir. Mall ve diğ. (260) yılında BoNT-A sonrası PEDI ile tedavi etkisini ölçmüşler ve tedaviden bir ay sonra mobilite skorunda anlamlı artış elde etmişlerdir. Mobilitenin yardım kısmında da anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda da sekiz hafta sonrasında PEDI'nin sadece mobilite kısmında anlamlı gelişme gözlenmişti. Uzun dönem takiplerinde diğer alanlarında da anlamlı gelişme olması beklenmektedir. Biz de çalışmamızda hedefe yönelik uygulama yaptığımız çalışma grubunda sekiz aile, çocuk ve fizyoterapist eşliğinde katılım ile ilgili hedefler belirledik. Bu hedeflerin ulaşılabilir, duyarlı ve ölçülebilir olmasına dikkat ettik. Sekiz hafta sonunda GAS katılım hedeflerinde anlamlı başarıya ulaştık. Her SP'li çocuk motor fonksiyon seviyesi ve etkilenim şiddeti olarak kategorize edilebilse de kendi içinde heterojen bir yapıya sahiptir ve bireysel olarak değerlendirilmesi gerekir. Katılım ile ilgili değerlendirmeler incelendiğinde PEDI'nin sadece mobilite bölümünde anlamlı gelişme elde edilirken GAS'ın bütün katılım hedeflerinde başarıya ulaşılmasının temel sebebinin fizyoterapistin GAS ile çocuğa ve aileye özel, daha duyarlı ve ulaşılabilir hedefler belirleyebilmesidir. Bu da çocuk, aile ve fizyoterapist açısından motive edicidir. Oysa PEDI içerisinde katılım ile ilgili maddelerin ulaşılabilirliği oldukça zordur ve daha uzun tedavi süreleri gerektirir. Katılımcı sayısının az olması ve maddeler arasında ulaşılabilirliğin zor olması sebebiyle kısa süreli çalışmalarda PEDI yerine GAS kullanılabilir.

BoNT-A için güvenli maksimal doz sınırı 300 U olarak bildirilmiştir (261). Bizim çalışmamızda çalışma ve kontrol grubunda total BoNT-A dozu 300 U'nun altındaydı. Çok seviyeli BoNT-A uygulaması için anahtar kaslar konsepti kullanıldı. En çok medial hamstring, adduktor kaslar ve gastroknemius kasına enjeksiyon yapıldı. Eğer çocukta beklenmeyen bir yan etki olduysa, öncekilerden fayda görmemişse, fibröz doku, atrofi ve antikor oluşumu olabileceği ve BoNT-A'nın tekrarlanmaması gerektiği belirtilmiştir. Fonksiyonel seviyesi düşük olan çocuklarda Botulizm adı verilen ölçümcül olabilen zehirlenmeye de dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda üç çocukta ilk gün halsizlik şikayeti ve bir çocukta soğuk algınlığı benzeri bir durum, bir çocukta da uygulama bölgesinde kısa süreli kızarıklık ve kaşıntı olmuştur. Bu şikayetlerde iki gün içerisinde geçmiştir.

Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda çok seviyeli BoNT-A uygulaması sonrası Y-FTR programı SP’li çocukların kas tonusunu, kas kuvvetini, alt ekstremitte selektif hareketlerini, fonksiyonlarını, aktivitelerini ve hayata katılımlarını etkileyen bütüncül bir yaklaşımdır. Yapılandırılmış programımız sonrasında ailenin ve çocuğun terapinin önemli kısmını oluşturduklarını hissettirmenin, aile eğitiminin, ev programı takibinin, ortez ve yardımcı cihazların yönetiminin çocuğun fonksiyonel kazançları üzerinde olumlu etkisi olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmanın Limitasyonları

Başlangıçta randomize kontrollü çalışma dizaynına göre yapılması planlanmıştı. Ancak ailelerin zaman, ulaşım ve maddi gelir ile ilgili problemleri, evlerine yakın Sağlık Bakanlığı’na bağlı kamu ve ya özel hastanelerde BoNT-A sonrası seans imkanlarının olması gibi sebeplerle kısa zamanda randomize kontrollü çalışma düzenine devam edilemedi. Bu limitasyon çalışmamızın kalitesini etkiledi.

Çalışmanın başlangıcında düşük etkilenimli GMFCS seviye I diplejik SP’li çocukları da dahil etmek istesek de, çalışma esnasında alt ekstremitelerinde çok seviyeli BoNT-A uygulamasına gerek duyulan seviye I SP’li çocuğa rastlanılamamıştır. Bu yüzden çalışmamızın sonuçlarını destekli veya desteksiz yürüyebilen tüm SP’li çocuklar için genelleyemeyiz.

BoNT-A sonrası sekiz hafta her ne kadar aktivite tabanlı program, ev programı ve özel eğitim programından alınan seanslarla birlikte yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon programını içerse de; vücut yapı ve fonksiyonlarında, aktivite ve katılım hedeflerinde güzel gelişmelere katkı sağlasa da koşma, zıplama gibi ileri motor fonksiyonlar, kendine bakım ve sosyal fonksiyonlar için kısıtlı bir süre oldu. Özellikle PEDI değerlendirmesinde aktivite ve hayata katılımında anlamlı bir değişikliğin olabilmesi için en az altı aylık bir takip sürecinin gerektiği düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Spastik diplejik SP'li çocuklarda alt ekstremitelerine çok seviyeli BoNT-A sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon programları ile ilgili yapılandırılmış bir program bulunmamaktadır. Bu çalışma ile aile ve çocuğa özel Y-FTR programı oluşturuldu. G-FTR programlarıyla karşılaştırılarak vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite ve katılım üzerine olan etkileri araştırıldı. Çalışma öncesi oluşturulan dört hipotez çerçevesinde çalışma sonrası elde edilen değişimlere göre sonuç ve öneriler aşağıda sıralandı:

1. BoNT-A ve sekiz haftalık Y-FTR programı SP'li çocukların alt ekstremitte kas tonusunun azaltılmasına, gövde ve alt ekstremitte kas kuvvetinin artırılmasına ve selektif, izole ayak bileği ve parmak hareketlerinin geliştirilmesine, yürüyüş hızında ve adım uzunluğunda elde edilen gelişmeler ile yürüyüşün kalitesine etki ederek SP'li çocukların vücut yapı ve fonksiyonlarına olumlu katkılar sağlar.

2. BoNT-A ve sekiz haftalık Y-FTR programı birlikte uygulandığında SP'li çocukların ayakta durma becerisinde, yürüyüş performansında ve motor fonksiyonlarına olumlu etki ederek günlük yaşam aktivitelerine destek olur.

3. BoNT-A ve katılıma yönelik hedefler konularak Y-FTR programı birlikte uygulandığında SP'li çocukların ev, okul ve sosyal çevresinde hayata katılımları desteklenir. Bu gelişmelerin sekiz haftadan daha uzun uygulandığı çalışmalarda daha olumlu sonuçlara dönüşeceği düşünülmektedir.

4. SP'li çocuklarda BoNT-A enjeksiyonu ile Y-FTR programı G-FTR programlarına göre SP'li çocukların selektif motor kontrol yeteneklerini, yürüme hızlarını, aktivite ve katılımlarını daha çok katkı sağlar.

5. Aileler BoNT-A sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarından memnun olmalarına rağmen programda aile ve çocuk ile birlikte hedefler koyulması, aile eğitiminin verilmesi, seanslar dışında aile ile günün diğer saatlerinde iletişim halinde olup ev programının takibinin yapılması ailelerin fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarından memnuniyet ve uyum derecelerini artırabilir.

Öneriler

1. Gelecekteki çalışmalarda diplejik SP'li çocuklarda çok seviyeli BoNT-A uygulamaları sonrası Y-FTR programının aktivite ve katılıma etkilerinin uzun

dönem sonuçlarının randomize kontrollü çalışma düzeninde incelenmesine ihtiyaç vardır.

2. Çok seviyeli BoNT-A enjeksiyonları, fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarına ek olarak yapılmalıdır, fizyoterapist BoNT-A'nın üç- altı aylık kısa süreli kas tonusu üzerine olan etkisini göz önünde bulundurarak önceliğini yoğun fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarına vermelidir. Bu yaklaşımların içeriği detaylandırılmalı ve yeni protokoller geliştirilmelidir.

3. Y-FTR programının G-FTR programına göre etkisi gösterilse de, bu etkinin oluşmasında nörogelişimsel tabanlı aktivitelerin, ortez ya da yardımcı cihaz kullanımının, yürüme bandının, ev programının ve aile eğitiminin hangisinin etkisinin daha fazla olduğu bilinmemektedir. Gelecekteki çalışmalarda daha fazla grup oluşturularak gruplar arası sonuçlar incelenebilir.

4. SP'li çocuklarda uygulanan her yaklaşım için çocukların hayata katılımı üzerine olan etkisini inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır. SP'li çocuklarda aile, çocuk ve fizyoterapistin bir arada koyduğu kişiselleştirilmiş GAS hedefleri vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite ve katılım, çevresel ve kişisel etmenler üzerine kurulabilir. Gelecekte fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının, ortez yaklaşımlarının, aile tabanlı yaklaşımların ve diğer terapi yaklaşımlarının kısa dönem etkisinin değerlendirmesinde GAS kullanımı yaygınlaştırılabilir.

Doktor, fizyoterapist, aile ve çocuk; motor fonksiyon gelişimi için uygulanan BoNT-A enjeksiyonu ve fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarında multidisipliner ekibin en önemli üyeleridir. Gelecekte bu uygulamaların; aile ve çocuk merkezli yaklaşım içerisinde değerlendirilmesinin, tedavi sürecinde aynı hedefler doğrultusunda çalışılmasının SP'li çocukların rehabilitasyon sürecine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, ve ark. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109(109):8-14.
2. Krageloh-Mann I, Horber V. The role of magnetic resonance imaging in elucidating the pathogenesis of cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(2):144-51.
3. Minciu I. Clinical correlations in cerebral palsy. *Maedica (Buchar).* 2012;7(4):319-24.
4. Bar-On L, Molenaers G, Aertbelien E, Van Campenhout A, Feys H, Nuttin B, ve ark. Spasticity and its contribution to hypertonia in cerebral palsy. *Biomed Res Int.* 2015:1-10.
5. Cans C. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Dev Med Child Neurol.* 2000;42(12):816-24.
6. Dietz V, Sinkjaer T. Spastic movement disorder: impaired reflex function and altered muscle mechanics. *Lancet Neurol.* 2007;6(8):725-33.
7. Levitt S, Addison A. *Treatment of cerebral palsy and motor delay: Wiley-Blackwell; 2018.*
8. Krägeloh-Mann I, Cans C. Cerebral palsy update. *Brain Dev.* 2009;31(7):537-44.
9. Papavasiliou A, Panteliadis CP. Klinik özellikler. In: Günel MK, editor. *Serebral palsi multidisipliner yaklaşım.* Ankara Pelikan Yayınevi; 2015. p. 89-104.
10. Ferrari A, Cioni G. *The spastic forms of cerebral palsy: a guide to the assessment of adaptive functions: Springer; 2009.*
11. Günel MK, Türker D, Ozal C, Kara OK. Physical management of children with cerebral palsy. *Cerebral Palsy-Challenges for the Future: IntechOpen; 2014.*
12. Simeonsson RJ. ICF-CY: A universal tool for documentation of disability. *J Policy Pract Intellect Disabil.* 2009;6(2):70-2.
13. Schiariti V, Selb M, Cieza A, O'donnell M. International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets for children and youth with cerebral palsy: a consensus meeting. *Dev Med Child Neurol.* 2015;57(2):149-58.
14. Dos Santos AN, Pavão SL, de Campos AC, Rocha NACF. International classification of functioning, disability and health in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2012;34(12):1053-8.
15. Kim WH, Park EY. Causal relation between spasticity, strength, gross motor function, and functional outcome in children with cerebral palsy: a path analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(1):68-73.

