T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

SEREBRAL PALSİLİ OLGULARDA YAPILANDIRILMIŞ GÖVDE EĞİTİM PROTOKOLLERİNİN ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

DERYA AZİM

DANIŞMAN
DOÇ. DR. BURCU ERSÖZ HÜSEYİNSİNOĞLU

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL-2022

TEZ ONAYI

(Bu sayfa yerine, başarılı geçen Tez Sınavı sonrası sınav tutanağı ekinde yer alan Tez Onay sayfası gelecektir.)

BEYAN

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

Derya AZİM

İTHAF

Beni her zaman destekleyen, çok değerli Annem ve Babam'a ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitim sürecim boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, her konuda desteğini esirgemeyen, birlikte çalışmaktan onur duyduğum saygıdeğer hocam Doç.Dr. Burcu ERSÖZ HÜSEYİNSİNOĞLU'na

Değerli fikirleri ve anlayışıyla her zaman yanımda olan sayın hocam Prof. Dr. İpek YELDAN'a, komite toplantılarında değerli görüşlerini benimle paylaşan sayın hocam Doç. Dr. Devrim TARAKCI'ya

Doktora eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleri ile mesleki anlamda gelişmemi sağlayan İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'ndeki tüm hocalarıma,

Mesleki ve akademik gelişimimde her zaman desteğini hissettiğim, kendisinden çok şey öğrendiğim, bana yol gösterici olan sayın hocam Doç. Dr. Gönül ACAR'a,

Birlikte çalışmaktan onur duyduğum, doktora eğitimim boyunca desteğini her zaman hissettiğim, İstanbul Okan Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, bölüm başkanı sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi A. Cüneyt AKGÖL'e,

Desteklerini her zaman yanımda hissettiğim İstanbul Okan Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'ndeki hocalarıma ve arkadaşlarıma

Bu süreçte birlikte yürüdüğüm, her zaman destekçim olan çok değerli arkadaşlarım, Dr.Öğr. Üyesi Burcu ATEŞ ÖZCAN, Uzm. Fzt. Begüm OKUDAN, Dr. Dyt. Burcu USLU'ya

Tez çalışmama katılmayı kabul eden sevgili aileler ve çocuklarıma

Her daim yanımda olan, beni her zaman destekleyen ve cesaretlendiren canım kardeşim, annem ve babama sonsuz teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunarım.

Uzm. Fzt. Derya AZİM REZAEİ

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 35767

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİ
TABLOLAR LİSTESİ ..... İX
ŞEKİLLER LİSTESİ X
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... Xİ
ÖZET ..... Xİİ
ABSTRACT ..... Xİİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. Serebral Palsi 3
2.1.1. Serebral Palsi Tanımı 3
2.1.2. Serebral Palsi'de Epidemiyoloji 3
2.1.3. Serebral Palsi'de Etyoloji ve Risk Faktörleri 3
2.1.4. Serebral Palsi Sınıflandırması 5
2.1.5. Spastik tip SP 7
2.1.5.1. Spastik Hemiparetik (Unilateral) SP 8
2.1.5.2. Diparetik tip SP 9
2.1.5.3. Kuadriparetik tip SP 9
2.1.6. Diskinetik tip SP 9
2.1.7. Ataksik Serebral Palsi 9
2.1.8. Miks tip Serebral Palsi 10
2.2. Serebral Palsi'de görülen hareket ve postür bozuklukları 10
2.2.1. Kas Tonusu 10
2.2.2. Kas zayıflığı 11
2.2.3. Postüral Kontrol Bozukluğu 11
2.2.4. Denge bozukluğu 12
2.3. Normal Çocuklarda Gövde Kontrolü 12

2.4. Serebral Palsi'de Gövde Kontrolü 14
2.5. Serebral Palside Gövde Kontrolünü Geliştirmeye Yönelik Yaklaşımlar 15
2.5.1. Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı 15
2.5.2. Video Bazlı Egzersiz Uygulamaları 17
2.5.3. Likralı Kompresyon Etkisi Yaratan Ortotik Giysiler 19
3. GEREÇ VE YÖNTEM 21
3.1. Olgular 21
3.2. Örneklem Büyüklüğü ve Randomizasyon Süreci 22
3.3. Çalışma Dizaynı 24
3.4. Çalışmada Kullanılacak Klinik Değerlendirme Yöntemleri 24
3.4.1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi 24
3.4.2. İletişim Fonksiyonu Sınıflandırma Sistemi (İFSS) 25
3.5. Primer Değerlendirme Ölçütleri 25
3.5.1. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (GKÖS) 25
3.5.2. Becure Denge Değerlendirme Sistemi 26
3.5.3. Gövde Kas Tonusu 26
3.5.4. Segmental Değerlendirmeli Gövde Kontrol Skalası 27
3.6. Sekonder Değerlendirme Ölçütleri 28
3.6.1. Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDS) 28
3.6.2. 10 Metre Yürüme Testi 28
3.6.3. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFM) 29
3.6.4. Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (GFDA) 30
3.7. Tedavi Grupları 30
3.8. İSTATİSTİKSEL ANALİZ 36
4. BULGULAR 37
4.1. Grupların Demografik ve Hastalıkla İlgili Özelliklerinin Karşılaştırılması 37
4.2. Olguların Gövde Kontrollerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması 37
4.3. Olguların Ağırlık Merkezi Değişimlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması 39
4.4. Olguların Etkilenmiş Taraf Kas Tonuslarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması 40
4.5. Olguların Denge Değerlendirmelerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması 43

4.6. Olguların On Metre Yürüme Testi Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması 44
4.7. Olguların GMFM Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması 45
4.8. Olguların GFDA Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması 46
5. TARTIŞMA 46
5.1. Çalışmamızın Limitasyonları ve Güçlü Yanları 55
5.2. Sonuç ve Öneriler 55
KAYNAKLAR 58
FORMLAR 70
ETİK KURUL KARARI 87
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....89
ÖZGEÇMİŞ 90

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. SP'de Risk Faktörleri

Tablo 2.1. SP'de tonus ve hareket bozukluğunun fiziksel sınıflandırması

Tablo 4.1. Demografik Özelliklerim Çalışma Gruplarına Göre Değerlendirilmesi

Tablo 4.2. Olguların Gövde Kontrollerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 4.3. Olguların Ağırlık Merkezi Değişiminin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 4.4. Olguların Etkilenen Taraf Kas Tonuslarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 4.5. Olguların Denge Değerlendirmelerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 4.6. Olguların On Metre Yürüme Testi Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 4.7. Olguların GMFM Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 4.7. Olguların GFDA Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Beyindeki Etkilenen Bölgeye Göre SP Çeşitleri

Şekil 2.2. SCPE'nin SP tipleri için tanı ağacı

Şekil 2.3. Sensör Bar

Şekil 2.4. Oyun Konsolu

Şekil 2.5. Denge Platformu

Şekil 2.6. Theratogs Giysisi

Şekil 3.1. Çalışmanın akış şeması

Şekil 3.2. GKÖS Değerlendirmesi

Şekil 3.3. Longissumus Thoracis kasının değerlendirilmesi

Şekil 3.4. BBS Değerlendirmesi

Şekil 3.5. Ayakta durma pozisyonunda gövdeye yönelik aktiviteler

Şekil 3.6. Pilates topu üzerinde bilateral ve unilateral uzanma aktiviteleri

Şekil 3.7. Mekik egzersizi

Şekil 3.8. Çapraz mekik egzersizi

Şekil 3.9. Top üzerinde yüzüstü pozisyonda gövde ekstansiyonu

Şekil 3.10. Oturma pozisyonunda etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma ile gövde rotasyonu

Şekil 3.11. Video bazlı gövde eğitimi

Şekil 3.12. Video bazlı gövde eğitiminde kullanılan oyunlar

Şekil 3.13. Theratogs uygulaması

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

SP	Serebral Palsi
NGT	Nörogelişimsel tedavi
PVL	Periventriküler Lökomalazi
SCPE	Surveillance Cerebral Palsy Europe
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
RAM	Rehberlik ve Araştırma Merkezi
KMFSS	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi
GKÖS	Gövde Kontrol Ölçüm Skalası
SDGKS	Segmental Değerlendirmeli Gövde Kontrol Skalası
BBS	Pediatrik Berg Denge Ölçeği
GMFM	Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü
GFDA	Gillette Fonksiyonel Değerlendirme Anketi
dk	dakika
hf	hafta
m	metre
sn	saniye

ÖZET

Azim Rezaei, D. (2022). Serebral Palsili Olgularda Yapılandırılmış Gövde Eğitim Protokollerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

Çalışmanın amacı, Unilateral tip Serebral Palsili (USP) çocuklarda Nörogelişimsel tedavi (NGT) temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi (VBGE) ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin (OGUVBGE) etkilerinin ortaya konulması ve birbirine üstünlüklerinin karşılaştırılmasıydı. Çalışmaya USP tanısı almış 39 olgu dahil edildi. Olgular randomize olarak üç gruba ayrıldı. Olgular birinci değerlendirmenin ardından rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon (FTR) programına devam etti. Bu kontrol dönemi sonunda ikinci değerlendirme yapıldı. Ardından rutin FTR programına ek olarak NGT temelli gövde eğitimi (Grup 1), VBGE (Grup 2), OGUVBGE (Grup 3) 8 hafta boyunca, haftada 2 gün 45 dakika uygulandı. Primer değerlendirme ölçütleri Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (GKÖS), Segmental Değerlendirmeli Gövde Kontrol Skalası (SDGKS), Becure Denge Değerlendirme Sistemi (BDDS), Myoton®PRO; sekonder değerlendirme ölçütleri Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ), 10 Metre Yürüme Testi (10 MYT), Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFM), Gillette Fonksiyonel Değerlendirme Anketi (GFDA) olarak belirlendi. Tedavi öncesinde, gruplar sosyodemografik ve klinik özellikler bakımından benzerdi ($p>0,05$). Ek olarak uygulanan gövde eğitimleri sonrasında her üç grupta da GKÖS, SDGKS, Becure Denge Değerlendirme Sistemi, PBDÖ, 10 MYT, GMFM ve kas tonusunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldü ($p<0,05$); ancak gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Sonuç olarak USP'li çocuklarda rutin fizyoterapi ve rehabilitasyona ek olarak uygulanan NGT temelli gövde eğitimi, VBGE ve OGUVBGE'nin gövde kontrolü, gövde tonusu, oturma dengesi, oturma fonksiyonu ve denge üzerine olumlu etkileri vardır ve etkileri benzerdir. Kullanım kolaylığı nedeniyle NGT temelli gövde eğitimi ya da video bazlı gövde eğitimi rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına ek uygulamalar olarak tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Gövde Eğitimi, Gövde Kontrolü, Ortotik Giysi, Serebral Palsi, Video Bazlı Egzersiz

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 35767

ABSTRACT

Azim Rezaei, D. (2022). Comparison of the Effectiveness of Structured Trunk Training Protocols in Patients with Cerebral Palsy. İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Division of Physiotherapy and Rehabilitation, PhD Thesis. İstanbul.

The aim of the study was to reveal the effects of neurodevelopmental therapy (NDT)-based trunk training, video-based trunk training (VBTT) and video-based trunk training applied with orthotic clothing (VBTTAOC) in children with Unilateral type Cerebral Palsy (USP) and to compare their superiority to each other. 39 cases diagnosed with USP were included in the study. The cases were randomly divided into three groups. The cases continued the routine physiotherapy and rehabilitation (PTR) program after the first evaluation. At the end of this control period, a second evaluation was made. Then, in addition to the routine FTR program, NGT-based trunk training (Group 1), VBTT (Group 2), VBTTAOC (Group 3) was applied for 45 minutes, 2 days a week for 8 weeks. The cases are primarily; Trunk Control Measurement Scale (TCMS), segmental assessment of trunk control (SATCo), Becure Balance Evaluation System (BDDS), Secondarily with Myoton®PRO; Pediatric Berg Balance Scale (PBBS), 10-meter Walk Test (10 MWT), Gross Motor Function Measurement (GMFM), Gillette Functional Assessment Questionnaire (GFDA) were evaluated. Before treatment, the groups were similar in terms of sociodemographic and clinical characteristics ($p>0.05$). In addition, after the trunk trainings applied, statistically significant improvements were observed in TCSM, SATCo, BDDS, PBBS, 10 MWT, GMFM and muscle tone in all three groups ($p<0.05$); however, the difference between the groups was not statistically significant ($p>0.05$). As a result, NGT-based trunk training, VBTT and VBTTAOC applied in addition to routine physiotherapy and rehabilitation in children with USP have positive effects on trunk control, trunk tone, sitting balance, sitting function and balance, and their effects are similar. Due to its ease of use, NGT-based trunk training or video-based trunk training can be preferred as additional applications to routine physiotherapy and rehabilitation programs.

Keywords: Cerebral Palsy, Orthotic Clothing Trunk Control, Trunk Training, Video-Based Exercise,

The present work was supported by the Research Fund of Istanbul University Cerrahpasa. Project No. 35767

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Serebral Palsi (SP), "fetus veya infantın gelişmekte olan beyninde; doğum öncesi, doğum sırası ve doğum sonrası dönemde ya da erken çocukluğun geç döneminde gelişen yaralanma sonucu, aktivite limitasyonuna sebep olan, ilerleyici olmayan bir grup hareket ve postür bozukluğunu ifade eder" (1). SP'de motor bozukluklar görülmektedir ve görülen motor bozukluklara eşlik eden temel problemlerden biri ise oturma ve ayakta durma sırasında yetersiz postüral kontroldür (2, 3). Gövde, vücudun merkezidir ve denge reaksiyonları ile postüral kontrolün organizasyonunda hayati bir rol oynar. Gövde kontrolü ve gövdenin aktif katılımı ile üst ve alt ekstremite fonksiyonlarında stabil bir destek zemini sağlanır (4, 5). Yeterli gövde kontrolünün gelişmemesi SP'li çocukların günlük yaşam aktivitelerini, aktivite ve katılımlarını olumsuz yönde etkilemektedir (5-7).

Spastik tip SP'nin tüm tiplerinde gövde etkileniminin olduğu görülmektedir (8) Gövde etkilenimi en çok olan quadriparatik tip iken, Choi ve arkadaşları unlateral tip SP ve diparetik tip SP'de gövde etkilenim şiddetinin benzer olduğunu bildirmiştir (9). Unilateral tip SP'de gövdede postural kontrol ve dizilim bozukluğuna neden olan en önemli faktörler asimetrik ağırlık aktarımı ve buna bağlı gelişen anormal postür stratejileri olarak sıralanabilir (10, 11).

Literatür incelendiğinde SP'li çocukların postural kontrolünü geliştirmek amacıyla nörogelişimsel tedavi yaklaşımı, gövde kuvvetlendirme ve endurans egzersizleri gibi girişimlerin yanı sıra gelişen teknoloji ile birlikte video bazlı egzersiz uygulamalarının da etkinliklerinin incelendiği görülmektedir (12-17). Ancak bu yöntemlerin gövde kontrolünü geliştirmek açısından birbirlerine olan üstünlüğünü inceleyen çalışma sayısı yetersizdir (18, 19). Dahası bu çalışmalara dahil edilen SP tanılı hastaların unilateral ve bilateral tutulumları olan heterojen gruplardan oluştuğu görülmektedir.

Serebral palside postural kontrolün geliştirilmesi amacıyla kullanılan bir diğer yöntem ise vücut segmentlerinin dizilimini düzelterek, proprioseptif girdinin arttırılması yoluyla proksimal stabilizasyonu arttıran likralı giysilerin kullanılmasıdır. Bu ortotik

giysilerin anormal tonusun kontrolünü, postüral stabilizasyonu ve fonksiyonel iyileşmeyi sağladıkları bildirilmektedir (20). Bu ortotik giysilerin günlük aktiviteler sırasında veya tedavi programları içerisinde kullanılması önerilmektedir (21, 22). Uygulama açısından düşünüldüğünde teknoloji temelli uygulamalar sırasında bu giysilerin kullanılması hastanın düzgün vücut dizilimi sağlayarak daha kaliteli hareket paternleri ortaya çıkarmasına yardımcı olabilir. Ancak literatürde SP'li çocuklarda vücut diziliminin ortotoik giysiler ile düzeltilerek uygulandığı video bazlı egzersiz çalışmalarının etkinliği hakkında kanıt bulunmamaktadır.

Tüm bu bilgiler gözden geçirildiğinde, SP'li çocuklarda fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları açısından gövde kontrolünün geliştirilmesinin önemi açığa çıkmış olsa da, gövde eğitiminin nasıl verilmesi gerektiğine dair fikir birliğine varılmadığı görülmektedir. Bu çalışmanın amacı, unilateral tip Serebral Palsili çocuklarda NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin etkilerinin ortaya konulması ve birbirine üstünlüklerinin karşılaştırılmasıdır.

H_0: Unilateral Serebral Palsili çocuklarda rutin tedaviye ek olarak uygulanan NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi etkinlikleri arasında gövde kontrolü, gövde kas tonusu, oturma, denge ve yürüme fonksiyonu açısından fark yoktur.

H_1: Unilateral Serebral Palsili çocuklarda rutin tedaviye ek olarak uygulanan NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi etkinlikleri arasında gövde kontrolü, gövde kas tonusu, oturma, denge ve yürüme fonksiyonu açısından fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. **Serebral Palsi**

2.1.1. Serebral Palsi Tanımı

SP, gelişmekte olan beyinde doğum öncesi, doğum sırası ve doğum sonrası ortaya çıkabilen bir bozukluk sonucu gelişen, yaşla birlikte değişebilen fakat ilerleyici olmayan, hareketi kısıtlayanpostür ve hareket bozukluğudur. Kalıcı motor fonksiyon kaybı görülmektedir (23). SP çocukluk çağında nörolojik olarak en sık görülen engellilik nedenleri arasındadır. Hastalıkta temel sorun motor fonksiyon bozukluğudur. Mevcut patoloji beynin diğer bölümlerini de etkilediği için motor bozukluklar sıklıkla bilişsel, görsel, işitsel, algısal ve davranış bozuklukları ile birlikte görülür (24).

2.1.2. Serebral Palsi'de Epidemiyoloji

SP prevelansı ülkelere göre değişkenlik göstermektedir ve dünyada 1000 canlı doğum arasında 2,11 olarak bildirilmektedir (25). Serdaroğlu ve arkadaşlarının (26) Türkiye'de yaptığı çalışmada 2-15 yaş arasında görülme sıklığı 1000 canlı doğumda 4.4 olarak bildirilmiştir. SP insidansı prematürite ve düşük doğum kilosu ile birlikte artmaktadır (27).

2.1.3. Serebral Palsi'de Etyoloji ve Risk Faktörleri

SP'de etyoloji genellikle multifaktöryeldir ve çocukların bazılarında etyoloji gösterilemez. Etyolojide %10 postnatal, %10–20 natal ve %70–80 prenatal risk faktörleri rol oynar. %25 oranında hastada risk faktörü bulunmamaktadır. Risk faktörü sayısı arttıkça SP görülme riski de artmaktadır (28). Serebral Palsi'de görülen risk faktörleri Tablo 2.1. de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. SP'de Risk Faktörleri (29)

Prenatal	Natal	Postnatal
•Kalıtsal hastalıklar	• Prematüre	• Hiperbilirubinemi
• Beslenme bozukluğu	• Asfiksi	• Koagülasyon bozuklukları
• Akraba evlilikleri	• Düşük doğum ağırlığı	• Hipoksik iskemik ensefalopati
• Çoğul gebelik	• Müdahaleli doğum	• Dolaşım veya solunum yetersizlikleri
• Annede metabolik hastalıklar	• Prezentasyon anormalikleri	• Enfeksiyonlar
• Enfeksiyonlar	• Erken membran rüptürü	• Anoksi
• İntrauterin anoksi	• Plasenta previa	• Konvülziyonlar
• Plasental yetmezlik	• Plasenta dekolmanı	• Hipoglisemi
• Koagülasyon bozuklukları	• Düşük Apgar skoru	• İntoksikasyonlar
• Radyasyon	• Kordon dolanması	• Metabolik hastalıklar
• Zehirlenmeler	• Koryoamniyonit	• Sıvı elektrolit dengesizlikleri
• Gebelik kanamaları		

Prematürlük, hiperbiluribinemi, iskemi, internal ve eksternal travma, hipoksemi en sık görülen risk faktörleridir (26, 30).

Gelişmiş ülkerde prematüre doğumlar SP'de risk faktörleri arasında ilk sırayı almaktadır. Prematüritenin sebep olduğu fiziksel stresler ve prematüre beyninin frajil damar yapısı, bu bebeklerde serebral kan akımını etkileyerek SP'ye zemin hazırlamaktadır (31). Prematüre bebeklerde beyinde en sık görülen patoloji periventriküler hemorajik infarkt ve periventriküler lökomalazidir. Doğum ağırlığı ve gestasyon haftası azaltıkça SP insidansı artmaktadır. SP olgularının %50- 60'ını gelişmiş ülkelerde prematüreler oluştururken, gelişmekte olan ülkelerde hala zamanında doğan bebeklerde SP görülme sıklığı daha fazladır (32, 33).

SP etyolojisinde önemli bir diğer risk faktörü de hipoksidir. Hipoksiye bağlı beyin hasarı %70- 80 oranında doğum öncesinde gelişmektedir. Perinatal asfiksi en sık bilinen risk faktörüdür ancak son yapılan çalışmalarda görülme sıklığı %8-10 olarak bildirilmiştir (34).

Çoğul gebelikler de SP gelişiminde önemli bir risk faktörü olarak görülmektedir. Çoğul gebeliklerde kordon dolanması, konjenital anomaliler, anormal vasküler bağlantılar ve düşük doğum ağırlığı tekil gebeliklere göre artmaktadır. Fetus sayısı

arttıkça SP görülme insidansı artar. Ayrıca çoğul gebeliklerde prematüre doğum riski artmaktadır. Tüm bu faktörler çoğul gebeliklerde SP insidansının artışından sorumlu tutulmaktadır. Ek olarak SP riskini ikiz eşinin intrauterin ölümü de artırmaktadır. (35, 36).

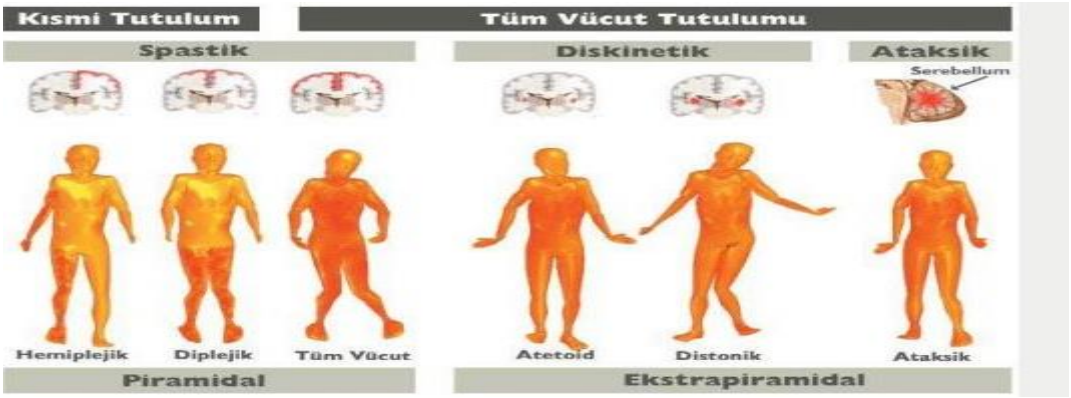
SP postnatal dönemde beyin hasarına bağlı olarak gelişmektedir. Bu hasarın etyolojisinde çok sayıda faktör tespit edilmiştir. Bunlar Merkezi Sinir Sistemi (MSS) enfeksiyonları (ensefalit, menenjit), travmalar, hipoglisemi, bilirubin toksisitesin (kernikterus), hipoksi-iskemi, kanama, hiperpireksi, elektrolit denge bozukluğu, asit-baz bozukluğu, solunum ve dolaşım yetersizlikleridir. Türkiye'de yapılan bir araştırmada SP etyolojisinde %15,6 MSS enfeksiyonları, %8,03 beyin travması, %76,3 kernikterus tespit edilmiştir (34).

SP'li Türk çocuklarının risk faktörlerinin sırasıyla doğum asfiksisi, preterm doğum, düşük doğum ağırlığı, akraba evliliği olduğu saptanmıştır (34).Yapılan çalışmada SP'li çocukların %62,5'inde birden fazla etyolojik faktör saptanmışken, %21'inde herhangi bir etyolojik faktör saptanamamıştır.

2.1.4. Serebral Palsi Sınıflandırması

SP için günümüzde de kullanılan sınıflandırma sistemini 1956'da Minear oluşturmuştur. Bu sınıflandırma sistemi; etiyoloji, fizyoloji kategorisi, nöroanatomik özellikler, topoğrafya, ilişkili durumlar, terapötik gereksinimler ve fonksiyonel kapasite (şiddet) olmak üzere geniş klinik semptomları içermektedir (24, 37).

