

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**SKOLYOZU OLAN SEREBRAL PALSİLİ HASTALARDA OTURMA
MODİFİKASYONU VE EGZERSİZ TEDAVİSİNİN EĞRİLİĞİN
PROGRESYONU VE OMURGANIN SAGİTAL DENGESİNE
ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Merve Damla KORKMAZ

Danışman: Prof. Dr. Ayşe Resa AYDIN

İSTANBUL-2019

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**SKOLYOZU OLAN SEREBRAL PALSİLİ HASTALARDA OTURMA
MODİFİKASYONU VE EGZERSİZ TEDAVİSİNİN EĞRİLİĞİN
PROGRESYONU VE OMURGANIN SAGİTAL DENGESİNE
ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Merve Damla KORKMAZ

Danışman: Prof. Dr. Ayşe Resa AYDIN

İSTANBUL-2019

Önsöz

Uzmanlık eğitimimin boyunca güler yüzü, hoşgörüsü ve yardımseverliği ile bana her konuda destek ve örnek olan; bilimsel desteğini ve engin tecrübelerini benden esirgemeyen, her zaman yanımda olacağını bildiğim, tez asistanı olmaktan onur ve mutluluk duyduğum çok değerli hocam Prof. Dr. Ayşe Resa Aydın'a,

Uzmanlık eğitimim süresince eğitimciliği, yönetici kişiliği ve iş disiplini ile bizlere örnek olan saygıdeğer Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Ayşe Karan'a,

Anabilim Dalı Başkanlıkları döneminde ve sonrasında iyi ve donanımlı bir hekim olma yolunda bizlere yol gösteren, vermiş oldukları destek ve güven ile önümde ufuk açan değerli hocalarım Prof. Dr. Dilşad Sindel, Prof. Dr. Ayşe Yalıman ve Prof. Dr. Emel Özcan'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle bugünlere gelmemde büyük emekleri olan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Aydan Oral, Prof. Dr. Ayşegül Ketenci, Prof. Dr. Demirhan Dıraçoğlu, Doç. Dr. Nalan Çapan ve Doç. Dr. Sina Arman'a,

Uzmanlık eğitimimin önemli bir bölümünde bilgi birikimleri ve donanımlı hekim olma sanatları ile bana yol gösteren saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Nurten Eskiuyurt ve Prof. Dr. Cihan Aksoy'a,

İçtenlikle yol gösteren ve desteğini hep yanımda hissettiğim değerli başasistanımız Uzm. Dr. Ekin İlke Şen'e,

Tez çalışmamın temellerini atarken fikirlerini esirgemeyen ve yardımlarıyla çalışmama değer katan Doç. Dr. Yaşar Tatar'a ve Arş. Gör. Göktuğ Şanlı'ya,

Varlıklarıyla her ortamı ve şartları değerli kılan, dostluklarıyla her zaman yanımda olduklarını hissettiren ve asistanlık sürecimin en büyük kazancı olan Dr. Cansın Medin Ceylan, Dr. Başak Çiğdem Karaçay, Dr. Tuğba Şahbaz ve Dr. Zöhre Hashimova'ya,

Asistanlığım süresince beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma ve kliniğimizin tüm fizyoterapist, tekniker, hemşire, sekreter ve personeline,

Hayatımın her döneminde yapabileceğinin de daha fazlasını ortaya koyarak yanımda olan, bugünlere gelmemde en büyük desteği veren ve sabrını ve hayata karşı duruşunu örnek aldığım canım anneme,

Her başarımda beni gördüğünü ve gurur duyduğunu bildiğim, fiilen olamasa da fıkren desteğini her adımda hissettiğim ve gittikten sonra bile hatıralarıyla onurlandığım canım babama,

Hayatıma bir bir girip neşem olan, gülerken de ağlarken de yanımda olacaklarını bildiğim, abla olmayı bana tattıran kardeşlerim Aykut ve Tarık'a,

Varlığı ve sevgisiyle en mutlu anlarımda ve en sıkıntılı zamanlarımda yanımda olan, ömür boyu beraber olmayı dilediğim eşim Murat'a,

2 yıl önce aramıza katılıp bizi çekirdek aile beni ise 'anne' yapan, hayatı yeniden öğrenmemi sağlayan ve yaşama amacım olan canım kızım Beren'e,

En İçten Teşekkürlerimi Sunarım...

Merve Damla Korkmaz

İstanbul, Mart 2019

Sık Kullanılan Kısaltmalar

Türkçe Kısaltmalar

SP	Serebral Palsi
KMFSS	Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi
USG	Ultrasonografi
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
PVL	Periventriküler lökomalazi
GYA	Günlük yaşam aktivitesi
DDA	Düşük doğum ağırlığı
İVK	İntraventriküler kanama
EHA	Eklem hareket açıklığı
MRG	Manyetik Rezonans görüntüleme
TORCH	Toksoplazma, rubella, sitomegalovirüs ve herpes
KMY	Kemik mineral yoğunluğu
PNF	Propriyoseptif Nöromuskuler Fasilitasiyon
GABA	Gamma aminobütirik asit
ITB	İntratekal baklofen
BOS	Beyin omurilik sıvısı
BTX	Botulinum toksin
TLSO	Torakolumbosakral ortez
AİS	Adölesan idiopatik skolyoz
SVA	Sagittal vertikal aks
SL	Servikal lordoz
TK	Torakal kifoz
LL	Lomber lordoz
PT	Pelvik tilt
SS	Sakral slop
Pİ	Pelvik insidans
OM	Oturma modifikasyonu
SE	Skolyoz egzersizi
BD	Başlangıç Değerlendirmesi

TO	Tedavi ortası
TS	Tedavi sonrası
MAS	Modifiye Ashworth skalası
RMİ	Reimer's Migrasyon İndeksi
VAS	Vizüel analog skala
WeeFIM	Pediyatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği

İngilizce Kısaltmalar

SCPE	Surveillance of Cerebral Palsy in Europe
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
MACS	Manual Ability Classification System
AAN	American Academy of Neurology
NAGCPP	The North American Growth in Cerebral Palsy Project (Kuzey Amerika Serebral Palsi ile Büyüme Projesi)
FDA	Food and Drug Association (Gıda ve İlaç Derneği)
AFO	Ankle-foot orthosis (Ayak- ayak bileği ortezi)
KAFO	Knee- Ankle- Foot orthosis (Diz-ayak-ayak bileği ortezi)
SRS	Scoliosis Research Society (Skolyoz Araştırma Derneği)
SOSORT	The International Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (Uluslararası Bilimsel Skolyoz Ortopedik ve Rehabilitasyon Tedavisi Topluluğu)
AAOS	American Academy of Orthopedic Surgeons (Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi)
SAS	Sitting Assessment Scale (Oturma Değerlendirme Skalası)
LSS	Level of Sitting Scale (Oturmanın Seviyesi Skalası)
UM	Umbilicus
LM	Lateral malleol
MM	Medial malleol
SIAS	Spina iliaca anterior superior
TM	Trokanter major
ICF-CY	International Classification of Functioning, Disability and Health Children and Youth version

İÇİNDEKİLER

I- Türkçe ve İngilizce Özetler	1
A- Türkçe Özet	1
B- İngilizce Özet	3
II- Giriş ve Amaç	5
III- Genel Bilgiler	8
A- Serebral Palsi	8
1. Tarihçe.....	8
2. Tanım.....	10
3. Sınıflandırma	11
a. Topografik sınıflandırma	13
b. Motor bulgulara göre sınıflandırma.....	14
c. Hastalık şiddetine göre sınıflandırma	14
d. Beyindeki lezyonun yerine göre sınıflandırma.....	15
e. Fonksiyonel Sınıflandırma.....	15
f. Epidemiyolojik Sürveyans için Serebral Palsi Sınıflandırması	16
4. Epidemiyoloji	17
5. Etiyoloji/Risk Faktörleri	18
6. Patogeneze.....	21
7. Klinik ve Tanı	22
8. Serebral Palsiye Eşlik Eden Problemler.....	27
a. Duysal Bozukluklar.....	27
b. Görsel Bozukluklar.....	28
c. İşitme Bozuklukları	28
d. Kognitif Bozukluklar.....	28
e. Psikolojik Bozukluklar.....	29
f. Epilepsi.....	29
g. Oromotor Bozukluklar.....	29
h. Beslenme Bozukluğu.....	30
i. Genitoüriner Bozukluklar.....	30
j. Solunum Problemleri	31

k. Kemik Mineral Dansitesinde Bozukluk.....	31
l. Kas-iskelet Sistemi Bozukluğu.....	31
9. Serebral Palside Tedavi.....	34
a. Fizyoterapi.....	35
b. Konvansiyonel Egzersizler.....	38
c. Spastisite Tedavisi.....	38
B- Skolyoz	45
1. Tanım-Tarihçe	45
2. Epidemiyoloji	46
3. Etyoloji.....	46
4. Patofizyoloji.....	47
5. Terminoloji.....	48
6. Eğrilik seviye tanımları.....	50
7. Sınıflandırma.....	50
C- Nöromuskuler Skolyoz.....	53
1. Genel Bilgiler.....	53
2. Etyoloji.....	53
3. Sınıflandırma.....	55
4. Klinik değerlendirme.....	55
5. Radyolojik değerlendirme.....	56
a. Koronal planda değerlendirme.....	57
b. Sagital planda değerlendirme	60
6. Serebral Palsi’de Skolyoz	62
7. Tedavi.....	64
a. Korseleme.....	64
b. Oturma modifikasyonu.....	64
c. Spinal cerrahi uygulamaları.....	68
IV- Amaçlar	69
V- Hastalar ve Yöntemler	70
A- Çalışmanın Tasarımı	70
1. Çalışmanın Türü	70

2. Çalışmanın Amacı	70
3. Hasta Seçimi	70
4. Bilgilendirme ve Onay	71
5. Demografik Özellikler	73
6. Randomizasyon	73
7. Araştırma Yöntemi.....	73
B- Değerlendirme ve Takip	74
1. Katılımcıların Değerlendirilmesi.....	74
a. Klinik Değerlendirme.....	74
(1). Pasif eklem hareket açıklığı.....	74
(2). Kas tonusu.....	74
(3). Omuz asimetrisi.....	74
(4). Hemitoraks asimetrisi.....	75
(5). Skapula asimetrisi.....	75
(6). Bel asimetrisi.....	76
(7). Bacak uzunluğunun ölçümü.....	76
(8). Omurga eğriliğinin fleksibilitésinin değerlendirilmesi.....	77
(9). Tanner Evrelemesi.....	78
b. Radyolojik Değerlendirme.....	78
(1). Koronal Planda Değerlendirme.....	78
(a). Eğrilik paterni.....	78
(b). Eğrilik derecesinin saptanması- Cobb açısı.....	79
(c). İskelet matüritesinin saptanması- Risser evrelemesi.....	79
(d). Pelvik oblisitenin ölçümü.....	80
(e). Kalçada subluksasyon/dislokasyon değerlendirilmesi.....	81
(2). Sagittal Planda Değerlendirme.....	83
(a). Spinal parametreler	84
(b). Pelvik parametreler.....	85
2. Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi	87
a. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (WeeFIM)	87
b. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)	87
3. Postural kontrolün değerlendirilmesi.....	88

a. Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)	88
b. Oturma Seviyesi Ölçeği (Level of Sitting Scale)	88
4. Aile memnuniyetinin değerlendirilmesi.....	89
C- Uygulanan Tedaviler	90
1. Skolyoz Egzersiz Programı.....	90
2. Oturma Modifikasyonu.....	91
D- İstatistiksel Analiz	94
VI- Bulgular	94
A- Çalışma Dışı Bırakılanlar	94
B- Demografik Özellikler	95
1. Yaş	95
2. Cinsiyet	95
3. Eğitim durumu.....	96
4. Serebral palsi sınıflaması.....	96
5. Tanner evrelemesi	96
6. Eğriliğin ilk kez farkedilmesi.....	97
7. Ağrı.....	98
8. Geçmişte uygulanan tedaviler.....	98
9. Başın pozisyonu.....	99
10. Bacak uzunluğu.....	99
11. Puberte yaşı.....	100
12. Menarş yaşı.....	100
C- Başlangıç Değerlendirmesi	100
1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi	100
2. Eğriliğin paterni.....	101
3. Cobb açısı.....	101
4. Pelvik oblisitenin ölçümü.....	102
5. Omurganın sagittal dengesi- spinal parametreler.....	102
6. Omurganın sagittal dengesi- pelvik parametreler	102
7. Kalçanın durumu (Reimer's Migrasyon İndeksi)	106
8. Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)	107
9. Oturma Seviyesi Skalası (Level of Sitting Scale)	107

10. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (WeeFIM)	108
11. Hemitoraks asimetrisi	109
12. Skapula asimetrisi.....	110
13. Omuz asimetrisi.....	110
14. Bel asimetrisi.....	111
15. Eklemde kontraktür değerlendirmesi.....	112
16. Spastisite.....	114
17. Risser evrelemesi.....	116
D- Sonuçların Değerlendirilmesi	116
1. Cobb açısı.....	116
2. Pelvik oblisitenin ölçümü.....	118
3. Sagital denge-Spinal parametreler.....	120
4. Sagital denge- Pelvik parametreler.....	126
5. Reimer's Migrasyon İndeksi.....	132
6. Oturma Değerlendirme Skalası.....	136
7. Oturma Seviyesi Skalası.....	144
8. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği.....	146
9. Omuz asimetrisi.....	149
10. Hemitoraks asimetrisi.....	151
11. Skapula asimetrisi	152
12. Bel asimetrisi.....	153
13. Spastisite değerlendirme.....	154
14. Risser evrelemesi.....	156
15. Ebeveyn memnuniyeti.....	157
VII- Tartışma	158
A- Amaç	158
B- Metodolojik Etmenler.....	158
C- Çalışmanın Sonuçları.....	161
VIII- Sonuçlar.....	172
A- Çalışmanın gücü.....	172
B- Çalışmanın kısıtlamaları.....	173

C- Öneriler.....	173
D- Sonuç.....	174
IX- Kaynaklar.....	175
X- Ekler.....	188
EK-I: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	188
EK-II: Değerlendirme ve Takip Formu.....	194



Tablo Listesi

Tablo 3-1	Serebral Palsi Sınıflamasının Komponentleri	12
Tablo 3-2	Serebral Palside Topografik Sınıflandırma	13
Tablo 3-3	Motor Bulguların Sınıflandırılması.....	14
Tablo 3-4	Serebral Palsi ile İlişkili Risk Faktörleri.....	19
Tablo 3-5	Primitif Reflekslerin Değerlendirilmesi.....	24
Tablo 3-6	Kalça Displazisi İnsidansı ile KMFSS Düzeyi Arasındaki İlişki.....	32
Tablo 3-7	Serebral Palside Görülen Yaygın Yürüyüş Bozuklukları.....	34
Tablo 3-8	SP’de Nöromotor Terapi Yaklaşımlarının Benzerlik ve Farklılıkları.....	36
Tablo 3-9	FDA Onaylı BTX Serotipleri ve Piyasa Adları.....	40
Tablo 3-10	Skolyozda Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Terimler.....	49
Tablo 3-11	Spinal Deformitenin Oluşumunda Nöromuskuler Etyolojiler.....	54
Tablo 3-12	Etyolojiye Bağlı Olarak Oluşan Skolyozun Prevalansı.....	54
Tablo 3-13	Nöromuskuler Skolyozda Etyolojik Sınıflama.....	55
Tablo 5-1	Çalışmaya Alınma ve Alınmama Kriterleri.....	71
Tablo 5-2	Spinopelvik Parametrelerin Asemptomatik Kişilerdeki Normal Aralıkları.....	86
Tablo 5-3	Değerlendirme Parametreleri ve Takip Planı.....	89
Tablo 6-1	Her iki grupta çalışma dışı bırakılan hastaların dağılımı ve nedenleri.....	94
Tablo 6-2	Çalışmayı tamamlayan hastaların gruplar arası dağılımı.....	95
Tablo 6-3	Hastaların yaş aralığına göre gruplara dağılımı.....	95
Tablo 6-4	İki grup arasında cinsiyet açısından homojenitenin değerlendirilmesi.....	95
Tablo 6-5	Katılımcıların eğitim durumlarına göre dağılımı.....	96
Tablo 6-6	Hastaların Tanner evrelemesine göre dağılımı ve homojenitesi.....	97

Tablo 6-7	Katılımcıların omurga eğriliğini ilk kez farkedendenlerin dağılımı.....	97
Tablo 6-8	Katılımcıların omurga ağrısı varlığını dağılımı.....	98
Tablo 6-9	Geçmişte uygulanan tedavilerin gruplara göre dağılımı ve homojenizasyonu.....	98
Tablo 6-10	Her iki grupta baş pozisyonunun dağılımı.....	99
Tablo 6-11	Her iki grupta bacak uzunluğunun ortalama değerleri ve homojenizasyonu.....	100
Tablo 6-12	İki grup arasında KMFSS seviyesi açısından homojenitenin değerlendirilmesi.....	101
Tablo 6-13	Her iki grupta eğrilik paterninin King-Moe sınıflamasına göre dağılımı ve homojenizasyonu.....	101
Tablo 6-14	Hastaların Cobb açısı ortalamaları ve dağılımın homojenitesi.....	102
Tablo 6-15	Hastaların pelvik oblisite ölçümünün ortalamaları ve dağılımın homojenitesi.....	102
Tablo 6-16	Her iki grubun torakal kifoz açısı ortalamaları ve homojenitesi.....	103
Tablo 6-17	Her iki grubun lomber lordoz açısı ortalamaları ve homojenitesi.....	103
Tablo 6-18	Her iki grubun sagittal vertebral aks ortalamaları ve homojenitesi.....	104
Tablo 6-19	Her iki grubun pelvik tilt açısının ortalamaları ve homojenitesi.....	105
Tablo 6-20	Her iki grubun sakral slop açısının ortalamaları ve homojenitesi.....	105
Tablo 6-21	Her iki grubun pelvik insidans açısının ortalamaları ve homojenitesi.....	106
Tablo 6-22	Katılımcıların Reimer's Migrasyon indeksleri ortalaması ve homojenitesi.....	106
Tablo 6-23	İki grup arasında Oturma Değerlendirme Skalası sonuçlarının homojenitesinin değerlendirilmesi.....	107
Tablo 6-24	Her iki grubun Oturma Seviyesi Skalası ortanca değerleri ve homojenitesi.....	107

Tablo 6-25	İki grup arasında WeeFIM toplam skoru ve alt başlık skorları açısından homojenitenin değerlendirilmesi.....	108
Tablo 6-26	Hemitoraks asimetrisinin gruplara göre dağılımı ve homojenitesi.....	109
Tablo 6-27	Skapula asimetrisinin gruplara göre dağılımı ve homojenitesi.....	110
Tablo 6-28	Omuz asimetrisinin gruplara göre dağılımı ve homojenitesi.....	111
Tablo 6-29	Bel asimetrisinin gruplara göre dağılımı ve homojenitesi.....	112
Tablo 6-30	İki grup arasında eklem kontraktürü açısından homojenitenin değerlendirilmesi.....	113
Tablo 6-31	Katılımcıların kas gruplarına göre spastisite dağılımları ve homojenitesi.....	114
Tablo 6-32	Katılımcıların Risser evrelemesine göre dağılımı ve homojenitesi.....	116
Tablo 6-33	Her iki grupta BD ve TS Cobb açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	117
Tablo 6-34	BD ve TS Cobb açısı farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	118
Tablo 6-35	Her iki grupta BD ve TS pelvik oblisite derecesi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	119
Tablo 6-36	BD ve TS pelvik oblisite derecesi farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	120
Tablo 6-37	Her iki grupta BD ve TS TK açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	121
Tablo 6-38	BD ve TS TK açısı farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	122
Tablo 6-39	Her iki grupta BD ve TS LL açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	123
Tablo 6-40	BD ve TS LL açısı farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	124
Tablo 6-41	Her iki grupta BD ve TS SVA ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	125
Tablo 6-42	BD ve TS SVA gruplararası karşılaştırılması.....	126
Tablo 6-43	Her iki grupta BD ve TS PT açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	127

Tablo 6-44	Her iki grupta BD ve TS PT açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	128
Tablo 6-45	Her iki grupta BD ve TS SS açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	129
Tablo 6-46	BD ve TS SS açısı farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	130
Tablo 6-47	BD ve TS Pİ açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin gruplararası karşılaştırılması.....	131
Tablo 6-48	BD ve TS Pİ açısı farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	132
Tablo 6-49	Her iki grupta BD ve TS sağ kalça eklemi Reimer's indeksi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	134
Tablo 6-50	Her iki grupta BD ve TS sol kalça eklemi Reimer's indeksi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	134
Tablo 6-51	BD ve TS sağ ve sol kalça eklemi Reimer's indeksi farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	135
Tablo 6-52	Her iki grupta BD, TO ve TS SAS-Baş kontrolü seviyesi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	137
Tablo 6-53	BD ve TS SAS-Baş kontrolü seviyesinin gruplararası karşılaştırılması....	138
Tablo 6-54	Her iki grupta BD, TO ve TS SAS-Gövde kontrolü seviyesi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	139
Tablo 6-55	BD ve TS SAS-Gövde kontrolü seviyesinin gruplararası karşılaştırılması.....	139
Tablo 6-56	Her iki grupta BD, TO ve TS SAS-Ayak kontrolü seviyesi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	140
Tablo 6-57	BD ve TS SAS-Ayak kontrolü seviyesinin gruplararası karşılaştırılması.....	141
Tablo 6-58	Her iki grupta BD, TO ve TS SAS-Kol fonksiyonu seviyesi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	142
Tablo 6-59	BD ve TS SAS-GKol fonksiyonu seviyesinin gruplararası karşılaştırılması.....	142
Tablo 6-60	Her iki grupta BD, TO ve TS SAS-El fonksiyonu seviyesi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	144

Tablo 6-61	BD ve TS SAS-El fonksiyonu seviyesinin gruplararası karşılaştırılması.....	144
Tablo 6-62	Her iki grupta BD, TO ve TS LSS seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	145
Tablo 6-63	BD ve TS LSS seviye farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	146
Tablo 6-64	BD ve TS WeeFIM farklarının grup içi karşılaştırılması.....	147
Tablo 6-65	WeeFIM-sosyal bilişim alt grubunun grup içi karşılaştırılması.....	148
Tablo 6-66	WeeFIM-iletişim alt grubunun grup içi karşılaştırılması.....	148
Tablo 6-67	BD ve TS WeeFIM skorları farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	149
Tablo 6-68	Her iki grupta BD, TO ve TS omuz asimetri seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	150
Tablo 6-69	BD ve TS omuz asimetri seviye farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	150
Tablo 6-70	Her iki grupta BD, TO ve TS hemitoraks asimetri seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	151
Tablo 6-71	BD ve TS SAS-hemitoraks asimetri seviye farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	152
Tablo 6-72	Her iki grupta BD, TO ve TS skapula asimetri seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	153
Tablo 6-73	BD ve TS skapula asimetri seviye farklarının gruplararası karşılaştırılması.....	153
Tablo 6-74	Her iki grupta BD, TO ve TS bel asimetri seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması.....	154
Tablo 6-75	Her iki grupta BD,TO ve TS spastisitelerinin ortanca değerleri, grup içi ve gruplararası karşılaştırılması.....	156

Şekil ve Grafik Listesi

Şekil 3-1	Serebral Palsiden şüphelenilen çocuklarda diagnostik algoritma.....	27
Şekil 3-2	‘Scoliosis Research Society’e göre skolyoz sınıflaması.....	51
Şekil 3-3	King-Moe sınıflaması.....	58
Şekil 3-4	Lenke sınıflaması.....	59
Şekil 5-1	Katılımcı şeması	72
Şekil 5-2	Omuz asimetrisinin gruplandırılması.....	75
Şekil 5-3	Hemitoraks asimetrisi	75
Şekil 5-4	Skapula asimetrisi	75
Şekil 5-5	Bel asimetrisi.....	76
Şekil 5-6	Oturur durumdayken manule olarak gövde elongasyonu ile omurgadaki kollapsın klinik olarak düzelebilirliği	77
Şekil 5-7	Ventral dekübit pozisyonundayken pelvik oblisitenin düzeltilmesi	77
Şekil 5-8	Kadın ve erkekte Tanner evrelemesi	78
Şekil 5-9	Cobb metodu ile eğrilik derecesinin saptanması	79
Şekil 5-10	Risser evrelemesi	80
Şekil 5-11	Pelvik oblisite açısının ölçümü	81
Şekil 5-12	Kalça dislokasyonunun değerlendirilmesi- Reimer’s indeksi	83
Şekil 5-13	Omurgada sagittal balansın değerlendirilmesi.....	84
Şekil 5-14	Pelvik parametreler.....	85
Şekil 5-15	Pelvik oblisitenin yükseltilemlerle desteklenerek oturma yüzeyinin düzeltilmesi.....	92
Şekil 5-16	Pelvik oblisitenin ve omurga eğriliğinin düzeltilmesi amacıyla kullanılan oturma modifikasyonu	92

Şekil 5-17	Grup 1 Tedavi ve Değerlendirme Şeması	93
Şekil 5-18	Grup 2 Tedavi ve Değerlendirme Şeması	93
Grafik 6-1	Her iki grupta BD ve TS Cobb açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	118
Grafik 6-2	Her iki grupta BD ve TS pelvik oblisite açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	120
Grafik 6-3	Her iki grupta BD ve TS TK açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	122
Grafik 6-4	Her iki grupta BD ve TS LL açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	124
Grafik 6-5	Her iki grupta BD ve TS SVA ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	126
Grafik 6-6	Her iki grupta BD ve TS PT açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	128
Grafik 6-7	Her iki grupta BD ve TS SS açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	130
Grafik 6-8	Her iki grupta BD ve TS Pİ açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	132
Grafik 6-9	Her iki grupta BD ve TS sağ kalça eklemi Reimer's migrasyon indeksi ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	135
Grafik 6-10	Her iki grupta BD ve TS sol kalça eklemi Reimer's migrasyon indeksi ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	136

I- Türkçe ve İngilizce Özetler

A- Türkçe Özet

Serebral Palsili ve Skolyozlu Nonambulator Hastalarda Oturma Modifikasyonu ve Egzersiz Tedavisinin Omurganın Koronal ve Sagital dengesine ve Pelvik Oblisiteye Olan Etkisinin Karşılaştırılması- Randomize Kontrollü Çalışma

Amaç: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) Seviye IV-V olan Serebral Palsili (SP) ve skolyozlu 6-15 yaş arası çocuklarda kişiye özel düzenlenmiş oturma modifikasyonu ile skolyoz egzersiz tedavisinin omurganın koronal ve sagital dengesi, pelvik oblisite ve kalçanın subluksasyonuna olan etkisini değerlendirmek ve tedavilerin birbirlerine olan üstünlüklerini saptamaktır.