16. Koman LA, Smith B, Goodman A, Mulvaney T. Management of cerebral palsy with botulinum-A toxin: preliminary investigation. *J Pediatr Orthop.* 1993;13(4):489-95.
17. Pavone V, Testa G, Restivo DA, Cannavò L, Condorelli G, Portinaro NM, ve ark. Botulinum toxin treatment for limb spasticity in childhood cerebral palsy. *Front Pharmacol.* 2016;7:29.
18. Placzek R, Siebold D, Funk J. Development of treatment concepts for the use of botulinum toxin a in children with cerebral palsy. *Toxins (Basel).* 2010;2(9):2258-71.
19. Heinen F, Desloovere K, Schroeder AS, Berweck S, Borggraefe I, van Campenhout A, ve ark. The updated European Consensus 2009 on the use of Botulinum toxin for children with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol.* 2010;14(1):45-66.
20. Shamsoddini A, Amirsalari S, Hollisaz M-T, Rahimnia A, Khatibi-Aghda A. Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Iranian journal of pediatrics.* 2014;24(4):345.
21. Nigam P, Nigam A. Botulinum toxin. *Indian J Dermatol.* 2010;55(1):8.
22. Molenaers G, Fagard K, Van Campenhout A, Desloovere K. Botulinum toxin A treatment of the lower extremities in children with cerebral palsy. *J Child Orthop.* 2013;7(5):383-7.
23. Love S, Novak I, Kentish M, Desloovere K, Heinen F, Molenaers G, ve ark. Botulinum toxin assessment, intervention and after-care for lower limb spasticity in children with cerebral palsy: international consensus statement. *Eur J Neurol.* 2010;17:9-37.
24. Ryll U, Bastiaenen C, De Bie R, Staal B. Effects of leg muscle botulinum toxin A injections on walking in children with spasticity-related cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(3):210-6.
25. Kahraman A, Seyhan K, Değer Ü, Kutlutürk S, Mutlu A. Should botulinum toxin A injections be repeated in children with cerebral palsy? A systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58(9):910-7.
26. Löwing K, Thews K, Haglund-Åkerlind Y, Gutierrez-Farewik EM. Effects of Botulinum toxin-A and goal-directed physiotherapy in children with cerebral palsy GMFCS levels I & II. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2017;37(3):268-82.
27. Chaturvedi SK, Rai Y, Chourasia A, Goel P, Paliwal VK, Garg RK, ve ark. Comparative assessment of therapeutic response to physiotherapy with or without botulinum toxin injection using diffusion tensor tractography and clinical scores in term diplegic cerebral palsy children. *Brain Dev.* 2013;35(7):647-53.
28. Papavasiliou A, Nikaina I, Foska K, Bouros P, Mitsou G, Filiopoulos C. Safety of botulinum toxin A in children and adolescents with cerebral palsy in a pragmatic setting. *Toxins.* 2013;5(3):524-36.
29. Chaléat-Valayer E, Parratte B, Colin C, Denis A, Oudin S, Berard C, ve ark. A French observational study of botulinum toxin use in the management of

- children with cerebral palsy: BOTULOSCOPE. *Eur J Paediatr Neurol*. 2011;15(5):439-48.
30. Aisen ML, Kerkovich D, Mast J, Mulroy S, Wren TA, Kay RM, ve ark. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *The Lancet Neurol*. 2011;10(9):844-52.
 31. Palisano R, Almarsi N, Chiarello L, Orlin M, Bagley A, Maggs J. Family needs of parents of children and youth with cerebral palsy. *Child Care Health Dev*. 2010;36(1):85-92.
 32. Mathevon L, Bonan I, Barnais J, Boyer F, Dinomais M. Adjunct therapies to improve outcomes after botulinum toxin injection in children: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2018.
 33. Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. *Handbook of clinical neurology*. 111: Elsevier; 2013. p. 183-95.
 34. Panteliadis C, Panteliadis P, Vassilyadi F. Hallmarks in the history of cerebral palsy: From antiquity to mid-20th century. *Brain Dev*. 2013;35(4):285-92.
 35. Perat MV. Rehabilitation of children with cerebral palsy. *East J Med*. 2012;17(4):153.
 36. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, ve ark. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol*. 2005;47(8):571-6.
 37. Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodama K, Perat MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Dev Med Child Neurol*. 1992;34(6):547-51.
 38. Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007;109:3-7.
 39. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, ve ark. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007;109:8-14.
 40. Sankar C, Mundkur N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *Indian J Pediatr*. 2005;72(10):865-8.
 41. Novak I, Hines M, Goldsmith S, Barclay R. Clinical prognostic messages from a systematic review on cerebral palsy. *Pediatr*. 2012;130(5):e1285-e312.
 42. Gulati S, Sondhi V. Cerebral palsy: an overview. *Indian J Pediatr*. 2018;85(11):1006-16.
 43. Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disabil Rehabil*. 2006;28(4):183-91.
 44. Günel MK. Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective. *Acta Orthop Traumatol Turca*. 2009;43(2):173-80.

45. Jonsson U, Eek MN, Sunnerhagen KS, Himmelmann K. Cerebral palsy prevalence, subtypes, and associated impairments: a population-based comparison study of adults and children. *Dev Med Child Neurol*. 2019.
46. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*. 2013;55(6):509-19.
47. Serdaroğlu A, Cansu A, Özkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(6):413-6.
48. Sellier E, Platt MJ, Andersen GL, Krägeloh-Mann I, De La Cruz J, Cans C, ve ark. Decreasing prevalence in cerebral palsy: a multi-site European population-based study, 1980 to 2003. *Dev Med Child Neurol*. 2016;58(1):85-92.
49. Hoon Jr AH, Vasconcellos Faria A. Pathogenesis, neuroimaging and management in children with cerebral palsy born preterm. *Dev Disabil Res Rev*. 2010;16(4):302-12.
50. Moreno-De-Luca A, Ledbetter DH, Martin CL. Genetic [corrected] insights into the causes and classification of [corrected] cerebral palsies. *Lancet Neurol*. 2012;11(3):283-92.
51. Fahey MC, Maclennan AH, Kretzschmar D, Gecz J, Kruer MC. The genetic basis of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2017;59(5):462-9.
52. Panteliadis C. Serebral palsinin nöropatolojisi. In: Günel MK, Anlar B, editor. *Serebral palsy multidisipliner yaklaşım*. Ankara: Pelikan Yayınevi; 2015. p. 39-54.
53. Pons R, Vanezis A, Skouteli H, Papavasiliou A, Tziomaki M, Syrengelas D, ve ark. Upper Limb Function, Kinematic Analysis, and Dystonia Assessment in Children With Spastic Diplegic Cerebral Palsy and Periventricular Leukomalacia. *J Child Neurol*. 2017;32(11):936-41.
54. Anlar B. Çocuklarda Beyin Palstisitesi. In: Yalaz K, editor. *Temel Gelişimsel Çocuk Nörolojisi*. 2. Ankara: Hipokrat Kitapevi; 2018. p. 21-7.
55. Himmelmann K, Horber V, De La Cruz J, Horridge K, Mejaski-Bosnjak V, Hollody K, ve ark. MRI classification system (MRICS) for children with cerebral palsy: development, reliability, and recommendations. *Dev Med Child Neurol*. 2017;59(1):57-64.
56. Himmelmann K, Uvebrant P. Function and neuroimaging in cerebral palsy: a population-based study. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53(6):516-21.
57. Kułak W, Okurowska-Zawada B, Gościk E, Sienkiewicz D, Paszko-Patej G, Kubas B. Schizencephaly as a cause of spastic cerebral palsy. *Adv Med Sci*. 2011;56(1):64-70.
58. Hayakawa K, Kanda T, Hashimoto K, Okuno Y, Yamori Y. MR of spastic tetraplegia. *Am J Neuroradio*. 1997;18(2):247-53.

59. Lin J-P. The cerebral palsies: a physiological approach. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003;74(suppl 1):23-9.
60. Favara M, Greenspan J, Aghai ZH. Cerebral Palsy and the Relationship to Prematurity. *Cereb Palsy*. 2018:1-13.
61. Zaghoul N, Ahmed M. Pathophysiology of periventricular leukomalacia: What we learned from animal models. *Neural Regen Res*. 2017;12(11):1795-6.
62. Rogers B, Msall M, Owens T, Guernsey K, Brody A, Buck G, ve ark. Cystic periventricular leukomalacia and type of cerebral palsy in preterm infants. *J Pediatr*. 1994;125(1):S1-S8.
63. Shang Q, Ma CY, Lv N, Lv Z-L, Yan Y-B, Wu ZR, ve ark. Clinical study of cerebral palsy in 408 children with periventricular leukomalacia. *Exp Ther Med*. 2015;9(4):1336-44.
64. Kadri H, Mawla AA, Kazah J. The incidence, timing, and predisposing factors of germinal matrix and intraventricular hemorrhage (GMH/IVH) in preterm neonates. *Childs Nerv Syst*. 2006;22(9):1086-90.
65. Afsharkhas L, Khalessi N, Panah MK. Intraventricular hemorrhage in term neonates: sources, severity and outcome. *Iran J Child Neurol*. 2015;9(3):34.
66. Inder TE, Perlman JM, Volpe JJ. Preterm intraventricular hemorrhage/posthemorrhagic hydrocephalus. *Volpe's neurology of the newborn*: Elsevier; 2018. p. 637-98. e21.
67. Burstein J, Papile L, Burstein R. Intraventricular hemorrhage and hydrocephalus in premature newborns: a prospective study with CT. *Am J Roentgeno*. 1979;132(4):631-5.
68. Kong X, Xu F, Wu R, Wu H, Ju R, Zhao X, ve ark. Neonatal mortality and morbidity among infants between 24 to 31 complete weeks: a multicenter survey in China from 2013 to 2014. *BMC Pediatr*. 2016;16(1):174.
69. Bolisetty S, Dhawan A, Abdel-Latif M, Bajuk B, Stack J, Lui K. Intraventricular hemorrhage and neurodevelopmental outcomes in extreme preterm infants. *Pediatr*. 2014;133(1):55-62.
70. Bax M, Tydeman C, Flodmark O. Clinical and MRI correlates of cerebral palsy: the European Cerebral Palsy Study. *Jama*. 2006;296(13):1602-8.
71. Slva Ounpuu PT, Adrienne Harvey, H Kerr Graham Classification of cerebral palsy and patterns of gair pathology. In: James R Gage MH, Schwartz, Steven E Koop, Tom F Novacheck, editor. *The Identification and Treatment of Gait Problems in Cerebral Palsy*. 2. London: Macc Keith Press; 2009. p. 147-67.
72. Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49:3-7.
73. Cans C, Dolk H, Platt M, Colver A, Prasausklene A, Rägelo-Mann IK. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49:35-8.

74. Bartlett DJ, Galuppi B, Palisano RJ, McCoy SW. Consensus classifications of gross motor, manual ability, and communication function classification systems between therapists and parents of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58(1):98-9.
75. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rosblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM, ve ark. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol.* 2006;48(7):549-54.
76. Hidecker MJC, Slaughter J, Abeysekara P, Ho NT, Dodge N, Hurvitz EA, ve ark. Early Predictors and Correlates of Communication Function in Children With Cerebral Palsy. *J Child Neurol.* 2018;33(4):275-85.
77. 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(10):744-50.
78. Paulson A, Vargus-Adams J. Overview of Four Functional Classification Systems Commonly Used in Cerebral Palsy. *Children (Basel).* 2017;4(4).
79. Monbaliu E, De La Peña MG, Ortibus E, Molenaers G, Deklerck J, Feys H. Functional outcomes in children and young people with dyskinetic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2017;59(6):634-40.
80. Lynn B-O, Erwin A, Guy M, Herman B, Davide M, Ellen J, ve ark. Comprehensive quantification of the spastic catch in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2013;34(1):386-96.
81. Bar-On L, Molenaers G, Aertbeliën E, Van Campenhout A, Feys H, Nuttin B, ve ark. Spasticity and its contribution to hypertonia in cerebral palsy. *Biomed Res Int.* 2015;2015.
82. Boyd RN, Ada L. Physiotherapy management of spasticity. Barnes MP, Johnson GR, editors. *Upper motor neurone syndrome and spasticity: clinical management and neurophysiology.* England:Cambridge University Press; 2001.
83. Shepherd RB. *Cerebral palsy in infancy: Elsevier Health Sciences;* 2014.
84. Nowlan N. *Biomechanics of foetal movement.* 2015.
85. Hadders-Algra M. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. *Neurosci Biobehav Rev.* 2018;90:411-27.
86. Rousseau PV, Matton F, Lecuyer R, Lahaye W. The Moro reaction: More than a reflex, a ritualized behavior of nonverbal communication. *Infant Behav Dev.* 2017;46:169-77.
87. Soleimani F, Badv RS, Momayezi A, Biglarian A, Marzban A. General movements as a predictive tool of the neurological outcome in term born infants with hypoxic ischemic encephalopathy. *Early Hum Dev.* 2015;91(8):479-82.
88. Sugden DA, Wade MG. *Typical and atypical motor development.* Wiley; 2013.

89. Hadders-Algra M. Variation and Variability: Key Words in Human Motor Development. *Phys Ther.* 2010;90(12):1823-37.
90. Adolph KE, Robinson SR. Motor development. *Handbook of child psychology and developmental science.* 2015:1-45.
91. Bilir F. Riskli Bebek İzlemi. İstanbul Boyut Yayıncılık; 2014. 52-148 p.
92. Nielsen JB, Willerslev-Olsen M, Lorentzen J. Pathophysiology of spasticity. *Neurological Rehabilitation: CRC Press;* 2018. p. 35-68.
93. Mukherjee A, Chakravarty A. Spasticity mechanisms—for the clinician. *Front Neurol.* 2010;1.
94. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor control: translating research into clinical practice: Lippincott Williams & Wilkins;* 2007.
95. Krans JL. The sliding filament theory of muscle contraction. *Nature Education.* 2010;3(9):66.
96. Pınar L. *Sinir ve Kass Fizyolojisi Temel Bilgileri.* Ankara: Akademisyen Kitapevi; 2014.
97. Squire JM. Muscle contraction: Sliding filament history, sarcomere dynamics and the two Huxleys. *Glob Cardiol Sci Pract.* 2016;2016(2).
98. Fridén J, Lieber RL. Spastic muscle cells are shorter and stiffer than normal cells. *Muscle Nerve.* 2003;27(2):157-64.
99. Smith LR, Lee KS, Ward SR, Chambers HG, Lieber RL. Hamstring contractures in children with spastic cerebral palsy result from a stiffer extracellular matrix and increased in vivo sarcomere length. *J Physiol.* 2011;589(10):2625-39.
100. Foran JR, Steinman S, Barash I, Chambers HG, Lieber RL. Structural and mechanical alterations in spastic skeletal muscle. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(10):713-7.
101. Barrett RS, Lichtwark GA. Gross muscle morphology and structure in spastic cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2010;52(9):794-804.
102. Lieber RL, Fridén J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle Nerve.* 2000;23(11):1647-66.
103. Zogby AM, Dayanidhi S, Chambers HG, Schenk S, Lieber RL. Skeletal muscle fiber-type specific succinate dehydrogenase activity in cerebral palsy. *Muscle Nerve.* 2017;55(1):122-4.
104. Marbini A, Ferrari A, Cioni G, Bellanova M, Fusco C, Gemignani F. Immunohistochemical study of muscle biopsy in children with cerebral palsy. *Brain Dev.* 2002;24(2):63-6.
105. Gantelius S, Hedström Y, Pontén E. Higher expression of myosin heavy chain IIx in wrist flexors in cerebral palsy. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(5):1272-7.