SP hareket bozukluğunun tipine, klinik belirtilerine, vücudun etkilenen kısımlarına, fonksiyonel becerinin ve kısıtlamanın derecesine göre büyük farklılıklar gösterir (38, 39). Klinik bulgularına göre sınıflandırma dört başlık altında yapılmaktadır. Bunlar; spastik, diskinetik, ataksik ve hipotonik tiptir (Şekil 2.1). SP'li çocukların büyük bir çoğunluğunda spastik tip görülmektedir ve görülme oranı yaklaşık %70'tir. Ataksik tipin %10 oranında diskinetik tipin ise %20 oranında görüldüğü belirtilmektedir. Miks tip SP, diskinetik ve spastik tip SP belirtilerinin birlikte görüldüğü SP tipi olarak tanımlanmaktadır. Ekstrapiramidal sistem etkileniminde atetoz, korea atetoz, tremor, distoni ve rijidite görülürke piramidal sistem etkileniminde ise spastisite oluşmaktadır. Serebellum ile ilişkili sistemlerin bozukluğunda ise klinik olarak ataksi görülmektedir (40).

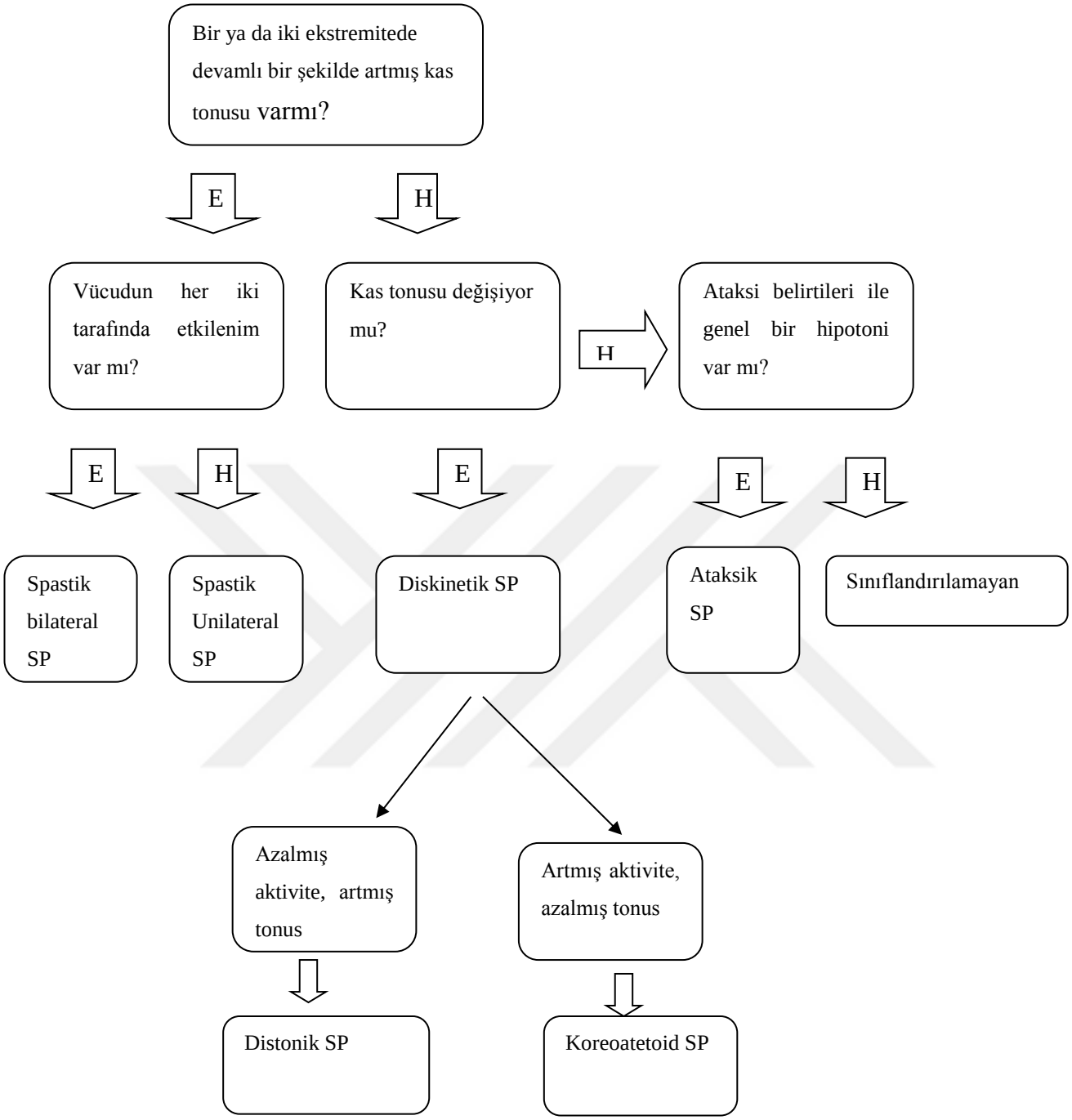


Şekil 2.1. Beyindeki Etkilenen Bölgeye Göre SP Çeşitleri (40)

Günümüzde klinik özellikler dikkate alınarak yapılan, SCPE'nin sınıflandırma sistemi günümüzde en sık kullanılan sınıflama sistemidir. SCPE; hareket ve tonus bozukluğunun şekline göre sınıflandırma yapmaktadır (Tablo 2.2) (42)

Tablo 2.2. SP'de tonus ve hareket bozukluğunun fiziksel sınıflandırması (42)

Spastik SP için tapografik tanımlama	Unilateral (vücutun tek tarafındaki ekstremiteler) Bilateral (vücutun iki tarafındaki ekstremiteler)
Tonus ve motor anormalliklerin sınıflandırılması	
Spastik SP (En az ikisi ile karakterizedir)	Postür ve/veya hareketin anormal paterni Tonus artışı (sürekli değil) Patolojik refleksler (artmış refleksler); hiperrefleksi ve/veya piramidal belirtiler
Ataksik SP	Hareketin anormal kuvvet, ritim, kontrol ve doğrulukta yapılmasına neden olan kas koordinasyon kaybı ve yaygın hipotoni
Diskinetik SP	İstemsiz, kontrol dışı, tekrarlı, stereotip hareketler Tonus anormalliği değişken Diskinetik SP distonik ve koreoatetoik olabilir Distonik SP hipokinezi ve hipertoni ile karakterize Koreatetoid SP hiperkinezi ve hipotoni ile karakterize
Miks Tip	Hareket bozukluğu ya da tonus anormalliğinden biri daha baskındır. Diskinezi ile spastisitenin birlikte görüldüğü form en yaygın miks tipidir



Şekil 2.2. SCPE'nin SP tipleri için tanı ağacı (39).

E: Evet, H: Hayır

2.1.5. Spastik tip SP

SP' li bireylerin %70-80'inin spastik tip SP olduğu belirtilmektedir (43). Bilateral veya unilateral etkilenim olabilmekte, bir veya birden fazla ekstremite etkilenebilmektedir. Spastik SP'li hastaların klinik bulguları, üst motor nöron lezyonunun özelliklerine benzerlik göstermektedir (44). Spastik SP'li hastalarda

sonlanması beklenen primitif refleksler devam etmekte, azalmış yüzeyel refleksler, artmış kas tonusunun maskelediği kas güçsüzlüğü, ince hareketlerin kontrolünde zorlanma görülmektedir (45). Spastik tip SP'de gövdede tonusun azaldığı, ekstremitelerde ise tonus arttığı görülür. Dengede, düzeltme reaksiyonlarında ve koruyucu reaksiyonlarda yetersizlikler mevcuttur (46). Spastik tip SP, bilateral ve unilateral SP olarak iki grupta sınıflandırılır. Spastik bilateral SP de 4 ekstremitede tutulum bilateral olarak, spastik unilateral SPde vücudun bir yarısında tutulum unilateral olarak görülür.

2.1.5.1. Spastik Hemiparetik (Unilateral) SP

SP'nin ikinci en yaygın görülen tipidir ve SP'li çocukların yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır (47). İstemli hareket ve kas tonusu bozuklukları sadece vücudun bir tarafını etkiler. Tutulum, alt veya üst ekstremitede çoğunlukla distal olmakla birlikte bazen de proksimalde daha belirgin olabilir. Üst ekstremite genellikle alt ekstremiteden daha fazla etkilenir (48, 49). Fokal iskemik lezyonlar en sık görülme nedeni olmakla birlikte MRI'de izole poroensefalik kistler, bilateral periventriküler lezyonlar, internal kapsül lezyonları ve diffüz serebral hemisfer hasarı da görülmektedir (48, 50).

Hemiparetik çocukların %50'si uygun zamanlarda yürüyebilir ve çoğu da iki yaşına kadar yürüme fonksiyonunu gerçekleştirir. Zihinsel engellilik, epilepsi ve hemiparetiknin şiddetine bağlı olarak bu çocukların yaklaşık %30-50'sinde görülmektedir (48, 51). Spastik hemiparetik çocukların çoğunda sterognozi, iki nokta ayrımı ve eklem pozisyon hissi gibi duyusal problemler vardır (52, 53). Bunlara ek olarak, dizartri ve dizfaji gibi konuşma-dil bozuklukları, homonim hemianopi ve strabismus gibi görme problemleri görülür (48).

Gövde kontrolü zayıflığı da hemiparatik SP'li çocuklarda görülmektedir. Heyrman ve arkadaşları yaptıkları çalışmaya 46'si diplejik, 16'si kuadriplejik ve 38'i hemiplejik olmak üzere 100 SP'li olgu dahil etmiştir. Hemiparetik çocuklar GKÖS'ın statik oturma dengesi alt basamağından diplejik çocuklarla aynı puanı almışlardır (8).

2.1.5.2. Diparetik tip SP

Spastik diparezili çocuklarda üst ekstremite görülen tutulumalt ekstremite tutulumundan daha azdır. Bu grup SP‘li çocukların büyük çoğunluğunu (%30-40) oluşturmaktadır. Spastik diparetik tip SP’li çocukların %80-90‘ı yardımla ya da bağımsız yürüyebilir, alt ekstremitedeki tonus artışı oldukça belirgin olup alt ekstremitede görülen adduktör spastisite yürüyüş esnasında bacakların makaslanmasına neden olmaktadır (54).

2.1.5.3. Kuadriparetik tip SP

Spastik SP‘lerin %10-15‘ini oluşturan Kuadriparetik SP’şiddetli asfiksiyle ilişkilidir. Kuadriparetik SP’de dört ekstremite tutulumu görülmektedir. Üst ekstremitelerde tutulum alt ekstremitelere göre daha şiddetlidir ve ekstremite etkileniminin yanında bulbar ve gövde tutulum da görülebilmektedir. Ekstremitelerde vazomotor değişiklikler ve istemli hareketlerde azalma, çoğu çocukta beslenme sırasında aspirasyon ve yutma güçlüğü, işitme sorunları, yaygın olarak zeka geriliği, şiddetli görme bozukluğu görülmekte ve yürüyüş %50‘ye varan oranda destekle mümkün olmaktadır (55).

2.1.6. Diskinetik tip SP

Diskinetik tip SP; anormal hareket ve postür paternleri, kontrol edilemeyen, istemsiz, sıklıkla stereotipik hareketlerle karakterizedir. Distonik ve koreoatetoid SP olarak ikiye ayrılır. Distonik tip SPde hipertonus ve hipokinezi hakimken, koreoatetoid tip SPde hipotonus ve hiperkinezi hakimdir (39). Diskinezi ya da distoni istemsiz devamlı ya da aralıklı kas kontraksiyonlarının neden olduğu bükücü ve tekrarlayıcı hareket ve anormal postürlerle karakterize bir hareket bozukluğudur (56).

2.1.7. Ataksik Serebral Palsi

En nadir görülen SP tipidir. Başlıca klinik özellikleri, hareket koordinasyon bozuklukları (kinetik tremor, dismetri, adiadokokinezi, vb.) ve denge bozuklukları

(ataksi), ince motor hareket kontrolü bozukluklarıdır. Yaşamın ilk yıllarında, belirgin bir hipotoni varlığı ile karakterizedir. Ataksi zaman içerisinde gelişir ve yaşamın ikinci yılından sonra belirgin hale gelir. Ataksi hedefe yönelik hareketlerde koordinasyon bozukluğu, gövde bozuklukları, yürüyüş ve intansiyonel tremor, konuşma bozukluğu ile karakterizedir (48, 57). Ataksik tip SP'de, anormal postür ve hareket paternleri, hareketlerin anormal ritim, güç, hız ve akıcılıkta gerçekleştiren düzenli kassal koordinasyon vardır (39).

2.1.8. Miks tip Serebral Palsi

Tüm SP hastalarının %11,5'inde miks tip SP grülmektedir. Miks tip, SP'de görülen bozuklukların birleşimi şeklinde olup çocuklarda, distoni ve/veya ateitoid hareketler, spastisite birlikte görülmektedir (40, 58) Miks tip SP'nin alt grupları olan spastik diskinetik tip %3,1, spastik ataksik tip %0,5 ve diskinetik ataksik tip %0,2 oranında görülmektedir (51).

2.2. **Serebral Palsi'de görülen hareket ve postür bozuklukları**

Serebral Palsi, çocukluk çağında üst motor nöron sendromunun en sık görülen nedenidir. Spastisite, kokontraksiyon ve hiperrefleksi ile zayıflık, selektif istemli motor kontrol kaybı, denge-koordinasyon kaybı, duyu bozuklukları gibi motor fonksiyon anormallikleri ile kendini gösterir (59). Bu anormallikler, motor korteksteki piramidal yolların, bazal gangliyonlar ve serebellum gibi motor fonksiyonları kontrol eden ekstrapiramidal yolların ve beynin diğer alanlarının hasarından veya malformasyonundan kaynaklanır (50, 60).

2.2.1. Kas Tonusu

SP'li çocuklarda görülen en yaygın tonus anormalliği spastisitedir ve bu çocukların yaklaşık %85'ini etkilemektedir (61). Hipertonusun en yaygın şekli olan spastisite, abartılı tendon jerklerinin eşlik ettiği, gerilme refleksinin aşırı uyarılabilirliğinden kaynaklanan bir motor bozukluktur. (62). Spastisite, üst motor nöron lezyonu oluşturan sinir sisteminin yaralanmasının bir sonucudur ve sekonder

sonuçları kas lifine kadar uzanır. Kas liflerinin bazı durumlarda boyutlarındaki değişkenlik artabilir; tip IIb kas liflerinin sayısında azalma ve tip Ia kas liflerinin sayısında artış meydana gelir (61, 63).

SP'de spastisitenin spesifik paternleri ve ekstansör ile fleksör kaslar arasındaki farklı tutulumlar sık görülür. Üst ekstremitede omuzun iç rotasyonu, ön kol pronasyonu, dirsek fleksiyonu, başparmağın avuç içinde tutulması ve bilek ve parmak fleksiyonu şeklinde tipik deformasyonlar görülür. Alt ekstremitede kalça addüksiyonu, kalça fleksiyonu, ayakta ekin ve diz fleksiyonu deformitesi sık görülür. Ayrıca uygun eklem hareket açıklığını engelleyen spastisite nedeniyle oluşan kas dengesizliğinin varlığında, kas lifleri ve tendonları eklem kapsülünü kısaltabilir ve eklemde kontraktür gelişebilir. Zamanla belirgin kas dengesizliği osseöz deformitelere neden olabilir (64). Ekstremitelerde artmış kas tonusu görülürken SP'li çocuklarda MSS hasarı nedeniyle farklı bölgelerde anormal kas tonusu görülmektedir ve SP'li çocukların gövde kas tonusu normalden düşüktür (65-67).

2.2.2. Kas zayıflığı

Kas zayıflığı, SP'de üst motor nöron sendromunun belirgin bir semptomudur. Ancak SP'de görülen kas zayıflığı, tek başına motor defisit için belirleyici değildir, kas tonusundaki değişimlerin sonucunda oluşmaktadır. Kas lifindeki değişiklikler, selektif motor kontrol bozukluk, agonist antagonist kas kokontraksiyonu, kollajen infiltrasyonu nedeniyle kas kesiti, rijiditesi ve hacminde azalma gibi diğer faktörler de SP'deki kas zayıflığına katkıda bulunmaktadır (50, 68, 69).

2.2.3. Postüral Kontrol Bozukluğu

Postüral kontrol, vücudun bir bölümünün eksternal bir referans çerçevesine veya vücudun kendisine göre pozisyonunun stabilizayon ve uzaysal oryantasyon amacıyla koruması olarak tanmlanmaktadır. Postüral kontrol, aktif bir süreçtir ve sinir sisteminin neredeyse tüm bölümlerini içermektedir (70). Vertikal postürün kontrolünde bazal gangliyonlar, serebellum ve serebral hemisferlerin korteksi önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, postural kontrolün sürdürülmesinde propriyoseptif, görme, vestibüler ve

kutanöz afferentlerden gelen duyusal bilgiler de oldukça önemlidir. Özellikle parmaklardaki ve ayak tabanındaki eklem, kas, tendon ve kutanöz reseptörlerdeki proprioseptörler postüral kontrol için ek bilgi kaynaklarıdır (50).

SP tanımının ana bileşenlerinden biri postüral kontrol disfonksiyonudur. SP'li çocukların günlük yaşamlarını etkileyen sorunlardan biridir. SP'li çocuklarda postüral kontrol bozukluğunun ana nedeni, spesifik durumlara göre postüral kas kontraksiyon derecesini modüle etme kapasitesinin önemli ölçüde azalmasıdır (71, 72). Ayrıca SP'li çocuklarda postüral kontrolün ve hareketin gelişmesi, nonprogresif beyin hasarı ve sonraki nörolojik bozukluklardan (kas zayıflığı, spastisite, ko-kontraksiyonlar ve görme bozukluğu) dolayı da değişmektedir (73).

2.2.4. Denge bozukluğu

Denge, normal motor fonksiyon için gereklidir ve bir kişinin stabil bir yönde uzaydaki pozisyonunu sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Denge, görsel, işitsel, vestibüler, propriyoseptif, motor ve yüksek seviyeli premotor sistemleri de içeren çoklu vücut sistemlerinin kompleks koordinasyonu ve entegrasyonu ile sağlanır (74). Denge bozukluğu özellikle anterior-posterior düzlemde anormaldir ve SP'nin başlıca sorunlarından biridir. SP'de denge problemi nöral motor kontrol mekanizmalarının gelişiminin yavaşlaması ve bozulması ve sekonder kas iskelet sistemi anormallikleri nedeniyle meydana gelmektedir (75). SP'li çocukların postüral kontrolünün motor ve duyusal bileşenlerinin değişen görevlere ve çevresel ihtiyaçlara karşı adaptasyon yeteneğinin azalması, denge bozukluğuna karşı uygun yanıtın oluşturulamamasına, fonksiyonel bozukluklara, reaktif denge kontrol kaybına ve mobilite limitasyonlarına neden olmaktadır (76).

2.3. **Normal Çocuklarda Gövde Kontrolü**

Gövde, vücudun anahtar noktasıdır. Proksimalde gövde kontrolü; fonksiyonellik, denge ile distal ekstremitelerin aktivitesinin yerine getirilebilmesinde önemli bir yere sahiptir. Gövde kontrolü, dinamik ile statik stabilite, vücudun dik duruşunu, selektif gövde fonksiyonlarının uygulanmasını sağlamaktadır. İnfantlarda yapılan çalışmalarda, postüral gelişimin doğumdan itibaren farklı derecelerde etkin olan

postüral düzenlemelerle başladığı belirtilmiştir. Hedberg ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 1 aylık infantlarda bile gövde kontrolünün aktif olduğu ve bazı adaptasyonları gerçekleştirebildikleri ortaya konulmuştur (77).

Yaşamın ilk dönemlerinde bebekler hareket repertuarını keşfederler ve gövde kontrolleri bu repertuar çerçevesinde değişkenlik göstermektedir. Postüral ayarlamaların gelişim sürecinde, 3., 6., 9-10. ve 13-14. aylarda meydana gelen dört geçiş döneminden bahsedilmektedir.

- İlk 3 ayda postüral kas aktivitesi zayıfken, 3.-6. aylar arası üst ekstremitenin kullanılmaya başlamasıyla postüral kas aktivitesinde anlamlı gelişmeler görüldüğü bildirilmiştir. Üçüncü ay postüral kontrolde birinci gelişimsel geçiş dönemi olarak kabul edilmektedir. Bu süreç aynı zamanda bazal serebellum, ganglionlar ve pariyetal, temporal ve oksipital kortekslerde önemli ölçüde fonksiyonel aktivitede artış görülen dönemdir. Postüral aktiviteyi ayarlama kapasitesi, uygun aktivitenin daha az değişkenlikle birlikte gerçekleştirilmeye başlanmasıyla beraber 6. ayda ortaya çıkar.
- Altıncı ay bebeklerde bağımsız oturmanın kazanıldığı önemli geçiş aşamalarından biri olarak kabul edilmektedir. 9. ve 10. aydan itibaren, bebekler postüral düzenlemelerde ince ayarlar yapma kapasitelerini geliştirmeye başlamaktadır. Bu dönem içerisinde uzanma aktiviteleri sırasında, postüral aktivite ortaya çıkmadan önce vücut konfigürasyonunu adapte etme kabiliyeti de ortaya çıkar.
- 9. ve 10. ayda ortaya çıkan üçüncü postüral geçiş dönemi ayakta durma ve yürüme gelişimi için bir hazırlık görevi görür.
- 13. ve 14. ayda yürümenin kazanılmasıyla beraber, önceden öğrenilen kontrol mekanizması ortaya çıkar ve bebeklerin feedforward kontrolüyle beraber bu bilgileri gövde kontrolüne entegre etme yeteneği gelişir (78).

Bebeklerde doğumdan itibaren postüral kas kontrolü proksimalden distale doğru ilerlerken desteksiz oturmanın kazanılmasıyla birlikte distalden proksimale doğru bir kontrol sistemi görülür (72).

2.4. **Serebral Palsi'de Gövde Kontrolü**

SP'ye eşlik eden temel problemlerden biri oturma ve ayakta durma sırasında yetersiz gövde kontrolüdür. Yapılan çalışmalar, SP'de gövde kontrol yetersizliğinin dikkate alınması gereken motor bir bozukluk olduğunu ve çocukların günlük yaşam kalitelerini olumsuz etkilediğini göstermiştir. SP'li çocuklarda gövde kontrolü ile sağlıklı çocuklarda gövde kontrolü arasında önemli farklılıklar olduğu yapılan çalışmalarla bildirilmiştir. Çocukların, yetersiz gövde kontrollü motor fonksiyon kısıtlılıklara neden olmaktadır ve bu yönden değerlendirilmeleri, gövde kontrolü geliştirmeye yönelik uygun yöntemler ile tedavi edilmeleri önemlidir (79).

Optimal gövde kontrolü özellikle SP'li bireyler gibi nörolojik bozukluğu olan bireylerde, oturma veya uzanma gibi temel günlük yaşam aktivitelerini geliştirmek için çok önemlidir. SP'li çocukların gövde kontrolü değerlendirildiğinde Gövde Kontrol Ölçüm Skalası'nın maksimum puanının %66'sına ulaşabildikleri görülmüştür (8). Gövde kontrolü; ağırlık aktarmanın ayarlanması, vücudun dik durmasının sağlanması, dinamik ve statik postüral kontrol sırasında gövdenin selektif hareketlerinin destek yüzeyini koruyacak şekilde yapılması olarak tanımlanmaktadır (8). Gövde kontrolü ve gövdenin aktif katılımı ile üst ve alt ekstremite fonksiyonlarında stabil bir destek zemini sağlanır (4, 80, 81).

Yapılan çalışmalarda gövde kontrolünün üst ekstremite hareketleri, alt ekstremite hareketleri, postür ve denge ile yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir. Yeterli gövde kontrolünün gelişmediği SP'li çocuklarda fonksiyonel mobilite ve denge problemleri ile karşılaşılmaktadır (82). Gövde kontrolünün gelişmemesi SP'li çocukların günlük yaşam aktivitelerini, aktivite ve katılımlarını da olumsuz yönde etkilemektedir (81).

Literatür incelendiğinde spastik tip serebral palsi'nin tüm tiplerinde gövde etkileniminin olduğu görülmüştür (8). Gövde etkilenimi en çok olan kuadriparetik tip iken Choi ve arkadaşları unilateral SP ve diparezik tip SP'de gövde etkilenimi puanları arasında bir fark olmadığını her iki grupta da gövdenin etkilendiğini bildirmiştir (9). Serebral Palsi tipleri içerisinde unilateral serebral palside gövde etkilenimini inceleyen çalışmaların sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

1. Değişen gövde hareket kontrolü: Unilateral SP'li çocuklar, özellikle etkilenmiş tarafta bozulmuş bir hareket koordinasyonu geliştirme eğilimindedir, ekstremiteler arası senkronizasyon azalır. Artmış postural salınım ve asimetrik ağırlık

aktarma gövde kontrolünde yetersizliğe neden olur (83). Unilateral SP'li çocuklar bacaklarını abdiksiyona alarak oturma pozisyonunda gövde stabilizasyonunu artırmaya çalışmaktadır (8).

2. Anormal postür stratejisi gelişimi: Unilateral SP'li çocuklar, yer çekimine karşı postür devamlılığını sağlayabilmek için oturma, dizüstü, ayakta durma ve yürüme pozisyonlarında farklı anormal postür stratejileri geliştirmektedir. Etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma ve etkilenmemiş tarafa ağırlık aktarma en çok kullanılan anormal postural stratejilerdir. Her iki stratejide de görülen asitmetrik ağırlık aktarma, pelvik, spinal ve omuz kuşağı oryantasyonunda görülen farklılaşma postural stabilitede bozulmalara yol açmaktadır (10, 11).