Gereç ve Yöntem: Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planlanan çalışmamıza KMFSS seviye IV-V SP'li ve skolyozu olan 29 hasta dahil edildi. Hastalar İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuru sırasına göre numaralandırılarak iki gruba randomize edildi. Her iki gruba da haftada en az üç gün, her egzersiz 10 tekrar olacak şekilde skolyoz ev egzersiz programı verildi. Birinci gruba ev egzersiz programıyla birlikte kişiye özel olarak oluşturulmuş pelvik oblisiteyi düzelteren oturma yükseltisi, oturma zemininden öne kaymayı engelleyen kalça bloğu, eğriliğin konveks tarafına pedlerle bası oluşturarak omurganın hizalanmasını ve kontrolünü sağlayan gövde destek ünitesini içeren oturma modifikasyonu günde en az 4 saat süreyle kullanılacak şekilde verildi(Grup 1=OM+SE, Grup 2=SE). Hastaların, başlangıç değerlendirmesi (BD) ve tedavi sonrası 3. ay (TS) kontrolünde Cobb açısı, pelvik oblisite, sagittal spino-pelvik parametreler (torakal kifoza açısı(TK), lomber lordoz açısı(LL), sagittal vertikal aks(SVA), pelvik tilt(PT), pelvik insidans(PI), sakral slop(SS)) ve Reimer's migrasyon indeksi (RMI) ölçümleri Surgimap® yazılımı kullanılarak değerlendirildi. Buna ek olarak postural kontrolü değerlendirme amacıyla Oturma Değerlendirme Skalası ve Oturma Seviyesi Ölçeği kullanıldı. Üst ekstremitte fonksiyonları Oturma Değerlendirme Skalası'nın Kol ve El fonksiyonu alt başlıkları ile değerlendirildi. Postür asimetrisi omuz, hemitoraks, skapula ve bel asimetrisi ölçülerek değerlendirildi. Günlük yaşam fonksiyonlarını saptamak amacıyla Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (WeeFIM) kullanıldı. Oturma modifikasyonu

kullanan katılımcıların ebeveynlerine tedaviyle ilgili memnuniyetleri sorularak 4 puanlık bir likert skala ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmayı tamamlayan hastaların yaş ortalamaları $10,24 \pm 2,72$ yıl idi. Cobb açısının ve kalça subluksasyonunun progresyonunu yavaşlatmak, pelvik oblisite açısının azaltılmasında, omurga ve pelvisin sagittal dengesinin sağlanmasında, üst ekstremitte fonksiyonlarının ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın geliştirilmesinde OM+SE tedavisinin etkili olduğu saptandı. Omurga ve pelvisin sagittal dengesi açısından değerlendirilen TK, LL, SS ve PT açılarındaki postural kontrolün sağlanması ve postür asimetrisinin düzeltilmesinde ise her iki tedavi yaklaşımı da etkisiz bulundu. İki yaklaşımın birbirlerine üstünlüğü değerlendirildiğinde, omurganın koronal ($p=0,001$) ve sagittal dengesinin sağlanması (PI ve SVA için sırasıyla $p=0,037$ ve $p=0,033$), pelvik oblisitenin düzeltilmesi ($p=0,002$) ve kalça subluksasyonunun progresyonunun durdurulması (sağ ve sol kalça için sırasıyla $p=0,026$ ve $p=0,001$) açısından OM+SE tedavisi yalnızca SE tedavisine göre üstün bulundu. OM+SE tedavisi ile günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık artışının özellikle ‘sosyal iletişim’ fonksiyonunda olduğu saptandı ($p=0,005$).

Sonuç: Çalışmamızda skolyozu olan KMFSS Seviye IV-V SP’li hastaların tedavisinde kullanılan oturma sistemi, omurganın koronal düzlemdeki eğriliği ve kalça subluksasyonunun progresyonunu yavaşlatmada yalnızca egzersiz tedavisine göre daha etkili bulunmuştur. Bununla birlikte oturma sisteminin pelvik oblisitenin düzeltilmesi ve omurganın sagittal dengesinin sağlanmasında da etkili bir tedavi metodu olduğu görülmüştür. Oturma sistemlerinin omurganın sagittal dengesi ve pelvik oblisiteye olan etkisini ortaya koyan az miktarda çalışma olması sebebiyle çalışmamız literatüre katkıda bulunması açısından önemlidir. Omurganın kontrolünün sağlanmasının ve pelvik oblisitenin düzeltilmesinin önemini ortaya koymak amacıyla daha fazla katılımcı ile ve daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Cobb açısı, Pelvik Oblisite, Sagittal Denge, Serebral Palsi, Skolyoz, Oturma Modifikasyonu

B- İngilizce Özet

The Effects Of Sitting Modification And Exercises For Scoliosis Treatments On Coronal and Sagittal Balance Of The Spine and Pelvic Obliquity in Nonambulatory Patients With Cerebral Palsy and Scoliosis: A Randomized Controlled Clinical Study

Objective: To determine and compare the efficacy of Sitting Modification (SM) and exercises for scoliosis (ES) treatments on coronal and sagittal balance of the spine, pelvic obliquity and hip subluxation in children between aged 6-15 years with Gross Motor Function Classification System (GMFCS) Level IV-V Cerebral Palsy (CP) and scoliosis.

Patients and Methods: A prospective, randomized and controlled study included 29 patients with GMFCS level IV-V CP and scoliosis. The patients were randomly assigned to sitting modification with exercises for scoliosis (SM+ES) group and only exercises for scoliosis (ES) group. In two groups, exercise program was given at least 3 days/week, 1 set/day and 10 repeats in 1 set. The SM+SE group used sitting modification at least 4 hours/day which include a sitting elevation that corrected pelvic obliquity, a thoracal support unit that provides the alignment and control of the spine by pressing the convex side of the curvature with the pads and a hip block that prevent the hip sliding. The patients evaluated at baseline, the first month and third months of treatments. The primary outcome measures were Cobb angle, sagittal parameters of the spine and pelvis (lomber lordosis, thoracal kyphosis, sagittal vertebral axe, pelvic tilt, sacral slope, pelvic incidence) and pelvic obliquity evaluated by using Surgimap® software program. And also the secondary measures included Reimer's Migration Index, Sitting Assessment Scale, Level of Sitting Scale, postural asymmetry, Functional Indipendence Scale for Children (WeeFIM) and parental satisfaction.

Results: The mean age of the children who completed the assessments was 10,24±2,72 years. Our results demonstrate that SM+ES treatment was found to be effective in slowing the progression of Cobb angle and hip subluxation, decreasing the angle of pelvic obliquity, correcting sagittal balance of the spine and pelvis, improving upper extremity functions and independence in daily living activities. SM+ES and ES treatments were both

ineffective on Thoracal kyphosis, lomber lordosis, pelvic tilt and pelvic incidence angles, postural control and alignment. When the efficacy of two treatment approaches were compared, SM+ES treatment was found to be superior to SE in correcting the sagittal and coronal balance of the spine and pelvis, slowing the hip subluxation progression, improving hand function and increasing social communication.

Conclusions: SM+ES treatment were effective on coronal and sagittal balance of the spine and pelvis. In addition to SM+ES approaches was superior to ES treatment in slowing progression of hip subluxation. Our study is important in terms of contributing to the literature because of the small amount of studies showing the effects of the sitting systems on the sagittal balance of the spine and pelvic obliquity. Future studies with larger sample and longer follow up period are needed to demonstrate the importance of the sagittal control of the spine and correction of pelvic obliquity.

Keywords: Cerebral Palsy, Cobb angle, Pelvic Obliquity, Sagittal Balance, Sitting Modification

II- Giriş ve Amaç

Serebral Palsi (SP) gelişmekte olan fetal veya infant beyinde oluşan ve progresyon göstermeyen bir hasar sonucu ortaya çıkan motor bozukluklardır(1, 2). En sık görülen ciddi pediatrik engellilik nedenidir(3, 4).

SP klinik ve nörolojik bulgulara dayanan klinik bir tanıdır. Sıklıkla 12-24 aylar arasında tanı konmaktadır. Yaşamın ilk iki yılında, spastisite (%85-91), diskinezi (%4-7), ataksi (%4-6) ve hipotoni (%2) gibi klinik durumlarla prezente olur ve bu bulgulara göre sınıflandırılır(3). SP omurga deformiteleriyle birliktelik gösteren en sık konjenital/neonatal santral sinir sistemi hastalığıdır. SP'nin şiddetiyle omurgada eğrilik görülme olasılığı da artmaktadır. SP'de ortalama skolyoz insidansı %20 iken, kuadriplejik çocuklarda insidans %68 düzeyine ulaşmaktadır(5, 6).

SP'li hastalar, skolyoz gelişimi açısından iki grupta incelenmektedir. Birinci grupta ambulatuar hastalardaki (Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) seviye II-III) tek ya da çift torakal eğrilik ile pelvis seviyesinde lomber eğrilikler bulunur. Bu grubun prognozu daha iyidir. İkinci grupta ise pelvik oblisite ile birlikte olan uzun torakolomber veya C şeklindeki eğriliklerin görüldüğü nonambulatuar hastalar (KMFSS seviye IV-V) bulunmaktadır. Bu grupta progresyon daha hızlıdır(5).

SP'de oturma fonksiyonunun bozulduğu hastalar sıklıkla pelvik oblisitenin eşilik ettiği omurga eğriliği olanlardan oluşmaktadır. Oturma fonksiyonunun bozulması, hijyenin sağlanması ve sosyal hayata katılım gibi bir çok durumu olumsuz etkilemektedir(7). Oturma, SP'li hastalarda fonksiyon ve sağlık için temel pozisyonudur(5). Dik pozisyonda oturma; görme, iletişim ve mobilitayı fasilite etmekte ve beslenmeyi kolaylaştırma, pulmoner fonksiyonların korunması, gastrik reflünün ve aspirasyonun azalmasına katkı sağlar. Özellikle büyük eğriliği olan SP'li hastalarda oturmanın bozulması sık olarak karşılaşılan bir durumdur(7-9).

SP'li ve pelvik oblisite ile birlikte omurga eğriliği olan hastalarda kullanılan tedavi metodlarından biri oturma modifikasyonudur(10). Avrupa'da SP'li çocukların saptanması ve izlenmesi amacıyla kurulan *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE)*'ye göre SP'li

olguların yaklaşık %40 kadarı KMFSS seviye IV-V olan ciddi düzeyde SP hastalarından oluşmaktadır. Bu modifikasyonlar özellikle bu sınıflama içinde olan nonambulator hastalarda fonksiyonelliğin ve pozisyonlanmanın sağlanması açısından oldukça yardımcıdır(10, 11). Aynı zamanda spinal deformite gelişimi, kalça subluksasyonu/dislokasyonu, muskuloskeletal kontraktür ve deformiteler, bası yarası ve respiratuar problemler gibi komplikasyonların gelişimini önlemede katkı sağlar(10-12).

Oturma postürünün sağlanması ve postural kontrolün geliştirilmesi amacıyla farklı oturma sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler, eyer pozisyonunda oturma dayanağı, açılabilir oturma düzenekleri, üç nokta gövde destekleri ve modüler oturma sistemleridir. Bu modifikasyonlar incelendiğinde baş desteği, servikal destek, gövde desteği, posterior kontür, kalça ve diz desteği gibi komponentler içerebilir(9-11). Modifikasyonların önemli özelliklerinden biri kişiye özgü uyarlanabilir olmalarıdır. Tekerlekli sandalyeye monte edilebilir. Bazı spesifik varyantlar okul aktivitelerinde, yemek yeme esnasında veya tuvalette kullanılmak amacıyla tasarlanabilir(10).

Kullanımı sırasında yarar sağladığı görülen modüler sistemler, pozisyonel hizalanma ve komponentlerin bileşenlerini içermektedir(9). Bu cihazlarla, pelvisin anterior tilt pozisyonunda dik duruşunu sağlamak, iskiyal çıkıntıların dayanak noktası oluşturduğu, üst gövdenin hafif anteriorda veya horizontal olduğu fonksiyonel pozisyonda oturmayı sağlamak esastır(13-16). Fonksiyonel pozisyonlama, yeterli postüral hizalanmanın sağlanmasının yanı sıra motor yeteneğin geliştiğini, fiks deformitenin önlendiğini, üst ekstremitte fonksiyonlarını kolaylaştırdığını, baş kontrolünü artırdığını ve patolojik hareketleri azalttığını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur(15, 16). Bununla birlikte baş, ayaklar, kollar ve ellerde postüral kontrol sağlanmaktadır(15).

Modüler sistemlerden bazılarında, oturma yükseltisi, dizlikler ve lomber destekler deformitelere özgü olarak ayarlanabilmektedir(9, 17). Ek olarak pelvik oblisitenin düzeltilmesi hedeflenmektedir. Pelvik oblisitenin düzeltilmesiyle omurgadaki eğriliğin oluşumunun ve ilerlemesinin yavaşlaması amaçlanmaktadır(5). Kimi çalışmalarda kalça subluksasyonunun ya da dislokasyonunun gelişiminin önlenmesine de katkı sağladığı bildirilmiştir(18). Bu sistemlerde aynı zamanda omurgadaki eğriliği düzeltebilecek ya da azaltacak lomber ve torakal destekler bulunmaktadır(9).

Literatüre bakıldığında yapılan çalışmalarda oturma sistemlerinin sıklıkla postural kontrole olan etkisinin değerlendirildiği görülmüştür. Oysaki koronal dengeye ve sagittal dengeye olan etkisi de postürün sağlanması ve korunmasında oldukça önemlidir(19). Bu amaçla radyografik olarak spinopelvik parametrelerin ve Cobb açısının durumunu değerlendirmek çalışmaların etkisini daha net olarak ortaya koyacaktır. Çalışmalara bakıldığında sagittal dengenin sağlandığı hastalarda oturma sistemlerinin omurga stabilitesine olan katkısı daha belirgin olarak yüksek bulunmuştur(20). Bununla birlikte sagittal dengenin bozulmasıyla ağrı yakınması sıklığının arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur(21).

Literatür incelendiğinde oturma modifikasyonları ile ilgili az sayıda çalışma olması, yapılan çalışmaların metodolojik olarak kalitelerinin düşük olması ve sagittal dengeye olan etkisini değerlendiren çalışma sayısının yetersiz olması bu alanda daha fazla araştırma yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bizim çalışmamızda 6-15 yaş arasındaki KMFSS seviye IV-V SP'li ve skolyozu olan çocuklarda oturma sistemlerinin ve skolyoz egzersiz programının pelvik oblisiteye ve omurganın koronal ve sagittal dengesine olan etkisinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

III- Genel Bilgiler

A- Serebral Palsi

1- Tarihçe

SP’de beyin lezyonlarının klinik bulgularla ilişkisi ilk olarak, 1820’li yıllarda Fransız patoloğlar tarafından (Lallemand 1820 ve Cazauvieilh 1827) oluşturulan eski yayınlarda post mortem hemiatrofik beyin ile hemiplejik beden ilişkisinin araştırılması şeklinde görülmektedir(22).

Bununla birlikte ‘serebral paralizi’ terimi ilk olarak 1843 yılında aynı zamanda çocukluk çağında geçirdiği poliomyelite sekonder ekinus deformitesi de bulunan İngiliz ortopedist William John Little tarafından kullanılmıştır. 1862’de Little, fazla sayıda hastasının klinik bulguları ile ailelerinden öğrendiği doğum öyküleri arasındaki ilişkiyi genişletmiş ve SP’nin nöromuskuler engellilikle, neonatal asfiksiyle ve prematüriteyle direkt ilişkisi olduğunu öne sürmüştür. SP uzun yıllar boyunca ‘*Little Hastalığı*’ olarak bilinmiştir(23, 24).

1889 yılında Kanadalı William Osler ‘*The Cerebral Palsies of Children*’ isimli 151 hasta serisinden oluşan monografisini Londra’da yayınlamıştır. Bu yayınında paralizinin dağılımını hemiplejik, diplejik veya paraplejik olarak sınıflandırmıştır. 1890 yılında Nörolog Sachs ve Peterson da 140 vakalık bir seri yayınlayarak paraliziye Osler gibi sınıflamışlardır(25, 26). Sigmund Freud ise 1893 yılında SP’yi yalnızca fiziksel bulgulara göre sınıflandırmanın doğru olduğunu savunmuştur. Aynı zamanda SP’ye neden olacak etyolojik faktörleri; maternal ve idiopatik konjenital, perinatal ve postnatal sebepler olarak ortaya koymuştur(27, 28).

Winthrop Phelps 1947 yılında ‘‘Amerikan Serebral Palsi Akademisi’’nin kurulmasına öncülük etmiş ve ilk başkanı olmuştur. Akademinin kurulmasıyla profesyonel eğitimi, araştırmayı ve etkilenen kişilerin bakım ve rehabilitasyonunun geliştirilmesini teşvik etmek amaçlanmıştır. 2005 yılında aynı topluluk, ‘Amerikan Serebral Palsi ve Gelişimsel Tıp Akademisi’ adını almıştır.

1957’de Mac Keith ve Polani, ‘*Little Kulübü*’ adında resmi olmayan bir grup kurmuştur ve SP’nin tanımlanması için ‘spastik’, ‘distonik’, ‘koreatetoid’, ‘mikst’, ‘ataksik’ ve ‘atonik’ terimlerini ortaya koymuştur(29, 30).

İngiliz pediatrist Bax, 1964 yılında uluslararası bir çalışma grubu tarafından önerilen ve hala yaygın olarak kullanılan tanımlamayı bildirmiştir;

"SP immatür beyinin bozukluk veya lezyonuna bağlı hareket ve postür bozukluğudur"(31).

1987’de Evans, santral motor defisiti, ‘hipotoni’, ‘hipertoni’, ‘diskinezi’ ve ‘ataksi’ olarak nörolojik tiplerine göre sınıflandırmıştır(24). 1987 ve 1990 yılları arasında Mutch ve arkadaşları SP üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmış ve ‘‘SP gelişimin erken evrelerinde ortaya çıkan beyin lezyonları veya anomalilerine sekonder gelişen bir grup ilerleyici olmayan, ancak sıklıkla değişen, motor bozukluk sendromlarını kapsayan bir terimdir’’ tanımını geliştirmişlerdir(32).

1998’de SP’li çocukların saptanması ve sınıflandırılması için standardizasyon oluşturmak amacıyla 14 merkezin katılımı ile ‘*Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE)*’ adlı bir ağ kurulmuştur. Böylece SP’li çocuklara ait tek merkezde bir veritabanı oluşturulmuştur(27, 33, 34).

2009 yılında Sydney’de gerçekleştirilen 3. Uluslararası Serebral Palsi Konferansı’nda yapılan Serebral Palsi Alliance Araştırma Fonu tarafından düzenlenen Dünya SP Kayıt toplantısında, global SP kayıt ve sürveyans programı oluşturulması amacıyla strateji ve pratiğe yönelik görüşmeler yapılmıştır. Bu toplantı, tüm dünyadaki 2009 yılından sonra oluşturulmuş olan SP kayıt ve sürveyans bilgilerinin başlangıç hareketi olmuştur ve 2009-2014 yılları arasında yapılan kayıtlar bir araya getirilerek önemli bir veritabanı oluşturulmuştur(35).

21. yüzyılda görüntüleme tekniklerinin hızlı gelişimi neticesinde klinik sendromlar ve nöroanatomi ile korele olarak yenilenmiş etyolojik sınıflama sistemleri geliştirilmiştir. Accardo ve arkadaşları 2004 yılında hareket bozukluğu gelişmeden önce manyetik rezonans (MR) görüntüleme ve ultrasonografi (USG) ile beyindeki yapısal bozuklukları saptamıştır(36). 11-13 Temmuz 2004 tarihinde Bethesda, Maryland’de SP tanım ve sınıflandırmasının yeniden düzenlenmesi amacıyla Uluslararası SP Tanımlama ve Sınıflandırma Atölyesi (*An International Workshop on Definition and Classification of Cerebral Palsy*) oluşturulmuştur.

Günümüzde kullanılmakta olan tanımlama da bu atölyedeki çalışmalarca oluşturulmuştur(1, 27, 37).

21. yüzyılda görüntüleme tekniklerindeki gelişmeler ve SP'nin altta yatan patofizyolojisi hakkında artan bilgi, uluslararası alanda hastalığın tekrar tanımlanması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Erken beyin hasarı nedeniyle görülen; kognitif, duyuşsal ve davranışsal defisitleri içeren komorbiditeler ve kısıtlanmış fonksiyonel aktivite konsepti önemli özellikler olarak dahil edilmiştir(29).

2007'de Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) yenidoğanlar, çocuklar ve ergenler için oluşturduğu, vücut fonksiyonları ve yapıları, katılım, etkinlikler ve çevresel faktörler hakkında daha fazla ayrıntı sağlayan ve daha spesifik olan İşlevsellik ve Yetiştirimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırılması- Çocuklar ve Gençler versiyonu [*International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) Children and Youth version (ICF-CY)*] oluşturuldu(38).

2- Tanım

SP gelişmekte olan fetal veya infant beyinde oluşan, progresif olmayan bir hasara bağlı olarak gelişen, aktivite limitasyonuna neden olan, hareket ve postür gelişimi bozukluğudur(2, 5). SP'ye motor bozukluklara ek olarak duyuşsal, algısal, bilişsel etkilenmeler, iletişim ve davranış bozuklukları, epilepsi ve sekonder muskuloskeletal problemler sıklıkla eşlik eder(4, 5, 29).