106. Ito J-i, Araki A, Tanaka H, Tasaki T, Cho K, Yamazaki R. Muscle histopathology in spastic cerebral palsy. *Brain Dev.* 1996;18(4):299-303.
107. Lieber RL, Roberts TJ, Blemker SS, Lee SS, Herzog W. Skeletal muscle mechanics, energetics and plasticity. *J Neuroeng Rehabil.* 2017;14(1):108.
108. Malaiya R, McNee AE, Fry NR, Eve LC, Gough M, Shortland AP. The morphology of the medial gastrocnemius in typically developing children and children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Electromyogr Kinesiol.* 2007;17(6):657-63.
109. Mohagheghi AA, Khan T, Meadows TH, Giannikas K, Baltzopoulos V, Maganaris CN. In vivo gastrocnemius muscle fascicle length in children with and without diplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(1):44-50.
110. Shortland AP, Harris CA, Gough M, Robinson RO. Architecture of the medial gastrocnemius in children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44(3):158-63.
111. Barber L, Hastings-Ison T, Baker R, Barrett R, Lichtwark G. Medial gastrocnemius muscle volume and fascicle length in children aged 2 to 5 years with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(6):543-8.
112. Herskind A, Ritterband-Rosenbaum A, Willerslev-Olsen M, Lorentzen J, Hanson L, Lichtwark G, et al. Muscle growth is reduced in 15-month-old children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58(5):485-91.
113. Wiley ME, Damiano DL. Lower-extremity strength profiles in spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1998;40(2):100-7.
114. Steele KM, van der Krogt MM, Schwartz MH, Delp SL. How much muscle strength is required to walk in a crouch gait? *J Biomech.* 2012;45(15):2564-9.
115. Froslev-Friis C, Dunkhase-Heinl U, Andersen JD, Stausbol-Gron B, Hansen AV, Garne E. Epidemiology of cerebral palsy in Southern Denmark. *Dan Med J.* 2015;62(1):A4990.
116. Sankar C, Mundkur N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *Indian J Pediatr.* 2005;72(10):865-8.
117. Engsberg JR, Ross SA, Olree KS, Park TS. Ankle spasticity and strength in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2000;42(1):42-7.
118. Mockford M, Caulton JM. The pathophysiological basis of weakness in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2010;22(2):222-33.
119. Thompson N, Stebbins J, Seniorou M, Newham D. Muscle strength and walking ability in diplegic cerebral palsy: implications for assessment and management. *Gait Posture.* 2011;33(3):321-5.
120. Fowler EG, Staudt LA, Greenberg MB, Oppenheim WL. Selective Control Assessment of the Lower Extremity (SCALE): development, validation, and interrater reliability of a clinical tool for patients with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51(8):607-14.

121. Noble JJ, Gough M, Shortland AP. Selective motor control and gross motor function in bilateral spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2019;61(1):57-61.
122. Boxum AG, Dijkstra L-J, la Bastide-van Gemert S, Hamer EG, Hielkema T, Reinders-Messelink HA, ve ark. Development of postural control in infancy in cerebral palsy and cystic periventricular leukomalacia. *Res Dev Disabil.* 2018;78:66-77.
123. Pavão SL, Maeda DA, Corsi C, Santos MMd, Costa CSNd, de Campos AC, ve ark. Discriminant ability and criterion validity of the Trunk Impairment Scale for cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2018:1-7.
124. Curtis DJ, Woollacott M, Bencke J, Lauridsen HB, Saavedra S, Bandholm T, ve ark. The functional effect of segmental trunk and head control training in moderate-to-severe cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Dev Neurorehab.* 2018;21(2):91-100.
125. Miller F. Diplegic Gait Pattern in Children with Cerebral Palsy. *Cereb Palsy.* 2018:1-13.
126. Günel MK, Seyhan K, Çankaya Ö, Çekiç NT. Yürüyüş. In: Fatih Erbahçeci KB, editor. *Çocuklarda Yürüyüş.* 1. Ankara: Hipokrat kitapevi 2018.
127. Lin C-J, Guo L-Y, Su F-C, Chou Y-L, Cherng R-J. Common abnormal kinetic patterns of the knee in gait in spastic diplegia of cerebral palsy. *Gait Posture.* 2000;11(3):224-32.
128. Calley A, Williams S, Reid S, Blair E, Valentine J, Girdler S, ve ark. A comparison of activity, participation and quality of life in children with and without spastic diplegia cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2012;34(15):1306-10.
129. Reedman SE, Boyd RN, Trost SG, Elliott C, Sakzewski L. Efficacy of participation-focused therapy on performance of physical activity participation goals and habitual physical activity in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019;100(4):676-86.
130. Yana M, Tutuola F, Westwater-Wood S, Kavlak E. The efficacy of botulinum toxin a lower limb injections in addition to physiotherapy approaches in children with cerebral palsy: A systematic review. *Neurorehabil.* 2019(Preprint):1-15.
131. Lundy CT, Doherty GM, Fairhurst CB. Botulinum toxin type A injections can be an effective treatment for pain in children with hip spasms and cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51(9):705-10.
132. Novak I, Mcintyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, ve ark. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(10):885-910.
133. Graham HK, Aoki KR, Autti-Rämö I, Boyd RN, Delgado MR, Gaebler-Spira DJ, ve ark. Recommendations for the use of botulinum toxin type A in the management of cerebral palsy. *Gait Posture.* 2000;11(1):67-79.

134. Koman LA, Smith B, Goodman A, Mulvaney T. Management of spasticity in cerebral palsy with botulinum-A toxin: report of a preliminary, randomized, double-blind trial. *J Pediatr Orthop*. 1994;14(3):299-303.
135. Kareem A. Use of Botulinum Toxin A in Cerebral Palsy. *Cerebral Palsy-Clinical and Therapeutic Aspects*: IntechOpen; 2018.
136. Wollina U. Botulinum toxin: Non-cosmetic indications and possible mechanisms of action. *J Cutan Aesthet Surg*. 2008;1(1):3.
137. Čapek P, Dickerson T. Sensing the deadliest toxin: technologies for botulinum neurotoxin detection. *Toxins*. 2010;2(1):24-53.
138. Strobl W, Theologis T, Brunner R, Kocer S, Viehweger E, Pascual-Pascual I, ve ark. Best clinical practice in botulinum toxin treatment for children with cerebral palsy. *Toxins*. 2015;7(5):1629-48.
139. Xu K, Yan T, Mai J. A randomized controlled trial to compare two botulinum toxin injection techniques on the functional improvement of the leg of children with cerebral palsy. *Clin Rehabil*. 2009;23(9):800-11.
140. Childers MK, Kornegay JN, Aoki R, Otaviani L, Bogan DJ, Petroski G. Evaluating motor end-plate targeted injections of botulinum toxin type A in a canine model. *Muscle Nerve* 1998;21(5):653-5.
141. Willenborg MJ, Shilt JS, Smith BP, Estrada RL, Castle JA, Koman LA. Technique for iliopsoas ultrasound-guided active electromyography-directed botulinum A toxin injection in cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2002;22(2):165-8.
142. Nahm NJ, Graham HK, Gormley Jr ME, Georgiadis AG. Management of hypertonia in cerebral palsy. *Current opinion in pediatrics*. 2018;30(1):57-64.
143. Dai AI, Demiryürek AT. Serial casting as an adjunct to botulinum toxin type a treatment in children with cerebral palsy and spastic paraparesis with scissoring of the lower extremities. *J Child Neurol*. 2017;32(7):671-5.
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;96(4):221-5.
145. Placzek R, Salem KH, Meiss LA, Siebold D, Drescher W. The Key-Muscle Concept: A long-term low-dose injection strategy for Botulinum toxin A treatment in cerebral palsy. *Acta Orthop Belg*. 2012;78(1):111.
146. Koman LA, Smith BP, Balkrishnan R. Spasticity associated with cerebral palsy in children. *Pediatr Drugs*. 2003;5(1):11-23.
147. Tedroff K, Löwing K, Haglund-Åkerlind Y, Gutierrez-Farewik E, Forssberg H. Botulinumtoxin A treatment in toddlers with cerebral palsy. *Acta Paediatr*. 2010;99(8):1156-62.
148. Pin TW-M. Effectiveness of static weight-bearing exercises in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2007;19(1):62-73.

149. Martinsson C, Himmelmann K. Effect of weight-bearing in abduction and extension on hip stability in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2011;23(2):150-7.
150. Cheng H-YK, Ju Y-Y, Chen C-L, Chang Y-J, Wong AM-K. Managing lower extremity muscle tone and function in children with cerebral palsy via eight-week repetitive passive knee movement intervention. *Res Dev Disabil.* 2013;34(1):554-61.
151. Wu Y-N, Hwang M, Ren Y, Gaebler-Spira D, Zhang L-Q. Combined passive stretching and active movement rehabilitation of lower-limb impairments in children with cerebral palsy using a portable robot. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25(4):378-85.
152. Chakerian DL, Larson MA. Effects of upper-extremity weight-bearing on hand-opening and prehension patterns in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1993;35(3):216-29.
153. Simon Ade S, do Pinho AS, Grazziotin Dos Santos C, Pagnussat Ade S. Facilitation handlings induce increase in electromyographic activity of muscles involved in head control of cerebral palsy children. *Res Dev Disabil.* 2014;35(10):2547-57.
154. Hankinson J, Morton RE. Use of a lying hip abduction system in children with bilateral cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44(3):177-80.
155. Wu YN, Hwang M, Ren Y, Gaebler-Spira D, Zhang LQ. Combined passive stretching and active movement rehabilitation of lower-limb impairments in children with cerebral palsy using a portable robot. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25(4):378-85.
156. Cheng HY, Ju YY, Chen CL, Wong MK. Managing spastic hypertonia in children with cerebral palsy via repetitive passive knee movements. *J Rehabil Med.* 2012;44(3):235-40.
157. Mayston M. Bobath and NeuroDevelopmental Therapy: what is the future? *Dev Med Child Neurol.* 2016;58(10):994-.
158. Numanoglu A, Günel MK. Intraobserver reliability of modified Ashworth scale and modified Tardieu scale in the assessment of spasticity in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;3(46):196-200.
159. Franki I, Desloovere K, De Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P, et al. The evidence-base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: a systematic review using the ICF as a framework. *J Rehabil Med.* 2012;44(5):396-405.
160. Kerem M, Livanelioglu A, Topcu M. Effects of Johnstone pressure splints combined with neurodevelopmental therapy on spasticity and cutaneous sensory inputs in spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2001;43(5):307-13.

161. Tsorlakakis N, Evaggelinou C, Grouios G, Tsorbatzoudis C. Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46(11):740-5.
162. Lowing K, Thews K, Haglund-Akerlind Y, Gutierrez-Farewik EM. Effects of Botulinum Toxin-A and Goal-Directed Physiotherapy in Children with Cerebral Palsy GMFCS Levels I & II. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2017;37(3):268-82.
163. Bexelius A, Carlberg EB, Lowing K. Quality of goal setting in pediatric rehabilitation-A SMART approach. *Child Care Health Dev*. 2018;44(6):850-6.
164. Cho C, Hwang W, Hwang S, Chung Y. Treadmill training with virtual reality improves gait, balance, and muscle strength in children with cerebral palsy. *Tohoku J Exp Med*. 2016;238(3):213-8.
165. Franki I, Desloovere K, De Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P, et al. The evidence-base for basic physical therapy techniques targeting lower limb function in children with cerebral palsy: a systematic review using the International Classification of Functioning, Disability and Health as a conceptual framework. *J Rehabil Med*. 2012;44(5):385-95.
166. Lowing K, Bexelius A, Brogren Carlberg E. Activity focused and goal directed therapy for children with cerebral palsy-do goals make a difference? *Disabil Rehabil*. 2009;31(22):1808-16.
167. Willoughby KL, Dodd KJ, Shields N, Foley S. Efficacy of partial body weight-supported treadmill training compared with overground walking practice for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(3):333-9.
168. Damiano DL, DeJong SL. A systematic review of the effectiveness of treadmill training and body weight support in pediatric rehabilitation. *Journal of neurologic physical therapy : JNPT*. 2009;33(1):27-44.
169. Mutlu A, Krossschell K, Spira DG. Treadmill training with partial body-weight support in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(4):268-75.
170. Bjornson KF, Moreau N, Bodkin AW. Short-burst interval treadmill training walking capacity and performance in cerebral palsy: a pilot study. *Dev Neurorehab*. 2019;22(2):126-33.
171. Hudson D, Michalowski H, Miller F. Lower Extremity Orthoses for Children and Youth with Cerebral Palsy. *Cereb Palsy*. 2018:1-23.
172. Barkoudah E, Glader L, Patterson MC, Phillips WA. Cerebral palsy: Treatment of spasticity, dystonia, and associated orthopedic issues. *UpToDate*, Waltham, MA Accessed Feb. 2019;21.
173. MacKay-Lyons M, Ruggles T, Woodward J, Kelly B. Botulinum toxin type A and casting versus botulinum toxin type A or casting in treating equinus gait of children with cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;2017(11).