3. Üst ve alt ektremite fonksiyonuna etkisi: Unilateral SP'li çocuklar ile yapılan çalışmalarda çocukların yürümeleri ile gövde kontrolleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunduğu bildirilmiştir. Oturma pozisyonunda gövde kontrolleri yetersiz olan çocularda yürüme fonksiyonları da etkilenmektedir (84). Unilateral SP'li çocuklarda görülen atipik postür de yürümeyi olumsuz etkilemektedir (11). Aynı zamanda üst ekstremite fonksiyonları ile gövde kontrolü arasında da bir ilişki olduğunu yapılan çalışmalar göstermektedir (85).

2.5. **Serebral Palside Gövde Kontrolünü Geliştirmeye Yönelik Yaklaşımlar**

SP'li çocukların tedavisinde gövde kontrolünü geliştirmeye yönelik fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları önemli bir yere sahiptir (19). Literatürde nörogelişimsel tedavi, hippoterapi simülatörleri, tüm vücut vibrasyon uygulamaları, elektrik stimülasyonu, kinezyolojik bantlama, kuvvetlendirme egzersizleri, video bazlı egzersizler, endurans egzersizlerinin etkinlikleri araştırılmıştır (18). Çalışmamızda gövde eğitiminde kullanılan yaklaşımların özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

2.5.1. Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşımı

Nörogelişimsel Tedavi Yaklaşım (NGT) merkezi sinir sistemindeki hasar nedeniyle fonksiyon, hareket veya postürel kontrol bozukluğu olan çocukların yönetiminde ve tedavisinde kullanılır ve günümüzde SP rehabilitasyonunda yaygın olarak kullanılan genel prensipler bütünüdür (86). NGT ile amaca yönelik olarak postüral ve nöromotor kontrolün arttırılması ile bozuklukların en aza indirilerek fonksiyonlarda ilerleme sağlanması amaçlanmaktadır. NGT yaklaşımı, yalnızca

hastanın duyusal-motor problemlerini içermez. Bireyin günlük yaşamında yüzleşmek zorunda olduğu duygusal, sosyal ve işlevsel sorunlar da dahil olmak üzere kişiyi tüm problemleri ile ele alır. NGT yaklaşımı ayrıca, algı ve bilişteki bozukluklar da dahil olmak üzere çocuğun gelişimiyle ilgili sorunların yönetilmesini de içerir (87).

NGT bireyin motor gelişim düzeyi, ekstremite etkilenimi ve SP tipine göre planlanlanır. SP'li çocuklarda NGT yaklaşımının amacı normal hareketi fasilite etmek, postüral düzgünlüğü sağlamak, normal hareket için doğru pozisyon bilgisinin kazanılması, oluşabilecek kas iskelet sistemi bozukluklarını en aza indirmek ve çocukların haraket deneyimleri artırmaktır (88).

Nörogelişimsel tedavi yaklaşımı üç temel yaklaşımı içerir. Bunlar: fasilitasyon, stimülasyon ve iletişimdir. Fasilitasyon, motor performansını iyileştirmek için duyusal girdilerin kullanılması olarak tanımlanr. Uygulamalarda çocuk aktiftir. Fasilitasyonda en az fiziksel temas sağlanarak, hareketin gerçekleştirilmesine zemin hazırlamak hedeflenmektedir (89). Tedavide kompansatuar motor davranışın yönetimi ve genel tedavi stratejilerinin uygulanması amaçlanmaktadır (89). Fizyoterapist her çocuk için bireysel olarak geliştirdiği programda, postürün mobil kontrolünü sağlamak için proksimal anahtar noktaları (baş, omuzlar, gövde, pelvis) kullanır (89).

Nörogelişimsel tedavi yaklaşımında hareketi işlevsellik içinde etkinleştirilmek önemlidir. Farklı ortez uygulamaları ile ekstremiteleri desteklemek, günlük yaşamın içerisinde yapılan uygulamaları sürdürmek, bu yollar ile çocukta istenen hedefe ulaşmak ve çocuğun bağımsızlığı arttırmak temel amaçtır. Normal hareket hissini deneyimletmek, vücut düzgünlüğünü sağlamak ve hastayı pozisyonlamak için uygun el tutuşları ve yardımcı cihazların desteği kullanılır. NGT yaklaşımında duyusal deneyim yoluyla hareket öğretilir. Bir becerinin kalıcı olarak öğrenilmesi için motor öğrenme prensiblerine göre fazla tekrar yapmak gerekmektedir. Bu nedenle uygulanacak tedavilerin erken başlaması önerilmektedir. Normal hareket hissini vermek için çocuğu pozisyonlama, tutma ve taşıma pozisyonları ebeveynin yanı sıra çocukla ilgilenen kişilere de öğretilir. NGT yaklaşımı çocuk ve aile merkezli bir yaklaşımdır (90).

Tedavi, çocuğun kronolojik yaşı, duysal,emosyonel, sosyal yapısına, kognitif durumuna ve kişisel ihtiyaçlarına göre belirlenmelidir (89). Tedavi sırasında yapılan varyasyonlar ve tekrarlar önemlidir. Çocuğun yaptığı hareketleri sevmesi ve yapılan aktiviteleri fonksiyonellik ile günlük yaşam içinde öğrenmesi sağlanmalıdır (89).

Literatür incelendiğinde gövde kontrolünü geliştirmek amacıyla NGT'nin tek başına kullanıldığı çalışma sayısı azdır. Tedavilerde NGT grubu genellikle kontrol grubu olarak alınmış, ya da NGT'ye ek müdehaleler yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda NGT temelli gövde eğitiminin gövde kontrolünü geliştirdiği bildirilmektedir (15, 91).

2.5.2. Video Bazlı Egzersiz Uygulamaları

Egzersiz oyunlar olarak da bilinen "video bazlı egzersiz uygulamaları" interaktif bilgisayar oyunlarının bir türüdür (92). Fizyoterapist oyun sırasında verdiği görsel veya işitsel mesajlarla hastayı egzersize odaklarken, çocuk başka bir oyuncuya karşı veya bilgisayara verilen görevi yapar. (93).

Literatür incelendiğinde video bazlı egzersizlerin gövde kontrolünü geliştirmeye yönelik uygulandığı çalışmalar mevcuttur. Yapılan çalışmalarda SP'li çocuklarda uygulanan video bazlı egzersizlerin gövde kontrolünü ve dengeyi geliştirdiği bildirilmektedir (94).

Video bazlı egzersiz uygulamalarının SP'li çocuklarda motor ve fonksiyonel yetenekleri geliştirmek için kullandığına dair ilk kanıtlar, Nintendo Wii ve Wii Fit üzerinden bildirilmiştir (95).

Bir oyun paketi olan Nintendo Wii Fit kişinin fiziksel dengesini ve uygunluğunu geliştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Rehabilitasyon içerisinde bireyin değerlendirilmesi, ağırlık aktarması, denge, koordinasyon ve propriosepsiyon gibi alanlarda tedavi imkanı sağlar (96).

Nintendo Wii oyun paketi tenis, golf, boks gibi oyunlardan oluşmatadır. Denge tahtasında tilt, atlama (ski jump), futbol, denge balonları (balance bubble), ip üzerinde denge, kayakla penguen kayma (penguin slide) ve kayak gibi oyunlar daha spesifik egzersiz uygulamaları için kullanılır (97).

Nintendo Wii; kumanda, sensör bar, denge platformu ve oyun konsolundan oluşmaktadır. Çalışmamızda Nintendo Wii Fit oyununa ek olarak fizyoterapistler tarafından geliştirilen rehabilitasyon oyunları Nintendo Wii denge platformu kullanılarak oynatılmıştır.

Sensör bar: Ekranın üzerine monte edilir. Hareketleri algılar ve ana konsola gönderir (Şekil 2.3.)



Şekil 2.3. Sensör Bar

Oyun konsolu: Gelen bilgiler entegre edilir ve bilgisayar ekranına tekrar gönderilir (Şekil 2.4)



Şekil 2.4. Oyun Konsolu

Denge platformu: Wii denge platformu üzerinde egzersizlerin tümü yapılır. Maksimum 150 kg taşıma kapasitesine sahiptir. Sağa, sola, öne arkaya ağırlık aktarımını algılayarak oyunların oynanmasını sağlar (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Denge Platformu

2.5.3. Likralı Kompresyon Etkisi Yaratan Ortotik Giysiler

Giysi tedavileri SP'de katılımı ve fonksiyonu arttırmayı hedefleyen yeni alternatif tedavi yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ortotik giysiler tedavi programları içerisinde veya günlük aktiviteler sırasında kullanılmaktadır. Bu ortotik giysilerin anormal tonusun kontrolünü, fonksiyonel iyileşmeyi ve postüral stabilizasyonu sağladıkları iddia edilmektedir (98).

Ortotik giysilerin temelini oluşturan ilk giysi, 1960'larda Rus kozmonotların yerçekimsiz ortamın olumsuz etkilerini vücuda ağırlık yükleyerek azaltmak için tasarlanmıştır. Yerçekimsiz durumlarda dirençli egzersize olanak sağlayan bu giysi ″Penguen kıyafeti″ olarak adlandırılmıştır. Yerçekiminin olmadığı ortamda kozmonotların antigravite sistemlerinde, tibiada osteoporoz ve yürüme apraksisi; ekstremite kaslarında hipertrofi gibi kompleks değişiklikler meydana gelmekteydi. Bu kıyafet ile afferent vestibuloproprioseptif girdi düzeltilerek bu olumsuz etkilerin azaltılması sağlanmıştır. ″Dinamik proprioseptif düzeltme″ olarak da adlandırılan bu metot ile proprioseptif uyarı arttırılarak MSS'ni yeniden eğitmek üzere beyin uyarılır. Eklemlerden, ligamanlardan, tendonlardan, kaslardan ve eklem kapsülünden gelen daha doğru propriosepsiyon bilgisi daha doğru bir dizilimle sonuçlanır (99).

TheraTogs marka likralı kompresyon etkisi yaratan giysi, çemberleme sistemi kombinasyonu ile postürü düzeltmek üzere geliştirilmiştir. Yumuşak, pasif bir kuvvet sağlayarak bu düzeltmeyi gerçekleştirir. (21, 100). TheraTogs çemberleme sistemi, kolsuz bir üst yelek içerir ve her biri iki uyluk ve bacak manşetleri içeren iki şorttan oluşmaktadır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Theratogs Giysisi

TheraTogs giysisi, giyen kişiye nefes alabilir, gövde ve uyluk üzerinde rahat Lateks ve sınırsız tuvalet olanağı sağladığından doğrudan giysinin altındaki cilt üzerine giyilmesi önerilir (101). TheraTogs gibi giysilerin kullanımı postürü stabilize etme, deformiteleri düzeltme veya önleme, işlevselliği iyileştirme ve kullanıcıya daha uygun bir fonksiyonel patern sağlama becerisini geliştirmek için önerilmektedir (102, 103).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. **Olgular**

"Serebral Palsili Olgularda Yapılandırılmış Gövde Eğitim Protokollerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması" başlıklı randomize klinik tez çalışmasına uzman bir hekim tarafından Serebral Palsi (SP) tanısı konulmuş ve Rehberlik ve Araştırma Merkezi (RAM) tarafından fizyoterapi ve rehabilitasyon alması uygun görülmüş, bir özel eğitim ve rehabilitasyon kurumuna yönlendirilen hastalar dahil edildi.

Çalışmamız, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde Aralık 2020 – Şubat 2022 tarihleri arasında yürütüldü. Etik kurul onayı İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 15 Aralık 2020 tarihli ve H-01 karar numarası ile alındı. İlgili etik kurul tarafından belirlenen standartlara uygun olarak hazırlanan "Bilgilendirilmiş Olur Formu" ile ailelerden onamları alındı ve çalışma Helsinki Deklerasyonuna uygun olarak yürütüldü.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

1. Unilateral serebral palsi tanısı almış olmak
2. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) seviyesi I-III arasında olmak
3. 5-15 yaş aralığında olmak
4. İletişim Becerileri Sınıflandırma Sistemi'ne göre I-III arasında olmak
5. Altı aydır düzenli olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon programına devam ediyor olmak

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri:

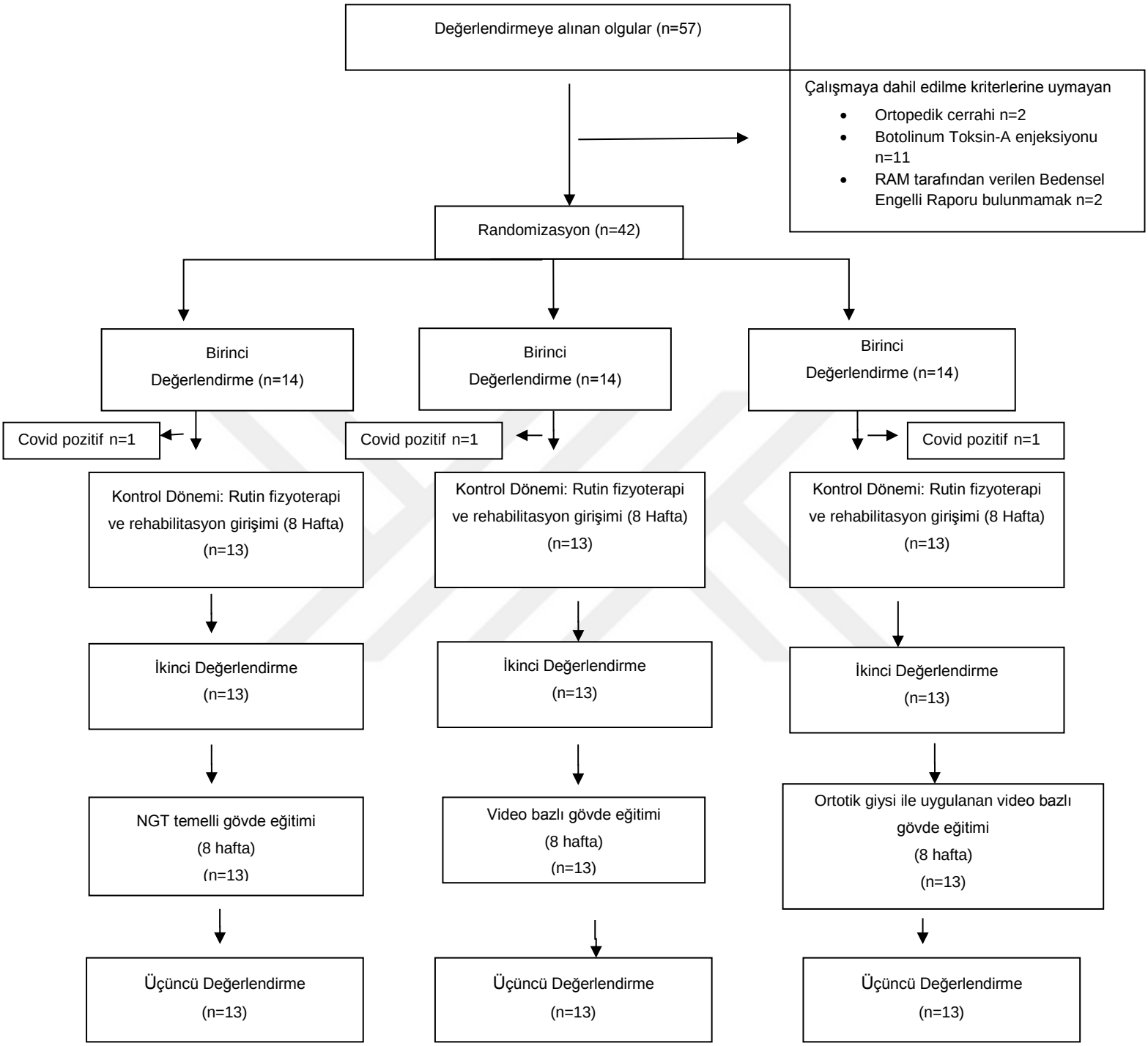
1. Son 6 ay içinde Botolinum Toksin-A enjeksiyonu geçirmiş olmak
2. Son 6 ay içinde ortopedik cerrahi geçirmiş olmak
3. Epilepsi nöbeti hikayesi
4. Görsel ya da işitsel bozukluk varlığı
5. RAM tarafından verilen Bedensel Engelli Raporu bulunmamak.

3.2. **Örneklem Büyüklüğü ve Randomizasyon Süreci**

Örneklem büyüklüğü G*Power 3.1 güç analiz programı ile hesaplandı. Primer sonuç ölçümlerinden Gövde Kontrol Ölçüm Skalası skoru için 2 puan fark dikkate alınarak % 80 güven aralığında her üç grup için alınması gereken olgu sayısı 13 olarak belirlendi (104). Olguların çalışmadan düşme olasılığı göz önüne alınarak %80 güç analizinin korunması amacıyla 42 olgu ile çalışmaya başlandı.

SP tanısı almış 57 hasta dahil edilme kriterlerine uygunluğu açısından değerlendirildi ve 15 hasta dahil edilme kriterlerine uymadığı için çalışmaya alınmadı. Çalışmanın akış şeması Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

"Research Randomiser" web sitesindeki randomizatör programın belirlediği numaralara göre kriterlere uyan olguların hangi gruba ait olduğu belirlendi. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 42 olgu randomize olarak üç gruba ayrılarak ilk değerlendirmeye alındı. 3 olgu Covid pozitif olması nedeniyle kontrol zamanını tamamlayamadı. Kalan 39 olgu ile çalışma tamamlandı.



Şekil 3.1. Çalışmanın akış şeması

3.3. **Çalışma Dizaynı**

Bu çalışma kendi kendine kontrollü (self-controlled) randomize çalışma olarak planlandı. Buna göre bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde haftada 2 gün, günde 45 dakika rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon programına devam eden, dahil edilme kriterlerine uygun hastalar çalışmaya dahil edildi. Olgular randomize kontrollü olarak 3 gruba ayrıldı ve ilk değerlendirmeleri yapıldı. İlk değerlendirmesi tamamlanan her olgu 8 hafta boyunca, haftada 2 gün, günde 45 dakika rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon programına katıldı. Sekiz haftalık bu süre "Kontrol Dönemi" olarak kaydedildi. 8 hafta sonunda yapılan 2. değerlendirmenin ardından olgular, rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanmak üzere, "Yapılandırılmış Gövde Eğitimi" gruplarında tedaviye başladı (Grup 1: NGT temelli gövde eğitimi, Grup 2: Video bazlı gövde eğitimi, Grup 3: ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi). Her gruba, 8 hafta boyunca haftada iki kez 45'er dakika olmak üzere tedavi gruplarına uygun programlar uygulandı. Bu süre "Çalışma Dönemi" olarak kaydedildi. Çalışma dönemi sonunda 3. değerlendirme yapıldı.

3.4. **Çalışmada Kullanılan Klinik Değerlendirme Yöntemleri**

Değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından, gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden tüm olgulara yapıldı. Hastaların hastalıkla ilgili ve kişisel bilgileri hazırlanan hasta takip formu ile toplandı.

3.4.1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi

Olguların motor seviyeleri Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)'ne göre belirlendi. Seviye I- III arasında olan olgular çalışmaya dahil edildi. SP için KMFSS; çocuğun kendi başlattığı hareketlere dayanarak; yer değiştirme, oturma ve hareketliliği inceler. Sınıflandırma sistemi beş seviyeden oluşur.

SEVİYE V: Elle itilen bir tekerlekli sandalyede taşınır

SEVİYE IV: Kendi kendine hareket sınırlanmıştır.Motorlu hareketlilik aracını kullanabilir,

SEVİYE III: Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür,

SEVİYE II: Kısıtlamalarla yürür,

SEVİYE I: Merdiveni trabzansız çıkar, kısıtlama olmaksızın yürür,

(105).

3.4.2. İletişim Fonksiyonu Sınıflandırma Sistemi (İFSS)

KMFSS'nin analoğu olarak geliştirilen İFSS, SPli çocukların aktivite ve katılım düzeyinde iletişim becerilerini sınıflar. Literatürde SPyi sınıflarken kullanılan KMFSS ile ilişkili bulunmuştur (106, 107). Mutlu ve ark. tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılan testin, test- tekrar test güvenilirliği 0,82 ve kullanıcılar arası güvenilirlik katsayısı ise 0,91'dır (106, 108).

İFSS, aşağıda belirtilen fonksiyonel iletişimin önemli komponentlerinden oluşmaktadır.

1) Gönderici becerileri

2) Alıcı becerileri

3) İletişim hızı

4) İletişim kurduğu bireylerle tanıdık olma durumu

5) Yaşa uygun iletişim becerisi

6) Güçlendirici ve alternatif iletişim kullanımı (189).

Yukarıda belirtilen değişkenlere göre şekillendirilmiş bu sınıflandırma sistemi 5 seviyeden oluşur. Çalışmamıza İFSS I-III seviyesinde SP'li çocuklar dahil edilmiştir.

3.5. **Primer Değerlendirme Ölçütleri**

3.5.1. Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (GKÖS)

GKÖS, SP'li çocuklarda gövde kontrolünü değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. GKÖS gövde kontrolünün iki bileşenini içermektedir. Bunlar; vücudu aktif bir şekilde hareket ettirmek ve destek yüzeyinin içerisinde sabit bir duruş sağlamaktır. Skala, dinamik oturma dengesi ve statik oturma dengesi olarak 2 bölüme ayrılır. Dinamik oturma dengesi ise dinamik uzanma ve selektif hareket kontrolü olarak iki bölümden oluşur. Toplamda 15 maddeden oluşan skalada tüm maddeler bilateral olarak değerlendirilir. GKÖS puanı 0-58 arasındadır ve puanın yüksek olması performansın daha iyi olduğunun göstergesidir (109). Skalanın Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Özal ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (110). Skalanın minimum klinik anlamlılık değeri 4,8 olarak bildirilmiştir (111). Fotoğraf 3.2'de GKÖS değerlendirmesi görülmektedir.



Fotoğraf 3.2. GKÖS Değerlendirmesi

3.5.2. Becure Denge Değerlendirme Sistemi

Nintendo Wii Balence Board taşınabilir olma ve ayakta durma dengesi ile ilgili güvenilir veri vermesi özellikleri ile nörorehabilitasyon alanında tedavi ve değerlendirme amacı ile son yıllarda sıklıkla kullanılmaktadır (12). Nintendo Wii Balance Board ile uyumlu çalışan Becure Denge Değerlendirme sistemi kişinin denge analizini objektif veriler doğrultusunda kaydeden bir yazılımdır (112). Sistem Ayakta durma ve oturma pozisyonlarında vücut ağırlık merkezinin yeri, katettiği mesafe ve anlık konum verilerinin ortalamasını X ve Y koordinatları üzerinde santimetre cinsinden tanımlar. Çalışmamızda bu sistem kullanılarak gözler açık, 15 saniye (sn) boyunca oturma pozisyonunda X ve Y eksenlerindeki ağırlık merkezi değişimleri ve postural salınımdaki değişimler kaydedildi. İstatistiksel analizde olguların anterior-posterior ve lateral yöndeki salınımları ile değişen ağırlık merkezi değerlerinin medianları kullanıldı.

3.5.3. Gövde Kas Tonusu

Araştırmaya alınan çocukların kaslarının tonusu değerlendirmek için Myoton®PRO (Myoton Ltd, Myoton AS, Estonya) cihazı kullanıldı. Myoton®PRO kasların tonus ve biyomekanik özelliklerini ölçmek için tasarlanmış, taşınabilir dijital palpasyon cihazıdır. Probun ucu/test ucu (3 mm çapında, polikarbon), cilt altı dokularını önceden sıkıştırmak için sabit bir ön yükte (0,18 N) test edilen kasın üzerindeki yüzeye dik olarak cilde uygulandığında kısa bir mekanik impulsu (15 ms) hızlı bir şekilde vererek, dokuya iletilen sabit kuvvetli (0,4 N) kısa bir elektromanyetik implusu tetikler. Cihazın probundan gelen mekanik implus, ölçülmekte olan kas dokularında elastik

deformasyona neden olur ve doku ilk şekline geri dönerken probun diğer ucundaki sürtünmesiz ve hassas ölçüm yapan akselerometre sensörleri (ivme ölçer) tarafından kaydedilen doğal sönümlü osilasyonlar (salınımlar) üretilmesini sağlar. Böylece kasın tonus (frekans; Hz), sertlik (N/m) ve elastikiyet (logaritmik azalma ile karakterizedir) gibi mekanik özelliklerini içeren doku parametrelerinin eşzamanlı hesaplanması sağlanır (113). Fotoğraf 3.3'de Longissumus Thoracis kasının değerlendirilmesi değerlendirmesi görülmektedir.



Fotoğraf 3.3. Longissumus Thoracis kasının değerlendirilmesi

Çalışmamızda Trapezius, Longissimus Thoracis, Lumbar Multifidius (L4), Rectus Abdominis ve Latissimus Dorsi kaslarının verileri frekans (Hz) cinsinden kaydedildi.