Uluslararası platformda kabul edilebilecek SP tanımı araştırılmaya hala devam etmektedir. Son olarak kabul edilen tanım, 1964 yılında Bax tarafından da ortaya konan motor defisitinin diğer nörogelişimsel bozukluklarla birlikte seyrettiğini gösteren tanım, revize edilerek, 2006'da ortaya konmuştur(1). Buna göre;

“Serebral palsi (SP), infant veya gelişmekte olan fetal beyindeki progresif olmayan bir hasara bağlı olarak gelişen, aktivite kısıtlamasına neden olan, hareket ve postür gelişiminin bir grup kalıcı bozukluğu olarak tanımlanır. Motor bozukluklara sıklıkla duyu, algı, biliş, iletişim ve davranıştaki bozulma; epilepsi ve sekonder olarak da muskuloskeletal problemler eşlik etmektedir(1, 5, 37, 39).”

Bu tanımlama ile SP'ye klinik anlamda benzeyen birçok hastalık dışlanmaktadır. Genetik ve metabolik hastalıklar progresif olması, nöromuskuler veya periferel sinir hasarı primer olarak periferel etyolojiye sahip olması, travmatik yaralanmalar veya onkolojik belirtiler santral sinir sistemi geliştikten sonra ortaya çıkması sebebiyle SP'den ayrılmaktadır(5).

3- Sınıflandırma

SP'nin, ilk kez 19. yüzyılda Dr. John Little'nin tıbbi araştırmalarının odak noktası olmasından bu yana sınıflandırılması zaman içinde değişim göstermiştir. 1889'da Osler'in hemiplejik, diplejik ve paraplejik olarak sınıflamasıyla başlayan süreçte SP tarihsel olarak dört ana motor sendrom kategorisinde gruplandırılmıştır; spastik tip, diskinetik tip, ataksik-hipotonik tip ve mikst tip.

Avrupa SP Tanım ve Sınıflama Yürütücü Komitesi, SP'deki klinik bulguların aynı zamanda duyum, algı, biliş, iletişim ve davranış bozuklukları içerdiğini kabul ederek 2006 yılında çok yönlü bir sınıflandırma sistemi önermiştir. Bu sınıflandırmaya göre dört komponent göz önüne alınmaktadır; motor anormallikler, eşlik eden bozukluklar, anatomik ve nörolojik görüntüleme bulguları, sebep ve zamanlamadır (bkz. Tablo 3-1)(1, 5).

SP; etiklenen ekstremitenin topografik dağılımına, motor bulguların tipine, hastalık şiddetine, beyindeki lezyonun yerine, ortaya çıkan hareket paternine ve fonksiyonel etkilenime göre farklı şekillerde sınıflandırılır(40, 41).

Tablo 3-1. Serebral Palsi Sınıflamasının Komponentleri(1)

Motor anormallikler	✓ <i>Motor bozukluğun doğası ve tipolojisi:</i> Spastisite, ataksi, distoni atetoz gibi tanı konan hareket bozuklukları gibi gözlemlenen tonus anormallikleri de (hipertoni, hipotoni vb.) muayenede değerlendirilir. ✓ <i>Fonksiyonel motor beceriler:</i> Oromotor ve konuşma fonksiyonlarını da içeren motor fonksiyonun kısıtlılıkları kapsamlı olarak belirlenmelidir.
Eşlik eden bozukluklar	✓ Sonradan gelişen muskuloskeletal problemlerin ve/veya nöbetler, duyma veya görme bozuklukları veya dikkat, davranış, iletişim ve/veya kognitif bozuklukların varlığı ya da yokluğu belirlenmelidir. Hangi bozukluğun SP'li kişiyi ne kadar etkilediği belirtilmelidir.
Anatomik ve nörogörüntüleme bulguları	✓ <i>Anatomik dağılım:</i> Motor bozukluk ve kısıtlılıklarının etkilediği vücut bölümleri (ekstremiteler, gövde, bulbar bölge vb.) belirtilmelidir. ✓ <i>Nörogörüntüleme bulguları:</i> Bilgisayarlı tomografi (BT) veya MR Görüntüleme ile ventriküler genişleme, beyaz cevher kaybı veya beyin anomalileri gibi nöroanatomik bulguların gösterilmesidir.
Sebepler ve zamanlama	✓ Postnatal SP'li olgularda genellikle olduğu gibi açıkça belirlenen bir sebep varsa veya beyin malformasyonu oluşmuşsa belirtilmeli ve oluşma zamanı saptanabilirse tanımlanmalıdır.

a. Topografik sınıflandırma

Etkilenen ekstremitenin topografik dağılımına göre sınıflandırılır (bkz. Tablo 3-2)(5, 24, 40).

Tablo 3-2. Serebral Palside Topografik Sınıflandırma

<i>Monoplejik/ monoparezik SP</i>	Etkilenen sadece bir ekstremitedir. Genellikle bir ekstremitenin daha belirgin olarak etkilendiği hemiplejik/hemiparezik SP olarak kabul edilir.
<i>Hemiplejik/ hemiparezik SP</i>	Tek taraflı alt ve üst estremite yayılımını ifade eder. Sıklıkla term ve terme yakın doğumlarda görülür. Fokal beyin lezyonları sonucu (unilateral stroklar, asimetrik periventriküler lökomalazi (PVL) veya konjenital malformasyonlar) ortaya çıkar.
<i>Kuadriplejik/ kuadriparezik SP</i>	Bilateral alt ve üst ekstremitte yayılımını ifade eder. Sıklıkla diffüz beyin patolojileriyle (kortikal, subkortikal ve intraventriküler lezyonlar) birliktedir. Term ve terme yakın doğumlarda yaygındır.
<i>Tetraplejik/ tetraparezik SP</i>	Dört ekstremitte de etkilenmiştir ancak üç ekstremitte daha fazla tutulmuştur.
<i>Diplejik/ diparezik SP</i>	Bacakların kollardan daha fazla etkilenmesini ifade eder. Preterm doğumlarda daha sık görülür. PVL ile ilişkilidir
<i>Paraplejik/ praparezik SP</i>	Her iki alt ekstremitenin etkilendiği durumdur.
<i>Triplejik/ triparezik SP</i>	Üç ekstremitenin etkilenmesi ile oluşur. Her iki kol ve bir bacak veya her iki bacak ve bir kolun etkilenmesi ile olur. Bununla birlikte bir üst ve bir alt ekstremitteye yüzün eklenmesi ile de ortaya çıkabilir
<i>Double hemiplejik/ hemiparezik SP</i>	Her dört ekstremitte de etkilenmiştir ancak vücudun bir tarafı diğerine göre daha fazla tutulmuştur
<i>Pentaplejik/ pentaparezik SP</i>	Alt ve üst ekstremiteler ve boyun ya da başın tutulumu sonucu ortaya çıkmaktadır. Sıklıkla yeme ve nefes alma komplikasyonları eşlik eder.

b. Motor bulgulara göre sınıflandırma

Pozitif motor bulgular, kas aktivitesinin sıklık ve büyüklüğünde istemsiz artış sonucu ortaya çıkar. Negatif motor bulgular ise kas aktivitesinin ve kontrolünün kaybına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır(bkz. Tablo 3-3)(40, 42).

Tablo 3-3: Motor Bulguların Sınıflandırılması

<u><i>Pozitif motor bulgular</i></u>		<u><i>Negatif motor bulgular</i></u>
Hipertoni	Hiperkinezi	Güçsüzlük
Spastisite	Kore	Selektif motor kontrolde azalma
Distoni	Atetoz	Ataksi
Rijidite	Myoklonus	Apraksi
Tremor, tikler ve stereotipi		

c. Hastalık şiddetine göre sınıflandırma

SP'nin bireyi etkileme düzeyine göre yapılan sınıflamadır. Hafif, orta, ağır ve SP olmayan olarak dört grupta incelenir.

Hafif: Günlük yaşam aktivitelerinde (GYA) kısıtlanma olmaksızın desteksiz mobilize olabilir.

Orta: GYA'ni yapabilmesi için medikal tedavi, ekipman gibi destekleyici unsurlara ihtiyaç vardır.

Ağır: GYA için tekerlekli sandalyeye ihtiyaç vardır.

SP olmayan 'No CP': Beyindeki hasarın beyin gelişimi tamamlandıktan sonra ensefalopati, travmatik beyin yaralanması gibi nedenlerle oluşması sonucu ortaya çıkan tablolara verilen addır(40).

d. Beyindeki lezyonun yerine göre sınıflandırma

(1). Piramidal, spastik: İstemli hareketlerin oluşumunu sağlayan piramidal traktta etkilenenin olduğu tiptir. Spastisiteye bağlı kas tonusu artar. Hiperrefleksi görülür. Dil, ağız ve farinksin etkileneşmesiyle konuşma, yeme ve nefes almada problem oluşur(40, 41).

(2). Ekstrapiramidal, non-spastik: Serebellum, bazal gangliyonlar ve talamus gibi ekstrapiramidal yapıların etkilendiğı tiptir. Bu yapılar, oluşan hareketin yönünü, miktarını ayarlar ve kontrolünü sağlar. Hasarında hipotoni veya kas tonusunda fluktuasyonlar görülür. İki alt gruba ayrılır;

- Ataksik tip: Koordinasyon gerektiren hareketlerin etkilendiğı tiptir. Denge ve postür etkilendir. Yürüme patterni sıklıkla geniş ve düzensizdir. Göz hareketlerinin kontrolü ve derinlik algısı bozulur.
- Diskinetik tip: Atetoid ve Distonik olarak iki alt gruba ayrılır;
 - ✓ Atetoid: Tekrarlayıcı, yavaş, kıvrınma tarzında hareketlerdir.
 - ✓ Distonik: Gövde kaslarının ekstremitelere nazaran daha fazla etkilendiğı sabit, bükülmüş postürün eşlik ettiğı durumdur.

e. Fonksiyonel Sınıflandırma

Fonksiyonel sınıflandırmanın amacı aktivite kısıtlılıklarını ortaya koyarak SP şiddetinin derecesini gözlemlemektir.

Klinik bulguların tanımlanmasıyla Palisano ve arkadaşları tarafından oluşturulan fonksiyonel bir sınıflandırma biçimi olarak Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS), 1997'de geliştirilmiş ve 2006 yılında revize edilmiş geçerli ve güvenilir bir sınıflandırma sistemi olarak kullanılmaktadır(1). KMFSS'de, SP'li hastalar üst ve alt ekstremitte fonksiyonlarına göre 5 aşamada değerlendirilir. Çocuklarda motor fonksiyonlar yaşa bağlı olarak değiştiğinden 2 yaş altı, 2-4 yaş arası, 4-6 yaş arası ve 6-12 yaş arası grubu olmak üzere ayrı olarak incelenir(43). 12-18 yaş arasını değerlendirmek amacıyla sınıflandırma sisteminin validasyonu da yapılmıştır(44).

SP’de üst ekstremitte fonksiyonlarını sınıflandırmada El Becerileri Sınıflama Sistemi (MACS) kullanılmaktadır. Buna göre çocukların günlük faaliyetlerinde nesneleri tutarken her iki el becerileri değerlendirilir(45, 46).

Bununla birlikte SP’de fonksiyonelliği değerlendiren başka sınıflandırma sistemleri de geliştirilmiştir. ABILHAND-Kids ve Bimanuel İnce Motor Fonksiyon Sınıflandırması da bu amaçla kullanılmaktadır.

2007 yılında DSÖ diğer birçok kuruluşla iş birliği içinde, Uluslararası Fonksiyonellik ve Engellilik Sınıflaması- Çocuklar ve Gençler için Sağlık (ICF-CY)’nı yayınlamıştır. Bu sınıflama doğumdan 18 yaşına kadar olan dönemi kapsayan çocuklar için ICF’in daha genişletilmiş halidir. Özellikle gelişmekte olan çocukları, gelişme geriliğini, çocuğun aile bağlamındaki yerini inceler(47).

ICF-CY uluslararası kabul edilen terminoloji ve sınıflamayı içerir ve yapı ve fonksiyon arasında bağ kurmakla birlikte engelliliğin medikal modelinden biyopsikososyal modele geçişi sağlamaktadır(5, 47).

Bu modele göre biyopsikososyal fonksiyon 5 kategoriye ayrılır: beden fonksiyonu (b), vücut yapısı(s), aktivite ve katılım (d), çevresel faktörler (e) ve kişisel faktörler(11).

f. Epidemiyolojik Sürveyans için Serebral Palsi Sınıflandırması

SCPE tarafından terminolojide standardizasyon oluşturmak amacıyla bir sınıflandırma şeması geliştirilmiştir. Buna göre SP (1) unilateral-bilateral spastik, (2) diskinetik, (3) ataksik ve (4) mikst tip olarak sınıflandırılmıştır(1);

1. Spastik SP

-Unilateral spastik SP (hemiplejik)

-Bilateral spastik SP (kuadriplejik, diplejik)

2. Diskinetik SP

-Distonik SP (hipokinezi, hipertoni)

-Koreatetoid SP (hiperkinezi, hipotoni)

3. Ataksik SP
4. Mikst tip (Spastisite ile birlikte ataksi veya diskinezinin birlikte görüldüğü tiptir.)

Spastik SP, kas açısındaki hızlı gerilme ya da değişime direnç şeklinde adlandırılan hipertoninin görüldüğü tiptir. Vücudun iki tarafındaki ekstremiteler etkilenmişse bilateral spastik SP, vücudun tek tarafındaki ekstremiteler etkilenmişse unilateral spastik SP olarak adlandırılır (48, 49).

Ataksik SP, koordine hareketlerin etkilendiği tiptir. Düzenli muskuler koordinasyon kaybolmuştur. Göz hareketlerinin kontrolü ve derinlik algısı ekilenir, denge ve postürde anormal patern oluşmaktadır. Yürüme patterni sıklıkla geniş ve düzensizdir(27).

Diskinetik SP’de hareket ve/veya postürde anormal patern ile birlikte istemsiz, kontrolsüz, tekrarlayıcı, stereotipik hareketlerin varlığı mevcuttur. Diskinetik SP distonik veya koreatetoid olabilir.(48).

4- Epidemiyoloji

SP gelişmiş ülkelerde engelliliğin en yaygın nedenidir. Son 20 yılda tedavi metodlarında ilerleme olmasına rağmen prevalans hızında değişim olmamıştır ve 2.11/1000 canlı doğum olarak saptanmaktadır(5). Amerika Birleşik Devletleri Hastalığı Kontrol ve Önleme Merkezleri her 1000 canlı doğumun çocuğun 3.3’ünde SP olduğunu tahmin etmektedir. Avrupa verilerine göre ise her 1000 canlı doğumun 1.5-3’ünde SP görüldüğü belirtilmiştir. Her iki veri de birbiriyle benzer seviyededir(39). 1996 yılında Türkiye’de yapılan bir çalışmada, 2-16 yaş arası çocuklarda SP prevalansı 4.4/1000 olarak bildirilmiştir (50, 51).

Günümüzde gestasyon yaşı ile SP prevalansı, tipi, dağılımı ve şiddeti arasındaki ilişki olduğunu ortaya koyan bir çok çalışma mevcuttur(2, 4, 42). 1980’li yılların ortalarından sonra perinatoloji ve neonatoloji alanındaki gelişmeler sonucunda daha fazla prematür ve düşük doğum ağırlıklı (DDA) bebek hayatta kalmakta ve bu bebeklerde SP prevalansı artmaktadır(2, 51).

Gestasyon yaşı 27 haftanın altına indiğinde SP prevalansı belirgin olarak artmaktadır. Ancak gestasyon yaşı ile SP şiddeti arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır(51, 52). Preterm bebeklerde spastik tip SP daha siktir. Term bebeklerde ise, non-spastik SP formları preterm bebeklere oranla daha sık görülmektedir. Bilateral spastik SP hem preterm, hem de term bebeklerde en sık görülen SP formu olarak gözlenirken, unilateral spastik formun term bebeklerde hafif bir dominans gösterdiği söylenebilir(52). SP'li çocukların %88'i spastik SP (%58 bilateral, %30 unilateral), %7'si diskinetik, %4 ataksik SP ve %1 sınıflandırılmayan olarak belirtilmektedir(34). Çoğul gebeliklerde de SP prevalansı, tekil gebeliklere oranla daha yüksek bulunmuştur. Ek olarak etnik ya da ırksal bir eğilim olmamasına rağmen, SP insidansı düşük sosyoekonomik statüyle ilişkilendirilmiştir(39).

5- Etiyoloji/ Risk Faktörleri

SP'li vakaların %50'den fazlasında etyoloji tam olarak bilinmemekle birlikte, değişik zamanlarda oluşan bazı faktörlerin daha sonra SP için risk faktörü olduğu düşünülmektedir(53). En sık görülen risk faktörü prematüreliktir. Yirmi sekiz hafta ya da daha öncesinde doğan, düşük doğum kilosuna sahip (1000-1499 gram) bebekler intraventriküler hemoraji içeren çoklu tıbbi komplikasyonlar açısından yüksek risktedir(39).

Türkiye'de SP prevalansının araştırıldığı bir çalışmada katılımcıların %26,6'sında prenatal, %18,5'inde perinatal/neonatal, %5,9'unda postnatal, %48,9'unda sınıflandırılmayan nedenlere bağlı olarak SP geliştiği bildirilmiştir(50).

Prenatal dönemde (son menstruasyonun ilk gününden doğum eylemi başlayana kadar geçen süre); konjenital enfeksiyonlar (TORCH- Toksoplazma, kızamıkçık, sitomegalovirüs, herpes ve diğerleri) annede genellikle klinik olarak tanınmaz ve mikrosefali, nöbet ve spastik kuadriplejiden hafif diplejiye geniş spektrumda etkilenmeye neden olabilir. İntrauterin dönemde geçirilen subdural hemoraji, hemiplejiye neden olabilir(2, 4, 32).

Perinatal dönemde (28. gebelik haftası ile doğumdan sonraki 1 hafta arasındaki süre); 800 gramdan daha düşük doğum ağırlığı, III ve IV. derece intraventriküler hemoraji, uzamış nöbet, APGAR skorunun 20. dakikada 3'den az olması gibi prematür doğum komplikasyonlarının SP'ye yol açtığı düşünülmektedir. Bununla birlikte Rh, G6PD veya AB0 uyumsuzluğuna

sekonder hiperbilirubinemi, kraniyal sinir nukleus ve bazal gangliyonlarında bilirubin depolanmasıyla giden atetoid/ diskinetik tip SP ile sonuçlanan kernikterusa neden olur(54, 55). Postnatal dönemde (yaşamın 8. gününden 2 yaşa kadar olan süre) bakteriyel veya viral sepsisler veya özellikle ilk 6 ayda geçirilen menenjit motor sekellere neden olabilir. Travmatik beyin hasarı, subdural hematoma ve retinal hemorajiyle görülen sarsılmış bebek sendromu, yüksekten düşme, motorlu araç kazasına bağlı olarak meydana gelebilir. Kısa süreli boğulma, hipoksik iskemik ensefalopatiye neden olabilir. Hemiplejiye neden olan inme sendromları, siyanotik konjenital kalp hastalığı (Fallot tetralojisi), pıhtılaşma bozuklukları, arteriyovenöz malformasyon rüptürüne ilaveten travmatik doğum sonucunda da meydana gelebilir. Ağır metal ve organofosfat içilmesi kuadriplejiye neden olabilir(4, 53, 54).

SP tanısını koymada 5 majör risk faktörü kategorisi mevcuttur (bkz. Tablo 3-4) (5).

Tablo 3-4: Serebral Palsi ile İlişkili Risk Faktörleri

Prekonsepsiyon	Antenatal	İntrapartum	Neonatal	Postnatal
Maternal nöbetler	Doğum defekti	Doğumda hipoksi	Nöbetler	İnme
Entellektüel yetersizlik	Düşük doğum ağırlığı	Mekonyumla boyanma	Respiratuar distres	Abusif kafa travması (sarsılmış bebek sendromu)
Tiroid hastalıkları (hiper-hipo)	Gebelik haftasına göre küçük doğum	Mekonyum aspirasyonu	Hipoglisemi	Bakteriyel menenjit
Ölü doğum veya neonatal ölüm öyküsü	Plasental anomaliler	Zor doğum öyküsü	Enfeksiyonlar	Motorlu araç kazası
Anne yaşının 40'ın üzerinde olması	Gebelik süresince annede görülen hastalıklar	Fetal prezentasyon	Sarılık	

	(respiratuar, kardiyak, nöbet)			
Düşük sosyoekonomik durum	Sıvı volumunde yetersizlik			
	2. ve 3. trimestrda annede anormal kanama			
	Hipertansiyon			
	Preeklampsi			
	Koryoamniyonit			

Gelişmiş ülkelerde SP etyolojisinde preterm doğum fazlaca yer tutarken gelişmekte olan ülkelerde yenidoğan yoğun bakımı yeterli olmadığından asfiksi ve Rh uyuşmazlığı daha fazla neden olarak gösterilmektedir(55, 56).

Gestasyon yaşı, düşük doğum ağırlığı gibi nedenler preterm bebekler için; neonatal ensefalopati, perinatal strok, intrauterin enfeksiyonlar, konjenital malformasyonlar, koagülasyon bozuklukları ve genetik bozukluklar ise term bebekler için etyolojide bahsi geçen faktörlerdir(51).

Ülkemizde SP epidemiyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda oldukça artmıştır. Ülkemizdeki SP prevalansı, gelişmiş ülkelerdekilerle benzer oranlardadır. Etiyolojik faktörler incelendiğinde, özellikle natal ve postnatal nedenlerin öne çıktığı gözlenmektedir. Ülkemizde SP nedenleri olarak, preterm ve SP'li bebeklerin sağ kalım oranlarının düşük olması, doğum öncesi bakım koşullarının olumsuzluğu, doğumların bir kısmının sağlık çalışanı bulunmadan gerçekleşmesi ve yenidoğan yoğun bakım birimlerinin yeterince yaygınlaşmamış olması sayılabilir(51, 52).

6- Patogenez

SP, gelişmemiş beyindeki bir hasar ya da gelişimsel bozulma sonucunda meydana gelmektedir(39). SP'li çocukların %80'den fazlasında nörogörüntülemeye anormal bulgular saptanmaktadır. Bu bulgular SP patogenezini aydınlatmada önemli rol oynar. Görüntülemeye yaygın olarak görülen patoloji, olguların yaklaşık %56'sında saptanan PVL olarak adlandırılan ve beyaz maddedeki lateral ventriküllerin yakınında oluşan hasardır. PVL, prematür infantlarda term infantlara göre daha yaygın olarak meydana gelmektedir (prematürlerde %90, term infantlarda %20) ve sıklıkla prematür doğumlarda intraventriküler kanama (İVK) ile sonuçlanmaktadır(57).

Periventriküler beyaz cevherde kortikospinal yolağın alt ekstremiteye giden lifleri, üst ekstremiteye giden liflere nazaran daha medialdedir ve bu sebeple PVL olan çocuklarda spastik diparezi daha yaygındır(4, 57).

Bazal ganglion ve talamik bölgeye olan derin gri cevher lezyonları temel olarak distonik SP ile ilişkilidir ve bu durum olguların yaklaşık %12'sini oluşturmaktadır. Geçmiş zamanlarda, çok sayıda çocukta, bazal gangliyonun bilirubin ensefalopatisine bağlı yoğun hasarı nedeniyle, kernikterus tanısı sonrası atetoid SP görülmekteydi. Bu vakaların sıklığı, neonatal sarılık tedavisindeki ilerlemelerle daha da azalmıştır.

Hem gri hem de beyaz cevheri içeren fokal kortikal infarktlar neredeyse sadece hemiparezi olan hastalarda bulunur ve tipik olarak orta serebral arter patolojileri ile bağlantılıdır. Hemiparezik SP'li olguların %27'sinde görüntülemeye fokal infarkt saptanmıştır. Bunlarla birlikte beyin malformasyonlarına bağlı yaklaşık %10 civarında SP olgusu saptanabilmiştir. Gebeliğin erken döneminde oluşan nöronal migrasyon bozuklukları lizensefali, polimikrogiri, şizensefali veya holoprozensefaliye yol açmaktadır. Sitomegalovirüs ve benzeri bazı intrauterin enfeksiyonlar da kendine özgü beyin malformasyonlarına neden olabilir. Beyin malformasyonları term infantlarda ve hemiparezik olgularda daha yaygın olarak saptanmıştır(57).