174. Schwarze M, Block J, Kunz T, Alimusaj M, Heitzmann D, Putz C, ve ark. The added value of orthotic management in the context of multi-level surgery in children with cerebral palsy. *Gait Posture*. 2019;68:525-30.
175. Willoughby K, Ang SG, Thomason P, Graham HK. The impact of botulinum toxin A and abduction bracing on long-term hip development in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2012;54(8):743-7.
176. Kanellopoulos A, Mavrogenis A, Mitsiokapa E, Panagopoulos D, Skouteli H, Vrettos S, ve ark. Long lasting benefits following the combination of static night upper extremity splinting with botulinum toxin A injections in cerebral palsy children. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2009;45(4):501-6.
177. Pradon D, Hutin E, Khadir S, Taiar R, Genet F, Roche N. A pilot study to investigate the combined use of Botulinum toxin type-a and ankle foot orthosis for the treatment of spastic foot in chronic hemiplegic patients. *Clin Biomech*. 2011;26(8):867-72.
178. Macias-Merlo L, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M, Stuberger WA. Standing programs to promote hip flexibility in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2015;27(3):243-9.
179. Booth MY, Yates CC, Edgar TS, Bandy WD. Serial casting vs combined intervention with botulinum toxin A and serial casting in the treatment of spastic equinus in children. *Pediatr Phys Ther*. 2003;15(4):216-20.
180. Park ES, Rha D-w, Yoo JK, Kim SM, Chang WH, Song SH. Short-term effects of combined serial casting and botulinum toxin injection for spastic equinus in ambulatory children with cerebral palsy. *Yonsei Med J*. 2010;51(4):579-84.
181. Lee SJ, Sung IY, Jang DH, Yi JH, Lee JH, Ryu JS. The effect and complication of botulinum toxin type A injection with serial casting for the treatment of spastic equinus foot. *Ann Rehabil Med*. 2011;35(3):344.
182. Livanelioğlu A, Günel MK. *Fizyoterapi Uygulamaları*. Ankara: Yeni Özbek Matbasası; 2009.
183. Simeonsson RJ, Lee A. *The International Classification of Functioning, Disability and Health-Children and Youth. An Emerging Approach for Education and Care: Implementing a Worldwide Classification of Functioning and Disability*. 2017.
184. WHO. ICF, işlevsellik, yeti yitimi ve sağlığın uluslar arası sınıflandırması[Internet] 2001 [Erişim Tarihi: 3 Haziran 2019]. Erişim adresi :<https://apps.who.int/>.
185. Kuo DZ, Houtrow AJ, Arango P, Kuhlthau KA, Simmons JM, Neff JM. Family-centered care: current applications and future directions in pediatric health care. *Matern Child Health J*. 2012;16(2):297-305.
186. Jeglinsky I, Salminen AL, Carlberg EB, Autti-Ramo I. Rehabilitation planning for children and adolescents with cerebral palsy. *J Pediatr Rehabil Med*. 2012;5(3):203-15.

187. Trabacca A, Vespino T, Di Liddo A, Russo L. Multidisciplinary rehabilitation for patients with cerebral palsy: improving long-term care. *J Multidiscip Healthc*. 2016;9:455-62.
188. Jianjun L, Shurong J, Weihong W, Yan Z, Fanyong Z, Nanling L. Botulinum toxin-A with and without rehabilitation for the treatment of spastic cerebral palsy. *J Int Med Res*. 2013;41(3):636-41.
189. Sakzewski L, Ziviani J, Boyd RN. Efficacy of upper limb therapies for unilateral cerebral palsy: a meta-analysis. *Pediatr*. 2014;133(1):e175-204.
190. Morgan C, Novak I, Badawi N. Enriched environments and motor outcomes in cerebral palsy: systematic review and meta-analysis. *Pediatr*. 2013;132(3):e735-46.
191. CanChild Centre for Childhood Disability Research. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (Genişletilmiş ve Yeniden Düzenlenmiş Şekli) [Internet]. 2007 .[Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2019] Erişim adresi:https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/083/original/GMFCS-ER_Translation-Turksih.pdf.
192. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987;67(2):206-7.
193. Mutlu A, Livanelioglu A, Günel MK. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008;9(1):44.
194. Crompton J, Galea MP, Phillips B. Hand-held dynamometry for muscle strength measurement in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(2):106-11.
195. Verschuren O, Ketelaar M, Takken T, Van Brussel M, Helden PJ, Gorter JW. Reliability of hand-held dynamometry and functional strength tests for the lower extremity in children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. 2008;30(18):1358-66.
196. Taylor NF, Dodd KJ, Graham HK. Test-retest reliability of hand-held dynamometric strength testing in young people with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(1):77-80.
197. Karthikbabu S, Chakrapani M. Hand-Held Dynamometer is a Reliable Tool to Measure Trunk Muscle Strength in Chronic Stroke. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(9):9-12.
198. Lim H. Correlation between the selective control assessment of lower extremity and pediatric balance scale scores in children with spastic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(12):3645-9.
199. Balzer J, Marsico P, Mitteregger E, van der Linden ML, Mercer TH, van Hedel HJ. Construct validity and reliability of the Selective Control Assessment of the Lower Extremity in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2016;58(2):167-72.
200. Tunçdemir M. Spastik Serebral Palsili Çocuklarda Selektif Motor Kontrolün Değerlendirilmesi ve Aktivite, Katılım ve Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi

- Üzerine Etkisinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hacettepe Üniversitesi; 2019.
201. Gharib NM, El-Maksoud GMA, Rezk-Allah SS. Efficacy of gait trainer as an adjunct to traditional physical therapy on walking performance in hemiparetic cerebral palsied children: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2011;25(10):924-34.
 202. Badawy WM, Ibrahim MB. Comparing the effects of aquatic and land-based exercises on balance and walking in spastic diplegic cerebral palsy children. *Med J Cairo Univ.* 2016;84(1).
 203. Wren TA, Rethlefsen SA, Healy BS, Do KP, Dennis SW, Kay RM. Reliability and validity of visual assessments of gait using a modified physician rating scale for crouch and foot contact. *J Pediatr Orthop.* 2005;25(5):646-50.
 204. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatr Phys Ther.* 2003;15(2):114-28.
 205. Chen C-l, Shen I-h, Chen C-y, Wu C-y, Liu W-Y, Chung C-y. Validity, responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important change of Pediatric Balance Scale in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2013;34(3):916-22.
 206. Erden A. Pediatrik Denge Ölçeğinin Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği [Bildiri]. 7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi; 20 Nisan 2019; The Ankara Hotel; Ankara.
 207. Günel MK, Tarsuslu T, Mutlu A, Livanelioğlu A. Investigation of interobserver reliability of the Gillette Functional Assessment Questionnaire in children with spastic diparetic cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010;44(1):63-9.
 208. Seyhan K, Çankaya Ö, Şimşek TT, Günel MK. Serebral palsili çocuklarda Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketinin gözlemci içi güvenilirlik ve geçerliğinin araştırılması. *Turk J Physiother Rehabil.* 29(3):73-8.
 209. Alotaibi M, Long T, Kennedy E, Bavishi S. The efficacy of GMFM-88 and GMFM-66 to detect changes in gross motor function in children with cerebral palsy (CP): a literature review. *Disabil Rehabil.* 2014;36(8):617-27.
 210. Ko J, Kim M. Reliability and responsiveness of the gross motor function measure-88 in children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2013;93(3):393-400.
 211. Stephen M Haley WJC, Larry H. Ludlow, Jane Haltiwanger, Peter Andrellos. *Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) Development, Standardization and Administration Manual.* Boston, MA: PEDI Research Group; 1992.
 212. Erkin G, Elhan AIH, Aybay C, Sirzai H, Ozel S. Validity and reliability of the Turkish translation of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *Disabil Rehabil.* 2007;29(16):1271-9.

213. Kiresuk TJ, Sherman RE. Goal attainment scaling: A general method for evaluating comprehensive community mental health programs. *Community Ment Health J.* 1968;4(6):443-53.
214. Cusick A, McIntyre S, Novak I, Lannin N, Lowe K. A comparison of goal attainment scaling and the Canadian Occupational Performance Measure for paediatric rehabilitation research. *Pediatr Rehabil.* 2006;9(2):149-57.
215. Turner-Stokes L. Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide. *Clin Rehabil.* 2009;23(4):362-70.
216. Bovend'Eerdt TJ, Botell RE, Wade DT. Writing SMART rehabilitation goals and achieving goal attainment scaling: a practical guide. *Clin Rehabil.* 2009;23(4):352-61.
217. Steenbeek D, Ketelaar M, Lindeman E, Galama K, Gorter JW. Interrater reliability of goal attainment scaling in rehabilitation of children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(3):429-35.
218. Krasny-Pacini A, Hiebel J, Pauly F, Godon S, Chevignard M. Goal attainment scaling in rehabilitation: a literature-based update. *Ann Phys Rehabil Med.* 2013;56(3):212-30.
219. Mukaka MM. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J.* 2012;24(3):69-71.
220. Schasfoort F, Pangalila R, Sneekes EM, Catsman C, Becher J, Horemans H, ve ark. Intramuscular botulinum toxin prior to comprehensive rehabilitation has no added value for improving motor impairments, gait kinematics and goal attainment in walking children with spastic cerebral palsy. *J Rehabil Med.* 2018;50(8):732-42.
221. Chaturvedi SK, Rai Y, Chourasia A, Goel P, Paliwal VK, Garg RK, ve ark. Comparative assessment of therapeutic response to physiotherapy with or without botulinum toxin injection using diffusion tensor tractography and clinical scores in term diplegic cerebral palsy children. *Brain Dev.* 2013;35(7):647-53.
222. Mirska A, Kulak W, Okurowska-Zawada B, Dmitruk E. Effectiveness of multiple botulinum toxin sessions and the duration of effects in spasticity therapy in children with cerebral palsy. *Childs Nerv Syst.* 2019;35(1):141-7.
223. Boyd RN, Hays RM. Current evidence for the use of botulinum toxin type A in the management of children with cerebral palsy: a systematic review. *Eur J Neurol.* 2001;8 Suppl 5:1-20.
224. Chaleat-Valayer E, Parratte B, Colin C, Denis A, Oudin S, Berard C, ve ark. A French observational study of botulinum toxin use in the management of children with cerebral palsy: Botuloscope. *Eur J Paediatr Neurol.* 2011;15(5):439-48.
225. Shierk A, Jimenez-Moreno AC, Roberts H, Ackerman-Laufer S, Backer G, Bard-Pondarre R, ve ark. Development of a Pediatric Goal-Centered Upper Limb Spasticity Home Exercise Therapy Program for Use in a Phase-III Trial

- of Abobotulinumtoxina (Dysport(R)). *Phys Occup Ther Pediatr.* 2019;39(2):124-35.
226. Barbeau H. Locomotor training in neurorehabilitation: emerging rehabilitation concepts. *Neurorehabil Neural Repair.* 2003;17(1):3-11.
 227. Dodd KJ, Foley S. Partial body-weight-supported treadmill training can improve walking in children with cerebral palsy: a clinical controlled trial. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(2):101-5.
 228. Tsai SW, Tung YT, Chen HL, Shen CJ, Chuang CH, Tang TY, ve ark. Treadmill running upregulates the expression of acetylcholine receptor in rat gastrocnemius following botulinum toxin A injection. *J Orthop Res.* 2013;31(1):125-31.
 229. Tsai SW, Chen CJ, Chen HL, Chen CM, Chang YY. Effects of treadmill running on rat gastrocnemius function following botulinum toxin A injection. *J Orthop Res.* 2012;30(2):319-24.
 230. Borggraefe I, Schaefer JS, Klaiber M, Dabrowski E, Ammann-Reiffer C, Knecht B, ve ark. Robotic-assisted treadmill therapy improves walking and standing performance in children and adolescents with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol.* 2010;14(6):496-502.
 231. Willerslev-Olsen M, Petersen TH, Farmer SF, Nielsen JB. Gait training facilitates central drive to ankle dorsiflexors in children with cerebral palsy. *Brain.* 2015;138(3):589-603.
 232. Tardieu C, Lespargot A, Tabary C, Bret M. For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture? *Dev Med Child Neurol.* 1988;30(1):3-10.
 233. Chen W, Liu X, Pu F, Yang Y, Wang L, Liu H, ve ark. Conservative treatment for equinus deformity in children with cerebral palsy using an adjustable splint-assisted ankle-foot orthosis. *Med.* 2017;96(40).
 234. Maas J, Dallmeijer A, Huijing P, Brunstrom-Hernandez J, van Kampen P, Bolster E, ve ark. A randomized controlled trial studying efficacy and tolerance of a knee-ankle-foot orthosis used to prevent equinus in children with spastic cerebral palsy. *Clinic rehabil.* 2014;28(10):1025-38.
 235. Dinçer Ü, Çakar E, Kiralp MZ, Dursun H. Diplejik Serebral Palsili hastalarda botulinum toksin uygulaması sonrasında fizyoterapi ve alt ekstremitte ortezinin etkinliğinin karşılaştırılması. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2008;54(2).
 236. Larnert P, Risto O, Hagglund G, Wagner P. Hip displacement in relation to age and gross motor function in children with cerebral palsy. *J Child Orthop.* 2014;8(2):129-34.
 237. Boyd R, Dobson F, Parrott J, Love S, Oates J, Larson A, ve ark. The effect of botulinum toxin type A and a variable hip abduction orthosis on gross motor function: a randomized controlled trial. *Eur J Neurol.* 2001;8:109-19.
 238. Graham HK, Boyd R, Carlin JB, Dobson F, Lowe K, Nattrass G, ve ark. Does Botulinum Toxin A Combined with Bracing Prevent Hip Displacement in