3.5.4. Segmental Değerlendirmeli Gövde Kontrol Skalası

Segmental Değerlendirmeli Gövde Kontrol Skalası (SDGKS) gövde kontrolünü statik, aktif ve reaktif kontrol olarak 3 farklı yönden, gövde kontrol seviyelerine göre değerlendirmeye olanak veren bir değerlendirme yöntemidir. Bu kapsamda baş kontrolü, üst- orta- alt torakal, üst- alt lumbal ve tam gövdenin statik, aktif ve reaktif değerlendirmeleri yapılır. Verilen destek seviyesinin üstünde bulunan vücut bölümünün kontrolü değerlendirilir. Ortalama uygulama süresi 15-20 dk'dır (114).

Vücudun serbest bırakılan kısmının postürü devam ettirmesi veya postür kontrolünü kaybetmesine göre 0 ve 1 olarak puanlanır. Verilen toplam skor, gövde kontrolünün kaybedildiği seviyeyi göstermektedir. Sırasıyla baş, üst torakal, orta torakal, alt torakal, üst lumbal, alt lumbal, pelvis ve gövde kontrol kaybı yok alt parametreleri puanlanır (115).

Çalışmamızda değerlendirme sırasında çocuk tabureye oturtuldu ve pelvisin nötral pozisyonunu koruması amacıyla bantla bağlanarak stabilizasyonu sağlandı. Uygulama sırasında pelvisin stabilizasyonunun manuel olarak sağlanılabildiği durumlarda bantlamaya ihtiyaç duyulmadı (116).

3.6. **Sekonder Değerlendirme Ölçütleri**

3.6.1. Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDS)

Çalışmamızda SP'li çocuklarda geçerliliği ve güvenilirliği mevcut olan PBDS kullanıldı (117). PBDS gelecekteki disfonksiyonu tahmin edici, fonksiyonel dengeyi değerlendirmek için kullanılan ve fonksiyonel denge becerilerindeki değişikliklere hassas bir ölçek olarak tanımlanmaktadır. Test 20 dakikadan kısa sürede yapılabilmekte, özel donanım istememektedir. Test 14 maddeden oluşmaktadır (117). Testin minimal klinik anlamlılık değeri 3.66–5.83 puan olarak bildirilmiştir (118). Fotoğraf 3.4'de PBDS değerlendirmesi görülmektedir.



Fotoğraf 3.4. PBDS Değerlendirmesi

3.6.2. 10 Metre Yürüme Testi

Çocuğun 10 metre yürümesini kendisinin seçtiği günlük yürüyüş hızında değerlendirir. Değerlendirme yapılabilmesi için katılımcıdan 14 metrelik mesafeyi yürümesi istenir. Değerlendirmeyi yapan kişi, başlangıçtan 2 metre sonra ve bitişten 2 metre önce arasındaki 10 metrelik mesafedeki süreyi ölçer (119). Çalışmamızda veriler metre/saniye cinsinden kayıt edildi.

3.6.3. Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFM)

GMFM; SP'li çocuklarda kullanılan geçerli ve güvenilir bir testtir. Kaba motor fonksiyonlarındaki değişimi değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir.

Oturma (20 madde),

Emekleme-Diz Üstü Durma (14 madde),

Sırtüstü Pozisyon-Yüzüstü Pozisyon-Dönme (17 madde),

Yürüme-Koşma-Sıçrama (24 madde),

Ayakta Durma (13 madde) olmak üzere beş alt bölümden oluşmaktadır. Genel bir puanlama sistemi oluşturulmuştur. Testin avantajı her bölümün kendi içinde hesaplanmasının mümkün olmasıdır (120). Çalışmamızda GMFM-88'in oturma alt bölümü kullanıldı. Oturma bölümünde çocuktan sırtüstü pozisyondan oturmaya gelmesi, minder üzerinde kol desteksiz oturması, yan oturmaları ve sandalye ve tabureye oturması gibi farklı oturma pozisyonlarında puanlamalar yapılmaktadır.

Puanlama

3-Hareketi bağımsız olarak tamamlar

2-Hareketi kısmen tamamlar ancak bitiremez (%10 - %90).

1-Hareketin bir miktarını aktif olarak başlatır (<%10).

0-Hareketi başlatamaz.

Her bölüm skoru yüzdelik olarak kendi içerisinde hesaplanır daha sonra beş yüzdelik skor toplanıp 5'e bölünerek total yüzdelik skoru bulunur.

Bölümleri:	Puan:
A: Sırtüstü, yüzüstü yatış ve dönme	Skor/51 x 100 = %.....
B: Oturma	Skor/60 x 100 = %.....
C: Emekleme ve dizüstü	Skor/42 x 100 = %.....
D: Ayakta durma	Skor/39 x 100 = %.....
E: Yürüme, koşma ve sıçrama	Skor/72 x 100 = %.....
$Total\ yüzdelik\ skor\ puanı = \frac{\% \ldots + \% \ldots + \% \ldots + \% \ldots + \% \ldots}{5}$	

3.6.4. Gillette Fonksiyonel Yürüme Değerlendirme Anketi (GFDA)

GFDA, ileri düzey yürüme aktivitelerini içeren 22 maddeden oluşan bir ankettir. 14 madde de yürüme becerisine sahip kişiler için tasarlanmıştır. Lokomotor aktiviteler kolaydan zora doğru ilerlemektedir ve cevaplar 'aktivite için çok küçük', 'yapamaz', 'çok zor', 'biraz zor' ve 'kolay'şeklindedir. GFDA'dan maksimum 88 puan alınırken en az 22 puan alınabilmektedir. Yürüme ile toplam skor düzeyi arasında doğru orantı mevcuttur (121). Günel ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır (122).

3.7. **Tedavi Grupları :**

Grup 1: NGT temelli gövde eğitimi: NGT temel prensipleri doğrultusunda planlanan gövde egzersizleri her çocuğa bireysel olarak yapılandırılarak uygulandı. Çocuğun fonksiyonel seviyesi ve kapasitesine uygun olarak seçilen egzersizler 8 hafta boyunca haftada 2 seans (45 dakika) aynı fizyoterapist tarafından uygulandı. Tedavi her çocuğun motor, sosyal, emosyonel, duyu ve kognitif gelişimine göre düzenlendi. Çocuğa hareket ve tonus regülasyonunu öğretmek, çocukların tonusunu düzenlemek, çocuğun stabilizayonunu ve hareket kontrolünü sağlamak için proprioseptif, taktil ve vestibular uyarılar verildi.

Tedavide kullanılan egzersizlerden örnekler şu şekildedir;

- Farklı oturma pozisyonlarında gövdenin elongasyonu ile birlikte uzanma aktiviteleri,
- Abdominal ve obliq abdominal kaslarda kuvvetlendirme,
- Lomber omurga stabilizatörlerinin eğitimi,
- Ayakta durma pozisyonunda gövdeye yönelik aktiviteler (Fotoğraf 3.5)



Fotoğraf 3.5. Ayakta durma pozisyonunda gövdeye yönelik aktiviteler

- Pilates topu üzerinde bilateral ve unilateral uzanma aktiviteleri (Fotoğraf 3.6)



Fotoğraf 3.6. Pilates topu üzerinde bilateral ve unilateral uzanma aktiviteleri

- Mekik egzersizi (Fotoğraf 3.7)



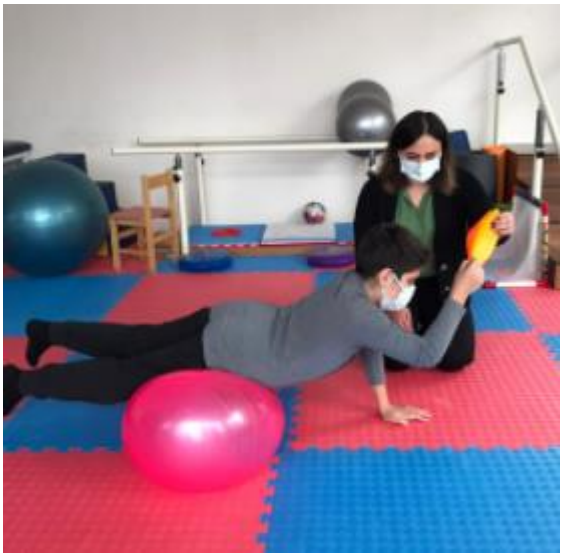
Fotoğraf 3.7. Mekik egzersizi

- Çapraz mekik egzersizi (Fotoğraf 3.8)



Fotoğraf 3.8. Çapraz mekik egzersizi

- Köprü kurma egzersizi
- Oturma ve yatış pozisyonunda gövde mobilizasyonuna yönelik aktiviteler
- Aktif ve aktif yardımlı gövde fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyonu
- Egzersiz topunda sırtüstü yatarak toraks esnekliğini artırma çalışmaları
- Rulolar ve top ile yüzüstü pozisyonda gövde elongasyonunun ve ekstansiyonunun fasilitasyonu (Fotoğraf 3.9)



Fotoğraf 3.9. Top üzerinde yüzüstü pozisyonda gövde ekstansiyonu

- Oturma pozisyonunda etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma ile gövde rotasyonu (Fotoğraf 3.10)



Fotoğraf 3.10. Oturma pozisyonunda etkilenmiş tarafa ağırlık aktarma ile gövde rotasyonu

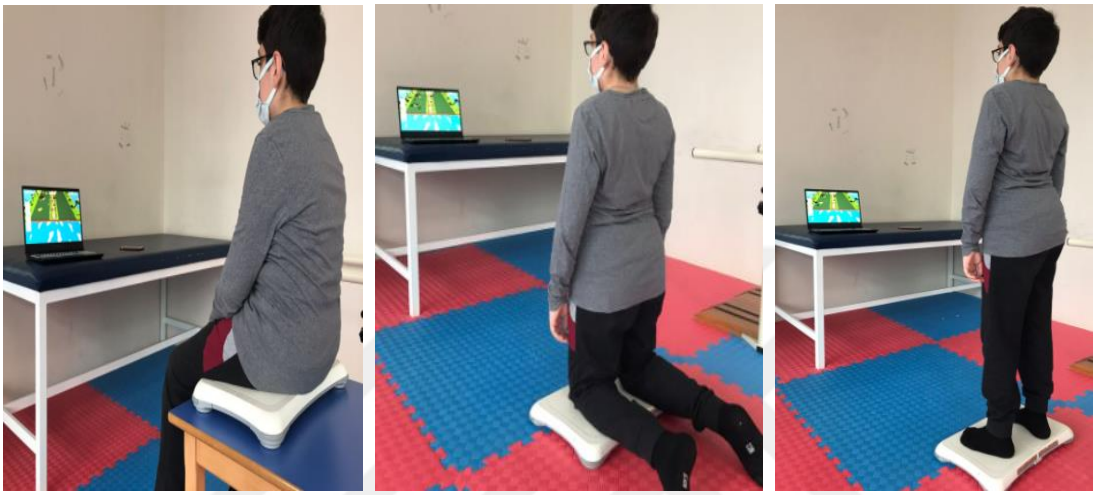
- Alt karın kasları için kuvvetlendirme egzersizleri

.

Grup 2: Video bazlı gövde eğitimi: SP'li çocukların tedavileri için özel olarak fizyoterapistler ve yazılımcılar tarafından tasarlanan oyunlar (Balance Maze, Balance Shooter, Balence Surf) ve Nintendo Wii Sports içerisinde yer alan, tedavi için fizyoterapist tarafından uygun görülen oyunlar (Heading-Kafa İle Topa Vurma) Nintendo Wii Denge Tahtası üzerinde oturma pozisyonunda, dizüstü pozisyonunda, ayakta durma pozisyonunda oynatıldı. Hasta, seçilen oyunlar doğrultusunda ağırlığını

sağa, sola, öne ve arkaya aktararak oyunları oynadı. Eğitim 8 hafta boyunca haftada 2 seans (45 dakika) olmak üzere aynı fizyoterapist gözetiminde uygulandı.

- Seans;
  - Oturma pozisyonunda 20 dk
  - Dizüstü pozisyonda 10 dk
  - Ayakta durma pozisyonunda 15 dk gerçekleştirildi (Fotoğraf 3.11).



Fotoğraf 3.11. Video bazlı gövde eğitimi

Video bazlı gövde eğitiminde kullanılan oyunlar şekil 3.12'de gösterilmiştir.

Aktivite Tipi	 **Balance Maze**	 **Balance Shooter**	 **Balence Surf**	 **Heading-Kafa İle Topa Vurma**
Aktivite Tanımı	Birey Nintendo Denge platformu üzerinde sağa ve sola ağırlık aktararak oyun içerisinde bulunan altınları toplamaya çalışmaktadır.	Birey Nintendo Denge platformu üzerinde sağa, sola ve öne arkaya ağırlık aktararak uzayda ilerlemektedir.	Birey Nintendo Denge platformu üzerinde sağa, sola ve öne arkaya ağırlık aktararak Engellerden geçerek surf yapmaktadır.	Birey platform üzerinde karşısından gönderilen topu karşılamaya çalışırken diğer cisimlerden de kaçmaya çalışır.
Terapatik Amaç	Sağa ve sola ağırlık aktarma, gövde kontrolü, ve vücut farkındalığının sağlanması, görsel algının artırılması	Gövde kontrolün arttırılması, dinamik dengenin sağlanması, ağırlık aktarma.	Dinamik dengenin sağlanması, ağırlık aktarma, gövde kontrolün arttırılması,	Dinamik dengenin sağlanması, gövde kontrolü, sağa ve sola ağırlık aktarma ve vücut farkındalığının sağlanması.

Şekil 3.12. Video bazlı gövde eğitiminde kullanılan oyunlar

Grup 3: Ortotik giysi ile uygulanan Video bazlı gövde eğitimi: Ortotik giysi, eğitim almış fizyoterapist tarafından hastaya bireysel giydirme prosedürü tasarlanarak giydirildi. Hastaya ortotik giysi üzerinde iken SP'li çocukların tedavileri için özel olarak tasarlanan oyunlar ve Nintendo Wii Sports içerisinde yer alan, tedavi için fizyoterapist tarafından uygun görülen oyunlar Nintendo Wii Denge Tahtası üzerinde oturma pozisyonunda, dizüstü pozisyonunda, ayakta durma pozisyonunda oynatıldı. Hasta seçilen oyunlar doğrultusunda ağırlığını sağa, sola, öne ve arkaya aktararak oyunları oynadı. Tedavi 8 hafta, haftada 2 seans, her bir seans 45 dk olmak üzere aynı fizyoterapist gözetiminde uygulandı (Fotoğraf 3.13).



Fotoğraf 3.13. Theratogs Kullanımı

3.8. **İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

Verilerin değerlendirilmesinde SPPS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanıldı. Çalışmada kategorik ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (standart sapma, ortalama, yüzdelik dilim ve sayı) verildi. Normallik varsayımına ise "Shapiro-Wilk" testi ile bakıldı. Katogorik veriler arasındaki ilişki Ki Kare testi ile incelendi. Grup içi değerlendirmeler Repeated Measures Anova testi ile yapıldı. Üç grup karşılaştırması için Tek Yönlü Varyans Analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni testi kullanıldı. İstatistik anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak anlamlı kabul edildi .

Grup içi değişimin etki büyüklüğü (Son Ölçüm-İlk Ölçüm)/İlk ölçüm standart sapması; gruplar arası etki büyüklüğü ise (1. Grubun ortalaması - 2. Grubun ortalaması)/Harmanlanmış (pooled) standart sapma formülü ile hesaplandı. Etki büyüklüğü; 0.81 ve üzeri "büyük", 0.51 – 0.80 "orta", 0.20 – 0.50 "küçük" olarak yorumlandı. (123).

4. BULGULAR

Serebral Palsi tanısı almış 57 hasta dahil edilme kriterlerine uygunluğu açısından değerlendirildi ve 15 hasta dahil edilme kriterlerine uymadığı için çalışmaya alınmadı. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 42 olgu randomize olarak üç gruba ayrıldı ve ilk değerlendirmeye alındı. 3 olgu Covid pozitif olması nedeniyle kontrol dönemini tamamlayamadı. Kalan 39 olgu ile çalışma tamamlandı.

4.1. **Grupların Demografik ve Hastalıkla İlgili Özelliklerinin Karşılaştırılması**

Araştırmaya katılan 39 olguya ilişkin demografik özellikler olan yaş, kilo, boy, cinsiyet, etkilenim tarafı ve KMFSS seviyeleri açısından çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05). Olguların başlangıç demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması Tablo 4.1'de verildi.

Tablo 4.1. Demografik Özelliklerin Çalışma Gruplarına Göre Değerlendirilmesi

		Çalışma Grupları			Test İst.	p
		NGT (n=13)	VBGE(n=13)	OGUVBGE (n=13)		
Yaş		10,46±2,295	10,54±2,570	10,92±2,499	0,132	0,877 [1]
Kilo (kg)		37,31±9,578	41,00±11,416	42,46±9,315	0,891	0,419 [1]
Boy (cm)		141,15±13,322	144,92±14,511	146,54±9,342	0,626	0,540 [1]
Cinsiyet	Kız	8 (61,5%)	9 (69,2%)	6 (46,2%)	1,484	0,476 [2]
	Erkek	5 (38,5%)	4 (30,8%)	7 (53,8%)		
Etkilenim tarafı	Sağ	10 (76,9%)	10 (76,9%)	9 (69,2%)	0,269	0,874 [2]
	Sol	3 (23,1%)	3 (23,1%)	4 (30,8%)		
KMFSS	1. Seviye	6 (46,2%)	5 (38,5%)	7 (53,8%)	0,619	0,734 [2]
	2. Seviye	7 (53,8%)	8 (61,5%)	6 (46,2%)		

[1]Varyans Analizi (F); [2]Kikare testi; Özet istatistikler: Varyans Analizi için *ortalama ± standart sapma,* Ki Kare Testi için *Sayı (Yüzdelik)* değer olarak verilmiştir. NGT: Nörogelişimsel tedavi temelli gövde eğitimi, VBEU:Video bazlı gövde eğitimi, OGUVBEU:Ortotik Giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi

4.2. **Olguların Gövde Kontrollerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**

Olguların gövde kontrollerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.2'de verildi. Birinci ölçüm sonunda GKÖS skorlarında gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre GKÖS puanlarında 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında NGT grubunda (p= 0,754), VBGE grubunda (p=0,403) ve OGUVBGE grubunda (p=0,065) anlamlı bir fark yoktu. Her üç grupta da ikinci ölçüm

ve üçüncü ölçüm arasında GKÖS puanlarında istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü (NGT; F=26,569, p=0,001) (VBGE; F=19,496 p=0,001) (OGUVBGE; F=41,478 p=0,001). Çalışma dönemi sonunda GKÖS puanlarında gruplar arasında istatististiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Birinci ölçüm sonunda SDKGS skorlarında gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005).Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre SDKGS puanlarında 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında NGT grubunda (p= 0,249), VBGE grubunda (p=0,249) ve OGUVBGE grubunda (p=0,350) anlamlı bir fark yoktu. Her üç grupta da ikinci ölçüm ve üçüncü ölçüm arasında GKÖS puanlarında istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü (NGT;F=69,589 p=0,001) (VBGE ;F=49,853 p=0,001) (OGUVBGE ;F=87,750 p=0,001). Çalışma dönemi sonunda GKÖS puanlarında gruplar arasında istatististiksel olarak fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.*2*. Olguların Gövde Kontrollerinin Grup içi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Çalışma Grupları			*Tİ†*		
		NGT (n=13)	VBEGE(n=13)	OGUVBGE (n=13)	F	p	η2
GKÖS	1. Ölçüm	45,69±5,15 [a]	45,46±4,59 [a]	44,23±4,12 [a]	0,032	0,968	0,002
	2. Ölçüm	45,85±5,17 [a]	45,92±4,46 [a]	45,69±3,79 [a]	0,009	0,991	0,001
	3. Ölçüm	47,92±4,76 [b]	47,46±4,39 [b]	48,15±3,55 [b]	0,089	0,915	0,005
Tİ¥	F*	***26,569***	***19,496***	***41,478***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	*0,224*	*0,253*	*0,254*			
	η2(2-3)	***0,603***	***0,527***	***0,703***			
SDGKS	1. Ölçüm	16,31±1,843 [a]	16,31±1,888 [a]	16,31±1,932 [a]	0,001	0,999	0,001
	2. Ölçüm	16,54±1,713 [a]	16,54±2,066 [a]	16,77±2,048 [a]	0,061	0,941	0,003
	3. Ölçüm	18,31±1,548 [b]	18±1,871 [b]	18,54±1,854 [b]	0,305	0,739	0,017
Tİ¥	F*	***69,589***	***49,853***	***87,750***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	*0,081*	*0,081*	*0,260*			
	η2(2-3)	***0,799***	***0,740***	***0,834***			

Tİ: Test istatistikleri, *F**: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, *F*: Varyans analizi, η2: Etki Büyüklüğü, Tİ†Gruplar arası karşılaştırma, Tİ¥Grup içi karşılaştırma,. [a,b,c:] Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel açıdan anlamlı farklılığı ifade eder (p<0.05). NGT: Nörogelişimsel tedavi temelli gövde eğitimi VBGE:Video bazlı gövde eğitimi, OGUVBGE:Ortotik Giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi

4.3. Olguların Ağırlık Merkezi Değişimlerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Olguların ağırlık merkezi değişiminin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.3.'te verildi. Birinci ölçüm sonunda Becure-X ekseni puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre her üç grupta da 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında Becure-X ekseni puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT ; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Üç grupta da 2. ölçüm ve 3. ölçüm arasında da Becure-X ekseni puanlarnda istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT ; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda Becure-X ekseni puanlarında gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p>0,05).

Birinci ölçüm sonunda Becure-Y ekseni puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre her üç grupta da 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında Becure-Y ekseni puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT ; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Üç grupta da 2. ölçüm ve 3. ölçüm arasında da Becure-Y ekseni puanlarnda istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT ; p=0,002) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda Becure-Y ekseni puanlarında gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p>0,05).

Tablo 4.3. Olguların Ağırlık Merkezi Değişiminin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Çalışma Grupları			*Tİ†*		
		NGT (n=13)	VBGE(n=13)	OGUVBGE (n=13)	F	p	η2
Becure-X	1. Ölçüm	7,09±1,634 [a]	6,35±1,368 [a]	6,55±1,29 [a]	0,903	0,414	0,048
	2. Ölçüm	6,94±1,636 [b]	6,17±1,287 [b]	6,34±1,268 [b]	1,076	0,352	0,056
	3. Ölçüm	6,46±1,602 [c]	5,82±1,296 [c]	5,37±1,557 [c]	1,751	0,188	0,089
Tİ¥	F*	***11,007***	***12,642***	***33,108***			
	P	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	*0,291*	*0,391*	*0,474*			
	η2(2-3)	***0,405***	***0,736***	***0,805***			
Becure-Y	1. Ölçüm	3,36±0,908 [a]	3,29±1,019 [a]	3,37±0,746 [a]	0,031	0,970	0,002
	2. Ölçüm	3,24±0,93 [b]	3,12±0,985 [b]	3,18±0,793 [b]	0,059	0,943	0,003
	3. Ölçüm	2,99±0,964 [c]	2,81±0,984 [c]	2,45±0,656 [c]	1,276	0,291	0,066
Tİ¥	F*	***8,391***	***16,039***	***35,513***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	*0,284*	*0,346*	*0,392*			
	η2(2-3)	***0,407***	***0,683***	***0,792***			

Tİ: Test istatistikleri, *F**: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, *F*: Varyans analizi, η2: Etki Büyüklüğü, Tİ†Gruplar arası karşılaştırma, Tİ¥Grup içi karşılaştırma,. [a,b,c:] Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel açıdan anlamlı farklılığı ifade eder (p<0.05). NGT: Nörogelişimsel tedavi temelli gövde eğitimi VBGE:Video bazlı gövde eğitimi, OGUVBGE:Ortotik Giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi

4.4. **Olguların Etkilenmiş Taraf Kas Tonuslarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**

Olguların etkilenen taraf kas tonuslarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.4.'te verildi. Birinci ölçüm sonunda etkilenen taraf trapez kas tonusunda gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre etkilenen taraf trapez kas tonusunda 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında NGT grubunda (p=1,000), VBGE grubunda (p=1,000) ve OGUVBGE grubunda (p=0,276) anlamlı bir fark yoktu. Her üç grupta da ikinci ölçüm ve üçüncü ölçüm arasında etkilenen taraf trapez kas tonusunda istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü (NGT; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda

etkilenen taraf trapez kas tonusunda gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p>0,05).