Abusif kafa travmasının (sarsılmış bebek sendromu) dahil olduğu travmatik beyin yaralanmaları da önemli nedenler arasındadır(39).

Beyin gelişimi esnasında beyin bazı bölgelerinde duyarlılık meydana gelir, bu sebeple SP'ye yol açan lezyonlar oluştukları döneme göre farklı özellikler taşır. Gebeliğin ilk 24 haftasında kortikal nörogenezis olduğundan bu dönemdeki bozukluklar lizensefali, polimikrogiri, şizensefali gibi migrasyon anomalilerine yol açar. İkinci trimesterdeki etkilenmeler aksonal ve dentritik büyüme, sinaps ve myelinizasyon oluşum dönemine etki ettiğinden periventriküler beyaz cevherde hasara yol açarken, üçüncü trimesterde oluşan dejenerasyonlar kortikal veya derin gri cevherde hasar oluşturur. Sinir sistemi maturasyonu doğumdan itibaren devam etmektedir ve ilk 2 yaşta en hızlıdır, bu sebeple hasar oluşumu bu dönemde de gözlemlenebilir(51).

7- Klinik ve Tanı

Serebral Palsiye bağlı olarak oluşan bozuklukların şiddeti, beyindeki hasarın derecesiyle ilişkilidir. Bu sebeple oluşan klinik kişiye özgüdür(58).

SP'nin primer etkisi kas tonusunda, kaba ve ince motor becerilerde, denge, kontrol, koordinasyon, refleks ve postürde bozulmadır. Bununla birlikte yutma ve beslenme zorlukları gibi oral motor disfonksiyon, konuşma bozuklukları ve zayıf fasiyal kas tonusu da görülebilir. Duyusal bozukluk, nöbetler ve öğrenme güçlükleri gibi SP ile ilişkili durumlar aynı beyin lezyonlarının sonucu değildir. Bu tablolar, klinik tanının konması açısından kolaylık sağlar(57). SP'nin erken tanısını koymak oldukça önemlidir(58). Erken tanı alan SP'li çocuklar erken terapötik yaklaşıma ve ilişkili durumların saptanmasına olanak tanır. SP'de tek bir etyoloji, patoloji veya prognoz olmadığı gibi spesifik bir diagnostik test de bulunmamaktadır. Dikkatlice alınan hikaye ve yapılan fiziksel değerlendirme ile dışlama yapılarak tanı konabilir. 6 aydan küçük infantlarda kesin bir tanı koymak zordur(57). Bu hastalarda birçok belirti ve bulgu kimi ciddi vakalar dışında doğumda farkedilemez(58). Genellikle ilk 3-5 yıl içinde beyin ve çocuk geliştikçe tablo ortaya çıkar. Bu süre içerisinde kısıtlı sayıda belirti gözlemlenir. Tonus ve refleks anormallikleri erken infantil dönemde oldukça siliktir, korteks maturasyonu ilerledikçe, ilk yılın ikinci yarısında, tanı daha da netleşir(57, 59).

Şüpheli vakalarda ilk basamak potansiyel risk faktörleri ve aile öyküsünün de dahil olduğu kapsamlı bir hikaye alınmasıdır. Gelişimsel kilometre taşlarının değerlendirilmesi de oldukça önemlidir(3, 41, 57). SP’de farkedilen en erken bulgu gelişimsel geriliktir. Yuvarlanma, oturma, emekleme ve yürüme gibi büyümenin kilometre taşlarının gecikmesi endişe vericidir. Anormal kas tonusu ve postür, kalıcı infant refleksleri, el tercihinin erken gelişimi gibi belirtiler de gözlemlenmelidir. Travmatik doğum ya da hamilelik boyunca belirgin risk faktörleri mevcutsa SP’den şüphelenmek gereklidir(58).

Sıklıkla ebeveynler çocuklarının motor becerilerinde gecikmeyi fark ederler. Prematürite değerlendirme sırasında göz önünde bulundurulmalıdır. Prematür olanlarda gelişimsel kilometre taşları prematüritenin derecesine göre düzeltilmelidir. Motor ve kognitif beceriler arasında eşitsizlik olması SP şüphesini arttırmaktadır. Erken el tercihi veya asimetric ekstremite kullanımı hemiparezinin ilk bulgusu olabilir. Erken kafa kontrolü, sürünme veya rijid ayakta durma anormal artmış kas tonusu ve/veya artmış primitif reflekslerle ilişkilidir(41, 57). Ebeveynler tavşan gibi zıplama, kollarından yardım alarak ayakları havada olacak şekilde karın üzerinde sürünme veya kalçası üzerinde oturarak kol ve bacaklarının yardımıyla sürünme gibi anormal mobilite biçimleri tariflerler(57).

Detaylı anamnezi takiben fiziksel değerlendirme yapılmalıdır(57). Kapsamlı bir değerlendirme nörolojik, muskuloskeletal ve fonksiyonel komponentleri içerir(5). İnfantil dönemde, tonus ve infantil gelişimsel reflekslere odaklanılmalıdır. Çocukluğun ileri dönemlerinde DTR, plantar yanıtlar ve klonusun varlığı oldukça bilgi vericidir. Tonus değerlendirmesinde ciddi hipotoni varlığında kalçalar abduksiyonda, fleksiyonda ve eksternal rotasyonda durarak kurbağa bacağı pozisyonu gözlemlenir. Kollar yanlarda durur. Persistan kavrama veya makaslama artmış tonusta görülür. Diskinetik SP’de hipotoninin uzamış periyotta görülmesi veya fluktuan tonus tipiktir. Genellikle, hipotoninin uzaması ve ciddi hipotoni görülmesi SP tipinden bağımsız olarak daha ciddi motor defisitle ilişkilidir(57).

SP’nin erken bulgularından biri moro refleksi, palmar yakalama refleksi, asimetric tonik boyun refleksi ve tonik labirent refleksi gibi primitif infantil reflekslerin kaybolmasında gecikmedir (bkz. Tablo 3-5)(5, 57). Doğumdan sonra ilk altı ayda korteks maturasyonu ile primitif refleksler ortadan kalkarken istemli motor hareketler ortaya çıkar. Altı aydan sonra

primitif refleksler devam ediyorsa ya da yanıtta asimetri mevcutsa motor yetersizlik aklı gelmelidir(57, 60).

Tablo 3-5: Primitif Reflekslerin Değerlendirilmesi

<i>Refleks</i>	<i>Pozisyon</i>	<i>Metod</i>	<i>Yanıt</i>	<i>Kaybolma yaşı</i>
Palmar yakalama	supin	İşaret parmak yenidoğanın avucunun içine konur	Parmak fleksiyonu, yakalama	6 ay
Plantar yakalama	supin	Ayak parmaklarının arkasına baş parmakla bastırılır	Parmaklarda fleksiyon	15 ay
Galant refleksi	pron	Bebeğin paravertebral bölgesi orta hattın 2-3 cm lateralinden yukarıdan aşağıya parmak ile çizilir	Spinal bölgede uyarı yönünde eğilme	4 ay
Asimetrik tonik boyun refleksi	supin	Yenidoğanın başı 15 saniye süreliğine bir taraf döndürülür	Çenenin döndüğü taraftaki ekstremitede ekstansiyon, oksipital taraftaki ekstremitede fleksiyon	3ay
Suprapubik ekstansör refleksi	supin	Pubik kemik üzerindeki deriye parmaklarla bastırılır	Her iki alt ekstremitede ekstansiyonla birlikte adduksiyon ve talipes ekinusa yol açan internal rotasyon	4 hafta
Çapraz ekstansör yanıt	supin	Bir alt ekstremitte pasif total fleksiyona getirilir	Diğer alt ekstremitede ekstansiyon ve bununla birlikte talipes ekinusa yol açan internal rotasyon	6 hafta
Topuk refleksi	supin	Kalça ve diz eklemi fleksiyonda, ayak bileği	Alt ekstremitede hızlı refleks ekstansiyon	3 hafta

		eklemi nötral pozisyondayken topuğa çekiçle vurulur		
Moro refleksi	supin	Kafanın hafif düşürülmesi ile oluşan ani baş ekstansiyonu	Üst ekstremitelerin fleksiyonu ve adduksiyonunu takiben abduksiyonu	6 ay
Babinski	supin	Topuktan başlayarak ayak tabanı lateralini takiben beşinci metatars başına kadar çizilerek uyarılması	Kombine ekstansör yanıt: büyük parmağın simultan dorsifleksiyonu ve geri kalan parmakların yelpaze gibi açılması	Varlığı her zaman anormal

Klinikte hastalar saptanan semptom ve bulgular ve nörogörüntüleme tetkikleri sonucuna göre kimi paternlere ayrılır;

Neonatal paternde ciddi beyin hasarı sonrası, yenidoğanlar hipotoniye ve spastisite gelişimine yatkındır. Bu grup hastada kas gerim reflekslerini ve az miktardaki gelişimsel kilometre taşlarının değerlendirmek oldukça zordur. Prematüre çocuklarda 2 yaşa kadar gelişimsel becerilerde gecikme görülebilir. Düzenli olarak tekrarlayan değerlendirmeler yapılmalıdır.

Diplejik paternde bilateral alt ekstremitelerde hipertonic defisit saptanmaktadır. Bu tabloya üst ekstremiteler de eklenebilir. Bilateral alt ekstremitede makaslama ve talipes ekinovarus deformiteleri belirgindir. Ambulasyonu sağlayabiliyorsa, dizler bükük vaziyette ve parmak ucunda yürüme paterni gelişebilir. Bu paterne sahip çocukların %72'sinde MRG'de değişiklikler saptanmaktadır ve SP'li çocukların %38'inde bu patern mevcuttur.

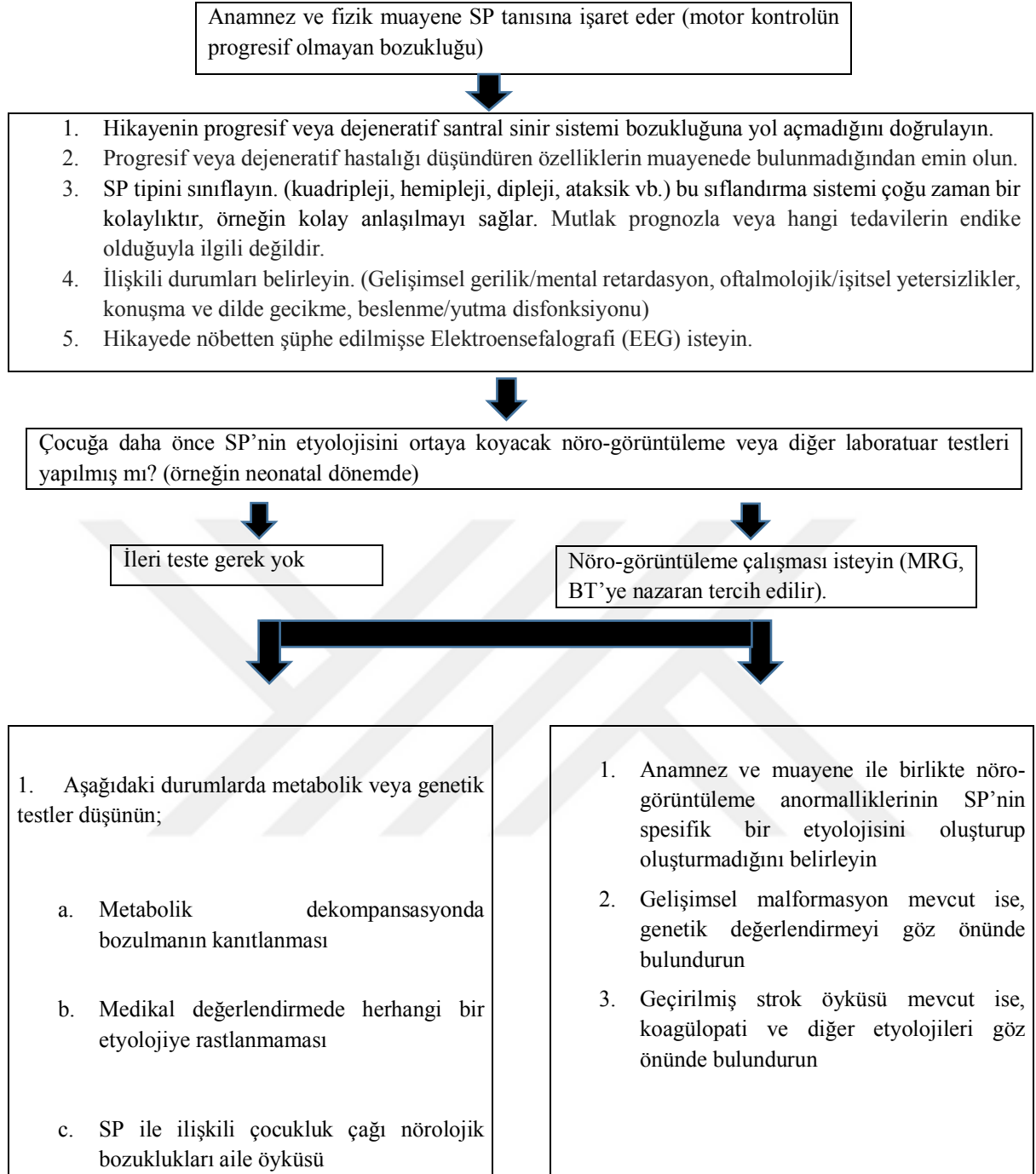
Hemiplejik paternde hipertonic fokal defisitler, erken el lateralizasyonu, etkilenen ekstremitedeki eklem hareket açıklığında (EHA) kayıp ve asimetrik ekstremit kullanımı hemiplejik SP ile ilişkilidir. Bu paterne sahip çocukların %84'ünde Manyetik Rezonans görüntüleme (MRG) değişiklikler saptanmaktadır. SP'li çocukların %39'u bu paterne sahiptir.

Kuadriplejik paternde ise trunkal distoni ile birlikte tüm etkilenen ekstremitelerde diffüz hipertoni, persistan primitif refleksler, entelektüel bozukluk, hiperrefleksi ve EHA'da azalma görülmektedir. Bu paterne sahip çocukların %92'sinde MRG'de değişiklikler saptanmaktadır. SP'li çocukların %23'ü bu paterne sahiptir(5).

SP'den şüphelenilen olgularda seri gelişimsel değerlendirme ve fiziksel muayene tanı netleşene kadar tekrarlanmalıdır. Nörogörüntüleme gibi ileri değerlendirme tanıyı kesinleştirmede göz önünde bulundurulmalıdır(2, 5, 57).

Gerekli tetkikleri planlama ve tedavi planını oluşturmada klinik bulgular yol göstericidir. Örneğin, prenatal strok hemiplejik paterne yol açar ve koagulasyon tetkikleri ile beyin malformasyonunu değerlendirmek üzere nöro-görüntüleme gereklidir. Bununla birlikte, difüz hipotoni spastisiteye prekürsörken, persistan hipotoni sıklıkla genetik veya metabolik sendromlarla ilişkilidir(5).

SP'nin erken tanı ve tedavisi için Amerikan Nöroloji Akademisi (AAN) yenidoğanlarda ve çocuklarda nöro-görüntüleme algoritması oluşturmuştur (bkz. Şekil 3-1)(5).



Şekil 3-1. SP'den şüphelenilen çocuklarda diagnostik algoritma

8- Serebral palsiye eşlik eden problemler

a. Duysal bozukluklar

SP'de hareketin kontrolü ve postür bozukluğu yanısıra duysal bozukluklar da gözlemlenir. İki nokta diskriminasyonu, propriyosepsiyon ve stereognosis bozukluğun görüldüğü durumlardır. Duysal bozukluklar hemiparezik çocuklarda daha yaygındır. SP'den

etkilenmeyen ekstremitelerde de duyuşal defisitler bulunabilir. Bilateral duyuşal bozukluklar hemiparezik çocukların %88.8'inde görölmektedir. Stereognosis ve propriyosepsiyon en sık görölen bilateral anormalliklerdir ve duyuşal kaybın kapsamı motor defisitinin boyutundan bağımsızdır(57).

b. Görsel bozukluklar

Görsel bozukluklar SP'li çocuklarda oldukça yaygın olup bu bozuklukların prevalansı %39 ila %100 arasında raporlanmıştır. Değişik oranlarda kognitif ve motor bozukluk olması sebebiyle görsel bozuklukların oftalmolojik muayene ile saptanması oldukça güçtür. Strabismus en sık görölen görsel bozukluktur ve sıklıkla diplojik ve kuadriplejiklerde görölr(61). Bazı bozukluklar altta yatan etyoloji ile yakın ilişkidir. Örneğin; prematür yenidoğanlarda prematür retinopatisi, hipoksik iskemik ensefalopati olanlarda kortikal görsel bozukluk ve hemiparetiklerde homonimus hemianopsi görölr. Konjuge yukarı bakış paralizisi kernikterusta tipik olarak görölr(61, 62). Bir çalışmada SP ile KMFSS düzeyi arasında ilişki saptanmıştır. Buna göre KMFSS I-II gibi hafif düzeyde olanlarda görsel bozukluklar açısından strabismus ve ambliyopili nörolojik olarak normal çocuklarla benzer oranlara sahiptir. Ciddi düzeyde SP'li olan çocuklar yüksek derece miyopi, binoküler füzyonun yokluğu, diskinetik strabismus, ciddi odaklanma bozukluğu ve optik nöropati veya kortikal görsel bozukluklar açısından artmış riske sahiptir(57).

c. İşitme bozuklukları

İşitme problemleri SP'de oldukça nadir görölr. Sensorinöral işitme kaybı konjenital TORCH enfeksiyonları, bakteriyel menenjit ve ototoksik ilaçlarla yakından ilişkilidir. Geçmişte ise kernikterus, atetoid SP'de sensorinöral sağırılığın rölatif olarak yaygın nedeni olarak görölmekteydi(49, 57).

d. Kognitif bozukluklar

Kognitif bozukluklar SP'de oldukça yaygındır. Kognitif fonksiyon ve SP ile spesifik ilişkisi açısından genelleme yapmak oldukça zordur, çünkü SP heterojen bir bozukluktur. Ek olarak, ciddi motor ve iletişim problemleri olanlarda entelektüel fonksiyonları

değerlendirmek oldukça zor olabilir, bu hastalarda kognitif fonksiyonlar olduğundan daha düşük olarak raporlanabilir. Sosyal olarak daha duyarlı olanlarda da kognitif fonksiyonlar olduğundan daha fazla saptanabilir(57). Genellikle ciddi düzeyde nöromusküler bozukluğu olanlar kognitif bozukluklar açısından artmış riske sahiptir. Buna göre kuadriplejik hastalarda etkilenme en fazlayken, en az miktarda etkilenme atetoid diskinetik tipte görülmektedir(41).

e. Psikolojik bozukluklar

Farklı popülasyonlarda SP'li çocuklarda duygusal ve davranışsal problemlerin prevalansı %30 ila 80 arasında raporlanmıştır. Geniş bir yelpazede davranışsal ve duygusal bozukluk görülmesi mümkündür; dikkat eksiklikliği, pasiflik, öfke, üzüntü, dürtüsellik, duygusal değişkenlik, düşük benlik saygısı ve anksiyete bu bozukluklar arasında sayılabilir. En yaygın görülen problemler; akran ilişkilerinde sorunlar (%32), hiperaktivite (%31) ve duygusal sorunlardır (%29). Akran ilişkilerinde sorunlar genellikle daha hafif SP olgularında (KMFSS I) görülmektedir(41).

f. Epilepsi

SP'li çocukların ve yetişkinlerin oluşturduğu popülasyonda %15 ila %55 arasında epilepsi görüldüğü raporlanmıştır(5, 41). Çok fazla tipte nöbetler görülebilmektedir ve çeşitli risk faktörleri ile nöbet frekansı veya tipi arasında açık bir ilişki henüz kurulmamıştır. Nöbetler dipareziklere nazaran kuadriparezik ve hemiparezikler gibi daha ağır SP olgularında yaygın olarak görülmektedir(5, 41).

g. Oromotor bozukluklar

Oromotor bozukluklar ağır SP ile ilişkilidir. Emme güçlüğü, yutma mekanizması, dilin itilmesi ve tonik ısırma refleksinde zayıf koordinasyon beslenme problemlerine öncülük eder ve aspirasyon riskini oluşturur(63). Hafif artikülasyon bozukluğundan anartriye kadar bir seri konuşma bozukluğu görülebilir ve sıklıkla spastik kuadriparezik veya atetoid SP'lilerde görülür. Oral sekresyon kontrolünde zorluk ortaya çıktığından sosyal ilişkilerde de negatif etkiler ortaya çıkar. Oromotor bozukluklar, oral hijyende

bozulma ve dental malokluzyona sebep olur ve bu sebeple periodontal hastalıkların riski artar(57, 63).

h. Beslenme bozukluğu

SP'li çocuklarda büyüme ve beslenmenin değerlendirilmesinde, kontraktürü olan ve skolyozlu çocuklarda güvenilir bir ölçüm aracının olmaması ve SP'ye özgü referans verilerinin ya da büyüme eğrilerinin bulunmaması nedeniyle güçlükler mevcuttur. Zayıf oromotor yetenekler, gastroözofageal reflü, kendi kendine beslenememe veya açlığı iletememe SP'li çocuklarda malnutrisyon riskini artıran sebepler arasındadır(63, 64).

Kuzey Amerika Serebral Palsi ile Büyüme Projesi (The North American Growth in Cerebral Palsy Project- NAGCPP)'nin raporuna göre orta ve ağır SP'li çocukların %58'inde beslenme problemi bulunmaktadır ve ağır beslenme disfonksiyonu bulunan çocuklarda bozulmuş sağlığın beslenme durumu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Enteral beslenenlerde beden kitle indeksinde artış oral beslenenlere nazaran daha belirgindir. Beslenme bozukluğu olmayan SP'lilerde sağlık ve sosyal katılım daha iyi olarak saptanmıştır. Bununla birlikte ağır SP'lilerde total enerji harcaması daha az olduğundan ve daha fazla vücut yağ içeriği bulunduğundan aşırı beslenme ve obezite riski fazladır(41, 64).

i. Genitoüriner bozukluklar

SP'li çocuklarda üriner kontinansın gelişmesi oldukça gecikmektedir. Üriner inkontinansla ilişkili en önemli faktörler kuadriparezi ve bozulmuş kognisyonudur. İnkontinans en sık görülen bozukluktur. Bununla birlikte idrar yapma sıklığında artış, sıkışarak idrar yapma, kesik idrar yapma ve üriner retansiyon da bulunabilir. İdrar yapma sıklığında artış ve sıkışarak idrar yapma detrusör kaslarda spastisite ile ilişkilidir. Detrusör aşırı aktivitesi ve azalmış mesane kapasitesi ise ürodinamik çalışmalarda en sık saptanan bulgulardır(57).

j. Solunum problemleri

SP'li çocuklarda respiratuar hastalık riski oldukça artmıştır. Respiratuar kasların bozulmuş kontrolü, inefektif öksürük, aspirasyon, gastroözofageal reflü ve nöbetler hava yolu sekresyonlarını kronik olarak arttırmaktadır(57). Artmış hava yolu sekresyonu ise wheezing, ateletazi, tekrarlayan aspirasyon pnömonisi, restriktif akciğer hastalığı veya bronşiektazi gibi rahatsızlıklara yol açmaktadır. Prematür yenidoğanlarda bronkopulmoner displazi de respiratuar hastalıklar için yüksek risk oluşturur(57, 65).

k. Kemik mineral dansitesinde bozukluk

Orta ve ağır SP'li olgularda azalmış kemik mineral yoğunluğu (KMY) ve minimal travma ile kırık riskinde artış yaygın olarak saptanmaktadır(5). 10 yaş civarındaki nonambulator çocukların çoğunda, femur KMY Z skoru <-2.0 olarak tanımlanan osteopeni mevcuttur. NAGCPP verilerine göre, nörolojik bozukluğun artışı, beslenme zorluğunun artışı, antikonvülzan kullanımı femurda azalmış KMY Z skoruyla ilişkilidir(57).

l. Kas iskelet sistemi bozuklukları

(1). Ayak/ayak bileği

Gastrosoleus kompleksinin artmış tonusu veya kontraktürüne bağlı olarak oluşan ekin deformitesi SP'de en sık görülen kas iskelet sistemi deformitesidir(57). Posterior tibialis kası ve gastrosoleus kompleksinin spastisitesine bağlı olarak oluşan ekinovarus deformitesi, ayakta inversiyon ve supinasyon ile sonuçlanır. Bu deformite hemiparezik çocuklarda oldukça yaygındır. Ekinovalgus deformitesi gastrosoleus kompleksi ve peroneal kasların spastisitesine ve posterior tibialis kasının güçsüzlüğüne bağlı olarak oluşur ve spastik diparezik ve kuadriparezik çocuklarda yaygındır(57, 66).