- Children with Cerebral Palsy and “Hips at Risk”?: A Randomized, Controlled Trial. *JBJS*. 2008;90(1):23-33.
239. Kayihan GB, Hulya. Effectiveness of two different sensory-integration programmes for children with spastic diplegic cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. 2001;23(9):394-9.
 240. Scholtes VA, Dallmeijer AJ, Knol DL, Speth LA, Maathuis CG, Jongerius PH, ve ark. Effect of multilevel botulinum toxin a and comprehensive rehabilitation on gait in cerebral palsy. *Pediatr Neurol*. 2007;36(1):30-9.
 241. Scholtes VA, Dallmeijer AJ, Knol DL, Speth LA, Maathuis CG, Jongerius PH, ve ark. The combined effect of lower-limb multilevel botulinum toxin type a and comprehensive rehabilitation on mobility in children with cerebral palsy: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(12):1551-8.
 242. Williams SA, Elliott C, Valentine J, Gubbay A, Shipman P, Reid S. Combining strength training and botulinum neurotoxin intervention in children with cerebral palsy: the impact on muscle morphology and strength. *Disabil Rehabil*. 2013;35(7):596-605.
 243. Scholtes VA, Becher JG, Comuth A, Dekkers H, Van Dijk L, Dallmeijer AJ. Effectiveness of functional progressive resistance exercise strength training on muscle strength and mobility in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52(6):e107-e13.
 244. Kinnear BZ, Lannin NA, Cusick A, Harvey LA, Rawicki B. Rehabilitation therapies after botulinum toxin-A injection to manage limb spasticity: a systematic review. *Phys Ther*. 2014;94(11):1569-81.
 245. Jang DH, Sung IY, Kang YJ. Usefulness of the tendon reflex for assessing spasticity after botulinum toxin-a injection in children with cerebral palsy. *J Child Neurol*. 2013;28(1):21-6.
 246. Bjornson K, Hays R, Graubert C, Price R, Won F, McLaughlin JF, ve ark. Botulinum toxin for spasticity in children with cerebral palsy: a comprehensive evaluation. *Pediatr*. 2007;120(1):49-58.
 247. Corry IS, Cosgrove AP, Duffy CM, McNeill S, Taylor TC, Graham HK. Botulinum toxin A compared with stretching casts in the treatment of spastic equinus: a randomised prospective trial. *J Pediatr Orthop*. 1998;18(3):304-11.
 248. Çağlar Okur S, Uğur M, Şenel K. Effects of Botulinum Toxin A Injection on Ambulation Capacity in Patients with Cerebral Palsy. *Dev Neurorehabil*. 2019;22(4):288-91.
 249. Park ES, Park CI, Chang HC, Park CW, Lee DS. The effect of botulinum toxin type A injection into the gastrocnemius muscle on sit-to-stand transfer in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Clinic Rehabil*. 2006;20(8):668-74.
 250. Phadke CP, Ismail F, Boulias C, Gage W, Mochizuki G. The impact of post-stroke spasticity and botulinum toxin on standing balance: a systematic review. *Expert Rev Neurother*. 2014;14(3):319-27.

251. Case-Smith J, Fisher AG, Bauer D. An analysis of the relationship between proximal and distal motor control. *Am J Occup Ther.* 1989;43(10):657-62.
252. Fonseca PR, Jr., Calhes Franco de Moura R, Galli M, Santos Oliveira C. Effect of physiotherapeutic intervention on the gait after the application of botulinum toxin in children with cerebral palsy: systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018;54(5):757-65.
253. Ryll U, Bastiaenen C, De Bie R, Staal B. Effects of leg muscle botulinum toxin A injections on walking in children with spasticity-related cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(3):210-6.
254. Balbaloglu O, Basaran A, Ayoglu H. Functional outcomes of multilevel botulinum toxin and comprehensive rehabilitation in cerebral palsy. *J Child Neurol.* 2011;26(4):482-7.
255. Thomas RE, Johnston LM, Sakzewski L, Kentish MJ, Boyd RN. Evaluation of group versus individual physiotherapy following lower limb intra-muscular Botulinum Toxin-Type A injections for ambulant children with cerebral palsy: A single-blind randomized comparison trial. *Res Dev Disabil.* 2016;53-54:267-78.
256. Hong BY, Chang HJ, Lee SJ, Lee S, Park JH, Kwon JY. Efficacy of Repeated Botulinum Toxin Type A Injections for Spastic Equinus in Children with Cerebral Palsy-A Secondary Analysis of the Randomized Clinical Trial. *Toxins.* 2017;9(8).
257. Franki I, Desloovere K, De Cat J, Tjihuis W, Molenaers G, Feys H, et al. An evaluator-blinded randomized controlled trial evaluating therapy effects and prognostic factors for a general and an individually defined physical therapy program in ambulant children with bilateral spastic cerebral palsy. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2015;51(6):677-91.
258. Flemban A, Elsayed W. Effect of combined rehabilitation program with botulinum toxin type A injections on gross motor function scores in children with spastic cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2018;30(7):902-5.
259. Shikako-Thomas K, Majnemer A, Law M, Lach L. Determinants of participation in leisure activities in children and youth with cerebral palsy: systematic review. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2008;28(2):155-69.
260. Mall V, Kirschner J, Linder M, Schindler G, Berweck S, Stein S, et al. Botulinum toxin A in children with cerebral palsy: evaluation of therapy using the Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). *J Child Neurol.* 2003;1(01):029-34.
261. Wang Y, Gao B. A dose-response relationship research on botulinum toxin type A local intramuscular injections of lower extremity spasticity in children with cerebral palsy. *Childs Nerv Syst.* 2008;24(5):545-7.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

18.01.2019

Sayı : 66175679-514.11.01-E.10890
Konu : Klinik Araştırma [18-AKD-142]

Sayın Doç. Dr. Ece ÜNLÜ AKYÜZ
S.B Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği
ANKARA

İlgi : a) Kurum evrak kayıt 07.09.2018 tarih, E.248074 sayılı yazınız
b) Kurum evrak kayıt 11.01.2019 tarih, E.11815 sayılı yazınız

Aşağıda bilgileri verilen klinik araştırma başvurunuz ilgili mevzuat gereğince incelenmiş olup;

Araştırmanın Adı:	Serebral palsili çocuklarda botulinum toksin enjeksiyonu sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon programının vücut fonksiyonları, aktivite ve katılım üzerine etkilerinin incelenmesi
Koordinatör:	Doç. Dr. Ece ÜNLÜ AKYÜZ
Koordinatör Merkez:	Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Onay Veren Etik Kurulun Adı:	Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi KAEK

Araştırmanın güncel Helsinki Bildirgesi'ne, iyi klinik uygulamalar ilkelerine ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Araştırma ekibinde yer alan sorumlu araştırmacıların ilgili mevzuat hükümleri gereğince araştırma süresince tam zamanlı olarak araştırma merkezinde bulunması,

Araştırma sırasında kullanılan araştırma ürünlerinden, araştırmada uygulanan işlemlerden ya da rutin tedavilerinde klinik araştırma gereğince uygulanacak kısıtlamalardan dolayı araştırmaya katılan gönüllülerde oluşabilecek zararlar ile araştırmada protokol dâhilinde kullanılacak tüm ürünlerin ve tetkiklerin destekleyici, destekleyici yoksa araştırmacı tarafından karşılanması,

Güvenlilik bildirimlerinin ilgili mevzuat gereği belirtilen sürelerde Kurumumuz "Klinik Araştırmalar Dairesi Başkanlığı ve ilgili etik kurula bildirilmesi,

Araştırmada kullanılan ürünlere ait Türkçe etiket örneğinin hazırlanması ve araştırma ürünlerinin üretimini İyi İmalat Uygulamaları Kılavuzuna uygun olarak yapılması,

Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.tiick.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.tiick.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3M0FyZW56YnUyYnUyZW56M0Fy



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Kişisel verilerin gizliliğine riayet edilmek kaydıyla, izin verilen bu araştırmanın kamuya açık bir veri tabanına kaydedilmesi,

Araştırma ürünü ithal edilecek ise Kurumumuza ilgili başvuru formu ve ekleri ile müracaat edilmesi,

Araştırma sonunda artan araştırma ürünü olması halinde araştırma ürünü imha işlemlerinin ilgili mevzuata göre yapılması,

Araştırmanın başlamaması, iptali, durdurulması veya sonlandırılması halinde Kurumumuza ve ilgili etik kurula bildirilmesi ilgili mevzuata uygun şekilde ve belirtilen süreler dâhilinde bilgi verilmesi,

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik Md. 21 ile ilgili olarak; Danıştay 15. Dairesi'nin 13/12/2017 tarihli ve E.2014/9560- K.2017/7507 sayılı kararı ile 25.06.2014 tarih ve 29041 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 13 üncü maddesine yönelik olarak iptal kararı verilmiştir. Buna göre araştırma ile ilgili kayıtların tamamının araştırmanın bütün merkezlerde tamamlanmasından sonra en az 14 yıl süre ile saklanması,

Araştırma konusu ile ilgili ödemelerin, araştırma boyunca yapılacak olan eş zamanlı tedavi ve kurtarma tedavilerinin gönüllü ve Sosyal Güvenlik Kurumuna ödetilmeyeceği hususuna dikkat edilmesi gerekmektedir.

Uygun bulunan dokümanların listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu dokümanların herhangi birinde değişiklik olduğu takdirde ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda başvuru yapılması gerekmektedir.

Dokümanın Adı	Tarih	Versiyon No
Protokol	03.12.2018	1.0
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	03.12.2018	1.0
Olgu Rapor Formu	03.12.2018	1.0
Bütçe	21.11.2018	-
Etik Kurul Kararı	17.12.2018	57-30

İlgi (a) yazı ekindeki başvuru formunda belirtilen merkezlerde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur. Araştırma sürecinde yukarıda belirtilen hususların yerine getirilmesi gerekmektedir.

İlgili araştırma onayı, sunulan klinik araştırma tasarımının güncel Klinik Araştırma mevzuatına ve etik ilkelere uygun olduğunu belirtmekte olup, ruhsata esas teşkil edecek verilerin elde edilmesi için yeterli ve uygun tasarımda planlandığı anlamını taşımamaktadır.

Yazımızın bir örneğinin koordinatöre, diğer merkezlere, destekleyiciye, destekleyicinin yasal temsilcisine ve ilgili etik kurula iletilmesi hususunda bilginizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ecz. Nihan BURUL BOZKURT
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/EImza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3M0FyZW56YnUyYnUyZW56M0Fy

EK-2. Serebral Palsi BT Sonrası Değerlendirme Formu

Tarih:

Değerlendirme haftası:

Serebral Palsi BT Sonrası Değerlendirme Formu

Gönüllü Çocuk kodu:		Tarih	
Yaş		Dominant taraf	SAG <input type="checkbox"/> SOL <input type="checkbox"/>
Cinsiyet		Doğum tarihi	
Boy:		Gün/ay/yıl	
Klinik seviyeler	GMFCS :	Kilo:	
Doğum haftası:		MACS:	
Kullanılan ilaçlar:		Doğum kilosu:	
Cerrahi :		Diğer problemler:	

Botulinum Toksin geçmişi:

BT Tekrarı:	ilk	2 kere	3 kere	4 ve fazlası
BT Tarihleri:
Hangi kaslara uygulandı:				
Kullandığı ortezler:				
Kullandığı yardımcı cihazlar:				
Kaç saat kullanıyor?:				
Patolojik refleksler:		Babinski:		Klonus:
Kas tonusu değerlendirmesi (MAS):		SAG		SOL
MAS İliopsoas:				
MAS Rektus femoris:				
MAS Kalça adduktör kasları:				
MAS Hamstring kasları:				
Tardieu açılma değeri:		V _{vş} :.....V _{nz} :.....	V _{vş} :.....V _{nz} :.....	
Tardieu değeri:				
MAS Gastroknemius:				
Tardieu açılma değeri:		V _{vş} :.....V _{nz} :.....	V _{vş} :.....V _{nz} :.....	
Tardieu değeri:				
MAS Soleus :				
Tardieu açılma değeri:		V _{vş} :.....V _{nz} :.....	V _{vş} :.....V _{nz} :.....	
Tardieu değeri:				
2) PRS:.....			3) GMFM D ve E alt bölümü:.....	
4) Pediatrik Berg Denge Ölçeği:.....			6) Gait trainer:.....	
5) Gillette FYDA değeri:.....			7) PEDI Puanı:.....	

Tarih:

Değerlendirme haftası:



Kas kuvveti ölçümü (Muscle tester)			
Ayak dorsifleksörleri	Sağ (N)	Sol (N)	Farklılık yüzdesi (%)
1.			
2.			
3.			
(%)			
Ayak plantar fleksörleri	Sağ (N)	Sol (N)	Farklılık yüzdesi (%)
1.			
2.			
3.			
(%)			
Diz ekstansörleri	Sağ (N)	Sol (N)	Farklılık yüzdesi (%)
1.			
2.			
3.			
(%)			
Kalça fleksörleri	Sağ (N)	Sol (N)	Farklılık yüzdesi (%)
1.			
2.			
3.			
(%)			
Diz fleksörleri	Sağ (N)	Sol (N)	Farklılık yüzdesi (%)
1.			
2.			
3.			
(%)			
Kalça ekstansörleri	Sağ (N)	Sol (N)	Farklılık yüzdesi (%)
1.			
2.			
3.			
(%)			
Sirt ekstansörleri	Sağ (N)	Sol (N)	Farklılık yüzdesi (%)
1.			
2.			
3.			
(%)			
Kalça abduktörler	Sağ (N)	Sol (N)	Farklılık yüzdesi (%)
1.			
2.			
3.			
(%)			
Gövde fleksörleri	Sağ (N)	Sol (N)	Farklılık yüzdesi (%)
1.			
2.			
3.			
(%)			
1.			
2.			
3.			
(%)			



EK-3. Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Kübra Seyhan
Ödev başlığı: Serebral Palsili Çocuklarda Botulinu..
Gönderi Başlığı: Serebral Palsili Çocuklarda Botulinu..
Dosya adı: Dosya boyutu:32.06M
Sayfa sayısı: 164
Kelime sayısı: 37,210
Karakter sayısı: 248,567
Gönderim Tarihi: 05-Tem-2019 01:05PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1149361404

1. GİRİŞ

Serebral palsi (SP); doğuştan önce, doğum sırasında veya doğum sonrasında fetüs ya da infant beyininde meydana gelen hasar sonucu, ilerleyici olmayan ama aktivite ve katılma kısıtlılıklarına neden olan bir grup kalıcı hareket ve postür bozukluğudur (1). Klinik tipleri içerisinde %80 oranla en sık spastik tip SP görülür (2, 3). Spastikite, ekstremitenin pasif harekete karşı gösterdiği fizyolojik direncin artmasıdır (4). Ekstremitte ekstremitenin göre eklemler (bembeyli) ya da çift taraflı (diplegi) ya da kaudal (5) SP şeklinde sınıflandırılır (5). Spastik tip SP'de kas tonusu artmış, stereotipik ve keskin hareket paternleri, akif ve pasif eklem hareket açıklığına azalma, koremi ve dekontraksiyon eğilimi, postüral refleksler ve zayıf motor kontrol mekanizmaları eşlik eder (6, 7).