Birinci ölçüm sonunda etkilenen taraf thoracis kas tonusunda gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre etkilenen taraf thoracis kas tonusunda 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında NGT grubunda (p=1,000), VBGE grubunda (p=1,000) ve OGUVBGE grubunda (p=0,256) anlamlı bir fark yoktu. Her üç grupta da ikinci ölçüm ve üçüncü ölçüm arasında etkilenen taraf thoracis kas tonusunda istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü (NGT; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda etkilenen taraf thoracis kas tonusunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Birinci ölçüm sonunda etkilenen taraf multifidus kas tonusunda gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre etkilenen taraf multifidus kas tonusunda 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında NGT grubunda (p=0,390), VBGE grubunda (p=1,000) ve OGUVBGE grubunda (p=1,000) anlamlı bir fark yoktu. Her üç grupta da ikinci ölçüm ve üçüncü ölçüm arasında etkilenen taraf multifidus kas tonusunda istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü (NGT; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda etkilenen taraf multifidus kas tonusunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Birinci ölçüm sonunda etkilenen taraf abdominal kas tonusunda gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre etkilenen taraf abdominal kas tonusunda 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında NGT grubunda (p=0,686), VBGE grubunda (p=1,000) ve OGUVBGE grubunda (p=1,000) anlamlı bir fark yoktu. Her üç grupta da ikinci ölçüm ve üçüncü ölçüm arasında etkilenen taraf abdominal kas tonusunda istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü (NGT; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda etkilenen taraf abdominal kas tonusunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Birinci ölçüm sonunda etkilenen taraf latissimus dorsi kas tonusunda gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre etkilenen taraf latissimus dorsi kas tonusunda 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında NGT grubunda (p=0,686), VBGE grubunda (p=1,000) ve OGUVBGE grubunda (p=1,000) anlamlı bir fark yoktu. Her üç grupta da ikinci ölçüm ve üçüncü ölçüm arasında etkilenen taraf latissimus dorsi kas tonusunda istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü

(NGT; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda etkilenen taraf latissimus dorsi kas tonusunda gruplar arasında istatististiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.4. Olguların Etkilenen Taraf Kas Tonuslarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Çalışma Grupları			*Tİ†*		
		NGT (n=13)	VBGE(n=13)	OGUVBGE (n=13)	F	p	η2
E-Trapez	1. Ölçüm	13,31±1,377 [a]	12,77±0,832 [a]	12,69±1,032 [a]	1,200	0,313	0,063
	2. Ölçüm	13,23±1,235 [a]	12,92±0,862 [a]	12,92±0,862 [a]	0,854	0,434	0,045
	3. Ölçüm	14,54±1,391 [b]	13,69±0,751 [b]	13,92±1,038 [b]	2,086	0,139	0,104
Tİ¥	F*	***34,394***	***14,326***	***30,325***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	*0,028*	*0,105*	*0,011*			
	η2(2-3)	***0,661***	***0,403***	***0,634***			
E-Thoracis	1. Ölçüm	14,38±1,325 [a]	13,62±0,87 [a]	13,54±1,33 [a]	2,241	0,121	0,111
	2. Ölçüm	14,31±1,377 [a]	13,54±0,877 [a]	13,38±1,261 [a]	1,994	0,151	0,100
	3. Ölçüm	15,62±1,387 [b]	14,46±0,967 [b]	14,77±1,235 [b]	3,175	0,054	0,150
Tİ¥	F*	***28,324***	***13,272***	***28,004***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	*0,021*	*0,034*	*0,080*			
	η2(2-3)	***0,715***	***0,431***	***0,615***			
E-Multifidus	1. Ölçüm	13,77±1,013 [a]	13,46±0,877 [a]	13,31±1,109 [a]	0,712	0,498	0,038
	2. Ölçüm	13,92±1,038 [a]	13,46±0,877 [a]	13,38±1,121 [a]	1,066	0,355	0,056
	3. Ölçüm	15,31±1,109 [b]	14,38±0,961 [b]	14,31±1,316 [b]	3,109	0,057	0,147
Tİ¥	F*	***29,665***	***11,171***	***12,575***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	*0,076*	*0,010*	*0,010*			
	η2(2-3)	***0,629***	***0,390***	***0,418***			

Tİ: Test istatistikleri, *F**: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, *F*: Varyans analizi η2: Etki Büyüklüğü Tİ†Gruplar arası karşılaştırma, Tİ¥Grup içi karşılaştırma,. [a,b,c:] Aynı sütundaki farklı harf veya harf kombinasyonları istatistiksel açıdan anlamlı farklılığı ifade eder (p<0.05). VBGE:Video bazlı gövde eğitimi, OGUVBGE:Ortotik Giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi

Tablo 4.4. Olguların Etkilenen Taraf Kas Tonuslarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması **(Devam)**

		Çalışma Grupları			*Tİ*†		
		NGT (n=13)	VBGE(n=13)	OGUVBGE (n=13)	F	p	η2
E-Abdominal	1. Ölçüm	13,46±1,33 [a]	12,85±1,068 [a]	13,85±1,281 [a]	2,180	0,128	0,108
	2. Ölçüm	13,54±1,506 [a]	12,92±1,115 [a]	13,85±1,281 [a]	1,672	0,202	0,085
	3. Ölçüm	15,00±1,683 [b]	13,85±1,214 [b]	14,69±1,601 [b]	2,026	0,147	0,101
Tİ¥	F*	***28,648***	***12,365***	***8,661***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	*0,040*	*0,001*	*0,001*			
	η2(2-3)	***0,621***	***0,414***	***0,331***			
E-Latissimus	1. Ölçüm	13,92±1,038 [a]	13,62±1,044 [a]	13,77±1,092 [a]	0,275	0,761	0,015
	2. Ölçüm	13,92±1,038 [a]	13,62±1,044 [a]	13,92±1,188 [a]	0,344	0,711	0,019
	3. Ölçüm	15,08±0,862 [b]	14,31±1,109 [b]	15±1,155 [b]	2,116	0,135	0,105
Tİ¥	F*	***22,653***	***8,155***	***23,431***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	*0,001*	*0,001*	*0,152*			
	η2(2-3)	***0,572***	***0,318***	***0,500***			

Tİ: Test istatistikleri, *F**: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, *F*: Varyans analizi η2: Etki Büyüklüğü Tİ†Gruplar arası karşılaştırma, Tİ¥Grup içi karşılaştırma,. [a,b,c:] Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel açıdan anlamlı farklılığı ifade eder (p<0.05). NGT: Nörogelişimsel tedavi temelli gövde eğitimi VBGE:Video bazlı gövde eğitimi, OGUVBGE:Ortotik Giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi

4.5. **Olguların Denge Değerlendirmelerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**

Olguların denge değerlendirmelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.5.'te verildi. Birinci ölçüm sonunda Pediatrik Berg Denge Skalası puanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre her üç grupta da 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında Pediatrik Berg Denge Skalası puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT ; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Üç grupta da 2. ölçüm ve 3. ölçüm arasında da Pediatrik Berg Denge Skalası puanlarnda istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda Pediatrik Berg Denge Skalası puanlarında gruplar arasında istatististiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.5. Olguların Denge Değerlendirmelerinin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Çalışma Grupları			*Tİ†*		
		NGT (n=13)	VBGE(n=13)	OGUVBGE (n=13)	F	p	η2
Pediatrik Berg Denge Skalas	1. Ölçüm	45,15±3,051 [a]	45,31±1,797 [a]	45±1,683 [a]	0,060	0,942	0,003
	2. Ölçüm	46,31±3,199 [b]	46,69±1,601 [b]	46,69±1,601 [b]	0,125	0,883	0,007
	3. Ölçüm	48,62±2,931 [c]	48,77±1,589 [c]	49±1,581 [c]	0,107	0,899	0,006
	F*	***89,525***	***78,086***	***99,902***			
Tİ¥	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	***0,403***	***0,493***	***0,593***			
	η2(2-3)	***0,836***	***0,817***	***0,851***			

Tİ: Test istatistikleri, *F**: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, *F*: Varyans analizi η2: Etki Büyüklüğü Tİ†Gruplar arası karşılaştırma, Tİ¥Grup içi karşılaştırma,. [a,b,c:] Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel açıdan anlamlı farklılığı ifade eder (p<0.05). NGT: Nörogelişimsel tedavi temelli gövde eğitimi VBGE:Video bazlı gövde eğitimi, OGUVBGE:Ortotik Giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi

4.6. **Olguların On Metre Yürüme Testi Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**

Olguların on metre yürüme testi sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.6.'da verildi. Birinci ölçüm sonunda on metre yürüme testi süresinde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre her üç grupta da 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında on metre yürüme testi süresinde istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT ; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Üç grupta da 2. ölçüm ve 3. ölçüm arasında da on metre yürüme testi süresinde istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda on metre yürüme testi süresinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.6. Olguların On Metre Yürüme Testi Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Çalışma Grupları			*Tİ*[†]		
		NGT (n=13)	VBGE(n=13)	OGUVBGE (n=13)	F	p	η2
On Metre Yürüme Testi	1. Ölçüm	13,08±2,178 [a]	13,23±1,301 [a]	12,92±1,441 [a]	0,108	0,898	0,006
	2. Ölçüm	12,15±1,819 [b]	11,62±1,193 [b]	11,92±1,382 [b]	0,429	0,655	0,023
	3. Ölçüm	10,62±1,85 [c]	9,85±1,144 [c]	10,08±1,256 [c]	0,963	0,391	0,051
Tİ[¥]	F*	***64,476***	***111,169***	***88,793***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	***0,441***	***0,707***	***0,481***			
	η2(2-3)	***0,787***	***0,864***	***0,835***			

Tİ: Test istatistikleri, *F**: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, *F*: Varyans analizi η2: Etki Büyüklüğü Tİ[†]Gruplar arası karşılaştırma, Tİ[¥]Grup içi karşılaştırma,. [a,b,c:] Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel açıdan anlamlı farklılığı ifade eder (p<0.05). NGT: Nörogelişimsel tedavi temelli gövde eğitimi VBGE:Video bazlı gövde eğitimi, OGUVBGE:Ortotik Giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi

4.7. **Olguların GMFM Puanlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**

Olguların GMFM puanlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.7.'de verildi. Birinci ölçüm sonunda GMFM puanında gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0,005). Grup içi değerlendirme sonuçlarına göre her üç grupta da 1. ölçüm ve 2. ölçüm arasında GMFM puanında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Üç grupta da 2. ölçüm ve 3. ölçüm arasında da GMFM puanında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü (NGT; p=0,001) (VBGE; p=0,001) (OGUVBGE; p=0,001). Çalışma dönemi sonunda GMFM puanında gruplar arasında istatististiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.7. Olguların GMFM Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Çalışma Grupları			*Tİ*†		
		NGT (n=13)	VBGE(n=13)	OGUVBGE (n=13)	F	p	η2
GMFM	1. Ölçüm	88,92±2,813 [a]	88,92±2,565 [a]	88,92±2,29 [a]	0,001	0,999	0,001
	2. Ölçüm	90,38±2,873 [b]	90,69±2,594 [b]	90,15±1,908 [b]	0,153	0,859	0,008
	3. Ölçüm	92,62±2,468 [c]	92,54±2,57 [c]	92,31±1,75 [c]	0,063	0,939	0,004
Tİ¥	F*	***54,486***	***55,148***	***46,089***			
	p	***0,001***	***0,001***	***0,001***			
	η2(1-2)	***0,608***	***0,695***	***0,524***			
	η2(2-3)	***0,757***	***0,759***	***0,725***			

Tİ: Test istatistikleri, *F**: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, *F*: Varyans analizi η2: Etki Büyüklüğü Tİ†Gruplar arası karşılaştırma, Tİ¥Grup içi karşılaştırma,. [a,b,c:] Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel açıdan anlamlı farklılığı ifade eder (p<0.05). NGT: Nörogelişimsel tedavi temelli gövde eğitimi VBGE:Video bazlı gövde eğitimi, OGUVBGE:Ortotik Giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi

4.8. **Olguların GFDA Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması**

Olguların GFDA sonuçlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.8 de görülmektedir. GFDA puanlarında birinci ölçüm, ikinci ölçüm ve üçüncü ölçüm zamanlarında grup içi ve gruplar arası anlamlı bir farklılık görülmedi (p>0,05).

Tablo 4.8. Olguların GFDA Sonuçlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Çalışma Grupları			*Tİ*†		
		NGT (n=13)	VBGE(n=13)	OGUVBGE (n=13)	F	p	η2
GFDA	1. Ölçüm	85,69±7,952[a]	84,46±5,142 [a]	84,23±9,951 [a]	0,488	0,618	0,026
	2. Ölçüm	86,54±23,585 [a]	86,15±5,414 [a]	85,69±10,061 [a]	1,670	0,202	0,085
	3. Ölçüm	87,92±23,333 [a]	88,46±5,333 [a]	87,85±9,915 [a]	1,318	0,280	0,068
Tİ¥	F*	0,952	0,597	0,480			
	p	0,396	0,556	0,623			
	η2(1-2)	0,044	0,004	0,003			
	η2(2-3)	0,052	0,033	0,027			

Tİ: Test istatistikleri, *F**: Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, *F*: Varyans analizi η2: Etki Büyüklüğü Tİ†Gruplar arası karşılaştırma, Tİ¥Grup içi karşılaştırma,. [a,b,c:] Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel açıdan anlamlı farklılığı ifade eder (p<0.05). NGT: Nörogelişimsel tedavi temelli gövde eğitimi VBGE:Video bazlı gövde eğitimi, OGUVBGE:Ortotik Giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi

5. TARTIŞMA

Bu çalışma unilateral serebral palsili (USP) çocuklarda rutin tedaviye ek olarak uygulanan Nörogelişimsel tedavi temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin gövde kontrolü, gövde kas tonusu, oturma, denge ve yürüme fonksiyonuna etkisini araştırmak ve bu girişimlerin etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla planlandı. Çalışmada kontrol dönemi sonunda grupların hiçbirinde gövde kontrolü ve gövde kas tonusunda anlamlı değişiklik gözlenmezken, çalışma dönemi sonunda bu parametrelerde her üç grupta da anlamlı iyileşme kaydedildi. Oturma fonksiyonu, oturma dengesi, denge ve yürüme hızında ise hem kontrol hem de çalışma döneminde tüm gruplardaki iyileşme anlamlı olarak bulundu. Çalışma dönemi sonunda üç farklı gövde eğitiminin tüm parametrelerdeki etkileri benzerdi. Bu sonuçlar USP'li çocuklarda gövde ile ilişkili fonksiyon ve aktivite gelişimi sağlamanın yanı sıra denge ve yürüme hızında iyileşme elde etmek amacıyla bu üç gövde eğitimi programının da rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon tedavilerine eklenebileceğini gösterdi.

Gövde kontrolü üzerine yapılan çalışmalarda, gövdenin yürüme ve denge gibi motor fonksiyonlarla ilişkisi, gövde kontrolünün günlük aktivitelerde önemli rol oynadığını göstermektedir (124). Spastik SP'li çocuklarda motor kontrol kaybı ile birlikte zayıf gövde kontrolü görülmektedir (82). Heyrman ve arkadaşlarının Gövde Kontrol Ölçüm Skalası (GKÖS)'nın SP tipleri arasında gövde kontrolündeki farklılıkları incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada 46'si diplejik 16'si kuadriplejik ve 38'i hemiparetik olmak üzere 100 SP'li çocuk değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda hemiparetik çocukların diplejik çocuklarla aynı puanı aldığı görülmüştür (8). GKÖS işlevsel aktiviteler sırasında gövde kontrolünün en önemli iki bileşenini olan sabit ve aktif olarak gövdenin değerlendirildiği en önemli ölçeklerdendir (109). Segmentel Değerlendirmeli Gövde Kontrol Skalası (SDGKS) ise gövde kontrolü ile ilgili güçlü kanıt seviyesine sahip bir ölçektir (71). Çalışmamızda gövde kontrolünün değerlendirilmesinde GKÖS ve SDGKS kullanılmıştır.

Literatür incelendiğinde gövde kontrolünün gelişmesinde NGT, video bazlı egzersiz uygulamaları, hipoterapi, kuvvetlendirme egzersizleri, tüm vücut vibrasyon uygulamaları yaklaşımlarının uygulandığı görülmektedir. NGT içerisinde gövdenin gelişimini hedefleyen çeşitli fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları yer almakla

birlikte çalışmalarda genel olarak NGT ile beraber ESWT, kuvvetlendirme egzersizleri, elektrik stimulasyonu, kinezyolojik bantlama ve hipoterapinin gövde kontrolü üzerine etkisi incelenmiştir (15, 91, 125). Bilek ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 32 unilateral SP'li çocuğu randomize kontrollü olarak 2 gruba ayırmıştır. Kontrol grubuna 8 hafta boyunca haftada iki kez NGT uygulamıştır. Tedavi sonrasında GKÖS puanlarında anlamlı bir artış olduğu bildirilmiştir (15). Adıgüzel ve arkadaşları yaptığı çalışmada KMFSS I-III arasında olan diparetik, hemiparetik ve ataksik toplam 18 SP li çocuğu iki gruba ayırmıştır. Kontrol grubuna 8 hafta haftada 2 gün NGT temelli gövde eğitimi verilmiştir. Tedavi sonrasında GKÖS puanlarında anlamlı artış olduğu bildirilmektedir (17). Çalışmamızda kontol döneminin ardından birinci gruba NGT temelli gövde eğitimi verilmiştir. Kontrol döneminde uygulanan rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarında GKÖS ve SDGKS puanında anlamlı artış gözlenmezken, rutin fizyoterapi ve rehabilitasyona ek olarak uygulanan NGT temelli gövde eğitiminin ardından çalışma döneminde GKÖS ve SDGKS puanlarında anlamlı artış görülmüştür. NGT temelli gövde eğitimi sırasında fasilite edilen denge ve düzeltme reaksiyonlarının gövde dengesinin ve gövde kontrolünün gelişiminde etkin olduğunu düşünmekteyiz.

SP kronik bir hastalıktır ve ömür boyu devam eder. Çocuklar bebeklik döneminden başlayarak uzun süreler boyunca fizyoterapi ve rehabilitasyon almak zorundadır. Bu süreç içerisinde çocuklar uzun süreli tekrar eden tedavilerden bıkabilmekte ve devam etmek istemeyebilmektedir. Video bazlı egzersiz uygulamaları multisensöriyel etkileşimlerle bireyleri yoğun ve uzun seanslar boyunca motive edebilir (126). Park ve arkadaşları 18 spastik tip SP'li çocukla yaptıkları çalışmalarında tedavi grubuna 4 hafta boyunca oturma pozisyonunda Wii Fit ile video bazlı egzersiz uygulamaları yapmışlardır. Tedavi sonucunda GKÖS puanında anlamlı bir artış olduğu bildirilmiştir (14). Çalışmamızda ikinci grup, kontrol döneminde rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarının ardından çalışma döneminde rutin fizyoterapi ve rehabilitasyona ek olarak 8 hafta boyunca haftada 2 gün 45 dakika oturma, ayakta durma ve diz üstü pozisyonlarda video bazlı gövde eğitimi seansları almıştır. Tedavi dönemi sonunda GKÖS ve SDGKS puanları anlamlı artış göstermiştir. Park ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadan farklı olarak çalışmamızda video bazlı gövde eğitimi farklı pozisyonlarda uygulanmıştır. Farklı pozisyonlarda uygulanan video bazlı gövde egzersizleri gövde kontrolünü geliştirmiştir. Decavele ve arkadaşları çalışmalarına 32 SP'li çocuğu dahil etmiş ve 12 hafta boyunca konvansiyonel tedaviye ek olarak oturma,

ayakta durma, diz üstü ve yüzüstü pozisyonlarda video bazlı egzersiz uygulamışlardır. Tedavi sonucunda çalışmamıza benzer olarak GKÖS puanlarında önemli derecede anlamlı artış olduğu bildirilmiştir (127).

Üst Motor Nöron (ÜMN) lezyonunun negatif ve pozitif özelliklerinin etkileşimi, SP'de anatomik konumlardan ve spesifik kas iskelet sistemi patolojilerinden sorumludur (128, 129). Kas-iskelet sistemi problemlerine neden olan biyolojik ve biyomekanik sebepler; kas ve tendonda görülen longitudinal büyümenin inhibisyonu, bozulmuş yürüyüş biyomekaniği, hipertoni ve kas tonusu dengesizliği ve azalmış aktiviteyle sonuçlanan kas kuvvet zayıflıklarını içermektedir (75). Tüm bu sebepler nedeniyle postür ve gövde dizilimi bozulmaktadır. Literatürde gövde diziliminin önemi üzerine durulmuş ancak nasıl sağlanacağı ile ilgili fikir birliğine varılamamıştır. Yapılan çalışmalarda bu amaçla ortotik giysilerin kullanıldığı göze çarpmaktadır ancak uygulamanın uzun dönem sonuçları bildirilmiştir (22). Çalışmamızda üçüncü gruba gövde dizilimini düzeltmek amacıyla video bazlı gövde eğitimi ortotik giysi ile birlikte uygulandı. Amacımız gövde dizilimini ortotik giysi ile sağlayarak düzeltilmiş gövde dizilimi ile çocukların gövde eğitimi almalarını sağlamaktı. Çalışma dönemi sonrasında ortotik giysi ile video bazlı gövde eğitimi alan grupta olguların GKÖS ve SDGKS puanlarında anlamlı bir artış görülmüştür. Literatür incelendiğinde video bazlı egzersizlerin gövde dizilimi düzeltilerek uygulandığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bunun çalışmamızın yenilikçi yönü olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda birinci gruba NGT temelli gövde eğitimi, ikinci gruba video bazlı gövde eğitimi ve üçüncü gruba ortotik giysi ile birlikte uygulanan video bazlı gövde eğitimi uygulanmıştır. Çalışma dönemi sonrasında üç grupta da GKÖS ve SDGKS puanlarında artış olduğu görülmektedir. Gruplar arası karşılaştırmada üç grup arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Her üç yaklaşım da USP'li çocuklarda gövde kontrolünü geliştirmek için etkilidir. Gövde kontrolünü geliştirmede ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin etki büyüklüğünün video bazlı gövde eğitimi ve NGT temelli gövde eğitiminden daha büyük olduğu ancak minimum klinik anlamlılığa ulaşamadığı görülmüştür. Ortotik giysiyi giydirmenin zor olması nedeniyle diğer iki yaklaşım USP'li çocuklarda gövde kontrolünü artırmak için tercih edilebilir.

SP'li çocuklarda alt ekstremite ve gövde hareketlerinin daha az olduğu ve sağlıklı çocuklara göre spastik SP'li çocukların ağırlık aktarma yeteneğinin zayıf olduğu

belirtilmektedir (130). Çocuğun isteğine bağlı ağırlık aktarma yeteneği birçok fonksiyonel aktivitede önemli bir yere sahiptir. Video bazlı egzersiz oyunları, görsel olarak yönlendirilen ağırlık aktarma yeteneğini değerlendirmek için kullanılabilmektedir (130). Nintendo Wii Fit ile uygulanan video bazlı egzersiz oyunları, avatarları hareket ettirebilmek için ağırlık aktarma stratejileri oluşturarak medial- lateral ve anterior- posterior dengeyi zorlamaktadır (130, 131). Bu zorlamalar alt ekstremite üzerindeki vücut ağırlığının farklı noktalara yer değiştirmesine sebep olur ve böylece proprioseptörler için yeterli mekanik stimülasyon sağlanır (132). Çalışmamızda ağırlık merkezi değişimlerinin değerlendirilmesi için kullandığımız sistem Nintendo Wii Fit Balance Board sisteminin üzerinde yazılımsal olarak mühendisler ve fizyoterapistler tarafından geliştirilen Becure Denge Değerlendirme sistemi idi. Literatür incelendiğinde Nintendo Balance Board'ın SP'li çocuklarda kullanıldığı pek çok çalışma görülmektedir. Nintendo denge tahtasının temel prensibi basit bir kuvvet platformu gibi çalışmasıdır ve postural kontrolü ve dengeyi değerlendirmede geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır (112). Shih ve arkadaşları SP' li çocukların ağırlık merkezlerini değerlendirebilmek ve geliştirmek için yaptıkları çalışmalarında, bireylerin izlediği bir TV programını sisteme entegre etmiştir. Denge platformu üzerinde ekstremiteler aracılığıyla ideal ağırlık aktarımı oluştuğunda programın açılması sağlanmış, idealden bir sapma olduğunda program sonlanmıştır. Çoklu denemeler sonucunda SP'li çocukların ağırlık merkezi kontrolünü daha uzun süre sağladıkları ve TV programını uzun süre açık tutabildikleri bildirilmektedir (133). Çalışmamızda ağırlık merkezinin koordinatları olan X ve Y ekseni ayrı ayrı değerlendirildiğinde kontrol döneminde uygulanan rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları her üç grupta da anlamlı değişikliğe sebep olmuştur. Kontrol dönemi sonrasında çocukların ağırlık merkezi sıfır noktasına yaklaşmıştır. Rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon programına ek olarak uygulanan NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin ardından grup içerisinde X ve Y ekseninde anlamlı değişim görülmüştür. Her üç yaklaşım da ağırlık merkezlerini sıfır noktasına yaklaştırmaktadır. Üç grubun gruplar arası sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Literatür incelendiğinde NGT temelli gövde eğitiminin oturma pozisyonunda ağırlık merkezi değişimlerine etkisini gösteren çalışma yoktur. Çalışmamızın sonucunda kullanım kolaylığı bulunan

NGT temelli gövde eğitiminin de video bazlı egzersizler gibi ağırlık merkezini olumlu yönde değiştirdiği ve birbirinin yerine kullanılabileceği görülmüştür.