(2). Diz

Diz fleksiyon kontraktürü, hamstring kaslarında spastisiteye ve oturur pozisyonundaki statik pozisyonlamaya bağlı oluşur. İleri düzeyde diz fleksiyonu mevcut ise, kalça fleksiyonu kısıtlanır ve oturur pozisyonda lomber kifoz ile sonuçlanır. Dizde fleksiyon kontraktürü, kalça ve ayak bileği fleksiyon kontraktürü ve patella alta ile ilişkilidir(57).

(3). Kalça

Edinsel kalça displazisi SP’de oldukça yaygındır ve progresif subluksasyon ve muhtemel dislokasyona yol açar. Kalça subluksasyonu 2 yaş kadar erken bir dönemde başlar. Muayenede, pasif kalça abduksiyonu 35 dereceden az ve kalça fleksiyon kontraktürü 20 dereceden fazla ise kalça instabilitesinden bahsedilir. Radyografide kalça subluksasyonu %30’dan fazla migrasyon olarak tanımlanır. Tedavi edilmeyen kalçalarda dislokasyon insidansı %25-35 olarak saptanmıştır(57, 66). Dislokasyona yol açan sebepler ise, persistan artmış femoral anteversiyon, displastik asetabulum ve kalça addüktör ve fleksörlerinde aşırı aktivasyona bağlı olarak oluşan kas dengesizliğidir. Kalça addüksiyon, fleksiyon ve internal rotasyon ile posteriora dislokasyon riski artmış olur. KMFSS ile kalça displazisinin şiddeti arasında ilişki saptanmıştır (bkz. Tablo 3-6)(57).

Tablo 3-6: Kalça Displazisi İnsidansı ile KMFSS Düzeyi Arasındaki İlişki

KMFSS düzeyi	Kalça displazi insidansı
KMFSS I	%0
KMFSS II	%15
KMFSS III	%41
KMFSS IV	%69
KMFSS V	%90

Kalçada dislokasyon olması, erken osteoartrit gelişimine, hastayı pozisyonlamada zorluğa ve hijyenin sağlanmasında problemlere yol açar.

SP’li çocuklarda windswept deformitesi de gelişebilir. Bu deformitede eleve olan kalçada addüksiyon deformitesi olurken, karşı tarafta abduksiyon deformitesi mevcuttur. Deformitenin gelişimi kalçada eksternal rotasyona yol açarak pelvik oblisiteye neden olur.

Eleve olan kalça ciddi düzeyde dislokasyona meyillidir ve pozisyonlama oldukça zordur. Pelvik oblisite ile birlikte olan kalça dislokasyonu sıklıkla skolyozla ilişkilidir ancak nedenine yönelik bir kanıt henüz saptanmamıştır(59).

(4). Omurga

Skolyoz, kifoz veya lordoz gibi spinal deformiteler SP'de sık olarak bulunur. Kifoz, spinal ekstansör kaslarda güçsüzlük ve hamstringlerde gerginlik ile birlikte görülür ve posterior pelvik tilte yol açar. Lordoz sıklıkla kalça fleksiyon kontraktürleriyle ilişkilidir(59). SP'nin şiddetiyle skolyoz olasılığı artar. SP'de ortalama skolyoz insidansı %20 iken, spastik kuadriparezik çocuklarda insidans %68 gibi yüksek bir düzeydedir(5, 67). Hastanın iskelet maturasyonundan bağımsız olarak 40 dereceden daha büyük eğrilikler ilerlemeye meyillidir. Kuadriparezik, artmış spastisitesi olan, büyük eğriliği olan, genç yaş, zayıf oturma dengesi olan ve pelvik oblisitesi olan hastalarda progresyon riski fazladır(5, 67, 68). SP'de görülen skolyoz iki gruba ayrılır. Birinci grupta özellikle KMFSS II-III olan hastalarda tek ya da çift torakal eğrilik görülürken ikinci grupta pelvik oblisitenin de eşlik ettiği uzun ya da C şeklinde olan torakolomber eğrilik görülür ve bu durum nonambulator hastalarda daha sıktır. Skolyoz başladıktan 3-10 yıl sonrasına kadar deformite hızla ilerler(5).

(5). Üst ekstremit

Üst ekstremitede spastisite ve kas dengesizliği eklem deformitesi oluşumuna neden olur. Omuzlar sıklıkla abduksiyon ve internal rotasyon pozisyonunda bulunur. Biseps, brakioradialis ve brakialis kaslarındaki spastisite dirsek fleksiyon kontraktürüne sebep olur. Dirsek fleksiyon kontraktürü 30 derecenin altında nadiren fonksiyonel olarak önem arz eder. Ön kol pronasyon deformitesi sık rastlanan bir patolojidir ve elin fonksiyonel olarak kullanımını önemli düzeyde etkiler. El bileğinin en sık görülen deformitesi ulnar deviasyonla birlikte fleksiyondur. Parmaklarda en sık rastlanan deformite ise el intrinsik kaslarındaki spastisiteye bağlı oluşan fleksiyon ve kuğu boynu deformitesidir(57).

(6). Yürüyüş bozuklukları

Tanının konmasında, klinik kararın verilmesinde ve sağlık çalışanları arasındaki iletişimin sağlanmasında kolaylık sağlanması amacıyla birçok yürüyüş sınıflaması yapılmıştır. Bununla birlikte, güvenilir ve geçerli olarak tüm yürüyüş paternlerini tanımlayacak bir sınıflama sistemi bulunmamaktadır (bkz. Tablo 3-7)(57).

Tablo 3-7: Serebral Palside Görülen Yaygın Yürüyüş Bozuklukları

Vücut bölümü	Bozukluk	Potansiyel etki
Kalça	Artmış addüktör tonus	Makaslama-salınım fazında bacağı ilerletmede zorluk
	İliopsoas tonusunda artış	Anterior pelvik tilt; artmış lomber lordoz; diz bükülü yürüyüş
	Artmış femoral anteversiyon	İçe basma; yalancı genu valgus; kompensatuar eksternal tibial torsiyon
Diz	Azalmış hamstring hareket açıklığı	Bükük diz yürüyüşü
	Hamstring/kuadriseps ko-kontraksiyonu	Tutuk diz yürüyüşü
Ayak bileği	Artmış gastro-soleus tonusu veya kontraktürü	Parmak ucu yürüyüşü; genu rekurvatum; salınım fazında ayağın yere temas etmemesini sağlamada zorluk
	İnternal tibial rotasyon	İçe basma; inefektif push-off
	Eksternal tibial rotasyon	Dışa basma; İnefektif push-off
	Varus	Basma ve salınım fazında artmış ayak bileği supinasyonu
	Valgus	Basma ve salınım fazında artmış ayak bileği pronasyonu

9- Tedavi

SP'li çocuklarda tedavinin amacı beyindeki hasarı gidermek değil, mevcut olan potansiyeli en üst düzeye çıkarmaktır(53). Tedavinin düzenlenmesi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Bu takımın içinde fizyatrast, gelişimsel pediatrist, ortopedist, nörolog, fizyoterapist, iş-ugraşı terapisti, konuşma ve dil terapisti, psikolog, sosyal hizmet uzmanı ve diyetisyen bulunmalıdır(57).

Rehabilitasyon programını çocuğun yaşı ve fonksiyonel durumu belirler. Bunun yanı sıra kognitif fonksiyonları, ulaşılacak hedefler, sosyoekonomik durum ve hasta ve ailesinin motivasyonu da göz önünde bulundurulmalıdır(53).

Tedavi programında fizyoterapi, spastisitenin tedavisi, adaptif cihazlama ve cerrahi tedavi bulunur(53, 57).

a. Fizyoterapi

(1). Bobath (Nörogelişimsel tedavi) modeli: Bartha Bobath adlı fizyoterapist tarafından 1960'lı yıllarda tasarlanmıştır. Fonksiyon içinde hareketi aktive etmek ve günlük yaşam içinde uygulamaları sürdürmek temel anlayıştır(53, 69, 70). En sık kullanılan metottur(71). Refleksif hareket paternlerinin inhibisyonu ve gelişim sırasında ortaya çıkan denge ve düzeltme reaksiyonlarının fasilasyonu ile motor kontrolün sağlanmasına çalışılır. Pozisyonlama ile anormal kas tonusu kontrol altına alınır veya modifiye edilir, postural cevap fasilite edilir(72, 73).

(2). Rood (sensorimotor) tekniği: 1954 yılında geliştirilen geleneksel tekniklerdendir. Rood, 'motor fonksiyon ve duysal mekanizmayı birbirinden ayırmaz' olarak tanımlamıştır. İstemli kas aktivasyonunu uyarmak için okşama, fırçalama, vurma ve soğuk ile yüzeysel kütanöz stimulasyon veya vibrasyonla kas stimulasyonunu içerir. Amacı, fonksiyonu ve postüral cevapları stimüle ederek buradan kaynaklanan otomatik yanıtlar ile normal paternleri geliştirmektir(70). Dört evreli bir tedavi stratejisi geliştirmiştir; mobilite (örn. dönme), stabilite (örn. yüzüstü pozisyonda ekstansiyondaki kollarla destekleme), yük taşıyan sabit distal bir segmentte mobilite (örn. dört ayak üzerinde sallanma), yük taşımayan distal segmentlerde mobilite (örn. yürüme). Modele göre daha yüksek seviyede motor fonksiyon için dört evre boyunca progresyon şarttır. Bu tedavi stratejisi, motor gelişimde hasta ve çevresi arasındaki etkileşimi ele alan ilk yaklaşımdır(73).

(3). Propriyoseptif Nöromuskuler Fasilasyon (PNF) tekniği : Kabat ve arkadaşları tarafından 1954 yılında geliştirilmiştir(70). Motor öğrenmenin istemli kontrol ve istemli çaba olmaksızın ortaya çıkan hareket paternlerinin kombinasyonu olduğu gözlemlerine

dayanır. Hareketler kütleli fleksiyon ve ekstansiyon sinerji paternleri içinde değil, daha çok spiral ve diyagonal paternlerde ortaya çıkmaktadır(73).

Amaç merkezi sinir sistemine aferent proprioseptif yolla etki ederek ekzitasyonu arttırmak, motor ünite katılımını maksimuma ulaştırmaktır. Günümüzde, spastisite üzerinde etkili olması nedeniyle fasilitasyon amacından çok, inhibisyona yönelik olan öğretileriyle kullanılmaktadır(70).

PNF tedavisi özel teknikleri arasında irradiasyon, duysal stimuluslarla fasilitasyon (temas, basınç, germe, traksiyon, kompresyon) ve relaksasyon teknikleri (kas-gevşe, tut-gevşe) sayılabilir(73).

(4). Vojta- Avrupa metodu: Vojta tarafından tanımlanmış 18 anahtar noktaya parmakla bastırılarak refleks emekleme ve yuvarlanma pozisyonlarının ortaya çıkartıldığı tanı ve tedavi yöntemidir. Sık kullanılan teknikler arasındadır(71, 72).

SP’li çocuğun kaba ve ince motor gelişimini destekleyen bu tedavi modelleri yıllardır yaygın olarak kullanılmaktadır ve birbirlerine üstünlüğü gösterilememiştir(bkz Tablo 3-8)(5).

Tablo 3-8: SP’de Nöromotor Terapi Yaklaşımlarının Benzerlik ve Farklılıkları(5)

	Nörogelişimsel tedavi (Bobath)	Sensorimotor yaklaşım (Rood)	Duysal entegrasyon yaklaşımı (Ayres)	Vojta yaklaşımı	Doman-Delocato yaklaşımı
Santral sinir sistemi Tedavinin amacı	Hiyerarşik -Tonusu normalleştirmek -Primitif refleksleri inhibe etmek -Otomatik refleksleri ve normal hareket paternini uyarmak	Hiyerarşik -Postural yanıtı aktifleştirmek (stabilite) -Stabilite sağlandıktan sonra hareketi aktifleştirmek	Hiyerarşik -Nöral ilerlemenin etkinliğini geliştirmek -Adaptif yanıtın daha iyi organize olması	Hiyerarşik -Risk altındaki yenidoğanları SP’den korumak -SP’li yenidoğanlarda motor davranışların geliştirilmesi	Hiyerarşik -Bağımsız mobilite sağlamak -Motor koordinasyonu geliştirmek -İletişimi korumak ve geliştirmek -Zekayı geliştirmek
Bir motor tepki oluşturmak için primer	-Kinestetik -Propriyoseptif -Taktıl	-Taktıl -Propriyoseptif -Kinestetik	-Vestibular -Taktıl -Kinestetik	-Propriyoseptif -Kinestetik -Taktıl	Tüm duysal sistemler kullanılır

duysal sistemin kullanımı					
Tedavi faaliyetlerinin önemi	-Duysal girdilerin normalleştirilmesi amacıyla pozisyonlama ve dokunma -Aktif hareketin uyarılması	Motor yanıtı aktifleştirmek için duysal stimulasyon (vurma, fırçalama, buz gezdirme)	Adaptif amaçlı yanıtların kazanılması için duysal girdilerin terapistlerce gösterilmesi ve çocuklarca kontrol edilmesi	Hareket paternini başlatmak için tetik refleksler (refleks taraması vb.)	Duysal ve refleks stimulasyonu, pasif hareket paterni, bağımsız hareketin başlatılması
Hedeflenen klinik popülasyon	-SP'li çocuklar -Serebrovasküler olay geçiren yetişkinler	-SP gibi nöromotor hastalıkları olan çocuklar - Serebrovasküler olay geçiren yetişkinler	-Disabileyi öğrenen çocuklar -Otizmli çocuklar	-SP açısından risk altında olan yetişkinler -Fikse SP olan geç yetişkinler	Neonatal veya edinilmiş beyin hasarı olan çocuklar
Tedavi edilen infantların önemi	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Hayır
Tedavi sırasında aile katılımının önemi	Evet Günlük yaşam aktiviteleri için pozisyonlama	Hayır	Hayır Destekleyici rol sağlar	Evet Aile ile birlikte günlük ev tedavisi	Evet Aile ve arkadaşlarla günde birkaç kez
Ampirik destek	Birkaç çalışma Çakışan sonuçlar	Çok az çalışma Çakışan sonuçlar	Çok fazla çalışma -Okul çağı çocuklarda çakışan sonuçlar - Yenidoğanlarda taktil ve vestibular girdilerde pozitif sonuçlar	Birkaç çalışma Çakışan sonuçlar	Birkaç çalışma Çakışan sonuçlar

b. Konvansiyonel egzersizler

Eklem hareket açıklığı egzersizleri, germe ve güçlendirme egzersizleri gibi yaşam boyu devam edilmesi gereken egzersizler de SP'li hastalar için oldukça önemlidir. Germe egzersizleri; kas imbalansı ve hipertonisiteye bağlı oluşan kontraktür gelişim riskini azaltmak

amacıyla uygulanan terapi programının bir parçasıdır(5). Güçlendirme egzersizleri; geçmiş dönemlerde kontrendike olarak belirtilirken son zamanlarda yapılan çalışmalarda artmış spastisite ve azalmış eklem hareket açıklığı üzerine negatif etkisi olmadığı görülmüştür(5, 53). Aerobik egzersizler de daha önceki tedavi protokollerinde kontrendike iken yeni çalışmalarda spastisiteyi arttırma, yorgunluk veya muskuloskeletal travma gibi yan etki oluşturmada aerobik kapasitenin fizyolojik ölçümlerini arttırmaya yönelik yararlı olarak saptanmıştır(2, 5, 53).

c. Spastisite Tedavisi

Çocuğun fonksiyonel kapasitesinin arttırılması amacıyla spastisitenin tedavi edilmesi gerekebilir. Tedavisinde standart bir yaklaşım yoktur. Fonksiyonel durumu etkilemeyecek düzeyde spastisite varsa müdahale edilmemelidir.

Tedavide öncelikli amaç; kas spazmı ve ağrıyı azaltmak, splint kullanımını kolaylaştırmak, deformite gelişimini önlemek ve gelişen deformiteyi düzeltmek, fonksiyonel durumu iyileştirmek, kişisel bakımı kolaylaştırmak olmalıdır(73).

(1). Medikal tedavi

Spastisitenin medikal tedavisi hem farmakolojik hem de nörocerrahi müdahalelerdir(74).

(a). Spastisitenin farmakolojik tedavisi

SP'li çocuklarda spastisitenin farmakolojik tedavisi, oral yolla kullanılan dantrolen, benzodiazepinler, tizanidin ve hem oral hem de intratekal yolla kullanılan baklofen tedavisini içerir. Bu tedavilerin yanısıra spastik kasa uygulanan botulinum toksin enjeksiyonu tedavisi de yaygın olarak kullanılmaktadır(3, 53).

Baklofen: Spinal korddaki gama-aminobütirik asit (GABA-B) reseptörlerine etki ederek afferent terminallerden eksitator nörotransmitterlerin salınımını azaltır(5, 57). Beyindeki reseptörlere de bağlandığından sedasyona neden olur. Lipid çözünürlüğü düşüktür. Absorbe edilen ilacın %90'dan fazlası sistemik dolaşımda kalır. Yarılma ömrü 3.5 saattir(57). Yan

etki olarak; sedasyon, konfüzyon, baş dönmesi, hipotoniye yol açar. Nöbet kontrolünün kaybolmasına sebep olabilir. Ani kesilmesi durumunda hipertermi, spastisitenin kötüleşmesi, nöbetler ve mental durumda bozulma görülebilir. Düşük dozda başlanarak (2.5 mg/gün) maksimum doza (2-7 yaş arası: 30 mg/gün, >8 yaş 60 mg/gün) progresif çıkılmalıdır(57, 73).

Diazepam: Benzodiazepin grubu bir ilaçtır. GABA reseptörlerinin yakın bölgelerine bağlanarak spinal kord ve supraspinal seviyelerde inhibitör etki gösterir(57) Rehabilitasyon programı çocuğun yaşı ve fonksiyonel durumuna göre belirlenmelidir. Çocuğun nörogelişimsel ve muskuloskeletal durumu yanında kognitif fonksiyonları ve motivasyonu, çocuğun ve ailenin hedefleri, ailenin sosyoekonomik düzeyi ve kaynakları göz önünde tutulmalıdır(53, 57). GABA'nın reseptörlerine afinitesini azaltır. Sedatif etkisi, ağır etkilenmiş çocuklarda kullanımını kısıtlar(57).

Dantrolen sodyum: Santral sinir sistemi (SSS) yolu ile değil iskelet kasına etki eden tek ilaçtır. Sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınımını inhibe eder(57). Sedasyon yan etkisi daha azdır. En önemli yan etkisi hepatotoksisitedir. Tedaviye başlamadan önce ve tedavi sırasında karaciğer fonksiyon testleri yapılmalıdır(5, 57).

İntratekal baklofen (ITB) infüzyonu: 1996'da spastisite tedavisi için Gıda ve İlaç Derneği (Food and Drug Association-FDA) onayı almıştır. Oral tedaviye yanıtızsız, spastisite nedeniyle yaşam kalitesi etkilenen veya bakımı zorlaşan ve intratekal test dozuna yanıt veren hastalarda uygulanır(5, 57). Baklofen zayıf çözünürlüğü nedeniyle kan beyin bariyerini geçerken doz azalımına uğramaktadır. İntratekal kullanımı ağızdan alınandan 30 kat daha fazla konsantrasyonda beyin omurilik sıvısına (BOS) geçme avantajı sağlar. Yan etkiler daha azalır(53).

İntratekal kateter lomber ponksiyonla T10 düzeyine yerleştirilir. Doz 30 ila 800 µg/gün arasında değişir ve subkütan yolla abdominal poşa yerleştirilen programlanabilir bir pompa ile verilir. Alt ekstremitelerde tonus azalması daha belirgin olmasına rağmen, infüzyon yapılan baklofenin yukarı doğru göçü nedeniyle üst ekstremiteler ve gövdede de etkiler görülür(53). Sık görülen yan etkiler; test dozu sonrası bulantı, kusma, sedasyon, BOS basıncının azalmasına bağlı letarji, iştahsızlık, ağız kuruması, terleme, baş ağrısı, enfeksiyon, BOS kolleksiyonu, kateter ve pompa ile ilgili teknik problemlerdir(53, 57, 73).

Enjeksiyon tedavisi: Botulinum toksini (BTX), gram pozitif anaerobik bakteri olan Clostridium Botulinum tarafından üretilen protein yapıda bir nörotoksindir. Disülfid bağı ile birbirine bağlı hafif (50 kD) ve ağır (100 kD) zincirden oluşur. Ağır zincir toksinin nöron içine alınmasını ve hafif zincirin hedef proteine bağlanmasını sağlar. Toksinin A-G olmak üzere 7 tipi mevcuttur. Tip A ve Tip B aminoasit sayısı ve ağırlık açısından benzerdir ve FDA onaylı tiplerdir(bkz. Tablo 3-9)(75).

Tablo 3-9: FDA Onaylı BTX Serotipleri ve Piyasa Adları

Serotip	Toksin tipi	Piyasa adı
BoNT-A	Onabotulinum toksin A	BOTOX
	Abobotulinum toksin A	DYSPOX
	Incobotulinum toksin A	XEOMIN
BoNT-B	Rimabotulinum toksin B	MYOBLOC/NEUROBLOC

BTX, asetilkolin (ach) presinaptik salınımını geri dönüşlü olarak bloke ederek etki eder. İntramusküler enjeksiyonla verildiğinde presinaptik reseptör bölgesine bağlanma, endositozla nöromotor kavşağa alınma ve ach salınım mekanizmasının durdurulması gibi komplike süreçten dolayı etkinin ortaya çıkması 24 ila 72 saate kadar uzayabilir. Klinik etki 2 ila 6 haftada doruğa ulaşır ve yeni sinir dallanmaları sonucunda reinnervasyonu 3-6 ayda sonlanır. Genel klinik pratikte toplam 12-14 U/kg doz, enjeksiyon yapılacak kaslar arasında paylaştırılır(53, 75). AAN, SP'li çocukların spastisite tedavisinde BTX-A'yı en etkili ve güvenli tedavi seçeneği olarak önerir(73). Anesteziye ihtiyaç olmaması, duysal yan etki yapmaması, tekrarlayan enjeksiyonlarda toleransın gelişmemesi sinir bloklarına üstünlüğüdür. BTX-A'ya karşı antikor gelişmesinin sonucu olarak etkinliğin kaybolması her 2 ila 3 ayda bir yüksek dozda (400 U'den daha fazla) enjeksiyon yapılan yetişkinlerde gösterilmiştir(53).

Periferik sinir veya kasın motor noktasına fenol veya alkol enjeksiyonu, etkilenen kasın gücü ve tonusunda azalmaya neden olan kimyasal nörolize neden olur. Kalıcı güçsüzlüğe sebep olabilir(53, 75). BTX-B, fenol ve alkol enjeksiyonları için veriler yetersizdir(73).