Diplegik tip SP; alt ekstremiteleri üst ekstremitelerine göre daha şiddetli etkileyen klinik tablodur (8). Diplegik çocuklarda spastisite; alt ekstremitelerde daha çok iliopsoas, medial hamstring, adduktör femoris, rektaus femoris, gracilis, gastrocnemius, soleus ve tibialis posterior kaslarında olur. Alt ekstremitte distalinde spastisite şiddetli proksimaline göre daha fazladır (9). Alt ekstremitelerde ekstansör ve fleksör patenlerin karşılığı motor bir patern (kalça fleksiyon-addüksiyon-internal rotasyon, dir ekstansiyonu ve ayak bileği plantar fleksiyonu, inverziyon-eversiyon) geliştirilen üst ekstremitelerde hareketle birlikte gövdeye hale gelen fleksiyon paterni olarak, el bileği ve parmakların fleksiyonunu içerir ve biceps refleksi eşlik eder. Bu yüzden üst ekstremitelerde ince motor becerilerin hızı, seçiciliği ve kalitesi etkilenir (7, 10, 11).

Güncel fizyoterapi ve rehabilitasyon kapsamında SP'li çocuklar, Dünya Sağlık Örgütü'nün oluşturduğu Sağlık Ulaşılabilirliği Sınıflandırması (International Classification of Functioning- Child and Youth ICF-CY) çarısı altında değerlendirilmektedir (12, 13). Bütünsel bir değerlendirme çarısı altında incelendiğinde diplegik SP'li çocukların alt ekstremitte katılma daha belirgin olan spastisite, arızalı refleksler, baskıncı refleksler, kas kuvveti yetersizliği, arızalı selektif motor hareket kontrolü, yetersiz gövde ve postüral kontrol becerisi sonucu günlük yaşam aktivitelerinin (mobilita, beslenme, transfer, giyinme, ev ve okul aktiviteleri) normal gelişim gösteren çocuklara göre kısıtlandığı görür. Sosyal hayata katılımı ve yaşam kalitesini de bütünsel olarak ölçer (14, 15).

EK-4. Orjinallik Ekran Çıktısı

Serebral Palsili Çocuklarda Botulinum Toksin Enjeksiyonu Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programının Vücut Fonksiyonları, Aktivite ve Katılım Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

ORJİNALLİK RAPORU

%9 BENZERLİK ENDEKSİ	%5 İNTERNET KAYNAKLARI	%3 YAYINLAR	%7 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	-------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	%3
2	toad.edam.com.tr İnternet Kaynağı	%1
3	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	%1
4	www.egitimekrani.com İnternet Kaynağı	%1
5	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
6	www.metinsabanciokulu.k12.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	KOYUNCU, Gülay, TUNA, Filiz, YAVUZ, Selçuk, KABAYEL, Derya Demirbağ, KOYUNCU, Mesut, ÖZDEMİR, Hande and SÜT,	<%1

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Kübra SEYHAN

E-posta: kubra.seyhan@hacettepe.edu.tr

Ünvanı: Araştırma Görevlisi

Öğrenim Durumu: Doktora

Yüksek Lisans Tez Adı: Serebral Palsili Çocuklarda Farklı Oturma Pozisyonlarının Üst Ekstremitte Motor Fonksiyonlarına Etkisinin Araştırılması

Tez Savunma Sınav Tarihi: 09.01.2015

Doktora Yeterlik Sınavı Tarihi: 05.01.2017

Doktora Tez Adı: Serebral Palsili Çocuklarda Botulinum Toksin Enjeksiyonu Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programının Vücut Fonksiyonları, Aktivite ve Katılım Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Doktora Tez Savunma Sınavı 18.06.2019

Çalışma Alanları: Pediatrik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Serebral Palsi, Nörogelişimsel Tedavi

2.1. YAYINLAR

2.1.1. SCI (Science Citation Index), SCI-Expanded, SSCI (Social Sciences Citation Index) ve AHCI (Arts&Humanities Citation Index) kapsamındaki dergilerde yayınlanan makaleler :

-Kahraman, A., **Seyhan, K.**, Değer, Ü., Kutlutürk, S., & Mutlu, A. (2016). Should botulinum toxin A injections be repeated in children with cerebral palsy? A systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(9), 910-917.

- **Seyhan K.**, Kerem Günel, M. (2019) Does stable sitting influence upper limb function in children with cerebral palsy?, *Turkish Journal of Pediatrics*, doi:10.24953/turkjped.2019.01.012 (Kabul edildi-basım aşamasında)

2.1.2. Türkçe kitap (ansiklopedi veya benzeri eserler de bu kapsamdadır) yazarlığı:

-

2.1.3. Uluslararası hakemli (TUBİTAK-ULAKBİM tarafından taranan) dergide makale /Uluslararası kitap bölümü:

1. Çankaya Ö., **Seyhan K** (2016). ICF-CY-Based Physiotherapy Management in Children with Cerebral Palsy, *Cerebral Palsy - Current Steps*, Ed: Dr. Mintaze Kerem Gunel, InTech, DOI: 10.5772/64255. <https://www.intechopen.com/books/cerebral-palsy-current-steps/icf-cy-based-physiotherapy-management-in-children-with-cerebral-palsy> (**Uluslararası kitap bölümü**)

2.1.4. TUBİTAK-ULAKBİM tarafından taranan Ulusal hakemli dergide makale:

- **Seyhan, K.**, Çankaya, Ö., Şimşek, T. T., & Günel, M. K. (2018) Serebral Palsili Çocuklarda Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketinin Gözlemci İçi Güvenirlik Ve Geçerliğinin Araştırılması. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 29(3), 73-78.
- Günel, M. K., Özcebe, H., Arslan, U. E., Akbaş, A. N., Özal, C., Çankaya, Ö., **Seyhan K.**, Tunçdemir, M., Üneş, S. (2019). Participation into daily life of children with cerebral palsy

with multidimensional perspectives: a study protocol. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 62-70.

2.1.5. Ulusal kitap bölümü:

1. **Seyhan K.** (2014) Serebral Palside Transkranyal Elektrik Stimülasyonu. *E-kitap: Fizyoterapi Seminerleri 2014-1*. Ed: Ayşe KARADUMAN., 278-290. Pelikan Kitabevi. ISBN: 978-605-88879-1-6.
2. Kara ÖK, **Seyhan K.** (2015) Riskli Bebeklerde Erken Müdahale Yaklaşımları ve Egzersiz. *Fizyoterapide Kanuta Dayalı Egzersiz Yaklaşımları*. Pelikan Yayıncılık Ltd Şti. (1.Basım) Bölüm 20: 319-344.
3. **Seyhan K.** (2015) Gelişimsel Koordinasyon Bozukluğu Olan Çocuklarda Güncel Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları, *E-kitap: Fizyoterapi Seminerleri 2015-1: 57-65*. Pelikan Kitabevi ISBN: 978-605-88879-1-6.
4. **Seyhan K.** (2015) [Nörogelişimsel Problemleri Olan Çocuklarda Aküterapi Yaklaşımları](#), *E-kitap: Fizyoterapi Seminerleri 2015-1:66-76*. Pelikan Kitabevi. ISBN: 978-605-888q79-1-6.
5. **Seyhan K.**, Günel, M.K. (2016) Diskinetik Serebral Palsili Çocuklarda Güncel Gelişmeler, *E-kitap: Fizyoterapi Seminerleri 2016-2:142-148*. Pelikan Kitabevi. ISBN: 978-605-88879-1-6.
6. **Kerem Günel M., Seyhan K., Çankaya Ö., Tosun Çekiç N.** Çocuklarda Yürüyüş, Yürüyüş, ed. Fatih Erbahçeci, Kezban Bayramlar, Hipokrat Kitapevi, 2018, ISBN: 978-605-9160-83-4.
7. **Kerem Günel M., Seyhan K., Çankaya Ö.** 0-18 yaş arası çocuklarda normal motor gelişimi, fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları. Sağlıklı Hayat Merkezlerinde Çalışacak Fizyoterapistlere Yönelik Bilgilendirme ve Uyum Eğitimi Kitabı (07-11 Mayıs 2018)

2.1.6. Uluslararası kongre/sempozyum/konferans/kolokyum/çalıştay/vb.'de sözlü bildiri:

1. **Seyhan K.**, Günel MK. (2016) The Relation Between Postural Control, Quality of Upper Extremity Motor Skills and Gross Motor Function in Early-aged Spastic Quadriplegic Cerebral Palsy, *Developmental Medicine & Child Neurology*, Vol:58, sayfa:46-50, konu: S6. DOI: 10.1111/dmcn.13320 , (International Conference on Cerebral Palsy and other Childhood-onset Disabilities: Joint Meeting of: 28th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability (EACD), 5th International Conference of Cerebral Palsy (ICPC) and 1st Meeting of the International Alliance of Academies of Childhood Disability (IAACD). 1-4 June 2016, Stockholm, Sweden) **(SCI, sözel bildiri)**

2.1.7. Ulusal kongre/sempozyum/konferans/kolokyum/çalıştay/vb.'de sözlü bildiri:

1. **Seyhan K.**, Günel, MK. (2014) Spastik Serebral Palsili Çocuklarda Erken Dönem Kliniksel Denge Değerlendirme Sonuçlarının İncelenmesi. I. Ulusal Sağlık Bilimleri Kongresi, 20-21 Kasım 2014 **(sözel bildiri)**
2. **Seyhan K.**, Günel MK. (2015) Bilateral Serebral Palsili Çocuklarda Adaptif Oturma Desteğinin Üst Ekstremitte Fonksiyonlarına Etkisinin Araştırılması: Kısa ve Uzun-Yerde Oturma Pozisyonu. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 26(3), 9-11 Ekim 2015, Ankara. **(sözel bildiri)**

2.1.8.Uluslararası kongre/sempozyum/konferans/kolokyum/çalıştay/vb.'de poster:

- 1) **Seyhan K.**, Günel MK. (2015). Investigation the effects of supported sitting with adaptive devices and unsupported sitting positions on quality of upper extremity motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57 (s4): 63 (27th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability 27–30 May 2015 Copenhagen, Denmark) (**SCI, poster**).
- 2) **Seyhan K.**, Günel MK. (2016) The Relation Between Postural Control, Quality of Upper Extremity Motor Skills and Gross Motor Function in Early-aged Spastic Quadriplegic Cerebral Palsy. *Abstract book*, s:195. <http://eacd2016.org/wp-content/uploads/2015/02/Abstract-book.pdf> (28th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability, 1–4 June 2016, Stockholm, Sweden)
- 3) **Seyhan K.**, Çankaya Ö., Günel, MK. (2016) The Relation Between Trunk Control And Gross, Fine Motor, Communication And Eating-Drinking Functions In Children With Cerebral Palsy. *Abstract book*, s:487. <http://eacd2016.org/wp-content/uploads/2015/02/Abstract-book.pdf> (28th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability, 1–4 June 2016, Stockholm, Sweden)
- 4) **Seyhan K.**, Çankaya Ö., Günel MK. (2016) Does the trunk control differ according to the limb influences in children with spastic cerebral palsy? *Abstract book*, s: 488. <http://eacd2016.org/wp-content/uploads/2015/02/Abstract-book.pdf> (28th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability, 1–4 June 2016, Stockholm, Sweden)
- 5) **Seyhan K.**, Çankaya Ö., Günel, MK. (2016) Effects of Neurodevelopmental Treatment on Desbuquois Syndrome: A Case Report. *Abstract book*, s: 616. <http://eacd2016.org/wp-content/uploads/2015/02/Abstract-book.pdf> (28th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability, 1–4 June 2016, Stockholm, Sweden)
- 6) Çankaya Ö., **Seyhan K.**, Günel MK. (2016) The Relation Between Functional Independence And Gross-Fine Motor Function, Communication And Eating-Drinking Functions In Children With Cerebral Palsy. *Abstract book*, s: 397. (28th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability, 1–4 June 2016, Stockholm, Sweden)
- 7) Günbey C, **Seyhan K**, Özal C, Tunçdemir M, Çankaya Ö, Sel SA, Gergi Z, Günel MK, Anlar FB (2017). Hacettepe Üniversitesi'nde Avrupa Serebral Palsi İzlemi Kayıt Sistemi'nce Kayıtlı Serebral Palsili çocukların Manyetik Rezonans Görüntüleme Sonuçları İle Klinik Bulgularının İncelenmesi. 4. Pediatrik rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- 8) Özal C, Tunçdemir M, **Seyhan K**, Çankaya Ö, Günbey C, Gergi Z, Sel SA, Günel MK, Anlar FB (2017). Avrupa Serebral Palsi İzlemi Kayıt Sistemi Hacettepe Üniversitesi Serisi. 4. Pediatrik rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- 9) Tunçdemir M, **Seyhan K**, Özal C, Çankaya Ö, Sel SA, Gergi Z, Günbey C, Günel MK, Anlar B (2017). Serebral Palsi' Li Çocuklarda Görme Bozuklukları Doğumda Belirlenebilir Mi?. 4. Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- 10) Alkan H, Mutlu A, **Seyhan K**, Karaduman AA, Yılmaz Ö (2017). Farklı Seviyelerdeki Dmd'li Ve Sağlıklı Çocukların Fonksiyonel Kapasite Veperformasından Sonra Kalp Hızlarının Karşılaştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi 1. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- 11) **Seyhan K**, Aslan F, Acar EŞ, Bozgeyik S, Noyan AE, Huri M, Hotaman HK, Köse A, Yücel E, Akı E, Yılmaz Ö, Günel MK (2017). Hacettepe Üniversitesi, Çocuklarda Habilitasyon Uygulama Ve Araştırma Merkezi:Sağlık Alanında Çocuğa İnterdisipliner Bakış Modeli. 4. Uluslararası Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- 12) **Seyhan K**, Günel MK (2017). Bağımsız Yürüyemeyen Bilateral Spastik Serebral Palsili Çocukların El Fonksiyon Seviyelerine Göre Gövde Kontrollerinin İncelenmesi. Adnan