SP'li çocuklarda Merkezi Sinir Sistemi (MSS) hasarı nedeniyle anormal kas tonusu görülmektedir ve SP'li çocukların gövde kas tonusu normalden düşüktür (65-67). Çalışmamızda kas tonusu MyotonPro cihazı ile değerlendirilmiştir. MyotonPro cihazının uygulayıcıya teşhiste seçicilik ve kolaylık sunduğu çalışmalarda belirtilmiştir. Litertürde yapılan tedavinin etkinliğini gösterme konusunda objektif yorumlamalara gidebilmek için MyotonPro'nun kullanıldığı çalışmalar mevcuttur (134-137). Havuç ve arkadaşları 40 SP'li çocuğun (11 diparetik, 16 kuadriparetik, 13 hemiparetik) kas tonusunu MyotonPro cihazı ile değerlendirmiş ve MyotonPro'nun SP'li çocuklarda spastisitenin değerlendirilmesinde ve tedavi etkinliğinin ölçülmesinde kullanılabileceğini bildirmiştir (138).

Çalışmamız dahilinde Trapezius, Longissimus Thoracis, Lumbar Multifidius (L4), Rectus Abdominis ve Latissimus Dorsi kaslarının sağlam taraf ve etkilenmiş taraf kas tonusları değerlendirilmiştir. Başlangıçta sağlam taraf ve etkilenmiş taraf kas tonusları arasında anlamlı bir fark vardı (150). Gruplara uygulanan müdahaleler ile beş kas grubunun da etkilenmiş taraf kas tonusunda iyileşme görüdü. Gruplar arası fark incelendiğinde her üç müdahale içinde gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin SP'li çocuklarda etkilenmiş taraf gövde kas tonusunu artırmakta etkili müdehaleler olduğunu düşünmekteyiz. Literatür incelendiğinde SP'li çocukların gövde kas tonusunun myotonometer ile incelendiği çalışma bulunmamaktadır. Bu yönüyle çalışmamız literatüre yenilikçi bir katkı sağlanamaktadır.

Denge; oturma, oturmadan ayağa kalkma ve yürüme aktivitelerinde mobilite fonksiyonlarında ve düşmenin önlenmesinde önemli bir role sahiptir (139). Kembhavi ve arkadaşları çalışmalarında Pediatrik Berg Denge Skalası'nı kullanarak 36 SP'li ve 14 sağlıklı olguyu değerlendirmiş, bu testin SP'li çocuklarda dengeyi değerlendirmek için kullanılabilecek klinik bir test olduğunu bildirmişlerdir (140). Literatür incelendiğinde SP'li çocuk ve yetişkinlerde dengeyi düzeltmek amacıyla birçok müdahale yönteminin uygulandığı görülmektedir (71). NGT ve video bazlı egzersiz uygulamaları bu yöntemler arasındadır. Çalışmamızda NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin denge üzerine etkisi

incelenmiştir. Akbaş ve Günel, spastik SP'li çocuklarda NGT temellerine göre bireyselleştirilmiş gövde eğitiminin denge becerileri ve gövde kontrolünde iyileşmeler meydana getirdiğini bildirmektedir (141). El- Basanity ve arkadaşları, USP'li çocuklarda nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan gövde egzersizlerinin gövde kontrolü, denge üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, tedavi grubuna nörogelişimsel tedaviye ek olarak gövde egzersizleri uygularken, kontrol grubuna yalnızca nörogelişimsel tedavi uygulamışladır. Tedavi grubu ve kontrol grubunda müdahaleler sonrasında PBDS puanlarında anlamlı artış olduğunu belirtmişlerdir (142). Çalışmamızda birinci guba uygulanan NGT temelli gövde eğitiminin sonucunda kontrol döneminde ve çalışma döneminde PBDS puanları anlamlı derecede artmıştır. USP'li çocuklarda uygulanan NGT temelli gövde eğitimi dengeyi geliştirmektedir. Bunun sebebinin nörogelişimsel tedavi çerçevesinde uygulanan düzeltme reaksiyonlarının fasilitasyonuyla normal gövde ve ekstremite hareket paternleri ile dengenin geliştirilmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

2021 yılında Montoro-Cardenas ve arkadaşları tarafından yapılan sistematik derleme çalışmasında Nintendo Wii denge tahtası eğitimlerinin SP'li çocuklarda denge ve fonksiyonelliği geliştirdiği bildirilmiştir (12). Ata tarafından 2020 yılında 30 USP'li çocukla yapılan çalışmada konrol grubu klasik fizyoterapi ve rehabilitasyon alırken, müdehale grubu 3 ay boyunca haftada 3 gün klasik fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamalarına ek olarak video bazlı egzersiz uygulamaları almıştır. Tedavi sonucunda PBDS puanlarının müdehale grubunun kontrol grubuna göre daha fazla anlamlı artış göstediği bildirilmiştir (143). Gil-Gomez ve arkadaşları çalışmalarında travmatik beyin yaralanması geçiren 17 hemiparatik hastada 8 kişilik birinci gruba standart rehabilitasyon çalışmaları, 9 kişilik ikinci gruba video bazlı egzersiz uygulamaları yapmışlardır. Olguların denge becerileri Pediatrik Berg Denge Skalası ile değerlendirilmiştir. Video bazlı egzersiz grubunun sonuçlarının klasik yöntemle çalışılan gruba göre üstün olduğu bulunmuştur (144). Çalışmamızda ikinci gruba uygulanan video bazlı gövde eğitimi sonucunda kontrol döneminde ve çalışma döneminde PBDS puanları anlamlı derecede artmıştır. Literatüre paralel olarak çalışmamızda rutin fizyoterapi ve rehabilitasyona ek olarak uygulanan video bazlı gövde eğitiminin verildiği çalışma döneminde PBDS puan artışı, rutin fizyoterapi ve rehabilitasyonun uygulandığı kontrol döneminden daha fazla olmuştur. USP'li çocuklarda rutin fizyoterapi ve rehabilitasyona ek olarak uygulanan video bazlı gövde

eğitimi dengeyi daha fazla geliştirmektedir. Bu durumun oyun seçimine bağlı olarak video bazlı egzersizlerin hedefe yönelik tekrar sayısının fazla olmasından ve belirlenen görevlerle tedavi yoğunluğunun arttırılmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Denge, vestibüler, görsel, işitsel, proprioseptif ve daha yüksek seviyeli premotor sistemler dahil olmak üzere çoklu vücut sistemlerinin karmaşık entegrasyonu ile sağlanır. Denge sisteminin işlevsel amacı içerisinde postural dizilimin sürdürülmesi önemli bir yere sahiptir (145). Çalışmamızda üçüncü guba postural dizilimin sağlanması amacıyla video bazlı gövde eğitimi ortotik giysi ile birlikte verilmiştir. Uygulanan müdahale sonucunda kontrol döneminde ve çalışma döneminde PBDS puanları anlamlı derecede artmıştır. Çalışma döneminde ki artış, kontrol döneminden daha fazladır. USP'li çocuklarda ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde egzersizleri dengeyi geliştirmektedir. PBDS puanlarında NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan gövde eğitiminin gruplar arası etkinliği karşılaştırıldığında kontrol döneminde ve çalışma döneminde gruplar arası fark yoktur. Her üç müdahalenin de USP'li çocuklarda dengeyi geliştirdiğini düşünmektyiz.

Çalışmamızda yürümenin değerlendirilmesi için 10 Metre Yürüme Testi (10 MYT) kullanılmıştır ve NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin yürüme üzerine etkisi incelenmiştir. Her üç grup için kontrol döneminde 10 MYT süresi anlamlı derecede azalmıştır. Gruplara kontrol döneminin ardından uygulanan NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin ardından 10 MYT süresinde de anlamlı derecede azalma görülmüştür. Tarakcı ve arkadaşları 30 SP'li çocukla yaptıkları çalışmalarında kontrol grubuna denge egzersizleri, müdehale grubuna da videdo bazlı denge egzersiz uygulamaları vermiştir. Her iki grupta 24 seans NGT almıştır. Çalışma sonucunda her iki grupta da 10 MYT süresinde anlamlı azalma görülmüştür (146). Çalışmamızda NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi arasında kontrol dönemi ve çalışma döneminde anlamlı bir fark yoktur. Her üç müdehalenin de USP'li çocukların yürümesini ve fonksiyonel dengesini geliştirdiğini düşünmekteyiz.

Fonksiyon çocuğun spesifik bir çevrede başarabildiğini tanımlar ve kapsamlı bir değerlendirmenin önemli bir komponentidir (147). USP'li çocukların kaba motor fonksiyonlarını değerlendirmek için çalışmamızda GMFM'nin oturma alt bölümü

kullanılmıştır. Ramya ve arkadaşları 30 SP'li çocukla yaptıkları çalışmada bir gruba NGT temelli gövde eğitimi uygulamış diğer gruba konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamıştır. 4 haftalık tedavinin ardından NGT temelli gövde eğitiminin ve konvansiyonel fizyoterapi ve rehabilitasyonun GMFM nin oturma alt bölümü puanlarında anlamlı artış sağladığı bildirilmiştir (148). Çalışmamızda literature paralel olarak üç grupta da rutin fizyoterapi ve rehabilitasyonun uygulandığı kontrol döneminde GMFM puanlarının arttığı görülmüştür. Rutin fizyoterapi ve rehabilitasyonun USP'li çocukların kaba motor fonksiyonlarını geliştirmede etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Kontrol döneminin ardından birinci gruba NGT temelli gövde eğitimi, ikinci gruba video bazlı gövde eğitimi, üçüncü gruba ortotik giysi ile birlikte uygulanan video bazlı gövde eğitimi uygulanmıştır. Her üç grupta da çalışma dönemi sonrasında anlamlı bir iyileşme vardır. Labaf ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 28 SP'li çocuğu NGT grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Kontrol grubuna ev egzersizleri verilmiştir. NGT 3 ay boyunca haftada 3 gün uygulanmıştır. Sonuç olarak NGT'nin SP'li çocuklarda GMFM'nin oturma alt bölümü puanlarını artırdığı bildirilmiştir (88). Pin ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 18 SP'li çocuğa gövde kontrol egzersilerine ek olarak 6 hafta boyunca haftada 20 dakika ek video bazlı egzersizler uygulanmıştır. Tedavi sonucunda GMFM puanlarında anlamlı artış görülürken, video bazlı egzersizlerin gövde egzersizlerine ek olarak güvenli bir şekilde uygulanabileceği belirtilmiştir (149). Çalışmamızda NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile birlikte uygulanan video bazlı gövde eğitimi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her üç müdehalenin de USP'li çocuklarda kaba motor fonksiyonların oturma basamağını geliştirdiğini söyleyebiliriz.

Çalışamamızda yürüme fonksiyonlarının değerlendirilmesi için Gillette Fonksiyonel Değerlendirme Anketi (GFDA)'ni kullandık. NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi sonucunda GFDA puanlarında artış olsa da bu artış anlamlı değildi. Gruplar arasında da anlamlı bir fark görülmedi. Bu durumun tedaviler sonucunda elde edilen kazanımların fonksiyonlara yansımasının uzun sürmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.1. **Çalışmamızın Limitasyonları ve Güçlü Yanları**

Limitasyonlar;

- Çalışmamızın limitasyonu, takip değerlendirmesinin yapılarak tedavilerin uzun dönemdeki etkinliğinin gösterilememesidir. Takip değerlendirmelerinin yapılamaması COVİD-19 döneminde değerlendirme sürecindeki zorluklardan kaynaklanmaktadır. Gelecekteki çalışmalarda gövde kontrolü, kas tonusu ve dengedeki değişimlerin uzun dönemdeki takibi önerilmektedir.

Güçlü Yanları;

- Unilateral SP'li çocuklardan oluşan homojen bir grupta gövde odaklı farklı egzersiz tiplerinin gövde kontrolü, yürüme ve denge üzerine etkisini inceleyen ilk klinik randomize çalışmadır.
- Çalışmamız video bazlı egzersiz uygulamalarını gövde dizilimini düzelterek uygulayarak literatüre katkı sağlamaktadır.
- Literatürde unilateral Spastik SP'de gövde tonusunun objektif şekilde değerlendirildiği ilk çalışmadır. Gövde tonusuna NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin etkisini göstererek literatüre katkı sağlamaktadır.
- Çalışmamızda sonuç ölçekleri ICF'in tüm alanlarını değerlendirebilmek üzere seçilmiştir. Gövde tonusu ve ağırlık merkezinin yer değiştirmesi MyotonPro ve Becure Denge Değerlendirme Sistemi gibi objektif veri sağlayan cihazlarla değerlendirilmiştir.
- Video bazlı gövde eğitiminde kullanılan oyunların çoğu fizyoterapistler ve mühendisler tarafından SP'li çocuklar için geliştirilen oyunlardan oluşmaktadır.

5.2. **Sonuç ve Öneriler**

- GKÖS ve SDGK kullanılarak değerlendirilen gövde kontrolünde her üç grup içinde kontrol döneminde iyileşme görülmedi. Uygulanan müdahalelerin ardından her üç grupta da gövde kontrollerinde grup içi istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldü. NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi gövde kotrolünü geliştirmektedir. Unilateral Serebral Palsi'li olgularda gövde kontrolünün

geliştirilebilmesi için rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına ek olarak gövde eğitimi uygulanmalıdır.

- Becure Denge Değerlendirme Sistemi kullanılarak X ve Y eksenlerinde değerlendirilen olguların ağırlık merkezi değişimlerinde kontrol dönemi ve çalışma dönemi sonrasında grup içi istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldü. Gruplar arasında kontrol dönemi ve çalışma döneminde anlamlı fark görülmedi. Üç müdehalede ağırlık merkezinin X ve Y ekseninde olumlu değişimlere neden olmuştur. Kullanım kolaylığı bulunan NGT temelli gövde eğitimi de video bazlı egzersizler gibi ağırlık merkezini olumlu yönde değiştirmektedir ve müdehaleler birbirinin yerine kullanılabilir.
- Etkilenmiş taraf Trapezius, Longissimus Thoracis, Rectus Abdominis, Lumbar Multifidius (L4) ve Latissimus Dorsi kas tonuslarında her üç grup içinde kontrol döneminde bir iyileşme görülmedi. Uygulanan müdahalelerin ardından her üç grupta da beş kas grubunun tonusunda grup içi istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldü. NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi etkilenmiş taraf kas tonusunu artırmaktadır. Unilateral Serebral Palsi'li olgularda etkilenmiş taraf kas tonusunun artırılması için rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına gövde eğitimi eklenebilir.
- Pediatrik Berg Denge Skalası, GMFM puanları ve On Metre Yürüme Testi süresinde her üç grup içinde kontrol dönemi ve çalışma dönemi sonrasında grup içi istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldü. NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi gruplarında gruplar arası fark kontrol dönemi ve çalışma döneminde görülmedi. Denge, oturma fonksiyonu ve yürüme üzerinde rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon yöntemleri etkiliyken, ek olarak uygulanan gövde eğitimi tedavinin etkinliğini artırmaktadır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre; NGT temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitimi gövde kontrolünü, gövde tonusu, oturma dengesi, oturma fonksiyonu ve yürümeyi geliştirmede etkilidir ve

etkileri benzerdir. GKÖS, SDGKS, Becure Denge Değerlendirme Sistemi, PBDÖ sonuçlarının etki büyüklüğü ortotik giysi ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminde daha büyük olsa da sonuçların klinik anlamlılığa ulaşmadığı görülmektedir. Kullanım kolaylığı nedeniyle NGT ya da video bazlı gövde eğitimi ek uygulamalar açısından tercih edilebilir. İçerik açısından farklı bu üç müdahale tedavi sonunda pek çok parametrede benzer ölçüde iyileşmeye sebep olsa da uzun dönem takip sonuçları bu iyileşmenin ne kadar korunabildiği konusunda daha net sonuçlar verecektir.

KAYNAKLAR

1. Bourelle S., Berge B., Gautheron V.,Cottalorda J., 2010, Computerized static posturographic assessment after treatment of equinus deformity in children with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 19(3), p: 211-220.
2. Miller F.,Bachrach S.J., Cerebral palsy: A complete guide for caregiving: JHU Press. 2017, p:
3. Robert M.T.,Levin M.F., 2018, Validation of reaching in a virtual environment in typically developing children and children with mild unilateral cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(4), p: 382-390.
4. Saavedra S., Woollacott M.,Van Donkelaar P., 2010,Head stability during quiet sitting in children with cerebral palsy: effect of vision and trunk support. *Experimental brain research*, 201(1), p: 13-23.
5. Attias M., Bonnefoy-Mazure A., Lempereur M., Lascombes P., De Coulon G.,Armand S., 2015,Trunk movements during gait in cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, 30(1), p: 28-32.
6. Hung Y.-C., Brandão M.B.,Gordon A.M., 2017,Structured skill practice during intensive bimanual training leads to better trunk and arm control than unstructured practice in children with unilateral spastic cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*, 60, p: 65-76.
7. Curtis D.J., Butler P., Saavedra S., Bencke J., Kallemose T., Sonne‐Holm S.,Woollacott M., 2015,The central role of trunk control in the gross motor function of children with cerebral palsy: a retrospective cross‐sectional study. *Developmental medicine & child neurology*, 57(4), p: 351-357.
8. Heyrman L., Desloovere K., Molenaers G., Verheyden G., Klingels K., Monbaliu E.,Feys H., 2013,Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*, 34(1), p: 327-334.
9. Choi Y.-E., Jung H.-R.,Kim J.-H., 2019,Comparison of Trunk Control on Gross Motor Function and Topography in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*, 14(4), p: 45-53.
10. Domagalska-Szopa M.,Szopa A., 2014,Postural pattern recognition in children with unilateral cerebral palsy. *Therapeutics and clinical risk management*, 10, p: 113.
11. Szopa A.,Domagalska-Szopa M., 2015,Postural stability in children with hemiplegia estimated for three postural conditions: Standing, sitting and kneeling. *Research in developmental disabilities*, 39, p: 67-75.
12. Montoro‐Cárdenas D., Cortés‐Pérez I., Zagalaz‐Anula N., Osuna‐Pérez M.C., Obrero‐Gaitán E.,Lomas‐Vega R., 2021,Nintendo Wii Balance Board therapy for postural control in children with cerebral palsy: a systematic review

and meta‐analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(11), p: 1262-1275.

13. Jung S., Song S., Lee D., Lee K.,Lee G., 2021,Effects of kinect video game training on lower extremity motor function, balance, and gait in adolescents with spastic diplegia cerebral palsy: a pilot randomized controlled trial. *Developmental neurorehabilitation*, 24(3), p: 159-165.
14. Park S.-H., Son S.-M.,Choi J.-Y., 2021,Effect of posture control training using a virtual reality program on sitting balance and trunk stability in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*, (Preprint), p: 1-8.
15. Bilek F.,Tekin F., 2021,Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Postural Control and Balance in Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *Perceptual and motor skills*, 128(6), p: 2621-2637.
16. Park E.,Castle K., 2021,The effect of an isometric trunk training during spinning in a child with Cerebral Palsy: A case report. *Interprofessional Journal of Healthcare and Research*, 1(1), p: 4.
17. Adıguzel H.,Elbasan B., 2022,Effects of modified pilates on trunk, postural control, gait and balance in children with cerebral palsy: a single-blinded randomized controlled study. *Acta Neurologica Belgica*, p: 1-12.
18. Dewar R., Love S.,Johnston L.M., 2015,Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(6), p: 504-520.
19. Martín-Valero R., Vega-Ballón J.,Perez-Cabezas V., 2018,Benefits of hippotherapy in children with cerebral palsy: A narrative review. *European Journal of Paediatric Neurology*, 22(6), p: 1150-1160.
20. Bailes A.F., Greve K., Burch C.K., Reder R., Lin L.,Huth M.M., 2011,The effect of suit wear during an intensive therapy program in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 23(2), p: 136-142.
21. Flanagan A., Krzak J., Peer M., Johnson P.,Urban M., 2009,Evaluation of short-term intensive orthotic garment use in children who have cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 21(2), p: 201-204.
22. Kafy E., Abd E.M.,El-Shamy S.M., 2021,Efficacy of TheraTogs orthotic undergarment on modulation of spinal geometry in children with diplegic cerebral palsy. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 26(1), p: 1-8.
23. Rosenbaum P., 2005,Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol*, 47, p: 571-576.
24. Pakula A.T., Braun K.V.N.,Yeargin-Allsopp M., 2009,Cerebral palsy: classification and epidemiology. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 20(3), p: 425-452.
25. Oskoui M., Coutinho F., Dykeman J., Jetté N.,Pringsheim T., 2013,An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta‐analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(6), p: 509-519.

26. Serdaroglu A., Cansu A., MD S.Ö.,Tezcan S., 2006,Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(6), p: 413-416.

27. Grether J.K.,Nelson K.B., 2000,Possible decrease in prevalence of cerebral palsy in premature infants. *The journal of Pediatrics*, 136(1), p: 133.

28. Stoknes M., Andersen G.L., Elkamil A.I., Irgens L.M., Skranes J., Salvesen K.Å.,Vik T., 2012,The effects of multiple pre-and perinatal risk factors on the occurrence of cerebral palsy. A Norwegian register based study. *european journal of paediatric neurology*, 16(1), p: 56-63.

29. Yakut A., 2006,Serebral palsi. *Çocuk Nörolojisi. Türkiye Çocuk Nörolojisi Derneği Ankara: Alp Ofset Matbaacılık*, p: 420-84.

30. Gunel M.K., 2009,Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective.

31. Surman G., Newdick H.,Johnson A., 2003,Cerebral palsy rates among low-birthweight infants fell in the 1990s. *Developmental medicine and child neurology*, 45(7), p: 456-462.

32. Winter S., Autry A., Boyle C.,Yeargin-Allsopp M., 2002,Trends in the prevalence of cerebral palsy in a population-based study. *Pediatrics*, 110(6), p: 1220-1225.

33. Clark S.L.,Hankins G.D., 2003,Temporal and demographic trends in cerebral palsy—fact and fiction. *American journal of obstetrics and gynecology*, 188(3), p: 628-633.

34. Erkin G., Delialioglu S.U., Ozel S., Culha C.,Sirzai H., 2008,Risk factors and clinical profiles in Turkish children with cerebral palsy: analysis of 625 cases. *International journal of rehabilitation Research*, 31(1), p: 89-91.

35. Pharoah P., Price T.,Plomin R., 2002,Cerebral palsy in twins: a national study. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 87(2), p: F122-F124.

36. Sellier E., Goldsmith S., McIntyre S., Perra O., Rackauskaite G., Badawi N., Fares A., Smithers‐Sheedy H., Group S.O.C.P.E., Group T.A.C.P.R.,Ego A., 2021,Cerebral palsy in twins and higher multiple births: a Europe‐Australia population‐based study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(6), p: 712-720.

37. Minear W., 1956,A classification of cerebral palsy. *Pediatrics*, 18(5), p: 841-852.

38. Sewell M.D., Eastwood D.M.,Wimalasundera N., 2014,Managing common symptoms of cerebral palsy in children. *bmj*, 349

39. Cans C., 2000,Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 42(12), p: 816-824.

40. Livanelioğlu A.,Günel M., 2009,Serebral palside fizyoterapi. *Ankara: Yeni Özbek Matbaası*, p: 5-12.

41. Morris C., 2007, Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, p: 3-7.

42. Johnson A., 2002,Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. *Developmental medicine and child neurology*, 44(9), p: 633-640.

43. Krigger K.W., 2006,Cerebral palsy: an overview. *American family physician*, 73(1), p: 91-100.

44. Odding E., Roebroeck M.E.,Stam H.J., 2006,The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors. *Disability and rehabilitation*, 28(4), p: 183-191.

45. Christovão T.C., Pasini H., Grecco L.A., Ferreira L.A., Duarte N.A.,Oliveira C.S., 2015,Effect of postural insoles on static and functional balance in children with cerebral palsy: A randomized controlled study. *Brazilian journal of physical therapy*, 19, p: 44-51.

46. Elbasan B., 2019,Pediatrik Fizyoterapi Rehabilitasyon.

47. McManus V., Guillem P., Surman G.,Cans C., 2006,SCPE work, standardization and definition--an overview of the activities of SCPE: a collaboration of European CP registers. *Zhongguo dang dai er ke za zhi= Chinese journal of contemporary pediatrics*, 8(4), p: 261-265.

48. Ferrari A.,Cioni G., The spastic forms of cerebral palsy: a guide to the assessment of adaptive functions: Springer. 2009, p:

49. Gulati S.,Sondhi V., 2018,Cerebral palsy: an overview. *The Indian Journal of Pediatrics*, 85(11), p: 1006-1016.

50. Dan B., Paneth N.,Rosenbloom L., Cerebral Palsy: Science and Clinical Practice. ed. MM. 2014, MacKeith Press.

51. Panteliadis C.P., Cerebral palsy: a multidisciplinary approach: Springer. 2018, p:

52. Himmelmann K., Hagberg G., Wiklund L., Eek M.,Uvebrant P., 2007,Dyskinetic cerebral palsy: a population‐based study of children born between 1991 and 1998. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(4), p: 246-251.

53. Berker N.,Yalçın S., 2005,The HELP guide to cerebral palsy. Global-HELP publication.

54. Joans M., 2007,Cerebral palsy: Introduction and Diagnosis (part 1). *J Pediatr Health Care*, 21(3), p: 146-52.

55. Sankar C.,Mundkur N., 2005,Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *The Indian Journal of Pediatrics*, 72(10), p: 865-868.

56. Sanger T.D., Delgado M.R., Gaebler-Spira D., Hallett M.,Mink J.W., 2003,Classification and definition of disorders causing hypertonia in childhood. *Pediatrics*, 111(1), p: e89-e97.