(b). Cerrahi tedavi

SP’de cerrahi tedavi, yumuşak doku veya kemik operasyonları şeklinde uygulanabilir. Yumuşak doku girişimleri kas ve tendona yapılan uzatma-gevşetme veya transfer işlemleridir. 4 yaşından önce yapıldığında tekrarlama eğilimi yüksektir. Kemik operasyonları füzyonlar, derotasyonlar veya açılanmalar şeklindedir. Operasyonlar sonrası fayda oluşumunu sağlamak için yoğun post-operatif rehabilitasyon programı gereklidir(53).

Selektif dorsal rizotomi: L2-S1 laminektomiden sonra duysal sinir köklerinin belirli bir kısmının kesilmesidir. Teorik olarak, spastik SP’li hastada ön boynuz hücrelerinde periferik eksitator etkinin azalması ile sonuçlanır(5, 53, 74). Distoni veya atetozu bulunmayan, spastisitede bağımsız olarak fonksiyonel gücü korunan, selektif motor kontrolü bulunan, 3-8 yaş arası, eklem kontraktürü olmayan, daha önceden çok az ortopedik cerrahi geçiren hastalar uygun hastalardır(53, 76).

Erken postoperatif dönemde >70 derece kalça fleksiyonundan, >30 derece düz bacak germeden, gövde rotasyonundan ve operasyon yapılan tarafta streten kaçınmak için pasif fleksiyon veya ekstansiyondan kaçınılmalıdır. 6. haftadan itibaren orteze veya ortezsiz mobilite ve fonksiyonel güçlendirme egzersizlerine başlanabilir. Yürüme fonksiyonunda 2 yıla kadar gelişme görülebilir(53). İstenmeyen etkileri; genellikle operasyondan hemen sonra görülen ve 6 aya kadar sürebilen hipotoni, tonusun azalması ile belirginleşen güçsüzlük, duysal değişiklikler ve mesane disfonksiyonudur(53, 76).

(2). Cihazlama

Cihazlama SP’de tamamlayıcı bir uygulamadır. Uluslararası Ortez ve Protez Grubuna göre SP’de alt ekstremitte ortezlerinin amacı deformite gelişimini önlemek ve/veya düzeltmek, destek için temel oluşturmak, yürümeyi kolaylaştırmak ve arttırmak olmalıdır. KMFSS’ye göre seviye I, II ve III olan çocuklarda ortezin amacı etkin bir yürüme ve deformiteyi önlemek iken; IV ve V olan çocuklarda amaç, kalça ve spinal deformiteleri önleme ve oturma postürünü iyileştirmedir(53).

a. Alt ekstremite ortezleri:

- **Gece splintleri:** Özellikle zayıf antagonist kaslardaki aşırı gerilimin kadırılmasında faydalıdır(39, 53).
- **Ayak- ayak bileği ortezi (AFO):** En sık kullanılan alt ekstremite ortezidir. Spastik hemiplejik ve diplejik çocuklarda dinamik ekin deformitesini engellemek amacıyla kullanılır. Kalça ve diz kinetiğini iyileştirir. Endikasyonları; gastro-soleus hipertonisine bağlı dinamik ekin deformitesi, ekin deformitesine bağlı yürümenin basma fazında genu rekurvatuma gidiş, gastro-soleus kaslarındaki tonus artışıyla birlikte gelişen pes valgustur(53).
 - *Rijit AFO:* Fibula başı distalinden metatars başlarına kadar uzanan ve bacağın arka kısmına tamamen oturan, ayak bileği hareketine izin vermeyen plastik ortezlerdir. Varus- valgus deformitesinin kontrolünün sağlanması için ayak yanına gelen medial ve lateral duvarlar kalınlaştırılabilir.
 - *Eklemlili AFO:* Ayak bileği seviyesinde mekanik ekleme sahiptir. Ayak basma fazında dorsifleksiyona izin vererek normale yakın yürüme sağladığı, düzgün olmayan zeminde yürümeyi ve merdiven çıkmayı kolaylaştırdığı, özellikle hemiplejiklerde dorsifleksiyonu geliştirdiği bildirilmektedir.
 - *Antirekurvatum AFO:* AFO'nun 5 derece dorsifleksiyonda stoplanmış şeklidir. Genu rekurvatumda, stans fazda ayak 5 derece dorsifleksiyonda olduğundan dolayı tibia önde tutularak rekurvatum önlenir.
 - *Yer reaksiyonlu AFO (GRAFO):* Rijit bir ortez olup, tuberositas tibiadan başlayan kapalı bir ön yüze ve malleollere kadar açık bir arka yüze sahiptir. Üç nokta basınç sistemini sağlamak için arka yüzde proksimalde bir bant bulunur. Ayak bileğine 2-3 derece hafif bir plantar fleksiyon verilir. Triseps surae ve/veya kuadriseps kaslarının zayıf olduğu hastalarda veya bükük diz yürüyüşü yapanlarda kullanılır. Kalça ve dizde 10 dereceden fazla statik deformite mevcutsa kullanılmamalıdır.
- **Ayak- ayak bileği- diz ortezi (KAFO):** SP'de kullanımı kısıtlıdır. Diz fleksiyon kontraktürlü spastik büyük çocuklarda seri alçılama veya cerrahi hamstring uzatılması ile dizde tam ekstansiyon elde edildikten sonra geçici olarak kullanılabilir(53).

b. Üst ekstremité ortezleri

Spastisite nedeniyle sıklıkla ulnar deviasyon, el bilek fleksiyon, başparmak adduksiyon postürü ve kontraktürleri görülmektedir. Bunu önlemek amacıyla statik ortezler kullanılabilir, dinamik üst ekstremité ortezleri pek önerilmemektedir(5, 53).

c. Spinal ortezler

(1). Korseleme

Omurga deformitesinde, küçük çocuklarda cerrahi girişimi geciktirerek omurga büyümesine zaman kazandırmak, beslenme ve diğer günlük yaşam aktiviteleri için oturma dengesini korumak amacıyla kullanılabilir(53). Bu amaçla torakolumbosakral ortezler (TLSO) kullanılmaktadır. Spinal ortezler, fleksibl eğrilik, küçük eğrilik (40°) ve deri duyusunun olduğu durumlarda daha etkilidir. Korse kullanımına rağmen eğrilik ilerleyebilir, ancak korseleme hastanın fonksiyonelliğini ve bağımsızlığını artırır. Bu hastalar için gelecekte cerrahi gerekliliği olabilir(68).

(2). Oturma modifikasyonu

Omurga deformiteleri kapsamında bir diğer tedavi metodu oturma modifikasyonudur(10). SCPE'ye göre SP'li olguların yaklaşık %40 kadarı KMFSS IV-V olan ciddi düzeyde SP hastalarından oluşmaktadır. Bu modifikasyonlar özellikle bu sınıflama içinde olan nonambulator hastalarda fonksiyonelliğin ve pozisyonlanmanın sağlanması açısından oldukça yardımcıdır(9, 10). Aynı zamanda spinal deformite gelişimi, kalça subluksasyonu/dislokasyonu, muskuloskeletal kontraktür ve deformiteler, bası yarası ve respiratuar problemler gibi komplikasyonların gelişimini önlemede katkı sağlar(10-12).

Modifikasyonlar baş desteği, servikal destek, gövde desteği, posterior kontür, kalça ve diz desteği gibi komponentler içerebilir(9-11).

Oturma desteklerinin etkinliğinin değerlendirildiği çalışma sayısı oldukça azdır. Dijital basınç haritalaması yapılarak dizayn edilen modifikasyonların değerlendirildiği çalışmalarla

önemli bir nonoperatif tedavi yöntemi olduğu saptanırsa skolyozun konservatif tedavisinde faydalı olacaktır(9-11).

(3). Spinal cerrahi uygulamaları

Spinal füzyon, SP ve skolyozu olan hastalarda sıklıkla uygulanan bir cerrahi metottur. İskelet maturasyonu tamamlanmamış olan 40 derece üzerinde ve iskelet maturasyonunu tamamlamış olan 50 derece üzerinde eğriliği olan hastalar cerrahi spinal füzyona adaydır. Cerrahi öncesinde dikkatli bir değerlendirme, beslenmenin ve respiratuar fonksiyonların durumunun yakın takibi yapılmalıdır. Cerrahinin amacı eğriliğin progresyonunun önlenmesi, oturma dengesinin, pozisyonlamanın ve konforun sağlanması ve bu sayede pulmoner ve deri komplikasyonlarının önüne geçilmesidir(57).

B. SKOLYOZ

1-Tanım ve Tarihçe

Skolyoz, vertebraların rotasyonunun da eşlik ettiği, omurganın laterale 10° üzerindeki eğrilme deformitesidir. Omurganın en sık deformitesidir. Vertebral kolonda sagittal, frontal ve transvers planlarda bozulmaya neden olan üç boyutlu yapısal bir bozulma gelişir(36). Hipokrat M.Ö 201-131’de omurgadaki eğrilik deformitelerini ilk kez,

‘Omurgadaki eğriliğin pek çok çeşidi vardır, sağlıklı normal bireylerde dahi gözlenebilir, doğuştan veya alışkanlıktan kaynaklanabildiği gibi ağrı ve yaşlanma da omurga eğriliğine eğilim yaratır.’

olarak tanımlamıştır(6). Spinal deformitelerin tedavisi amacıyla koltuk altı ve ayaklardan uygulanan ve ‘scamnon’ adı verilen traksiyon uygulayan bir cihaz kullanmıştır(6, 36).

Skolyoz terimi ise, MS 2. yüzyılda Galen tarafından ortaya atılmış olup Yunanca’da eğilmiş, bükülmüş ya da eğrilmiş anlamına gelen ‘*skolios*’ kelimesinden türetilmiştir. Galen’e göre bu terim, frontal düzlemde omurganın eğriliğidir(6, 36). Galen spinal deformitelerin ayrımını yapabilmek açısından kifoz ve lordoz terimlerini de tanımlamış ve skolyozdan ayrımlarını net bir şekilde çizmiştir. Buna göre, Yunanca’da öne eğilmiş ya da kambur anlamına gelen ‘*kuphos*’ kelimesinden, posterior verteksli sagittal eğrilik olan kifoz ve aşırı posteriora eğilme anlamına gelen ‘*lordos*’ kelimesinden ise, anterior verteksli sagittal eğrilik olan lordozdan bahsetmiştir(6).

15. yüzyıla kadar omurgadaki eğriliklerin düzeltilmesi amacıyla birçok tedavi biçimi denenmiştir. Ambroise Paré 16. yüzyılın başlarında (1510-1590) skolyoza postüral nedenlerin de yol açacağından bahsetmiş, konjenital skolyozu tanımlamış ve korselemenin etkili olabileceğini önermiştir. Andre (1741) omurgadaki eğriliklerde egzersiz ve korselemenin önemli yeri olduğunu belirtmiştir. Levacher (1764) traksiyon tedavisini ve Guerin (1839) myotomiyi ilk olarak uygulamıştır. Volkman (1889) ve Royle da (1928) omurga eğriliğinin tedavisinde cerrahi yöntemler önermiştir. İlk başarılı cerrahi 1911’de Hibbs tarafından posterior füzyon yöntemiyle uygulanmıştır(6, 77).

Skolyoz tedavisine standardizasyon geliştirmek amacıyla 1966'da Skolyoz Araştırma Derneği (SRS) kurulmuştur(78). Uluslararası Bilimsel Skolyoz Ortopedik ve Rehabilitasyon Tedavisi Topluluğu (The International Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment- SOSORT) 2005 yılında skolyoz tedavisine yönelik ilk kılavuzunu yayınlamıştır. 2011 ve 2016 yıllarında kılavuzda bir takım g¼ncellemeler yapılarak yeniden yayınlanması sağlanmıştır(36, 77).

2-Epidemiyoloji

Skolyozlu hastaların yaklaşık %20'sinde sekonder patolojik nedenler saptanırken, kalan %80'i idiopatik skolyoz olarak tanımlanır. Adölesan idiopatik skolyozun (AİS) genel pop¼lasyonda gör¼lme aralığı % 0.93-12'dir. Bu değer aralığı bölgelere göre değişim gösterir. Deformitelerin yaklaşık %10'u konservatif tedaviyle düzelirken, % 0.1-0.3 arası operatif düzeltilmeye ihtiyaç duyar. AİS, kadınlarda daha sıktır. Skolyoz açısı arttıkça sağlık problemleri, yaşam kalitesi, kozmetik deformiteler, ağrı ve progresif fonksiyonel limitasyonlar gör¼lme riski artar(36).

İdiopatik skolyoz prevalansı, pop¼lasyonda % 0.3-2 arasındadır. Dejeneratif skolyoz insidansı 50 yaşından büyüklerde %6 iken, 50 yaşından büyük ve osteoporozu olanlarda %36 olarak rapor edilmiştir. Birçok nöromusküler sistem hastalığında omurga deformite insidansı %100'e kadar ulaşabilir(6, 36).

Serebral palsi, omurga deformiteleri ile birliktelik gösteren en sık konjenital/neonatal santral sinir sistemi hastalığıdır. Omurga eğriliği prevalansı %15-68 arasındadır. Kuadriplejik olanlarda ve daha ciddi vakalarda eğri daha sıktır(6).

3-Etyoloji

Skolyozun etyopatogenezi tam olarak aydınlatılamamıştır. Skolyozun nedeni vertebraların edinilmiş veya konjenital bozuklukları olarak düşün¼lmektedir. Bu tip deformiteye sahip hastalar asimetrik beyin sapı yapılanması, duyusal ve denge bozukluğu, kan platelet ve kollajen fonksiyon bozukluğu gibi eşlik eden anomalilerden yakınırılar. Spinal aksiyal bozuklukların gelişiminde genetik faktörlerin etkisi de vurgulandığından ailesel yatkınlık göz önünde bulundurulmalıdır(36).

Omurga stabilitesi kemik, elastik ve müsküler elemanların dizaynı ve sinir sisteminin bu yapıları kontrolü ile sağlanır. Bu faktörler intrinsik ve ekstrinsik olarak incelenir. İntrensik faktörler, kemik anormallikleri, bağ dokusu bozuklukları ve nöromuskuler anomaliler olarak incelenebilir. Buna göre hemivertebral gibi konjenital kemik defektleri ya da travma, vertebral kollaps gibi edinilmiş nedenler skolyoza yol açabilir. Ligaman ve disk patolojileri gibi bağ dokusu bozuklukları ve kas güçsüzlüğü, spastisite, motor kontrolde bozulma, duyu bozuklukları gibi nöromuskuler anormallikler de skolyoz etyolojisinde rol oynamaktadır. Ekstrinsik faktörler ise mekanik ve nöromuskuler nedenlerdir. Bacak boyu farkı, ekstremitelerdeki deformiteler, pelvik asimetri gibi mekanik nedenlerle skolyoz ortaya çıkabilir. (6).

Bazı yazarlar mukopolisakkaridoz ve lipoprotein sentezinde defekt gibi sistemik bozuklukların da skolyoz nedeni arasında olduğunu belirtmektedir. 1990larda Dubousset'in önderliğinde bir grup yazar melatonin sentez bozukluğuna bağlı da skolyoz gelişebildiğini vurgulamıştır. Düşük melatonin seviyesi olan kızlarda idiyopatik skolyozun hızlıca ilerlediği ve melatoninin buradaki rolünün, menarş yaşına olan etkisinden dolayı olabileceği öne srlmştir. Zamanla bu bulgular, sağlıklı kızlarla skolyozu olan kızlar arasında melatonin seviye farkının olmadığının ortaya konmasıyla skolyoz patogenezinde limitli bir etkiye sahip hale gelmiştir(36, 79, 80).

Son zamanlarda kalmodulinin melatonin seviyesine etki ettiği belirtilmiştir. Kindsfater eğrilik progresyonunda kalmodulinin etkisini incelemiştir. Onun hipotezine göre, melatonin skolyozun spontan ilerlemesinde sekonder role sahiptir. Burada etken, melatoninin plateletlerde bulunan kalmodulin ile ilişkide olmasıdır. Kalmodulinin plateletlerdeki miktarı 12 ayda 10 dereceden fazla ilerleme grlen skolyozlu hastalarda yüksek saptanmıştır(36). Kimi yazarlara göre ise IL-6 ve MMPs gen varyantları skolyozda etkili olmuştur(81).

4-Patofizyoloji

Skolyoz, koronal, sagittal ve aksiyel planları içeren üç boyutlu bir deformitedir. Skolyotik eğrilik başlangıcı ve progresyonu Hueter-Volmann kanunlarının etkisinin bir sonucudur. İmmatür iskelette epifizyal büyüme (vertebra korpusunun apofiz halkasına) zerlerindeki kompresif kuvvetlerin etkisiyle inhibe olur. Aksiyel plandaki başlangıç anormalliği vertebra korpusunun veya diskin ventral yüzünde daha fazla kompresif kuvvetin olmasına yol açarken

posterior yüzde daha az kompresif kuvvet oluşturur. Anterior bölümün posterior bölüme nazaran daha fazla kuvvete maruz kalması özellikle iskeletin hızlı büyüdüğü zamanlarda daha fazla ortaya çıkar. Böylece omurganın sağ ve sol bölümünün büyümesi arasında fark oluşur. Konkav tarafta büyüme baskılanırken konveks tarafta aşırı büyüme görülür ve bu durum skolyoza sebep olur(68, 82, 83).

Spinal deformite bilinenin aksine sadece gövde kaslarının güçsüzlüğüne bağlı ortaya çıkmaz. Gövde kaslarının hipertrofisi, paralizisine nazaran daha çok spinal deformiteye yol açar. Spinal aks etrafındaki kasların uyumsuz kontrolüne yol açan santral patolojilerde, efektif kas kompanzasyon mekanizması olmadığından eğri giderek artar, progresif gövde imbalansı kollapsa yol açar(8).

Omurganın büyümesi sırasında spinal asimetriye yol açan faktörler; asimetrik parapleji, kas gücü ve tonusundaki değişiklikler, intraspinal ve konjenital anomaliler, sensoriyal geribildirim bozukluğu, unilateral kalça dislokasyonu ve pelvik oblisitedir(68).

Bazı deformiteler idiyopatik skolyozdakine benzerken, diğerleri de uzun ve düzenli bir torakolomber eğrilik şeklindedir. Nöromusküler spinal deformitenin klasik formunda uzun torakolomber eğrilik pelvise dayanır ve pelvik oblisiteyle birlikte(8, 68).

Bazı vakalarda pelvik oblisite, gövde ve pelvisi birbirine bağlayan kasların asimetrik retraksiyonuna bağlı olarak oluşur, bu duruma üst orijinli pelvik oblisite adı verilmektedir. Bazılarında ise, başlıca bir kalçayı içeren kalça postüründe asimetri (genellikle adduksiyon, fleksiyon ve internal rotasyonda) otururken ve yatarken pelvik malpozisyona neden olur. Bu da alt orijinli pelvik oblisite oluşum mekanizmasıdır. Bu patojenik kaskad özellikle yürüyemeyen hastalarda simetrik kalça postürünü sağlamanın skolyoz progresyonunda önemli rol oynadığını göstermektedir(8).

5- Terminoloji

Omurga patolojilerinin tanımlanması, teşhisi ve tedavisi sırasında fazla sayıda isimlendirme yapılmaktadır. Ortak bir dil kullanılmaya karar verilerek Skolyoz Araştırma Topluluğu (SRS), Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi (AAOS) ve Skolyoz Ortopedik ve

Rehabilitasyon Tedavi Cemiyeti (SOSORT) yaygın olarak kullanılan terimleri tanımlamıştır (bkz. Tablo 3-10) (36, 82-84).

Tablo 3-10: Skolyozda Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Terimler

<i>Primer eğrilik</i>	Skolyotik deformitede ilk ortaya çıkan major eğriliktir. Genellikle altında ya da yukarısında eşlik eden kompensatuar eğrilikle beraberdir.
<i>Sekonder eğrilik</i>	Normal vücut aksını sağlamak amacıyla primer eğriliğe cevap olarak oluşan kompensatuar fonksiyonel eğriliktir.
<i>Tersiyer eğrilik</i>	Sekonder eğriliğin altında ya da üstünde olan ve dengenin sağlanmasına ek yarar sağlayan eğriliktir.
<i>Majör eğrilik</i>	Deformitenin büyük kısmını oluşturan yapısal eğriliktir.
<i>Minör eğrilik</i>	Daha küçük olan ve yapısal ya da yapısal olmayan eğriliktir.
<i>Santral sakral hat</i>	Aynı vertikal planda sakrumun, oksiput ve C7 üzerinde orta hatta olduğu vücut yerleşimi hattıdır.
<i>Cobb açısı/metodu</i>	Bir eğrilikte, radyolojik olarak en üst ve alttaki uç vertebraların belirlenerek aralarındaki açının ölçülmesiyle elde edilen açıdır. Omurgadaki eğriliğin derecesini ve şiddetini belirler.
<i>Gövde rotasyon açısı</i>	Skolyometre ile belirlenen farklı segmentlerdeki omurga seviyelerinde skolyozun neden olduğu spinal rotasyondur.
<i>Lumbosakral açı</i>	Lateral grafilerde sakrumun üst yüzeyi ile horizontal plan arasındaki açıdır ve sağlıklı erişkinlerde 30° normal olarak kabul edilir.
<i>Sagittal spinal balans</i>	Sagittal plandaki vücut dengesinin koronal plandaki gibi C7 ve sakrum orta hattında korunmasıdır.
<i>Pelvik oblisite</i>	Frontal planda, pelvisin horizontal plandaki deviasyonunun karşılığıdır.
<i>Gibbus</i>	Keskin anguler kifozdur, hump olarak da tanımlanır.
<i>Apikal vertebra</i>	Orta hattın en fazla uzakta olan, rotasyon ve yapısal değişikliklerin en fazla olduğu vertebra. Bununla birlikte, eğriliğin tepesi birden fazla vertebra ya da disk içerebilir.
<i>Uç vertebra</i>	Eğriliğin en proksimalindeki ve en distalindeki nötral vertebra. Eğrilikler arası geçiş bölgesidir.
<i>Nötral vertebra</i>	Eğriliğin alt ve üstünde, rotasyonu olmayan ilk vertebra.
<i>Stabil vertebra</i>	Mid-sakral çizginin ortasından geçtiği vertebra.

6-Eğrilik Seviye Tanımları

Skolyozda eğrilik, yer aldığı anatomik bölgeye ve konveksitenin bulunduğu yere göre adlandırılır. Buna göre apikal vertebra yani apeksin olduğu vertebra orta hattan en fazla uzaklaşmış olan vertebradır.

Servikal skolyozda apeks C1 ile C6-C7 vertebraları arasında bir yerdedir.

Servikotorasik skolyozda eğrilik T4'e dek uzanır ve apeks C7, T1 veya aradan geçen disk bölgesindedir ve nadir görülür.

Torasik skolyoz eğrilikte apeks T2 vertebra ile T11-T12 disk mesafesi arasındaki bir yerdedir.

Torokolomber skolyozda apeks T12 veya L1 vertebra veya T12-L1 disk mesafesi arasındaki bir yerdedir.

Lomber skolyozda apeks L1-L2 veya L4-L5 disk mesafesi arasındaki bir yerdedir.

Lumbosakral skolyozda apeks L5 veya daha aşağıda bulunur(85).

7-Sınıflandırma

Skolyoz sınıflaması etyolojiye, yaşa, anatomik bölgeye veya apikal konveks tarafın bulunduğu yere göre sınıflandırılır. En sık kullanılan ise etyolojiye yönelik yapılan sınıflamadır(36, 84).

Buna göre skolyoz başlangıçta 'yapısal' ve 'yapısal olmayan' skolyoz olarak iki ana gruba ayrılmaktadır.

Yapısal skolyoz: Deformitenin fikse olduğu ve anatomik değişikliklerin eşlik ettiği skolyozdur.

Yapısal olmayan skolyoz: Deformitenin fikse olmadığı ve hastanın postür değişikliği ile eğriliğin düzelebildiği tipidir. Anatomik yapılarda değişiklik yoktur. Var olan deformiteye sekonder gelişen kompensasyon sonucu ya da alt ekstremité uzunluk farkı, kas spazmı, duruş bozukluğu gibi nedenlere bağlı olarak görülebilir(86).

1973 yılında, SRS omurga deformitelerinin sınıflandırılmasını geliştirmiştir(bkz. Şekil 3-2)(78, 84, 87).