Menderes Üniversitesi 1. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi/Aydın (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

- 13) Gergi Z, Günel MK, **Seyhan K**, Şener FG (2018). Serebral Palsili Diplejik Çocuklarda Denge Becerileri Ve Alt Ekstremitte Hareketleri Arasında Herhangi Bir İlişki Varmıdır?. Uluslararası Iv. Bobath / Nörogeşimsel Tedavi Kongresi (/Poster)
- 14) Üneş S, Tunçdemir M, Çankaya Ö, **Seyhan K**, Özal Cemil,Numanoğlu Akbaş Ayşe,Arslan Umut Ece,Özcebe Lütfiye Hilal,Kerem Günel Mintaze (2018). 2-4 Yaş Aralığındaki Serebral Palsili Çocukların Aktivite Ve Katılım Düzeylerinin İncelenmesi Investigation Of Activity And Participation Levels Of Cerebral. Uluslararası Iv. Bobath / Nörogeşimsel Tedavi Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 15) Tunçdemir M, Üneş S, **Seyhan K**, Çankaya Ö, Özal C, Akbaş AN, Arslan UE,Özcebe LH, Günel MK (2018). Okul Öncesi Yaş Grubundakiserebral Palsi'xxli Çocuklardatürkçe Yaşam Alışkanlıklarıanketinin Geçerlik Ve Güvenilirliği. Uluslararası Iv. Bobath / Nörogeşimsel Tedavi Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 16) Akbaş AN, Günel MK, Özcebe H,...**Seyhan K**, Tunçdemir M, Üneş S. (2018) Serebral Palsili Çocuklarda Cinselliğe Ebeveyn Bakışı 3. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, Ankara, 29 Kasım- 1Aralık 2018.
- 17) **Seyhan K**, Çankaya Ö, Tunçdemir M, ...& Günel MK.(2018) Yardımcı cihaz kullanan ile kullanmayan serebral palsili çocuklarda aileye olan kişisel, sosyal ve finansal etkinin karşılaştırılması. 10. Uluslararası protez ortez kongresi, Hacettepe Üniversitesi Kültür Merkezi, Ankara, 18-20 ekim 2018.
- 18) **Seyhan K**, Akyüz EÜ, Günel MK (2018). Bilateral Spastik Serebral Palsili Çocukta Çok Seviyeli Botulinum Toksin Sonrası Esnek Derotatör Ortez Yürüyüş Performansına Ve Kalitesine Etkisi: Olgu Sunumu. 10. Uluslararası Protez-Ortez Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 19) **Seyhan K** (2018). Clinical Case Analysis. Uluslararası Iv. Bobath / Nörogeşimsel Tedavi Kongresi (/Davetli Konuşmacı)
- 20) Çankaya Ö,**Seyhan K**, Akbaş AN, Günel MK (2018). Evaluation The Motor Repertoire İnneurologically Risk İnfans. Uluslararası Iv. Bobath / Nörogeşimsel Tedavi Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 21) **Seyhan K**, Günel MK, Akyüz EÜ (2018). Serebral Palsili Çocuklarda Çok Seviyeli Botulinum Toksin Enjeksiyonu Tekrar Sayısı İle Mobilite Seviyesi, Selektif Alt Ekstremitte Motor Kontrolü, Yürüyüş Ve Denge Arasındaki İlişki. Uluslararası Iv. Bobath / Nörogeşimsel Tedavi Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 22) Çankaya Ö, **Seyhan K**, Akbaş AN, Günel MK (2018). Evaluation The Motor Repertoire İnneurologically Risk İnfans. Uluslararası Iv. Bobath / Nörogeşimsel Tedavi Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 23) Tunçdemir M, Üneş S, **Seyhan K**, Çankaya Ö, Günel MK (2018). Hemiparetik Serebral Palsili Çocuklarda Selektif Motor Kontrol İle Yürüyüş Arasındakiilişkinin İncelenmesi. 10. Uluslararası Protez-Ortez Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 24) Akbaş AN, Çankaya Ö, **Seyhan K**, Özal C,Tunçdemir M,Üneş S... , Günel MK (2018). Serebral Palsili Çocukların Afo Kullanımında Ailenin Eğitim Ve Ekonomik Durumunun Yeri. 10. Uluslararası Protez-Ortez Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 25) Üneş S, Tunçdemir M, **Seyhan K**, Çankaya Ö, Günel MK (2018). Bağımsız Yürüyeabilen Spastik Serebral Palsili Çocuklarda Alt Ekstremitte Selektif Kontrolbecerisi Çocuğun Dengesini Etkiler Mi?. 10. Uluslararası Protez-Ortez Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
- 26) Çankaya Ö, **Seyhan K**, Üneş S, Tunçdemir M, Akbaş AN, Günel MK(2018). Serebral Palsili Çocukların Kaba Motor Fonksiyon Seviyelerine Göre Ortez Ve Yardımcı

Cihazkullanım Oranlarının İncelenmesi. 10. Uluslararası Protez-Ortez Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)

- 27) **Seyhan K.**, Günel Mk, Akyüz Eü (2019). The Combined Effects Of "Quality Activity Training-Quact' Programme With Lower Limb Botulinum Toxin On Activity, Motivation And Satisfaction İn Children With Cerebral Palsy: A Preliminary Study. 31th Of Annual Meeting Of The European Academy Of Childhood Disability (Eacd) Innovation For Participation, 23-25 Mayıs 2019, Paris/Fransa
- 28) **Seyhan K.**, Günbey C,...& Günel Mk (2019)Clinical Type, Functional Level And Accompanying Problems İn Children With And Without Epilepsy İn Cerebral Palsy: A Preliminary Study From The Turkish Scape Registration System. 31th Of Annual Meeting Of The European Academy Of Childhood Disability (Eacd) Innovation For Participation, 23-25 Mayıs 2019, Paris/Fransa

2.1.9. Ulusal Kongre/Sempozyum/Konferans/Kolokyum/Çalıştay/vb.'de Poster:

1. **Seyhan K.**, Kara Ök, Mutlu A, Günel Mk, Livanelioğlu A. (2013) Prader Willi Sendromu: Olgu Sunumu, *Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi* 2013;24(2), 4.Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi, 9-11 Mayıs 2013, Denizli)(**Poster Sunumu**)
2. **Seyhan K.**, Yardımcı B., Kara Ök., Mutlu A., Günel Mk., Livanelioğlu A. (2014) 2013-2014 Yıllarında Hacettepe Üniversitesi Serebral Palsi Ünitesine Başvuran Riskli Bebeklerin Prenatal, Natal, Postnatal Bilgilerinin İncelenmesi, *Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi*; 25(1);63, Ek Sayı. Doi 10.7603/S40680-014-0013-X. (Xv. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 8-12 Nisan 2014, Ankara) (**Poster Sunumu**)
3. Yardımcı B., **Seyhan K.**, Kara Ök., Mutlu A., Günel Mk., Livanelioğlu A. (2014) 2013-2014 Yıllarında Hacettepe Üniversitesi Serebral Paralizi'li Ünitesine Başvuran Serebral Palsi'li Çocukların Klinik Ve Sosyo Demografik Özellikleri, *Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi*; 25(1);66, Ek Sayı. Doi 10.7603/S40680-014-0013-X. (Xv. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 8-12 Nisan 2014, Ankara) (**Poster Sunumu**)
4. **Seyhan K.**, Günel Mk., İkinçioğulları, Ka. (2014) Ağır Kombine İmmün Yetersizliği Tanısı Olan Çocukta Haploidentik Hematopoetik Kök Hücre Nakli Sonrası Ev Temelli, Hedefe Yönelik Nörogelişimsel Tedavi (Bobath) Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Uygulamaları: Olgu Sunumu. *Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi*;25(1); 57, Ek Sayı. Doi 10.7603/S40680-014-0013-X. (Xv. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 8-12 Nisan 2014, Ankara) (**Poster Sunumu**)
5. **Seyhan K.**, Günel Mk. (2015) Farklı Fonksiyonel Seviyelerdeki Spastik Kuadriplejik Serebral Palsili Çocuklarda Pasif Eklem Hareket Derecesinin Motor Fonksiyonel Kapasite İle İlişkisi. *Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 26(2):69, (5. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi,20-24 Mayıs 2015, Bolu) (**Poster Sunumu**)
6. **Seyhan K.**, Özkal Ö., Eraslan L., Berberoğlu U., Kurt Ho., Külekçi İ Ve Diğ. (2015) Ankara'da Yaşa Bağlı Protez Farkındalığı. *Journal Of Exercise Therapy And Rehabilitation*, Vol:2, Sup:1 (Uluslararası Katılımlı 9. Ulusal Protez Ortez Kongresi. 22-24 Ekim 2015, Ankara) (**Poster Sunumu**)
7. **Seyhan K.**, Günel Mk. Serebral Palsili Çocuklarda Gövde Kontrolü, Postüral Stabilite Ve Kaba Motor Fonksiyonun İlişkisi: Erken Dönem Perspektifi. *Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 26(3). (3. Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi, 9-11 Ekim 2015, Ankara) (**Poster Sunumu**)
8. Gergi Z, **Seyhan K.**, Günel MK, Şener FG (2017). Bağımsız Yürüyebilen Spastik Serebral Palsili Çocuklar İle Tipik Gelişim Gösteren Çocuklarda Postüralstabilitenin Yürüme Performansı Üzerine Etkisi : Icf-Cy Kapsamı Altında. 6. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4099576

9. Üneş S, **Seyhan K**, Tunçdemir M, Günel MK (2017). Ataksik Serebral Palsili İki Olguda Kısa Süreli Nörogelişimsel Tabanlı Stabilizasyon Eğitiminin etkisinin İncelenmesi: İcf Bakış Açısıyla. 6. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4100116)
10. Tunçdemir M, **Seyhan K**, Günel MK (2017). Nöromotor Problemi Olan Çocuklarda Ağ Tabanlı “İcf-Cy Meduse Sistemi” Üzerinden Nörogelişimsel tedavi İle Kısa Dönem Takip Profili: Olgu Serisi. 6. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4100179)
11. Tunçdemir M, **Seyhan K**, Günel MK (2017). Nöromotor Problemi Olan Çocuklarda Ağ Tabanlı “İcf-Cy Meduse Sistemi” Üzerinden Nörogelişimsel tedavi İle Kısa Dönem Takip Profili: Olgu Serisi. 6. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4100179)
12. Çankaya Ö, **Seyhan K**, Günel MK (2017). Miyelinizasyon Gecikmesi Olan Çocukta Kısa Süreli Rehabilitasyon Sonuçları: Olgu Sunumu. 6. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4099852)
13. Tunçdemir M, **Seyhan K**, Üneş S, Günel MK (2017). Korpus Kallozum Dizplazili Bir Çocukta Kısa Süreli Hedefe Yönelik Fonksiyonel Kuvvetlendirme eğitiminin Performans Üzerine Etkisi: Olgu Sunumu. 6. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4100239)
14. **Seyhan K**, Gergi Z, Günel MK (2017). Spastik-Distonik Serebral Palsili Bir Olguda Çok Seviyeli Botulinum Toksin-A Uygulaması Sonrası hedefe Yönelik Nörogelişimsel Yaklaşımın Yürüme Kalitesi, Denge Ve Katılım Üzerine Etkisi. 6. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4099795)
15. **Seyhan K**, Çankaya Ö, Tunçdemir M, Çakmak A, Üneş S, Gergi Z, Günel MK (2017). 2016-2017 Yıllarında Hacettepe Üniversitesi Serebral Palsi Venöromotor Bozuklukları Ünitesine Başvuran Serebral Palsili çocukların Klinik Ve Sosyo-Demografik Özellikleri. 6. Ulusal Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4099701)