57. Roubertie A., Rivier F., Humbertclaude V., Tuffery S., Cavalier L., Cheminal R., Coubes P.,Echenne B., 2002,The varied etiologies of childhood-onset dystonia. *Revue neurologique*, 158(4), p: 413-424.

58. Yeargin-Allsopp M., Van Naarden Braun K., Doernberg N.S., Benedict R.E., Kirby R.S.,Durkin M.S., 2008,Prevalence of cerebral palsy in 8-year-old children in three areas of the United States in 2002: a multisite collaboration. *Pediatrics*, 121(3), p: 547-554.

59. Graham H.K.,Selber P., 2003,Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 85(2), p: 157-166.

60. Foran J.R., Steinman S., Barash I., Chambers H.G.,Lieber R.L., 2005,Structural and mechanical alterations in spastic skeletal muscle. *Developmental medicine & Child neurology*, 47(10), p: 713-717.

61. Deon L.L.,Gaebler-Spira D., 2010,Assessment and treatment of movement disorders in children with cerebral palsy. *Orthopedic Clinics*, 41(4), p: 507-517.

62. Lance J.W., 1980,Symposium synopsis. *Spasticity: disordered motor control*, p: 487-489.

63. Nielsen J.B., Crone C.,Hultborn H., 2007,The spinal pathophysiology of spasticity–from a basic science point of view. *Acta physiologica*, 189(2), p: 171-180.

64. Koman L.A., Smith B.P.,Balkrishnan R., 2003,Spasticity associated with cerebral palsy in children. *Pediatric Drugs*, 5(1), p: 11-23.

65. Maruishi M., Mano Y., Sasaki T., Shinmyo N., Sato H.,Ogawa T., 2001,Cerebral palsy in adults: independent effects of muscle strength and muscle tone. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82(5), p: 637-641.

66. Sung Y.-H.,Ha S.-Y., 2020,The Vojta approach changes thicknesses of abdominal muscles and gait in children with spastic cerebral palsy: A randomized controlled trial, pilot study. *Technology and Health Care*, 28(3), p: 293-301.

67. Song S., Lee K., Jung S., Park S., Cho H.,Lee G., 2018,Effect of horizontal whole-body vibration training on trunk and lower-extremity muscle tone and activation, balance, and gait in a child with cerebral palsy. *The American journal of case reports*, 19, p: 1292.

68. Damiano D., Quinlivan J., Owen B., Shaffrey M.,Abel M., 2001,Spasticity versus strength in cerebral palsy: relationships among involuntary resistance, voluntary torque, and motor function. *European journal of neurology*, 8, p: 40-49.

69. Givon U., 2009,Muscle weakness in cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 43(2), p: 87-93.

70. Massion J., Alexandrov A.,Frolov A., 2004,Why and how are posture and movement coordinated? *Progress in brain research*, 143, p: 13-27.

71. Saether R., Helbostad J.L., Riphagen I.I.,Vik T., 2013,Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(11), p: 988-999.

72. de Graaf-Peters V.B., Blauw-Hospers C.H., Dirks T., Bakker H., Bos A.F.,Hadders-Algra M., 2007,Development of postural control in typically

developing children and children with cerebral palsy: possibilities for intervention? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 31(8), p: 1191-1200.

73. Jr M.E.G., 2001,Treatment of neuromuscular and musculoskeletal problems in cerebral palsy. *Pediatric rehabilitation*, 4(1), p: 5-16.

74. Horak F.B., 1997,Clinical assessment of balance disorders. *Gait & posture*, 6(1), p: 76-84.

75. Gage J.R., Schwartz M.H., Koop S.E.,Novacheck T.F., The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy: John Wiley & Sons. Vol. 180. 2009, p:

76. El-Shamy S.M.,Abd El Kafy E.M., 2014,Effect of balance training on postural balance control and risk of fall in children with diplegic cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*, 36(14), p: 1176-1183.

77. Hedberg Å., Forssberg H.,Hadders-Algra M., 2004,Postural adjustments due to external perturbations during sitting in 1-month-old infants: evidence for the innate origin of direction specificity. *Experimental brain research*, 157(1), p: 10-17.

78. Hadders-Algra M., 2005,Development of postural control during the first 18 months of life. *Neural plasticity*, 12(2-3), p: 99-108.

79. Arı G., 2015,Spastik Diplejik Serebral Parsili Çocuklarda Gövde Kontrolünün Motor Fonksiyon Üzerine Etkisinin Araştırılması.

80. Mayston M.J., 2001,People with cerebral palsy: effects of and perspectives for therapy. *Neural plasticity*, 8

81. Prosser L.A., Lee S.C., Barbe M.F., VanSant A.F.,Lauer R.T., 2010,Trunk and hip muscle activity in early walkers with and without cerebral palsy–a frequency analysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 20(5), p: 851-859.

82. Panibatla S., Kumar V.,Narayan A., 2017,Relationship between trunk control and balance in children with spastic cerebral palsy: a cross-sectional study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(9), p: YC05.

83. Woollacott M.H.,Shumway-Cook A., 2005,Postural dysfunction during standing and walking in children with cerebral palsy: what are the underlying problems and what new therapies might improve balance? *Neural plasticity*, 12(2-3), p: 211-219.

84. Sæther R., Helbostad J.L., Adde L., Brændvik S., Lydersen S.,Vik T., 2015,The relationship between trunk control in sitting and during gait in children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(4), p: 344-350.

85. Yildiz A., Yildiz R.,Elbasan B., 2018,Trunk control in children with cerebral palsy and its association with upper extremity functions. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 30(5), p: 669-676.

86. Parker C.,Grimenstein J. Routes to functional outcomes. NDTA 2012 Annual Conference. in Proceedings of the Neuro‐Developmental Treatment Association Annual Conference; 2012 May 17‐20; Anaheim, California. 2012.

87. Zanon M.A., Porfírio G.J., Riera R.,Martimbianco A.L.C., 2018,Neurodevelopmental treatment approaches for children with cerebral palsy. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2018(8)

88. Labaf S., Shamsoddini A., Hollisaz M.T., Sobhani V.,Shakibaee A., 2015,Effects of neurodevelopmental therapy on gross motor function in children with cerebral palsy. *Iranian journal of child neurology*, 9(2), p: 36.

89. Veličković T.D.,Perat M.V., 2005,Basic principles of the neurodevelopmental treatment.

90. Butler C.,Darrah J., 2001,Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPDM evidence report. *Developmental medicine and child neurology*, 43(11), p: 778-790.

91. Sah A.K., Balaji G.K.,Agrahara S., 2019,Effects of task-oriented activities based on neurodevelopmental therapy principles on trunk control, balance, and gross motor function in children with spastic diplegic cerebral palsy: A single-blinded randomized clinical trial. *Journal of Pediatric Neurosciences*, 14(3), p: 120.

92. Weiss P.L., Tirosh E.,Fehlings D., 2014,Role of virtual reality for cerebral palsy management. *Journal of child neurology*, 29(8), p: 1119-1124.

93. Levac D., Miller P.,Missiuna C., 2012,Usual and virtual reality video game-based physiotherapy for children and youth with acquired brain injuries. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 32(2), p: 180-195.

94. Bonnechère B., Omelina L., Jansen B., Rooze M.,Van Sint Jan S. Balance training using specially developed serious games for cerebral palsy children, a feasibility study. in Proceedings of the 8th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare. 2014. p: 302-304

95. Do J.-H., Yoo E.-Y., Jung M.-Y.,Park H.Y., 2016,The effects of virtual reality-based bilateral arm training on hemiplegic children's upper limb motor skills. *NeuroRehabilitation*, 38(2), p: 115-127.

96. Lange B., Flynn S., Proffitt R., Chang C.-Y.,"Skip" Rizzo A., 2010,Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. *Topics in stroke rehabilitation*, 17(5), p: 345-352.

97. Taylor M.J., McCormick D., Shawis T., Impson R.,Griffin M., 2011,Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. *Journal of rehabilitation research and development*, 48(10), p: 1171-1186.

98. El-Shamy S.M.,Abd El Kafy E.M., 2021,Efficacy of axial TheraTogs on gait pattern in children with dyskinetic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 26(1), p: 1-7.

99. Semenova K., 1997,Basis for a method of dynamic proprioceptive correction in the restorative treatment of patients with residual-stage infantile cerebral palsy. *Neuroscience and behavioral physiology*, 27(6), p: 639-643.

100. Ehlert R., Manfio E.F., Heidrich R.d.O.,Goldani R., 2017,Cerebral palsy: Influence of TheraTogs® on gait, posture and in functional performance. *Fisioterapia em Movimento*, 30, p: 307-317.

101. Elsodany A.M., El-Fiky A.A.-R., Abd El-Kafy E.,Ali M.M.I., 2017,Comparative effect of functional electrical stimulation versus TheraTogs strapping on walking velocity and limited postural stability in the treatment of stroke survivals: A randomized clinical trial. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 6(2), p: 102.

102. Matthews M.J., Watson M.,Richardson B., 2009,Effects of dynamic elastomeric fabric orthoses on children with cerebral palsy. *Prosthetics and orthotics international*, 33(4), p: 339-347.

103. Abd El-Kafy E.M., 2014,The clinical impact of orthotic correction of lower limb rotational deformities in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 28(10), p: 1004-1014.

104. Bonnechère B., Omelina L., Jansen B.,Van Sint Jan S., 2017,Balance improvement after physical therapy training using specially developed serious games for cerebral palsy children: preliminary results. *Disability and rehabilitation*, 39(4), p: 403-406.

105. Palisano R.J., GMFCS-E & R gross motor function classification system: expanded and revised: Canchild centre for childhood disability research. 2007, p:

106. Hidecker M.J.C., Paneth N., Rosenbaum P.L., Kent R.D., Lillie J., Eulenberg J.B., CHESTER J., KEN, Johnson B., Michalsen L.,Evatt M., 2011,Developing and validating the Communication Function Classification System for individuals with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(8), p: 704-710.

107. Palisano R.J., Avery L., Gorter J.W., Galuppi B.,McCoy S.W., 2018,Stability of the gross motor function classification system, manual ability classification system, and communication function classification system. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(10), p: 1026-1032.

108. Mutlu A., Kara Ö.K., Livanelioğlu A., Karahan S., Alkan H., Yardımcı B.N.,Hidecker M.J.C., 2018,Agreement between parents and clinicians on the communication function levels and relationship of classification systems of children with cerebral palsy. *Disability and health journal*, 11(2), p: 281-286.

109. Heyrman L., Molenaers G., Desloovere K., Verheyden G., De Cat J., Monbaliu E.,Feys H., 2011,A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: the Trunk Control Measurement Scale. *Research in developmental disabilities*, 32(6), p: 2624-2635.

110. Ozal C., Ari G.,Gunel M.K., 2019,Inter–intra observer reliability and validity of the Turkish version of Trunk Control Measurement Scale in children with cerebral palsy. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 53(5), p: 381-384.

111. Ravizzotti E., Vercelli S., Pellicciari L., Furmanek M.P., Zagnoni G.,Piscitelli D., 2021,Reliability and Validity of the Trunk Control Measurement Scale Among Children and Adolescents With Cerebral Palsy in Tanzania. *Perceptual and motor skills*, 128(2), p: 731-745.

112. Emir A. Zihinsel yetersizliği olan bireylerde postür denge ve üst ekstremite fonksiyonelliğinin araştırılması. H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel)

113. Peipsi A., Kerpe R., Jäger H., Soeder S., Gordon C.,Schleip R., 2012,Myoton pro: a novel tool for the assessment of mechanical properties of fascial tissues. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(4), p: 527.

114. Knox V., 2002,Evaluation of the sitting assessment test for children with neuromotor dysfunction as a measurement tool in cerebral palsy. *Physiotherapy*, 88(9), p: 534-541.

115. Rachwani J., Santamaria V., Saavedra S.L., Wood S., Porter F.,Woollacott M.H., 2013,Segmental trunk control acquisition and reaching in typically developing infants. *Experimental Brain Research*, 228(1), p: 131-139.

116. Butler P., Saavedra M.S., Sofranac M.M., Jarvis M.S.,Woollacott M., 2010,Refinement, reliability and validity of the segmental assessment of trunk control (SATCo). *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 22(3), p: 246.

117. Franjoine M.R., Gunther J.S.,Taylor M.J., 2003,Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatric physical therapy*, 15(2), p: 114-128.

118. Chen C.-l., Shen I.-h., Chen C.-y., Wu C.-y., Liu W.-Y.,Chung C.-y., 2013,Validity, responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important change of Pediatric Balance Scale in children with cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*, 34(3), p: 916-922.

119. Chrysagis N., Skordilis E.K.,Koutsouki D., 2014,Validity and clinical utility of functional assessments in children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(2), p: 369-374.

120. Wang H.-Y.,Yang Y.H., 2006,Evaluating the responsiveness of 2 versions of the gross motor function measure for children with cerebral palsy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 87(1), p: 51-56.

121. GORTON III G.E., Stout J.L., Bagley A.M., Bevans K., Novacheck T.F.,Tucker C.A., 2011,Gillette Functional Assessment Questionnaire 22‐item skill set: factor and Rasch analyses. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(3), p: 250-255.

122. Gunel M.K., Tarsuslu T., Mutlu A.,Livanelioglu A., 2010,Investigation of interobserver reliability of the Gillette Functional Assessment Questionnaire in children with spastic diparetic cerebral palsy.

123. Kilic S., 2014,Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, 4(1), p: 44-6.

124. Assaiante C., Mallau S., Viel S., Jover M.,Schmitz C., 2005,Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural plasticity*, 12(2-3), p: 109-118.

125. Elbasan B., Akaya K.U., Akyuz M.,Oskay D., 2018,Effects of neuromuscular electrical stimulation and Kinesio taping applications in children with cerebral

palsy on postural control and sitting balance. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(1), p: 49-55.

126. Costa M.T.S., Vieira L.P., de Oliveira Barbosa E., Oliveira L.M., Maillot P., Vaghetti C.A.O., Carta M.G., Machado S., Gatica-Rojas V.,Monteiro-Junior R.S., 2019,Virtual reality-based exercise with exergames as medicine in different contexts: A short review. *Clinical practice and epidemiology in mental health: CP & EMH*, 15, p: 15.

127. Decavele S., Ortibus E., Van Campenhout A., Molenaers G., Jansen B., Omelina L.,Franki I., 2020,The effect of a rehabilitation-specific gaming software platform to achieve individual physiotherapy goals in children with severe spastic cerebral palsy: a randomized crossover trial. *Games for health journal*, 9(5), p: 376-385.

128. Jankovic J., Albanese A., Atassi M.Z., Dolly J.O., Hallett M.,Mayer N.H., Botulinum toxin E-Book: Therapeutic clinical practice and science: Elsevier Health Sciences. 2009, p:

129. Graham H.K., Boyd R., Carlin J.B., Dobson F., Lowe K., Nattrass G., Thomason P., Wolfe R.,Reddihough D., 2008,Does botulinum toxin A combined with bracing prevent hip displacement in children with cerebral palsy and "hips at risk"?: A randomized, controlled trial. *JBJS*, 90(1), p: 23-33.

130. Ballaz L., Robert M., Parent A., Prince F.,Lemay M., 2014,Impaired visually guided weight-shifting ability in children with cerebral palsy. *Research in developmental disabilities*, 35(9), p: 1970-1977.

131. Sharan D., Ajeesh P., Rameshkumar R., Mathankumar M., Paulina R.J.,Manjula M., 2012,Virtual reality based therapy for post operative rehabilitation of children with cerebral palsy. *Work*, 41(Supplement 1), p: 3612-3615.

132. Gatica-Rojas V., Méndez-Rebolledo G., Guzman-Muñoz E., Soto-Poblete A., Cartes-Velásquez R., Elgueta-Cancino E.,Cofré Lizama E., 2017,Does Nintendo Wii Balance Board improve standing balance? A randomized controlled trial in children with cerebral palsy. *Eur J Phys Rehabil Med*, 53(4), p: 535-544.

133. Shih C.-H., 2011,A standing location detector enabling people with developmental disabilities to control environmental stimulation through simple physical activities with Nintendo Wii Balance Boards. *Research in developmental disabilities*, 32(2), p: 699-704.

134. Kang D.-H., Jeon J.-K.,Lee J.-H., 2015,Effects of low-frequency electrical stimulation on cumulative fatigue and muscle tone of the erector spinae. *Journal of physical therapy science*, 27(1), p: 105-108.

135. Kerins C.M., Moore S.D., Butterfield T.A., McKeon P.O.,Uhl T.L., 2013,Reliability of the myotonometer for assessment of posterior shoulder tightness. *International journal of sports physical therapy*, 8(3), p: 248.

136. Mustalampi S., Ylinen J., Kautiainen H., Weir A.,Häkkinen A., 2012,Acute effects of cold pack on mechanical properties of the quadriceps muscle in healthy subjects. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), p: 265-269.

137. Oliva-Pascual-Vaca Á., Heredia-Rizo A.M., Barbosa-Romero A., Oliva-Pascual-Vaca J., Rodríguez-Blanco C.,Tejero-García S., 2014,Assessment of

paraspinal muscle hardness in subjects with a mild single scoliosis curve: a preliminary myotonometer study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 37(5), p: 326-333.

138. Havuç S., Aydeniz A.,Başaran S., 2018,Serebral palsili çocuklarda spastisitenin myotonometri ile değerlendirilmesi ve spastisitede elektrik stimulasyonun etkinliği. *Cukurova Medical Journal*, 43(Ek 1), p: 56-62.

139. Yavuzer G., Eser F., Karakus D., Karaoglan B.,Stam H.J., 2006,The effects of balance training on gait late after stroke: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 20(11), p: 960-969.

140. Kembhavi G., Darrah J., Magill-Evans J.,Loomis J., 2002,Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 14(2), p: 92-99.

141. Akbas A.N.,Gunel M.K., 2019,Effects of trunk training on trunk, upper and lower limb motor functions in children with spastic cerebral palsy: a stratified randomized controlled trial. *Konuralp Medical Journal*, 11(2), p: 253-259.

142. El-Basatiny H.M.Y.,Abdel-Aziem A.A., 2015,Effect of trunk exercises on trunk control, balance and mobility function in children with hemiparetic cerebral palsy. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 4(5), p: 236.

143. Ata M., 2020,Effect of Virtual Reality on Balance in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(12), p: e137.

144. Gil-Gómez J.-A., Lloréns R., Alcañiz M.,Colomer C., 2011,Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 8(1), p: 1-10.

145. Mancini M.,Horak F.B., 2010,The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 46(2), p: 239.

146. Tarakci D., Ersoz Huseyinsinoglu B., Tarakci E.,Razak Ozdincler A., 2016,Effects of Nintendo Wii‐Fit® video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pediatrics international*, 58(10), p: 1042-1050.

147. Ottenbacher K.J., Msall M.E., Lyon N., Duffy L.C., Granger C.V.,Braun S., 1999,Measuring developmental and functional status in children with disabilities. *Developmental medicine and child neurology*, 41(3), p: 186-194.

148. Ramya Y., Kumari V.S.,Madh K., 2013,Effect of neuro developmental therapy based trunk protocol on gross motor development of sitting posture and functional reach ability in cerebralpalsychildren. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 7(4), p: 167.

149. Pin T.W.,Butler P.B., 2019,The effect of interactive computer play on balance and functional abilities in children with moderate cerebral palsy: a pilot randomized study. *Clinical rehabilitation*, 33(4), p: 704-710.

150. Azim Rezaei D., Ersöz Hüseyinsinoğlu B., 2021, Hemiparetik Serebral Palsi'li Çocuklarda Gövde Kas Tonusu ve Gövde Kontrolü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *6. Uluslararası Katılımlı Pediatrik Rehabilitasyon Kongresi*, 5-7 Haziran 2021, İstanbul.

FORMLAR

EK 1- BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Serebral Palsili Olgularda Yapılandırılmış Gövde Eğitim Protokollerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı "Serebral Palsili Olgularda Yapılandırılmış Gövde Eğitim Protokollerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması"dır. Bu araştırmanın amacı, unilateral tip Serebral Palsili çocuklarda Nörogelişimsel Tedavi (NDT) temelli gövde eğitimi, video bazlı gövde eğitimi ve Theratogs ile uygulanan video bazlı gövde eğitiminin etkilerinin ortaya konulması ve birbirine üstünlüklerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya 5-15 yaş arasında unilateral tip Serebral Palsili çocukların katılması planlanmaktadır. Çocuğunuzun bu çalışmaya katılımcı (denek) olarak katılmasını kabul ederseniz, çocuğunuzdan tarafımızca belirlenen 3 gruptan birinde yer alması ve gruplara uygun planlanan programa uyması istenecektir.

Çalışmada 1. gruba Nörogelişimsel Tedavi(NGT) temelli gövde eğitimi, 2. gruba video bazlı egzersiz uygulamaları, 3. Gruba Theratogs ile uygulanan video bazlı egzersiz uygulamaları yapılacaktır. Değerlendirmeler gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden tüm olgulara başlangıçta, tedavi öncesi ve sonrasında yapılacak, hastaların kişisel ve hastalıkla ilgili bilgileri hazırlanan hasta takip formu ile toplanacaktır.

Değerlendirmede; Gövde Kontrol Ölçüm Skalası, Segmental Değerlendirmeli Gövde Kontrol Skalası, Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü, Becure Denge Değerlendirme Sistemi, Myoton®PRO (Myoton Ltd, Myoton AS, Estonya) cihazı ile gövde kaslarının kas tonusu, Pediatrik Berg Denge Ölçeği,10 Metre Yürüme Testi ve Gillette Fonksiyonel Yürüme değerlendirme Anketi kullanılacaktır.

Değerlendirmelerin sonunda gruplara uygulanan tedavilerin sağladıkları kazançlar, birbirlerine üstünlükleri ve klinikte kullanılabilirlikleri incelenecektir. Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum

herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırıcı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan çalışma planının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, çocuğunuzla ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilecektir. Çocuğunuza ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde tıbbi bilgilerinize ulaşabilirsiniz. Çocuğunuza bu araştırma hakkında anlayacağı şekilde bilgilendirme yapılacak ve araştırmaya katılımı için rızası alınacaktır

HASTANIN BEYANI

Sayın Uzm.Fzt.Derya Azim Rezaei tarafından İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa etik kurul izni ile yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya çocuğum "katılımcı" olarak davet edildi. Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ve fizyoterapistimiz ile aramızda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyoruz. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimizi önceden bildirmemizin uygun olacağının bilincindeyiz) Ayrıca tıbbi durumumuza herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumuzun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim). Araştırma sırasında bir problem ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Derya Azim Rezaei"yi 0216 677 16 30-3737 no"lu telefondan ve İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri

Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Hadımköy adresinden arayabileceğimizi biliyoruz. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımım, hekim ve fizyoterapistim ile olan ilişkimize herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde çocuğumun"katılımcı" (denek) olarak yer alması kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu "Serebral Palsili Çocuklarda Video Bazlı Egzersiz Uygulamaları ile Verilen Gövde Kontrolü Eğitiminin Etkinliği" isimli klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün,
Adı-Soyadı:
İmzası:
Adresi:
Tel.-Faks:
Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,
Adı-Soyadı:
imzası:
Adresi:
Tel.-Faks:
Açıklamaları yapan araştırmacının,
Adı-Soyadı:
İmzası:

EK 2- SEREBRAL PALSİ HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Adı-Soyadı:	**Cinsiyet:**
Yaş:	**Boy:**
GMFCS Seviyesi:	**Kilo:**
DİĞER BİLGİLER	
Geçirilen Cerrahi/Tarih	
Kullanılan Yardımcı Cihaz	

TEST	**ALT BÖLÜM**	**Başlangıç Ölçümü**	**8.Hasta Ölçümü**	**16. Hafta Ölçümü**
TCSM				
SATCO				
KMFÖ				
Berg Denge Ölçeği				
10 Metre Yürüme Testi				
Kas Tonusu	Trapezius			
	Longissimus Thoracis			
	Lumbar Multifidius (L4)			
	Rectus Abdominis			
	Latissimus Dorsi			
Gillette Fonk. Yürüme Test.				

EK 3- GÖVDE KONTROL ÖLÇÜM SKALASI

Trunk Control Measurement Scale (TCMS)

Test talimatları

Ortezler, ayakkabılar ve / veya gövde askısı çıkarılmalıdır.
Her pozisyon için başlangıç pozisyonu aynıdır. Hasta sırt, kol veya ayak desteği olmadan tedavi masasının kenarında oturur. Uyluklar masaya tam temas eder.
Eller, vücuda yakın bacakların üstünde durur. Hastadan her öğenin başında dik durması istenir ve görevin yerine getirilmesi sırasında dik durması için teşvik edilmesi gerekir. "Dik" terimi, çocuğun tolere edebileceği en dik oturma pozisyonu anlamına gelir. Bu pozisyon çocuktan çocuğa farklılık gösterebilir. Bu pozisyon, performanstaki sapmaların ve / veya tavizlerin tanımlanması için referans pozisyondur.
Her öğe üç kez gerçekleştirilir. En iyi performans, puanlama için dikkate alınır.
Çocuk tek kol desteği ile alt başlık "statik oturma dengesi" görevlerini yerine getirirse, kavrama olmadan masayı yalnızca düz bir el ile desteklemeye izin verilir.