SKOLYOZ

Yapısal Skolyoz

1. İdiopatik skolyoz

- a. *İnfanıl*
- b. *Juvenil*
- c. *Adölesan*
- d. *Adult*

2. Nöromuskuler skolyoz

a. Nöropatik

-üst motor nöron nedenli

- Serebral palsy
- Spinoserebellar dejenerasyon
- Siringomyeli
- Spinal kord yaralanması

-alt motor nöron nedenli

- Poliomyelit
- Diğer viral myelitler
- Spinal muskuler atrofi
- Myelomeningosel

b. Myopatik

-Artrogripozis

-Muskuler distrofi

-Konjenital hipotoni

-Myotonik distrofi

3. Konjenital skolyoz

- a. *Oluşma (formasyon) bozukluğu*
- b. *Ayrışma bozukluğu*
- c. *Oluşma ve ayrışmanın birlikte bozukluğu*
- d. *Nöral doku defekti ile ilişkili*

4. Nörofibromatozis

5. Bağ dokusu bozukluğuna bağlı skolyoz

- a. *Marfan sendromu*

Yapısal Olmayan Skolyoz

1. Histerik

2. Sinir kökü irritasyonuna bağlı

3. Postürel

4. İnflamatuar (apandisit vb.)

5. Bacak boyu eşitsizliği

6. Kalça kontraktürleri

- b. Ehler-Danlos sendromu*
- c. Homosistinüri*
- 6. Osteokondrodistrofi**
- 7. Metabolik bozukluklara bağlı**
- 8. Tümörler**
- 9. Enfeksiyon nedenli skolyoz**
- 10. Romatizmal hastalıklara bağlı skolyoz**
- 11. Lumbosakral bölge patolojilerine bağlı skolyoz**
- 12. Travmatik**

Şekil 3-2: SRS'ye göre skolyoz sınıflaması



C. NÖROMÜSKÜLER SKOLYOZ

1- Genel bilgiler

Skolyoz nöromüsküler hastalıklar grubunda sıkça karşılaşılan bir sorundur. Nöromüsküler skolyozda omurga deformitesinin nedeni; beyin, medulla spinalis, periferik sinirler, nöromüsküler bileşke ya da kas seviyesindeki hastalıklara bağlı kas dengesizliğidir. Nöromüsküler skolyozda ortak özellikler şunlardır(36, 68, 83):

- Yaşamın erken döneminde skolyoz hızla ilerler ve eğrilik oldukça fazladır.
- Erken başlayan nöromüsküler bozukluğun mobilitayı kısıtlaması ve buna sekonder kontraktür gelişmesine yol açması sebebiyle başlangıçta fleksibıl olan eğrilikler hızla rijit hale dönerek tedaviyi güçleştirir.
- İdiopatik skolyozda eğrilik progresyonu genellikle hızlı büyümenin olduğu dönemlerde görülür. Omurga etrafındaki kaslarda artmış güçsüzlük ve persistan kas imbalansı olan nöromüsküler bozukluğu olan hastalarda ise büyümeden bağımsız olarak skolyoz hızla ilerler.
- Çok az hastada iyi dengeli S şeklinde iki eğrilik görülür, uzun C şeklindeki eğrilik ise oturma dengesi olmayan ciddi olarak etkilenmiş hastalarda daha sıktır ve torakal ve lomber bölgenin büyük bölümünü kapsamaktadır.
- Alt ekstremitte kontraktürleri ve spinal deformitede dengesizlik pelvik oblisiteye yol açar ve bu hastalarda oturmanın bozulmasına sebep olur.
- Yerçekimi ve kaslarda güçsüzlük torasik veya lomber hiperkifoza veya lomber hiperlordoz gibi sagittal düzlem deformitesine yol açabilir.

2-Etyoloji

Nöromüsküler bozukluklar, genellikle en zorlu tedavi ikilemleri olan spinal deformitelere yol açar. Progresif multiplanar iskelet deformitesine neden olan nörolojik ve müsküler patolojiler, nöromüsküler bozuklukları oluşturur (bkz. Tablo 3-11)(8, 83).

Nöromusküler hastalıklarda spinal deformitenin ortaya çıkma olasılığı, genel popülasyonda idiyopatik skolyoz oluşumunun aksine daha sıktır: prevalansı %25-100 arasında

değişmektedir(bkz. Tablo 3-12)(8). Bununla birlikte, spinal deformitenin prevalansı nöromusküler hastalığın formuna ve şiddetine bağlı olarak değişir(68, 88).

Tablo 3-11: Spinal Deformitenin Oluşumunda Nöromusküler Etyolojiler

<i>Santral nörolojik nedenler</i>	
Santral motor nöron patolojileri	Serebral palsy Hereditör ataksi (Friedreich vb.) Siringomyeli Diğer santral nedenler (ensefalopati, Rett Sendromu vb.)
<i>Periferik nörolojik nedenler</i>	
Periferik motor nöron patolojileri	Akut anterior poliyomyelit İnfanıl spinal amyotrofi Hereditör motor ve duyuşal nöropati Hereditör duyuşal ve vejetatif nöropati (familyal disotonomi)
Santral ve periferik nörolojik nedenler	Medüller lezyon Myelodisplazi Myelomeningosel
Nöromusküler bağlantı (motor son plak)	Myastenia
Musküler nedenler	Duchenne myopati Diğer kas distrofileri Artrogripozis

Tablo 3-12: Etyolojiye Bağlı Olarak Oluşan Skolyozun Prevalansı

Etyoloji	Prevalans (%)
Serebral palsy	25
Myelodisplazi	60
Spinal amyotrofi	67
Friedreich ataksisi	80
Duchenne myopati	90
Medüller lezyon	100

3- Sınıflandırma

Nöromusküler skolyozda altta yatan bozukluğa bağlı olarak nöropatik ve myopatik olarak iki grup tanımlanmaktadır. Nöropatik bozukluklarda üst motor nöronda disfonksiyon, myopatik bozukluklarda alt motor nöronda hasar oluşmuştur (bkz. Tablo 3-13)(68, 82, 83).

Tablo 3-13: Nöromusküler Skolyozda Etyolojik Sınıflama

1. NÖROPATİK SKOLYOZ	2. MYOPATİK SKOLYOZ
• Üst motor nöron nedenli ✓ Serebral Palsi ✓ Spinoserebellar dejenerasyon ✓ Siringomyeli ✓ Spinal kord yaralanması	• Artrogripozis
• Alt motor nöron nedenli ✓ Poliyomyelit ✓ Diğer viral myelitler ✓ Spinal müsküler atrofi ✓ Myelomeningosel	• Müsküler distrofi ✓ Duchenne Müsküler Distrofi (DMD) ✓ Limb-girdl distrofi ✓ Fasioskapulohomeral distrofi
• Disotonomi (Riley Day sendromu)	• Konjenital hipotoni
• Diğer	• Myotonik distrofi
•	•
•	•

4- Klinik değerlendirme

Spinal deformite ile başvuran hastalar için, altta yatan tanının saptanması ve spinal deformiteye bağlı olarak oluşan fonksiyonel limitasyonların belirlenmesi başlangıç değerlendirmesinin en önemli parçasıdır. Öncelikle kapsamlı bir öykü ile değerlendirmeye başlanmalıdır(6, 8, 68). Anamnez doğum hikayesi, motor gelişim basamaklarının saptanması, aile öyküsü, kardiyak ve renal anomaliler ve deformitenin ilk olarak farkedildiği yaş gibi başlıkları içermelidir. Nöromusküler skolyozda başlangıç yaşı adölesan idiopatik skolyoza göre daha erkendir. Anamnezle altta yatan patolojiyi saptamak üzere SP ve myelomenigosel gibi

statik durumlar, spinal müsküler atrofi veya Duchenne muskuler distrofi gibi progresif durumlardan ayrılabilir veya eşlik eden renal ya da kardiyak anomali varsa nöromüsküler skolyozdan ziyade konjenital skolyoz akla gelmektedir(6).

Kas iskelet sistemi muayenesinde eklem hareket açıklığı, kas gücü ve tonusu değerlendirilmelidir(6, 68).

Nörolojik muayenede kraniyal sinir muayenesi, hipo-hiperrefleksi ve patolojik reflekslerin varlığı, duyu, konuşma ve bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi önemlidir(68). Statik değerlendirme ayakta ve oturarak yapılmalıdır. Bu muayenede omuz kavşağı asimetrisi, skapula-bel asimetrisi, kotların çıkıntısı, göğüs deformitesi, lordoz-kifoz artışı/azalışı, kalça subluksasyonu/dislokasyonu, pelvik oblisite, bacak boyu eşitsizliği ve fiks ayak deformitesi değerlendirilir(6). Dinamik değerlendirmede ise oturma ya da yüzüstü yatma pozisyonunda pelvik oblisite ve eğriliğin düzeltilebilirliği (fleksibilite) değerlendirilir(8).

5- Radyolojik değerlendirme

Radyolojik yöntemler, deformite derecesini ve deformitenin nedenini öğrenmek, tedavi takibini yapmak açısından önemlidir. Direkt grafi en yaygın kullanılan görüntüleme yöntemidir. Posteroanterior ve lateral grafi tercih edilir(6).

İmmobil hipotonik hastalarda, deformitenin ağırlıkla arttığı oturur ya da yatar pozisyonda grafi çekilmesi daha uygundur. Yan yatar pozisyonda görüntüleme ise farklı spinal seviyelerdeki fleksibilitiyi değerlendirmede kullanılır. Tek taraf alt ekstremiteden uygulanan asimetrik traksiyon altında AP görüntüleme pelvik oblisitenin frontal dzeltilebilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılır(8).

Direkt grafi koronal ve sagittal planda ölçümler yapılarak değerlendirilir.

Koronal planda;

- ✓ Eğrilik paterni
- ✓ Eğrilik derecesi: Cobb açısı
- ✓ İskelet matritesi: Risser belirtisi
- ✓ Vertebral rotasyon: Nash-Moe tekniği

Sagittal planda ise;

- ✓ Spinal parametreler: Torakal kifoz, lomber lordoz, sagittal vertikal aks
- ✓ Pelvik parametreler: Pelvik tilt, pelvik insidans, sakral slop açıları değerlendirilir.

Nöromüsküler skolyozda karakteristik eğrilik paterni erken başlangıçlı uzun C şeklindeki eğriliktir. İskelet matürasyonu boyunca devam eder ve hızlı ilerler. Adölesan idiopatik skolyozdakine benzer eğrilik paterni daha az sıklıkla da olsa gözlemlenir. Etkilenmiş çocuklarda sagittal planda tek, geniş tabanlı torasik kifoz ile azalmış lomber lordoz primer hastalığa bağlı patolojilere ek olarak görülür. Buna ek olarak, altta yatan hastalık sebebiyle pelvik kas imbalansı ve ağırlık taşımama durumu sebebiyle kalça dislokasyonu sıklıkla eşlik eder(82, 83).

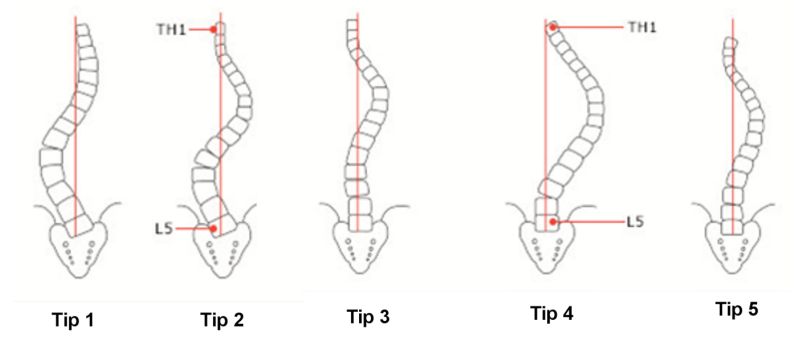
a. Koronal planda değerlendirme

(1). Eğrilik sınıflaması

Eğrilik sınıflama sistemi, King-Moe ve Lenke sınıflamasıdır. Lenke sınıflama sistemi daha kapsamlı, eksiksiz ve güvenilir olarak kabul edilir ve King-Moe sınıflamasının iki boyutlu yaklaşımının aksine skolyozun üç boyutlu yapısını dikkate alır(82).

King-Moe sınıflaması ilk olarak torakal bölge adölesan idiopatik skolyozlu hastaların cerrahi tedavisinde füzyon seviyelerini saptamak amacıyla oluşturulmuştur. Sakral santral hatta göre eğrilik tipleri tanımlanmıştır(bkz. Şekil 3-3). Her tipe göre farklı tedavi önerileri bulunmaktadır. King ve arkadaşları bu sınıflamayı ön-arka ve lateral bending grafilerini değerlendirerek oluşturmuştur(89, 90).

King- Moe sınıflamasının dezavantajları; torakolomber, lomber, çift majör ve üçlü majör eğrilikleri tanımlayamaması, sagittal planda ortaya çıkan deformiteleri değerlendirmemesi ve birden fazla değerlendiricinin aynı grafiye bakarak aynı gruba karar verme oranının düşük olmasıdır(91).



Şekil 3-3. King- Moe sınıflaması

King sınıflamasına göre skolyoz beş tipte sınıflanır(90);

Tip I: S şeklinde çift eğrilik mevcuttur. Lomber eğrilik torakal eğrilikten büyüktür ve lomber eğrilik torakal eğriliğe göre daha az esnektir.

Tip II: S şeklinde çift eğrilik mevcuttur. Torakal eğrilik lomber eğrilikten büyük ya da eşittir ve torakal eğrilik lomber eğriliğe göre daha az esnektir. Lomber eğrilik santral sakral hatta değmez.

Tip III: Tek majör torasik eğrilik mevcuttur. Lomber eğrilik santral sakral hatta değer.

Tip IV: Tek majör uzun torasik eğrilik mevcuttur. L4 eğriliğinin içine tilt etmiştir.

Tip V: Çift yapısal torasik eğrilik mevcuttur.

Lenke sınıflaması hem koronal hem de sagittal plan deformitelerini değerlendirerek füzyon seviyelerini belirlemek üzere oluşturulmuştur(bkz. Şekil 3-4)(92). Bu sınıflamanın bileşenleri;

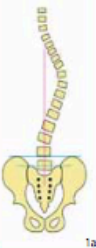
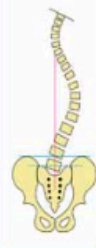
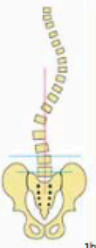
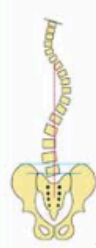
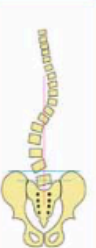
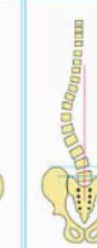
Eğriliğin tipi: Eğriliğin yeri proksimal torasik, torasik, torakolomber ya da lomber olarak saptanır. Bundan sonra en büyük Cobb açısı olan deformite majör eğrilik, diğerleri de minör eğrilik olarak adlandırılır. Esnekliği olmayan eğriliklere de yapısal eğrilik denir.

Lomber omurga işaretleyicisi: Lomber bölge deformitesi omurga dengesini bozup proksimaldeki eğrilikleri artırdığından lomber bölge eğriliğini de dikkate almak gerekir.

Torakal omurga işaretleyicisi: Ayakta çekilen sagittal plandaki grafide, 5. torakal vertebranın üst kenarı ile 12. torakal vertebranın alt kenarı arasında normalde 30 derecelik

(+10 ile +40 arası) bir fizyolojik kifoza vardır. Buna göre +10 derece altındaki ölçümler negatif (-), +10 ile +40 arası N (normal) ve +40 dereceden büyük kifoza pozitif (+) olarak isimlendirilir.

Lenke sınıflamasında farklı değerlendiricilerin de aynı sonuca ulaştıkları saptanmıştır. (Lenke sınıflamasında %93, King sınıflamasında %64 oranında benzer sonuçlar alınmıştır.) Hastalar Lenke sınıflamasına göre 42 farklı şekilde gruplandırılabilir(90, 91).

Lomber spinal işaretleyici	Eğrilik tipi (1-6)					
	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6
	Ana torakal	İkili torakal	İkili majör	Üçlü majör	TL/L	TL/L/AT
A Lomber eğrilik yok ya da minimal eğrilik	 1a	 2a	 3a	 4a		
B Orta derecede lomber eğrilik	 1b	 2b	 3b	 4b		
C Büyük lomber eğrilik	 1c	 2c	 3c	 4c	 5c	 6c
	Ana torakal eğrilik yapısal-majördür. Diğer eğrilikler kompensatuvardır.	Ana torakal ve proksimal torakal eğrilikler majör. Diğer eğrilikler kompensatuvardır.	Ana torakal ve lomber eğrilikler majör. Proksimal torakal eğrilik kompensatuvardır.	Her üç eğrilikte yapısal-majördür.	Torakolomber ve lomber eğrilikler yapısal-majördür. Diğer eğrilikler kompensatuvardır.	Ana torakal ve torakolomber eğrilikler majör. Proksimal torakal eğrilikler kompensatuvardır.
	Selektif torakal füzyon	Her iki torakal eğrilığe füzyon	Torakal ve lomber eğriliklerin füzyonu	Her üç eğrilığe füzyon	Selektif torakolomber füzyon.	Her iki torakal eğrilığe füzyon

Şekil 3-4. Lenke sınıflaması

(2). Eğriliğin derecesinin saptanması

Eğrilik derecesi, eğriliğin başladığı ve sonlandığı vertebra arasındaki Cobb açısı olarak tanımlanan sapma açısı ile belirlenir. Cobb metodunda üst ve alt vertebraaların plaklarına çizilen paralel çizgilere indirilen dikey çizgiler arasındaki açı skolyoz açısını verir(6).

(3). İskelet maturitesinin değerlendirilmesi

İskelet maturitesinin değerlendirilmesi açısından Risser evrelemesi yapılmaktadır. Bu evreleme iliak kanat apofizinin füzyon seviyesine göre oluşturulmuştur. Risser evre 0, 1 ve 2. seviyedeki skolyozlu hastalarda eğriliğin ilerleme riski oldukça yüksektir(6, 91).

Risser 0 'da iliak apofizde gelişim başlamamıştır.

Risser 1 'de gelişim iliak apofizin ¼'ünü geçmemiştir.

Risser 2 'de iliak apofizin %50'lik kısmını geçmemiştir.

Risser 3 'de iliak apofiz gelişmiş ve iliak kanatta belirginleşmiştir (%51-75 arası).

Risser 4 'de ise iliak apofiz füzyonu başlamıştır.

Risser 5 'de apofizin iliuma füzyonu tamamlanmıştır.

(4). Vertebral rotasyonun değerlendirilmesi

Nash- Moe tekniği kullanılarak ölçüm yapılır.

- Evre 0: Her iki pedikül simetriktir.
- Evre I: Konveks pedikül vertebra korpusunun kenarına kadar gitmiştir.
- Evre II: Evre I ile III arasındadır.
- Evre III: Konveks pedikül vertebra korpusunun merkezindedir.
- Evre IV: Konveks pedikül orta hattı geçmiştir

b. Sagittal planda değerlendirme

(1) Spinal parametreler

Sagittal vertikal aks (SVA): C7 vertebra korpusunun merkezinden çekilen, S1'in postero-superior köşesinden geçen horizontal düzleme düşey olarak çizilen hattır. Bu hat, S1

postero-superior köşesinin 2 cm anterior veya posterioru arasından geçiyorsa sagittal dengeden bahsedilebilir. S1'in postero-anterior köşesinin 2 cm'den daha fazla önündeysen pozitif sagittal imbalans, 2cm'den fazla arkasındaysa negatif sagittal imbalans oluşur(19, 93, 94).

Servikal lordoz (SL): C4 tepe noktası olarak kabul edilir. C2 alt uç plağı ile C6 alt uç plağı arasındaki açıdır. 20-50 derece arası normal kabul edilir(95).

Torakal kifoz (TK): T2 vertebra üst uç plağı ile T12 alt uç plağı arasındaki açıdır. 10-40 derece arası normal kabul edilir(95, 96).

Lomber lordoz (LL): L1 üst uç plağı ile L5 vertebra alt uç plağı arasındaki açıdır. 40-70 derece arası normal kabul edilir(L3-L4 mesafesi tepe noktasıdır)(95, 97).

(2) Pelvik parametreler

Pelvik tilt (PT): Femur başından geçen vertikal hatla, sakral platonun ortasını birleştiren hattın oluşturduğu açıdır. Pelvis pozisyonunu gösterir(19, 93, 94).

Sakral slop (SS): Sakrum üst uç plağının yer düzlemi ile yaptığı açıdır. Sakral eğim açısı olarak da adlandırılır(19, 93, 94).

Pelvik insidans (PI): Sakral platonun tam ortasına dik bir çizgi indirdiğimizde femur başından buraya gelen ve pelvisin de genişliğini veren hatla yaptığı açıdır(19, 93, 94).

Pelvik ve spinal parametrelerin farklı çalışmalarda farklı ölçüm sonuçları bulunmaktadır. Bununla birlikte ortalama bir aralık saptanabilmektedir. Buna göre(95, 96);

- Pelvik insidans 55 ± 10 derece
- Pelvik tilt <20 derece
- Sakral slope ise $39,6 \pm 7,9$ derece olarak belirtilmiştir.

Sagittal planda yapılan değerlendirmede PI açısı oldukça önemlidir. Bu planda postürün devamlılığı için pelvis ve omurganın ilişkisi kompensasyon açısından fayda sağlamaktadır. Örneğin; sagittal planda oluşan spinal deformite pelvisin translasyonu ile kompanse edilir. Sagittal planda postürün devamlılığının sağlanması için pelvis ile omurga yakın ilişkidir. Sagittal planda oluşan bir spinal deformitenin kompensasyonunu sağlamak amacıyla pelvis translasyonu meydana gelmektedir(95, 98).

6- Serebral Palsi'de Skolyoz

Serebral palsi, omurga deformiteleri ile birliktelik gösteren en sık konjenital/neonatal santral sinir sistemi hastalığıdır. Omurga eğriliği prevalansı %15-68 arasında değişmektedir. Kuadriplejik olanlarda ve daha ciddi vakalarda skolyoz daha sıktır(6). Skolyozun ciddiyeti total vücut tutulumunun derecesi ile doğru orantılı, KMFSS gibi fonksiyonel ve ambulator durum ile ters orantılı olarak değişir(5, 67, 83).

SP'nin spastik formunda sıklıkla italik 'S' şeklinde deformite görülmekle birlikte 'C' ya da 'çift S' şeklinde deformitelere de nadir de olsa rastlanmaktadır. Bu formlarda dorsolomber trakt etkilenmektedir. Diskinetik formda ise atetoid ve distonik SP'li tetraplejik, diplejik ve double hemiplejik olanlarda skolyoz görülmektedir. Kore ve ballismus olanlarda nadiren skolyoz gözlemlenirken, hemidistoniklerde asimetrik hareket paterni olması ve kıvrılma spazmlarının yoğunluğu sebebiyle neredeyse hiç skolyoz görülmemektedir(5, 7). Skolyotik eğrilikler iki grupta incelenir;

Grup 1: Tek ya da çift torasik eğrilikler ile pelvis seviyesinde lomber eğriliklerdir. Bu tip eğrilik tipik olarak ambulator hastalarla ilişkilidir (KMFSS II-III). Daha iyi prognozludur.

Grup 2: Pelvik oblisite ile birlikte olan uzun torakolomber veya C şeklindeki eğriliklerdir. Ambulator olamayan hastalarla ilişkilidir. Progresyon daha hızlıdır(5).