2.2. YURTDIŞINDA GÖREV:

-

2.3. ATÖLYE-LABORATUVAR-UYGULAMA GÖREVLERİ/ TEORİK DERS ASİSTANLIĞI:

2013-2014 Bahar Dönemi	FTR 162 Hareket ve Fonksiyonel Gelişim FTR 378 Neonatal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon FTR 284 Çocuklarda Terapatik Egzersizler
2014-2015 Güz Dönemi	FTR 365 Pediatrik Rehabilitasyon
2014-2015 Bahar Dönemi	FTR 162 Hareket ve Fonksiyonel Gelişim FTR 284 Çocuklarda Terapatik Egzersizler FTR 368 Ortez ve Rehabilitasyon
2015- 2016 Güz Dönemi	FTR 365 Pediatrik Rehabilitasyon
2015-2016 Bahar Dönemi	FTR 162 Hareket ve Fonksiyonel Gelişim FTR 284 Çocuklarda Terapatik Egzersizler FTR 362 Nörofizyolojik Yaklaşımlar II
2016-2017 Güz Dönemi	FTR 365 Pediatrik Rehabilitasyon FTR 439 FTR'de Klinik Problem Çözme
2016-2017 Bahar Dönemi	FTR 162 Hareket ve Fonksiyonel Gelişim FTR 362 Nörofizyolojik Yaklaşımlar II
2017-2018 Güz Dönemi	FTR 365 Pediatrik Rehabilitasyon
2017-2018 Bahar Dönemi	FTR 162 Hareket ve Fonksiyonel Gelişim FTR 362 Nörofizyolojik Yaklaşımlar II
2018-2019 Bahar Dönemi	FTR 365 Pediatrik Rehabilitasyon
2018-2019 Bahar Dönemi	FTR 162 Hareket ve Fonksiyonel Gelişim FTR 362 Nörofizyolojik Yaklaşımlar II

2.4. KİTAP VEYA KİTAP BÖLÜMÜ ÇEVİRMENLİĞİ:

1. Müezzinoğlu Ö., **Seyhan K.** (2015) Serebral Palsinin Tanımı. S13-15, *Serebral Palsi Multidisipliner Yaklaşım.*, ed: Christos P.Panteliadis, 1. Bs. Pelikan kitabevi. Baskı ISBN: 978-605-64741-9-4 (**kitap bölümü çevirisi**)
2. Kerem Günel M., **Seyhan K.**, Çankaya Ö.(2018) Serebral Palsi, S529-558, Klinik egzersiz Fizyolojisi, ISBN - 978-605-9528-40-5 (**kitap bölümü çevirisi**)

2.5.PROJE ÇALIŞMALARINA KATILMAK:

- 1) GÜNEL MK (Proje Yürütücüsü), **Seyhan K (Bursiyer)** Ankara İlinde Yaşayan Serebral Palsili Çocuklar ve Ailelerinin İhtiyaçlarının, Yaşama Katılımlarının İncelenmesi. Tubitak/1001 projesi. no: 116S359 (2017-**hala devam ediyor** <https://ardeb-pts.tubitak.gov.tr/>)
- 2) Niemann-Pick C1 tipi (NPC1) Hastalığı Nörolojik Klinik Tablosu Gösteren Gönüllüler ile Yürütülen Faz 2, Prospektif, Randomize, Çift Kör, Sham Kontrollü VTS-270(hidroksi propil-Beta-siklodekstrin) Çalışması, Vtesse Inc. firması, protokol no: VTS301 (2016- **hala devam ediyor**)
- 3) Sağlıklı Hayat Merkezlerinde Çalışacak Fizyoterapistlere Yönelik Bilgilendirme ve Uyum Eğitimi-Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, 07-11 Mayıs 2018/Ankara

2.6. KENDİ ALANINDAKİ ULUSAL/ULUSLARARASI AKADEMİK KONGRE, SEMPOZYUM, ÇALIŞTAY, KURS VB. KATILMAK:

2.6.1. Uluslararası Akademik Kongre, Sempozyum, Çalıştay, Kurs Vb. Katılmak:

1. The 26th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability (EACD), “the Other Side” kongresi, 3-5 Haziran 2014, Messe Wien Kongre Merkezi, Viyana, Avusturya (Katılım Belgesi).
2. The 27th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability (EACD), “new ways, new moves” kongresi, 27-30 Mayıs 2015, Kopenhag , Danimarka (Katılım Belgesi).
3. The 28th Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability (EACD) with the 5th International Cerebral Palsy Conference (ICPC) and the first meeting of the newly established International Alliance of Academies of Childhood Disability (IAACD) at the International Conference on Cerebral Palsy and other Childhood Onset Disabilities “Challenge The Boundaries” Kongresi, 1-4 Haziran 2016, Stokholm, İsveç (Katılım Belgesi).
4. 6. Uluslar arası “Cerebral Palsy” ve Gelişimsel Bozukluklar Kongresi, 26-27 Şubat 2016, Renaissance İstanbul Polat Bosphorus Hotel, İstanbul (Katılım Belgesi)
5. I Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 29 Haziran- 1 Temmuz 2017 (Katılım belgesi)
6. Uluslararası Katılımlı 4. Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi, 20-22 Ekim 2017, Ankara (Katılım belgesi)
7. Uluslararası Katılımlı 17. Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Gelişmeler Kongresi, Belconti Resort Hotel/ Antalya, 25-28 Nisan 2018 (Katılım Belgesi)
8. 10. Uluslararası protez ortez kongresi, Hacettepe Üniversitesi Kültür Merkezi, Ankara, 18-20 Ekim 2018 (katılım belgesi)
9. Uluslararası Katılımlı 4. Bobath Nörogelişimsel Tedavi Kongresi “konumuz Bebek”, Point Hotel/İstanbul, 2-3 Kasım 2018 (Konuşmacı ve katılım belgesi))
10. 3. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, Ankara, 29 Kasım- 1 Aralık 2018(katılım belgesi)
11. 31th of Annual Meeting of the European Academy of Childhood Disability (EACD) Innovation for participation, 23-25 Mayıs 2019, Paris/Fransa (Katılım belgesi)

2.6.2. Ulusal Akademik Kongre, Sempozyum, Çalıştay, Kurs vb. Katılmak:

1. XV. Fizyoterapide Gelişmeler Sempozyumu, 8-12 Nisan 2014, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara. (Katılım Belgesi)
2. V. Gülhane Rıdvan Ege Ortopedi ve Travmatoloji Günleri, Serebral Palside Üst ekstremite Sorunları Güncel Yaklaşımlar ve Yeni Gelişmeler, 29 Mart 2014, Ankara (Katılım Belgesi)
3. II. Fizyoterapide Genç Araştırmacılar ve Yeni Fikirler Sempozyumu, 8 Mayıs 2014, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterai ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara. (Katılım Belgesi)
4. Ulusal sağlık Bilimleri Kongresi, Sağlık Bilimlerinde İnterdisipliner Bakış, 20-21 Kasım 2014, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterai ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara (Katılım Belgesi)
5. Sipina Bifidalı Çocuklarda Ortopedik Tedavi ve Rehabilitasyon. Güncel, Pratik, Yeni Neler Var? Sempozyumu, 20 Şubat 2015, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Ankara (Katılım Belgesi)

6. Havayolu Temizleme Teknikleri Semineri, Çocuk Fizyoterapistleri Derneği, 21 Mart 2015, Bera Otel, Ankara (Katılım Belgesi)
7. Plantar Basınç Analizinde Güncel Yaklaşımlar, Prof.dr. Fatma Uygur Emeklilik Töreni ve Bilimsel Etkinlik Programı, 16 Nisan 2015, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Hacettepe Üniversitesi Kültür Merkezi, Ankara
8. Nörolojik Fizyoterapi Sempozyumu, denge bozukluklarında fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımı, 09-10 Nisan 2015, Gazi Üniversitesi, 75. Yıl Konferans Salonu, Ankara (Katılım Belgesi)
9. III. Fizyoterapide Yeni Fikirler ve Genç Araştırmacılar Sempozyumu, 7 Mayıs 2015, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara. (Davetli konuşmacı, Katılım Belgesi)
10. 5. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 20-24 Mayıs 2015, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu (Katılım Belgesi)
11. 3. Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi, Çocuk Fizyoterapistleri Derneği, 9-11 Ekim 2015, Wyndham Hotel, Ankara (Katılım Belgesi).
12. Omuz Eklemine Çok Yönlü Bakış, 28 Kasım 2015, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Konferans Salonu, Bilkent yerleşkesi, Ankara (Katılım Belgesi)
13. I. Ulusal Romatolojik Rehabilitasyon Kongresi, 5-6 Ekim 2015, Hacettepe Üniversitesi, Kültür Merkezi, Ankara (Katılım Belgesi)
14. Hareket Analizi Kursu, 7-8 Kasım 2015, Türkiye Spastik Çocuklar Vakfı, İstanbul (Katılım Belgesi)
15. Nörolojik Problemi olan Çocuklarda Detaylı Biyomekanik Değerlendirme ve Fizyoterapi ve Rehabilitasyonu Semineri, 12 Mart 2016, Gordion Otel, Ankara (Katılım Belgesi)
16. XVI. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 21-24 Nisan 2016, Hilton Dalaman Otel, Muğla (Katılım Belgesi)
17. 4. Fizyoterapide Genç Araştırmacılar ve Yeni Fikirler Sempozyumu, 6 Mayıs 2016, Hacettepe Üniversitesi, Kültür Merkezi, Ankara (Davetli Konuşmacı, Katılım Belgesi)
18. Çocuklarda Habilidadasyon Uygulama ve Araştırma Merkezi (ÇUHA) Sempozyumu “Pediatrik Habilidadasyon”, 12 Mayıs 2016, Hacettepe Üniversitesi, Ankara (Katılım Belgesi)
19. Sağlık zirvesi, Down Sendromlu Bireye Vaka Üzerinden İnterdisipliner Yaklaşım Semineri, 8-9 Nisan 2016, Hacettepe Üniversitesi (Davetli Konuşmacı, Katılım onayı)
20. Fizyoterapi ve rehabilitasyonda Ölçme-Değerlendirme Sistemler ve Teknoloji Ortak Çalışmayı, 17 Haziran 2016, Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü Konferans Salonu, Ankara (Davetli Konuşmacı, Katılım Belgesi)
21. Erken müdahalede ICF-CY ile Tanışıyoruz Semineri, ICF-CY Meduse Erken Müdahale Problem Çözme Aracı, 8 Mart 2017, Çocuk Gelişimi ve Eğitimcileri Derneği, Ankara (Katılım Belgesi).
22. 3. Beyin Gelişimi Sempozyumu, 11 Mart 2017, Gelişimsel Çocuk Nörolojisi Derneği, Holiday Inn Hotel, Kavaklıdere, Ankara (Katılım Belgesi)
23. Çocuklarda Habilidadasyon Uygulama ve Araştırma (ÇUHA) Merkezi II. Sempozyumu “ Her Yönüyle Çocuk” sempozyumu, Olgu Sunumu Geniş ve Farklı Bakış Açılılarıyla Vaka Çözümleme - Çuha Modeli, 15 Kasım 2017 (Katılım ve teşekkür belgesi)
24. 1. Ulusal Kardiyopulmoner Rehabilitasyon kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 22-25 Kasım 2017 (Katılım Belgesi)
25. Sağlık zirvesi, Çocuklarda Habilidadasyon Modeli: Bir Olgu Üzerinde. 14-15 Nisan 2018 (konuşmacı ve katılım belgesi)
26. Habilidadasyon Yolculuğunda Aile, Hacettepe Üniversitesi Kültür Merkezi-S Salonu, ÇUHA Sempozyumu, 16 Kasım 2018 (Katılımcı)

27. Serebral Palside Üst Ekstremitte Botulinum Toksin Uygulamaları Sempozyumu, 24 Mart 2019, Hotel Midi, Ankara, Çocuk Fizyoterapistleri Derneği (Konuşmacı)
28. 7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, The Ankara Otel, Ankara, 18-20 nisan 2019. (katılımcı)
29. Dergipark Akademik Eğitimi, Journal of Exercise Therapy and Rehabilitasyon, Tubitak/Ankara, 22 Mart 2018 (katılımcı)
30. II ulusal fizyoterapi ve rehabilitasyon öğrenci kongresi, her yönüyle hareket. Bebeklerde Hareket Gelişimine Çok Yönlü Bakış, Trakya Üniversitesi, Edirne, 27 nisan 2019, (konuşmacı)

2.7 . SERTİFİKALAR:

1. Pilates Sertifika Programı, Matwork seviye 1 ve 2, 15-21 Kasım 2010, İzmir, Pilatesmira Pilates Eğitimi ve Organizasyonu, www.pilates.com.tr. (Katılım Belgesi)
2. Üst ve Alt Ekstremitte Pediatrik Manuel Terapi Kursu, 9-10 Haziran 2012, İzmir (Katılım Belgesi)
3. Pediatrik Bobath- NDT kursu: 280 saatlik eğitim: European Bobath Tutors Association (EBTA) onaylı, 2013, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara.
4. GMs Değerlendirme Yöntemi Temel Eğitim Kursu (Basic Training Course on Prechtl Method on the Qualitative Assessment of General Movements), 3-6 Mart 2013, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara.
5. Akvaterapi Kursu (Water Specific Therapy- Halliwick), 23-27 Aralık 2014, Balçova Termal Tesisleri, İzmir.
6. Hipoterapi Kursu, Seviye-1, Heildferde Enstitüsü, 10-14 Haziran 2015, Tulya Kurtulan Binicilik Tesisleri, İstanbul.
7. Bebek Motor Durum (Infant motor profile-IMP) Değerlendirme Ölçeği Kursu, 12-13 Kasım 2015, Çocuk Fizyoterapistleri Derneği, Ankara.
8. Bayley Bebek ve Çocuk Gelişimi Skalası (Bayley Scale of Infant and Toddler Development- Bayley III), uygulama ve puanlama kursu, 23-24 Mayıs 2014, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
9. "Test of Infant Motor Performance" kursu, 31 ekim- 1 kasım 2018, Point Hotel, İstanbul, Nörogelişimsel Tedavi Terapistleri Derneği

2. 8. Üye Olunan Ulusal Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlar:

1. Türkiye Fizyoterapistler Derneği
2. Çocuk Fizyoterapistleri Derneği [1]
3. Nörogelişimsel Tedavi Terapistleri Derneği, Yönetim Kurulu Üyesi