Item	**STATİK OTURMA DENGESİ** Test prosedürü: Her madde hastaya sözlü olarak açıklanır ve gerekirse testi uygulayan tarafından gösterilir.		Bilat/ Sol	Sağ
1	Başlangıç pozisyonu (desteksiz oturma, eller bacakta) **Hastaya dik durması ve bu pozisyonu 10 saniye koruması talimatı verilir.**	Hasta düşüyor veya dik oturmayı sadece çift kol desteği ile devam ettirebiliyor. Hasta dik oturmayı sadece tek kol desteği ile 10 saniye devam ettirebiliyor. Hasta dik oturmayı herhangi bir kol desteği olmaksızın 10 saniye yapabiliyor. *Eğer skor = 0, o zaman toplam skor = 0*	¤ 0 ¤ 1 ¤ 2	
2	Başlangıç pozisyonu **Hasta her iki kolunu göz hizasında bir saniyede kaldırır ve başlangıç pozisyonuna döner**	Hasta düşüyor veya kollarını kaldıramıyor. Hasta düşmeden kollarını bazı tavizlerle kaldırır. Mümkün olan tavizler (1) geriye yaslanmak, (2) gövde fleksiyonunda artış, (3) lateral fleksiyon, (4) diğer Hasta herhangi bir taviz vermeden kollarını kaldırır.	¤ 0 ¤ 1 ¤ 2	
3	Başlangıç pozisyonu **Terapist hastanın bir bacağını diğer bacağının üstüne atar.**	Hasta düşüyor, bacakları çaprazlayamıyor veya sadece çift kol desteği ile oturmaya devam edebiliyor Hasta 10 saniye boyunca tek kol desteği ile oturmaya devam edebilir. Hasta 10 saniye boyunca kol desteği olmadan oturmaya devam edebilir	¤ 0 ¤ 1 ¤ 2	¤ 0 ¤ 1 ¤ 2
4	Başlangıç pozisyonu **Hasta bir bacağını diğer bacağının üstüne atar. (bir eliyle yardıma izin verilir)** 'Minimal' = bacağın hareketi sırasında gövde dengesizliği belirtileri olmayan küçük gövde hareketleri 'net' = net dengesizlik belirtileri. Örn. Gövdenin fleksiyonu yada lateral fleksiyonu	Hasta düşüyor, bacakları çaprazlayamıyor veya sadece çift kol desteği ile çaprazlayabiliyor. Hasta sadece tek kol desteğiyle bacakları çaprazlayabilir. Hasta gövdenin net yer değiştirmesiyle birlikte kol desteği olmadan bacaklarını çaprazlayabilir Hasta minimal gövde yer değiştirmesi ile bacaklarını çaprazlayabilir	¤ 0 ¤ 1 ¤ 2 ¤ 3	¤ 0 ¤ 1 ¤ 2 ¤ 3

5	Başlangıç pozisyonu **Hasta bir bacağını 10 cm'in üzerinde abdüksiyona götürür ve başlangıç pozisyonuna geri döner.** (10cm genişlik = diz genişliği) 'Minimal' = bacağın hareketi sırasında gövde dengesizliği belirtileri olmayan küçük gövde hareketleri 'net' = net dengesizlik belirtileri Örn. gövde fleks yada lat. fleks	Hasta düşüyor, bacağını abdük edemiyor yada çift el desteği ile abdük edebiliyor.	☐ 0	☐ 0
		Hasta tek el desteği ile bacağını abdük edebiliyor.	☐ 1	☐ 1
		Hasta gövdenin net yer değiştirmesi ile kol desteği olmadan bacağını abdük edebiliyor.	☐ 2	☐ 2
		Hasta minimal gövde yer değiştirmesi ile bacağını abdük edebiliyor	☐ 3	☐ 3

Toplam statik oturma dengesi puanı: /20

DİNAMİK OTURMA DENGESİ

Seçici hareket kontrolü

Test prosedürü: Birincisi, her bir madde testi uygulayan tarafından sözlü olarak açıklanır ve gösterilir. İkincisi, madde sözlü uyaranla hasta üzerinde gösterilir. Üçüncü olarak, hastadan testi uygulayanın sözlü uyarısı altında beklenen hareketi yapması istenir. Ardından, hasta maddeyi üç denemede kendi başına gerçekleştirir.

			Bilat/ Sol	Sağ
6a	Başlangıç pozisyonu kollar göğüs üzerinde çapraz. **Hastaya yaklaşık 45 ° sabit bir gövdeyle öne eğilmesi ve başlangıç pozisyonuna dönmesi talimatı verilir.** Başın normal doğrulma reaksiyonu Örn. sınırlı baş ekstansiyonu taviz olarak değerlendirilmez.	Hasta düşer veya hedef konuma ulaşamaz.	☐ 0	
		Hasta öne eğilebiliyor.	☐ 1	
		Eğer skor=0 ozaman madde 6b=0		
6b		Hasta tavizleri (1) artmış baş ekstansiyonu (2) artmış gövde fleksiyonu, (3) artmış lumbal lordosiz, (4)artmış diz fleksiyonu, (5)diğer	☐ 0	
		Hasta taviz vermeden öne eğilebiliyor.	☐ 1	
7a	Bşlangıç pozisyonu kollar göğüs üzerinde çapraz. **Hastaya yaklaşık 45 ° sabit bir gövdeyle arkaya eğilmesi ve başlangıç pozisyonuna dönmesi talimatı verilir.** Başın normal doğrulma reaksiyonu Örn. sınırlı baş fleksiyonu taviz olarak değerlendirilmez.	Hasta düşer veya hedef konuma ulaşamaz.	☐ 0	
		Hasta geriye eğilebiliyor.	☐ 1	
		Eğer skor=0 ozaman madde 7b=0		
7b		Hasta tavizleri (1) artmış baş fleksiyonu, (2) artmış gövde fleksiyonu, (3) artmış diz ekstansiyonu, (4) diğer	☐ 0	
		Hasta taviz vermeden geriye eğilebiliyor.	☐ 1	

8a	Başlangıç pozisyonu **Hastaya masaya dirsek ile femur başı seviyesinde dokunması talimatı verilir. (aynı tarafın kısaltılması ve kontralateral tarafın uzatılması sonra başlangıç pozisyonuna dönülmesi.**	Hasta düşer veya masaya dirseği ile dokunamaz	☐ 0	☐ 0

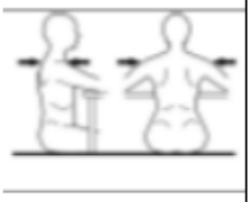
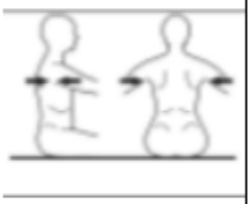
		Hasta masaya dirseği ile dokunabilir. *Eğer skor = 0, ozaman madde 8b ve 8c = 0*	□ 1	□ 1
8b		Hastada gözlemlenenler (1) kısalma/uzalma yok yada (2) karşı taraf kısalma/uzalması Hasta normal olan kısalma ve uzalmayı gösteriyor. *Eğer skor = 0, ozaman madde 8c = 0*	□ 0 □ 1	□ 0 □ 1
8c		Hasta tavizleri: (1) artmış gövde fleksiyonu, (2) öne yada geriye yaslanma, (3) pelvisin kalkması, (4) diğer Hasta taviz vermeden masaya dokunabiliyor.	□ 0 □ 1	□ 0 □ 1
9a	Başlangıç pozisyonu **Hastaya pelvisi bir taraftan kaldırması ve başlangıç pozisyonuna dönmesi talimatı verilmiştir. Uyluğun kaldırılmasına izin verilmez.**	Hasta düşer veya pelvisi kaldıramaz. Hasta pelvisini kaldırabilir. *Eğer skor = 0 ,ozaman madde 9b ve 9c = 0*	□ 0 □ 1	□ 0 □ 1
9b		Hastada gözlemlenenler kısalma/uzalma yok. Hasta kısmen beklenen kısalma/uzalma gösterir. (kısmen = kısa ve/veya küçük EHA) Hasta beklenen normal kısalma/uzalmayı gösterir. *Eğer skor = 0, ozaman madde 9c = 0*	□ 0 □ 1 □ 2	□ 0 □ 1 □ 2
9c		Hasta tavizleri: (1) karşı taraf baş fleksiyonu, (2)dikkat çekici lateral gövde yer değişimi, (3) diğer Hasta taviz vermeden pelvisini kaldırabilir.	□ 0 □ 1	□ 0 □ 1
10a	Başlangıç pozisyonu kollar göğüs üzerinde çapraz. **Hastaya başlangıç pozisyonunda baş sabitlenmiş şekilde üst gövdeyi üç kez döndürmesi talimatı verilir. Hareket omuz kuşağından başlatılır.**	Hasta (1) düşer, (2) üst gövde rotasyonunu yapamaz Örn. Hasta tüm gövde ile bile olsa rotasyon hareketini gerçekleştiremez, veya (3) üst gövdeye özel dönüş olmadığını gösterir. Hasta, üst gövdenin kısmi rotasyonunu göstermektedir. (kısmi= asimetrik, küçük EHA, omuzdan daha fazla gövde) Hasta beklenen normal üst ekstremite rotasyonunu gösterir. *Eğer skor=0 ozaman madde 10b=0*	□ 0 □ 1 □ 2	
10b		Hasta, üst gövdeyi baş rotasyonu ile birlikte döndürür Hasta, üst gövdeyi baş rotasyonu olmadan döndürür	□ 0 □ 1	
11a	Başlangıç pozisyonu kollar göğüs üzerinde çapraz. **Hastaya, başlangıç pozisyonunda baş sabitlenmiş şekilde alt gövdeyi üç kez döndürmesi talimatı verilir. Hareket pelvik kuşağından başlatılır.**	Hasta (1) düşer, (2) alt gövde rotasyonunu yapamaz Örn. Hasta tüm gövde ile bile olsa rotasyon hareketini gerçekleştiremez, veya (3) alt gövdeye özel dönüş olmadığını gösterir Hasta, alt gövdenin kısmi rotasyonunu göstermektedir. (kısmi= asimetrik, küçük EHA, üst gövdenin ilave hareketi) Hasta beklenen normal alt ekstremite rotasyonunu gösterir. *Eğer skor=0, ozaman madde 11b=0*	□ 0 □ 1 □ 2	

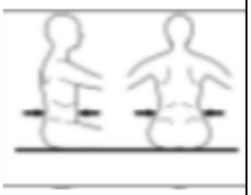
11b		Hasta pelvik tilt ile hareketi yapar. Hasta herhangi bir taviz olmadan rotasyonu yapar	□ 0 □ 1	
12a	**Başlangıç pozisyonu kollar göğüs üzerinde çapraz. Hastadan pelvisini 3 kere öne doğru kaydırması ve geriye alması istenir.** Kaydırma hareketi: pelvisin lateral fleksiyon ve rotasyonunu kombinasyonu,sağ ve sol dönüşümlü	Hasta düşer veya ileri geri yönde pelvis karıştırma hareketini yapamaz. Örn. Vücudun her iki yöndede yer değiştirme hareketi yok. Hasta kısmen pelvisi karıştırır (kısmen = esas olarak lateral fleksiyon ve çok az rotasyon, küçük EHA, daha çok efor) Hasta tek bir yönde lateral fleksiyon ve rotasyonu kullanarak pelvisi karıştırır, diğer yönde kısmen yapar. Hasta her iki yöndede lateral fleksiyon ve rotasyon kullanarak pelvisi karıştırır. *Eğer skor=0 o zaman madde 12b=0*	□ 0 □ 1 □ 2 □ 3	
12b		Hasta aşırı gövde yer değiştirmesi ile telafi ediyor Hasta, herhangi bir taviz olmadan pelvisi karıştırır.	□ 0 □ 1	
		Toplam seçici hareket kontrolü		**/28**

	Dinamik uzanma (denge reaksiyonları) Test prosedürü: Her madde testi uygulayan tarafından sözlü olarak açıklanır ve daha sonra hasta tarafından üç kez gerçekleştirilir.		Bilat/ Left	Right
13	Başlangıç pozisyonu – kollar düz ileri **Hastaya, önkol uzunluğuna tekabül eden, uzak mesafedeki göz seviyesinde hedefe her iki kolu düz bir şekilde ulaşması ve başlangıç pozisyonuna dönmesi talimatı verilir.**	Hasta düşer veya hedefe ulaşamaz. Hasta hedefe erişir fakat bazı zorluklar ile. bu zorluklar: (1) çok fazla efor sarfetmesi (2) başlangıç pozisyonuna yaklaşırken elden bazı yardımlar alma Hasta hedefe ulaşır ve zorluk çekmeden başlangıç pozisyonuna döner.	□ 0 □ 1 □ 2	
14	Başlama pozisyonu - bir kol düz yanda, diğer el bacak üstünde **Hastaya, ön kol uzunluğuna tekabül eden, uzak mesafedeki göz seviyesinde hedefe kol ile yanlamasına ulaşması ve başlangıç pozisyonuna dönmesi talimatı verilir.**	Hasta düşer veya hedefe ulaşamaz Hasta hedefe erişir fakat bazı zorluklar ile. bu zorluklar: (1) çok fazla efor sarfetmesi (2) başlangıç pozisyonuna yaklaşırken elden bazı yardımlar alma Hasta hedefe ulaşır ve zorluk çekmeden başlangıç pozisyonuna döner.	□ 0 □ 1 □ 2	□ 0 □ 1 □ 2

15	Başlama pozisyonu - bir kol düz yanda, diğer el bacak üstünde Hastaya bir kolla orta hattın karşısına uzanması ve başlangıç pozisyonuna dönmesi talimatı verilir. Hedef, ulaşma kolunun ön kol uzunluğunun yarısına karşılık gelen bir mesafede göz seviyesinde konumlandırılır.	Hasta düşer veya hedefe ulaşamaz Hasta hedefe erişir fakat bazı zorluklar ile. bu zorluklar: (1) çok fazla efor sarfetmesi (2) başlangıç pozisyonuna yaklaşırken elden bazı yardımlar alma Hasta hedefe ulaşır ve zorluk çekmeden başlangıç pozisyonuna döner	□ 0 □ 1 □ 2	□ 0 □ 1 □ 2
		Toplam dinamik uzanma		**/10**
		Toplam TCMS skoru		**/58**

EK-4 SEGMENTEL DEĞERLENDİRMELİ GÖVDE KONTROL SKALASI

Hasta Adı:	Manuel Destek Düzeyi (pelvik/kalça kemerinin belirtildiği gibi kullanımı dışında)	Fonksiyonel Düzey (Belirtilenlerdışında kollar ve eller havada)	Statik	Aktif	Reaktif	Yorum
Testi Yapan:			Manuel destek seviyesinin üzerinde,baş ve gövdeyi vertikal nötral pozisyonda korumak.			
Tarih:			Minimum 5 saniyedir	Baş döndürülürken kollar kaldırılır	Dürtmeler sonrası hızla konumunu korur	
	Omuz kuşağı Uygulayıcının el pozisyonu horizontalden değişebilir	Baş kontrolü süresince kollardan destek alınabilir			Baş için test edilmez	
	Aksilla (koltukaltı)	Üst torasik control				
	Scapulanın inferioru	Orta torasik control				
	Orta seviye kaburgalar üzeri	Alt torasik control				

	Alt kaburgalar üzeri	Üst lumbal control				
	Pelvis	Alt lumbal control				
	Desteksiz uyluk ve pelvisteki destek kaldırılarak	Tam gövde kontrolü				
Sabit spinal deformite var mı? Evet ___ Hayır___ Yorumlar_____ Servikal rotasyondaki limitasyon var mı? Sol___ Sağ___ Yorumlar_____						

TOTAL SKOR:……..

EK-5: PEDIATRIK BERG DENGE ÖLÇEĞI (PBDÖ)

1. Oturmadan Ayağa Kalkma:
   Komut: Ayağa kalkın. Ellerinizi kullanmayın.
   ( )4 Destek almadan ayağa kalkıp dengesini sağlayabilir.
   ( )3 Destek almadan bağımsız bir şekilde ayağa kalkar.
   ( )2 Ellerini kullanarak birkaç uğraştan sonra ayağa kalkar.
   ( )1 Ayağa kalkabilmek veya stabilize olmak için az desteğe ihtiyaç vardır.
   ( )0 Ayağa kalkabilmek orta derece veya maksimal desteğe ihtiyaç vardır
2. Destek Almadan Ayakta Durma:
   Komut: 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durun.
   ( )4 2 dakika boyunca bağımsız ayakta durur.
   ( )3 Gözetim alarak 2 dakika ayakta durur.
   ( )2 Destek almadan 30 saniye ayakta durur.
   ( )1 Destek almadan 30 saniye ayakta durması için pratik yapmalı.
   ( )0 Desteksiz 30 saniye boyunca ayakta kalamaz
3. Desteksiz Oturma (Arkaya Yaslanmadan Oturmak) (2. Soru 4 puan işaretlenmişse soruyu atlayın.)
   Komut: Kollarınızı birleştirip 2 dakika boyunca oturun.
   ( )4 Güvenli şekilde 2 dakika oturur.
   ( )3 Gözetim alarak 2 dakika oturur.
   ( )2 30 saniye boyunca oturur.
   ( )1 10 saniye boyunca oturur.
   ( )0 Destek almadan 10 saniye boyunca duramaz.
4. Ayakta Dururken Oturmaya Geçme:
   Komut: Oturun.
   ( )4 2 elinden en az seviyede yardım alarak güvenli oturabilir.
   ( )3 2 elinden destek alıp kontrollü oturabilir
   ( )2 Bacağıyla sandalyeden yardım alarak kontrollü oturur.
   ( )1 Tek başına oturur ama kontrol sağlayamaz.
   ( )0 Oturabilmek için yardım gerekir.
5. Transfer
   Komut: İlk başta destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçin.
   ( )4 2 elini en az seviyede kullanarak emniyetli şekilde geçer.
   ( )3 2 elini belirli şekilde kullanır ve emniyetli şekilde geçer.
   ( )2 Sözlü uyarı ve gözetimli veya gözetimsiz transfer olabilir.
   ( )1 Bir kişinin yardımına ihtiyacı olabilir.
   ( )0 Emniyette olması 2 kişiye ihtiyacı vardır.
6. Gözleri Kapalıyken Desteksiz Ayakta Durma:
   Komut: Gözlerin kapalı 10 saniye ayakta bekleyin ve gözlerini aç deyince açın.
   ( )4 10 saniye emniyetli olarak durabilir.
   ( )3 10 saniye gözetim altında durabilir.
   ( )2 3 saniye ayakta durabilir.

( )1 3 saniye gözlerini kapatamıyor ama emniyetli ayakta durabilir.
( )0 Düşmemesi için yardıma ihtiyacı vardır.

7. Ayakları Bitişikken Desteksiz Ayakta Durma:
   Komut: 2 ayağınızı birleştirin ve desteksiz ayakta durun.
   ( )4 2 ayağını birleştirerek 1 dk emniyetli ayakta durabilir.
   ( )3 2 ayağını birleştirerek 1 dk emniyetli ayakta duramayabilir.
   ( )2 Bağımsız 2 ayağını birleştirip 30 sn ayakta kalabilir.
   ( )1 2 ayağını birleştirme pozisyonuna gelmek için yardım alır ama 15 sn ayakları bitişik durur.
   ( )0 2 ayağını birleştirmek için yardım alır ama 15 saniye ayakları bitişik duramaz.
8. Ayaktayken Kollar Gergin Öne Doğru Uzanmak:
   Komut: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Ön tarafa uzanabildiğin kadar uzanın.
   ( )4 Ön tarafa kolayca uzanır >25cm
   ( )3 Ön tarafa kolayca uzanır >12,5 cm
   ( )2 Ön tarafa kolayca uzanır >5 cm
   ( )1 Gözetim alarak ön tarafa uzanır.
   ( )0 Ön tarafa uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder.
9. Ayakta Dururken Eğilerek Yerden Nesne Alma:
   Komut: Yerdeki nesneyi yerden alın.
   ( )4 Nesneyi rahat şekilde yerden alır.
   ( )3 Nesneyi gözetim altında alır. 75
   ( )2 Nesneyi alamıyor fakat nesneye 2-5 cm yaklaşıyor.
   ( )1 Nesneyi yerden alamıyor, almak için uğraşırken gözetim altında olmalı.
   ( )0 Nesneyi yerden alamıyor ve düşmemesi için desteğe ihtiyacı var.
10. 360 derece dönme:
   Komut: Daire olacak pozisyonu alın ve sonra etrafında dönün. Sonra ters yönde tekrar dönün.
   ( )4 Tam dönmeyi emniyetli şekilde 4 saniye ya da daha az zamanda döner.
   ( )3 Tam dönmeyi emniyetli şekilde yalnız bir tarafta 4 saniye veya daha az sürede döner.
   ( )2 Tam dönmeyi emniyetli ama yavaş döner
   ( )1 Dönerken gözetime ihtiyacı var
   ( )0 Dönerken destek gerekebilir.
11. Ayakta Dururken Sağ - Sol Omuz Üzerinden Geriye Bakmak:
   Komut: Sol-Sağ omzun üstünden arkaya bakmak için dönün.
   ( )4 İki bölgeden bakarak iyi ağırlık aktarır.
   ( )3 Sadece bir bölgeden bakar.
   ( )2 Sadece döner ama dengesini koruyabilir.
   ( )1 Omuz üstünden dönerken gözetim alır.
   ( )0 Omuz üstünden dönerken destek gerekir.
12. Destek Almadan Ayaktayken Değişerek Bir Ayağını Yere Basamağa Ya da Tabureye Yerleştirme

Komut: Ayaklarınızdan bir tanesi yerde bir tanesi basamakta olsun. Her bir ayağın 4 defa basamağa gelsin.

( )4 Ayakta güvenli biçimde durup 8 adımı 20 sn de tamamlar.

( )3 Desteksiz ayakta durur ve 8 adımı 20 sn fazla sürede tamamlar.

( )2 Gözetim altında olmadan 4 adımı tamamlar.

( )1 Çok az destekle 2 adımı tamamlar.

( )0 Düşmemesi için destek almalı.

13. Bir Ayağı Önde Desteksiz Ayakta Durma:

Komut: Bir ayağınızı diğerinin önüne koyun. Eğer başaramazsanız, öndeki ayağın topuğunu diğerinin başparmağına yaklaştırın.

( )4 Desteksiz ayağını tandeme getirip 30 saniye tutar.

( )3 Desteksiz ayağını ileri konumlandırıp 30 saniye tutar.

( )2 Desteksiz küçük adım atarak 30 saniye tutar.

( )1 Adım için desteğe ihtiyacı var ama 15 saniye durur.

( )0 Adım atmak veya ayakta durmak için destek almalı.

14. Tek Ayak Üstünde Durabilme:

Komut: Destek almadan tek ayaküstünde durun.

( )4 Tek ayağı üzerinde 10 saniyeden fazla durabilir.

( )3 Tek ayağı üzerinde 5-10 saniye durabilir.

( )2 Tek ayağı üzerinde 3-5 saniye durabilir.

( )1 Tek ayağı üzerinde durabilir ancak 3 saniye duramaz.

( )0 Tek ayağı üzerinde duramıyor.

TOPLAM TEST SKORU: …….. Toplam Değer (Max) 56 0-20 =

EK-6 KABA MOTOR FONKSİYON ÖLÇÜSÜ-88

(OTURMA ALT BÖLÜMÜ)

Aktiviteyi başlatamıyorsa 0, bağımsız başlatıyorsa 1, kısmen tamamlıyorsa 2, bağımsız tamamlıyorsa 3	
1. Supin,eller muayane eden tarafından kavranmış: kendini başkontrolü ile oturma pozisyonuna çekmek	
2.Supin: sağa yuvarlanarak oturmak	
3.Supin: sola yuvarlanarak oturmak	
4.Minderde oturarak, göğüs kafesinden destekle: başı kaldırıp 3sn durmak	
5.Minderde oturarak, göğüs kafesinden destekle: başı orta hatta kaldırıp 10 sn durmak	
6. Minderde oturarak, kol (lar)desteği ile: 5sn oturmak	
7. Minderde oturarak: kol desteksiz 3 sn oturmak	
8. Minderde oturarak: kol desteği olmadan öne eğilip bir şeye dokunmak ve tekrar doğrulmak	
9. Minderde oturarak: sağ tarafında 45°arkada duran cisme dokunmak ve eski haline dönmek	
10. Minderde oturarak: sol tarafında 45°arkada duran cisme dokunmak ve eski haline dönmek	
11. Sağ taraf üzerine oturmak: 5sn süresince kol desteği olmadan oturmak	
12. Sol taraf üzerine oturmak: 5sn süresince kol desteği olmadan oturmak	
13. Minderde oturarak, otururken yüzüstü pozisyona geçmek	
14. Minderde oturarak, ayaklar önde: sağ tarafı üzerinden 4 nokta pozisyonuna geçmek	
15. Minderde oturarak, ayaklar önde: sol tarafı üzerinden 4 nokta pozisyonuna geçmek	
16. Minderde oturarak: kollar yardımı olmadan 90°pivot yapmak	
17. Bank/sırada oturarak: kol ve ayak desteği olmadan 10 sn oturmak	
18. Ayakta: alçak sıraya oturmak	

19. Yerde: alçak sıraya oturmak	
20. Yerde: yüksek sıraya oturmak	
Toplam skor:	