SP hastalarında skolyozun, persistan primitif refleks patternlerinin ve paraspinöz ve interkostal kaslardaki asimetrik tonusun bir sonucu olarak meydana geldiği düşünülmektedir(83). Kalçadaki kontraktürlere bağlı oluşan pelvik oblisite skolyoz gelişiminde rol oynar, ancak bu faktörlerin katkısını gözlemlemek zordur çünkü pelvik oblisite, kalça kontraktürü ve skolyoz eş zamanlı olarak ortaya çıkar(7, 83). Birçok çalışma, 'wind-swept deformitesi ve gövde dekompanasyonunun yönüne zıt tarafta skolyoz konveksitesinin oluştuğunu göstermiştir. Bu verilere rağmen, henüz tek taraflı kalça dislokasyonu ile skolyoz arasındaki ilişki tam olarak kanıtlanamamıştır(7). Hastaların zayıf bir gövde ve tüm vücut tutulumuna uygun olan omurga desteği olmadan dik oturma pozisyonuna yerleştirilmesi yerçekimi ile ilişkili kifoz ve skolyozun oluşumuna yol açabilir. Bununla birlikte nöromusküler kontrolün yetersiz olması nedeni ile başın düzgün hizalanması sağlanamaz ve hastaların

omuzlarını ve başlarını pelvis üzerine getirerek kompensatuar eğrilik geliştirmeleri mümkün olmamaktadır(83). SP'li hastalarda spastisite tedavisinde kullanılan selektif dorsal rizotomi ve intratekal baklofen pompası sonrası da skolyoz progresyon hızının arttığı gözlemlenmiştir(7). SP'nin her tipinde skolyoz görülmekle birlikte hipotoniklere nazaran spastik SP'lilerde skolyoz daha yaygındır. Hipotoni trunkal güçsüzlüğe bağlı skolyoza yol açarken, spastisite spinal kolonun asimetrik paraspinal kas gücüne maruz kalarak eğrilik oluşumuna yol açar(67).

Şiddetli tutulumu olan ve 6 aydan az bir gelişim düzeyi olan hastalar nadiren bağımsız oturma dengesine ulaşırlar. Eğriliğin progresyonu belirtilen risk faktörleri ve kuadripleji, kötü fonksiyonel durum ve tek torakolomber eğrilikle ilişkilidir. Nöromusküler durumun başlangıcıyla spinal deformitenin progresyonu başladığı için, SP hastaları idiyopatik skolyoza nazaran progresyon için oldukça fazla zamana ve geniş eğriliklerin gelişme potansiyeline sahiptir. Bu hastalardaki eğrilik progresyonu potansiyelinin periyodu, büyüme plaklarının geç ergenlik veya 20'li yaşların başına kadar açık olması sebebiyle daha da uzayabilir. Erişkinlerde, geniş eğrilikler küçük eğriliklere kıyasla daha hızlı ilerler. Hastalar büyümeyi tamamlasalar bile skolyoz progresyonu açısından risk altındadırlar(7, 83).

Eğrilik daha küçük yaşlarda fleksibldır. Ancak 50 derecenin üzerindeki eğriliklerde ve çocukta ergenlik belirtileri başladığında hızla rijit hale gelmektedir(67).

SP'li hastalarda fonksiyon ve sağlık için temel pozisyon oturmadır. Dik pozisyonda oturma; görme, iletişim ve mobilitayı fasilite etmekte ve beslenmeyi kolaylaştırma, pulmoner fonksiyonların korunması, gastrik reflünün ve aspirasyonun azalmasına katkı sağlar. Özellikle büyük eğriliği olan SP'li hastalarda oturmanın bozulması sık olarak karşılaşılan bir durumdur. Uzun, tek eğrilik gövde dekompanasyonu ile sonuçlanır ve dik pozisyon için destek gerekir. Skolyozun rotasyonel komponenti ise kostalarda belirginleşmeye yol açarak korse ve oturma yüzeylerinde basıya neden olmaktadır. Alt seviyedeki eğriliklerde pelvis uç vertebra özelliği taşıyarak pelvik oblisitenin oluşumuna yol açar, bu durum oturma yüzeyinde dengesizlikler ve iskiyal tuberositte basının artması ile sonuçlanır(7).

Eğrilikler adolesan büyüme ile birlikte 3-10 yıl gibi kısa sürede hızla progrrese olur. Korseleme eğrilik progresyonunda çok limitli bir role sahiptir(5).

Radyografik olarak eğrilik saptandıktan sonra 6-12 ay aralıklarla fiziksel değerlendirme yapılmalıdır. Oturma dengesi olan ve 40 derecenin altında eğriliği olan SP'li hastalar gözlemlenmelidir. Birçok vakada ciddi eğrilik progresyonu ve oturma dengesinin kaybı sebebiyle spinal enstrümentasyon ve füzyon cerrahisi yapılmaktadır. Ancak cerrahinin komplikasyonlarının oldukça fazla olduğu unutulmamalıdır(5, 67).

7- Tedavi

a. Korseleme

Korseleme SP'de yalnızca erken başlangıçlı, fleksibl skolyozu olan veya cerrahinin kontrendike olduğu hastalarda geçici bir önlem olarak ya da küçük çocuklarda cerrahi girişimi geciktirerek omurga büyümesine zaman kazandırmak, beslenme ve diğer günlük yaşam aktiviteleri için oturma dengesini korumak amacıyla kullanılabilir(53, 68).

Fleksibl skolyoz 3-10 yaş arasında erken başlangıçlı SP'lilerde karşılaşılan omurga deformitesidir. Bunların dışında çoğu hastanın korse kullanımı literatür desteği bulamamaktadır. Spastik SP'li hastalarda ekstremitelerdeki spastisite korselemeye engel olur ve cilt basısına bağlı oluşan iritasyonu artırır, buna ek olarak respiratuar problemlere yol açar. Bu sebeple bu hastalar korselemeye daha az tolerans gösterir. Dinamik korselerin kullanım zorluğundan ötürü yumuşak korseler daha kullanışlıdır, ancak tedavi modalitesi olarak değil daha çok oturma desteği olarak kullanılır(67).

b. Oturma modifikasyonu

Omurga deformiteleri kapsamında bir diğer tedavi metodu oturma modifikasyonudur(10). SCPE'ye göre SP'li olguların yaklaşık %40 kadarı KMFSS IV-V olan ciddi düzeyde SP hastalarından oluşmaktadır. Bu modifikasyonlar özellikle bu sınıflama içinde olan nonambulatuar hastalarda fonksiyonelliğin ve pozisyonlanmanın sağlanması açısından

oldukça yardımcıdır(10). Aynı zamanda spinal deformite gelişimi, kalça subluksasyonu/dislokasyonu, muskuloskeletal kontraktür ve deformiteler, bası yarası ve respiratuar problemler gibi komplikasyonların gelişimini önlemede katkı sağlar(10-12).

Modifikasyonlar baş desteği, servikal destek, gövde desteği, posterior kontür, kalça ve diz desteği gibi komponentler içerebilir(9-11).

Bu modifikasyonların bir önemli özelliği de kişiye özgü uyarlanabilir olmalarıdır. Tekerekli sandalyeye monte edilebilir. Bazı spesifik varyantlar okul aktivitelerinde, yemek yeme esnasında veya tuvalette kullanılmak amacıyla tasarlanabilir(10).

Bir diğer önemli özelliği fonksiyonel gelişim için fasilite edici olmasıdır. Bu düzenlemelerle nonambulator SP'li hastaların dik oturmaları sağlanabilir, böylece göz kontağı kurma, aktivite yapabilme (oyun oynama vb.) ve katılımı (evde, okulda, toplumda akadaş ve aile üyeleriyle iletişim) kolaylaşır(10). Chung ve arkadaşlarının nonambulator SP'li hastalarda (KMFSS IV-V) adaptif oturma sistemlerinin postural etkinliğinin değerlendirildiği çalışma sonuçlarının ICF-CY'ye göre sınıflandırıldığı derlemesinde vücut fonksiyonları ve yapıları, aktivite ve katılım başlıklarında yarar sağladığı gözlemlenmiştir(9).

Oturma postürünün ve postural kontrolün sağlanması amacıyla farklı adaptif oturma sistemleri kullanılmaktadır(9).

(a). *Eyer pozisyonu*: Bu pozisyon eyer şeklindeki oturma düzeneğinin kullanılmasıyla sağlanmaktadır. Kalçaya abduksiyon ve dış rotasyon yaptıran ve pelvisin anterior tiltini sağlamak amacıyla öne doğru eğim sağlayan oturma düzeneği oluşturulur. Bu pozisyon postural kontrolü artırırken alt ekstremitelere de eşit ağırlık aktarımı sağlamaktadır(99). Bu pozisyonun kullanıldığı çalışmalarda sonuçlar oldukça karmaşık olduğundan yarar sağlayıp sağlamadığına yönelik güvenilir bir kanıt bulunmamaktadır(9).

(b). *Oturma pozisyonunun açısı*: Oturma düzeneklerinin öne veya arkaya doğru eğimle açılması ile pelvisin tiltini değiştirerek postürün düzeltilmesi amaçlanmıştır. Anteriora eğimle oluşturulan düzeneklerin daha dik ve stabil oturma postürü oluşturduğu ve çocuklarda kifoza azalttığı düşünülmektedir(100). Bu sistemler ağırlık

merkezini ileriye taşımakta, lomber lordozu oluşturmakta, posterior pelvik rotasyonu azaltmakta ve gergin hamstringlerin pelvis üzerindeki etkisini ve gövde ve kalça ekstansörleri üzerindeki tonik refleks etkisini azaltmaktadır(9). Posteriora eğim oluşturan düzeneklerde ise kalça fleksiyonu artmakta, posterior pelvik rotasyon ve aşırı aktif olan kalça ve gövde ekstansörlerinin aktivitesi azalmaktadır. Farklı derecelerde anteriora ve posteriora tilt sağlayan birçok çalışma planlanmıştır(17, 100-102). Bu çalışmaların sonuçlarına göre anterior tilt uygulanan hastalarda gövde ekstansiyonu ve ekstansör kas aktivitesinin geliştiği(17, 100) posterior tilt uygulananlarda alt ekstremité stabilitesi arttığı(102) ve bunlara ek olarak bir çalışmada optimal gövde ekstansör aktivitesi oluşturmak için eğim olmadan oturma modifikasyonu düzenlenmesi gerektiği bildirilmiştir(101).

(c). *Oturma eklentileri:* Bu eklentiler postural kontrolü sağlamak amacıyla adaptif oturma cihazlarına eklenebilir. Bu eklentiler köpük materyalden yapılmış oturma düzeneği ve biofeedback uyarılardır.

Köpük materyalden yapılan oturma eklentileri sayesinde pelvisin hizalanmasının gelişimi, postural stabilitenin artması ve somatosensoriyal geribildirim geliştirilmesi sağlanmaktadır(103). Bu eklentiler ucuzdur, kolay taşınır ve modifikasyonu ve üretimi oldukça kolaydır.

Bir diğer eklenti, geribildirimi sağlayan cihazlardır. Oturma düzeneklerine eklenen bu cihazlar sayesinde SP'li çocuklarda dik durma postürünü daha uzun süre koruma sağlamaktadır(104).

(d). *Üç-nokta gövde destekleri:* Adaptif oturma sistemlerine lateral desteklerin eklenmesiyle oluşur. SP ve skolyozu olan hastalarda oturma postürünü geliştirmek amacıyla kullanılır. Omurga, eğriliğin yönüne göre birbirine zıt yönlerde karşılıklı üç noktadan güç uygulanarak desteklenir(105).

(e). *Modüler oturma sistemleri:* Modüler sistemler, pozisyonel hizalanma ve komponentlerin bileşenlerini içermektedir(9). Bu cihazlarla, pelvisin anterior tilt pozisyonunda dik duruşunu sağlamak, iskial çıkıntıların dayanak noktası oluşturduğu, üst gövdenin hafif anteriorda veya horizontal olduğu fonksiyonel pozisyonda oturmayı sağlamak esastır(13-16). Fonksiyonel pozisyonlama, yeterli postüral hizalanmanın

sağlanması yanında motor yeteneğinin geliştiğini, fiks deformitenin önlendiğini, üst ekstremit fonksiyonlarını kolaylaştırdığını, baş kontrolünü arttırdığını ve patolojik hareketleri azalttığını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur(15, 16). Bununla birlikte baş, ayaklar, kollar ve ellerde postüral kontrol sağlanmaktadır(15).

Modüler sistemlerde, oturma yükseltisi, dizlikler ve lomber destekler deformitelere özgü olarak ayarlanabilmektedir. Gövde ekstansiyonunun sağlanması için en iyi pozisyon elde edilerek düzelme sağlanmaya çalışılmaktadır(9, 17).

Modüler sistemlerde pelvik oblisitenin düzenlenmesi de sağlanmaktadır. Pelvik oblisitenin özellikle nonambulator olan (KMFSS IV-V) SP'li çocuklarda omurgadaki eğriliğin oluşum mekanizmasında rol oynadığı düşünülmektedir(5). Pelvis pozisyonunun düzeltilmesi ile omurgada oluşacak eğriliğin oluşumunun ve ilerlemesinin yavaşlaması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, pelvisin daha aşağıda olduğu kalça bölgesinin alt kısmını gereken miktarda yükselti eklenerek oblisite düzeltiler. SP'li çocuklarda bu düzelmenin sağlanmasına ek olarak sık karşılaşılan kalça subluksasyonu veya dislokasyonu ve kontraktür gelişimi gibi muskuloskeletal problemlerin önüne geçilmesi beklenmektedir. Bu amaçla kalça bölgesi, oturma alanında kemer ile sabitlenir ve abduksiyon ortezi ile her iki kalça birbirinden bağımsız olarak pozisyonlanır.

Bu sistemlerde aynı zamanda omurgadaki eğriliği düzeltebilecek ya da azaltacak lomber ve torakal destekler bulunmaktadır. Böylece omurgada dik duruşu sağlayacak ve postüral kontrolü geliştirecek yapılanma sağlanmış olmaktadır. Baş kontrolü gelişmeyen SP'li çocuklarda ek olarak başın dik durmasını sağlayacak destekler de eklenebilir(9).

Yapılan çalışmalarda gövde ve kalça desteğiyle postural kontrolün gelişebileceği ve ciddi SP'li hastaların evdeki aktivitelerinin ve katılımlarının gelişimde faydalı olduğu belirtilmiştir. Daha yüksek metodolojik kalitede çalışmalarla ortaya konan bilgilerin geliştirilmesi gerekmektedir(11).

Oturma desteklerinin etkinliğinin değerlendirildiği çalışma sayısı oldukça azdır. Dijital basınç haritalaması yapılarak dizayn edilen modifikasyonların değerlendirildiği çalışmalarla önemli bir nonoperatif tedavi yöntemi olduğu saptanırsa skolyozun konservatif tedavisinde faydalı olacaktır(9-11).

c. Spinal cerrahi uygulamaları

SP hastalarındaki skolyozun cerrahi olarak düzeltilmesinin amacı eğriliğin progresyonunun önlenmesi, oturma dengesinin, pozisyonlamanın ve konforun sağlanması ve bu sayede pulmoner ve cilt komplikasyonlarının önüne geçilmesidir(57). Bu amaçla çeşitli teknikler ve enstrümantasyonlar kullanılmaktadır(88). Kullanılan cerrahi enstrümanlar, deformiteyi üç boyutlu olarak düzeltmelidir(106). Hipotonik hastalarda torakolomber veya lomber eğrilik pelvise kadar uzanmaz ve pelvik oblisite 15 derecenin altındadır, sakropelvik fiksasyon yapılmaksızın L5'e füzyon yapılması uygun tedavi metodlarındandır. Spinal deformitesi olan SP hastalarının büyük çoğunluğunda, üst torasik seviyelerden (T1 veya T2) pelvise enstrümantasyonla birlikte geniş posterior füzyon yapılması endikedir(67, 106).

Son zamanlarda, nöromüsküler skolyozda daha fazla pedikül vida kullanımı yaygın hale gelmiştir. Segmental vida fiksasyonu, idiopatik skolyozda komplikasyon hızını azaltan ve fiksasyonu sağlamlaştıran bir yöntemdir.

Sagital plan deformitesi de SP'li skolyozu olan hastalarda yaygın bir problemdir ve cerrahide göz ardı edilmemelidir(88).

Geçmişte yapılan incelemelerde pelvik tespitin yürüme fonksiyonunu azalttığı düşünülmekteyken günümüzde bu yöntemle yürüyüşte değişiklik oluşmadığı saptanmıştır(106). Ayrıca şiddetli deformasyonlar ve geç cerrahi daha fazla komplikasyon ve daha az tatmin edici sonuçlara neden olmaktadır(107).

IV- Amaçlar

Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planlanan bu tez çalışmasında amacımız nöromusküler skolyozu olan KMFSS Seviye IV-V Serebral Palsili 6-15 yaş grubundaki pediatrik hastalarda oturma modifikasyonu ve skolyoza yönelik egzersiz tedavisinin eğriliğin progresyonuna, omurganın sagittal dengesine ve pelvik oblisiteye etkisinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir. Güncel çalışmalarda oturma modifikasyonlarının SP ve skolyozu olan hastalarda vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite ve katılım konularında faydalı olabileceği vurgulanmıştır(9, 11). Ancak bu çalışmalar incelendiğinde genellikle az sayıda hasta üzerinde anlık ya da kısa süreli etkilerin incelendiği ve pelvik oblisiteye yönelik herhangi bir düzeltme yapılmadığı görülmektedir.

Bizim çalışmamızda SP'li skolyozu olan hastalarda pelvik oblisitenin de skolyoza katkı sağlayacağı göz önüne alınarak oturma modifikasyonu ve beraberinde skolyoz egzersiz tedavisinin pelvisin ve omurganın postüral kontrolü sağlanmasına yönelik sonuçları, oturma modifikasyonu yapılmadan, yalnızca skolyoz egzersizi tedavisi ile izlenen hastalarla karşılaştırılarak eğriliğe olan katkısını gözlemlemek amaçlanmıştır.

Hipotezler:

1. SP'li skolyozu olan hastalarda oturma modifikasyonu ile birlikte verilen skolyoz egzersiz tedavisi yalnızca skolyoz egzersiz tedavisine göre omurganın sagittal dengesini ve pelvik oblisiteyi daha fazla iyileştirecek ve omurga eğriliğinin progresyonunu daha fazla yavaşlatacaktır.
2. Oturma modifikasyonu ile birlikte uygulanan skolyoz egzersiz tedavisi yalnızca skolyoz egzersiz tedavisine göre hastaların kalça subluksasyonuna ilerleyişini daha fazla yavaşlatacak, oturma dengesine ve aile memnuniyetine daha fazla olumlu katkı sağlayacaktır.

V- Hastalar ve Yöntemler

A- Çalışmanın Tasarımı

1. Çalışmanın Türü

Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planlanan, tez çalışması Nisan 2016 ve Ağustos 2018 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tek merkezli olarak yürütüldü.

Çalışma için, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. Etik Kurul'a araştırmacıların özgeçmişi ve çalışmada kullanılacak yöntemler hakkında bilgi verildi, ayrıca hazırlanan "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" ile hasta değerlendirme ve takip formlarının örnekleri kurula sunuldu.

2. Çalışmanın Amacı

Çalışmamızda 6-15 yaş arası nonambulator SP'li ve skolyozu olan çocuklarda oturma modifikasyonu ile birlikte verilen skolyoz egzersiz tedavisinin ve yalnızca skolyoz egzersiz tedavisinin omurganın koronal ve sagittal dengesi, pelvik oblisite düzeyi, kalça ekleminin durumu, kaba motor fonksiyon düzeyi, oturma postürü ve postüral kontrol, kol ve el fonksiyonları üzerine etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

3. Hasta Seçimi

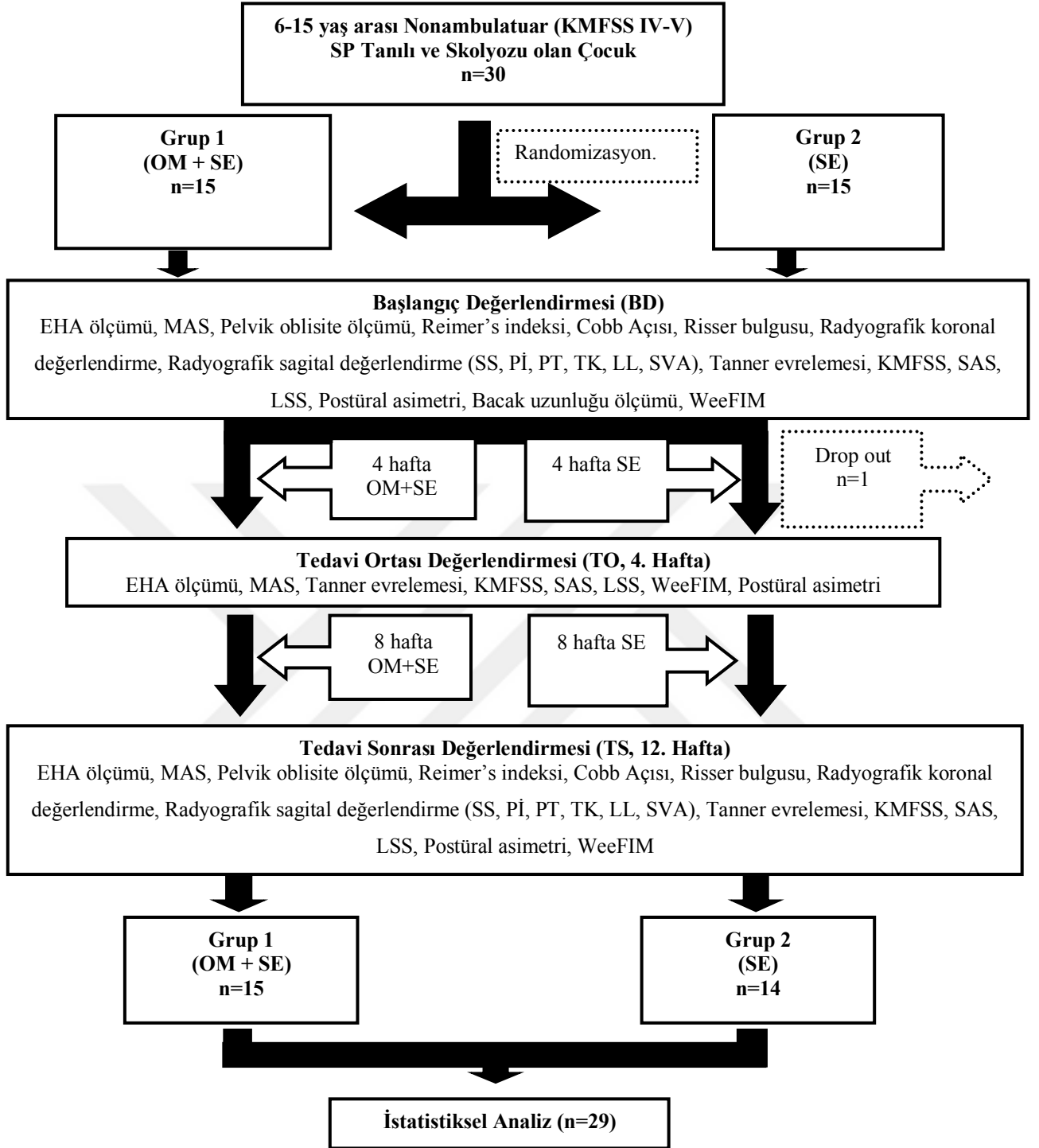
Çalışmaya İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuran ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 6-15 yaş arası nonambulator SP'li ve skolyozu olan 30 çocuk hasta dahil edildi. Çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri Tablo 5-1'de ve katılımcı şeması Şekil 5-1'de gösterilmiştir.

4. Bilgilendirme ve Onay

Katılımcılara ve katılımcıların ebeveynlerine çalışmanın amacı, süresi, uygulanacak girişimlerle ilgili yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi. Katılımcıların ve ebeveynlerin sözlü onayları alındıktan sonra İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından belirlenen standartlara uygun şekilde hazırlanmış "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" katılımcıların ebeveynlerine imzalatıldı (bakınız; Ek-I).

Tablo 5-1: Çalışmaya Alınma ve Alınmama Kriterleri

Çalışmaya Alınma Kriterleri
➤ Dahil edilme esnasında 6-15 yaş arasında olması ➤ Bir uzman tarafından SP tanısı konulmuş olması ➤ Skolyoz ortoröntgenogramındaki Cobb açısının 10-40 derece arasında ölçülmüş olması (40 derece üzerindeki Cobb açısı ölçülen hastaların ve ebeveynlerinin operasyonu kabul etmemiş olması) ➤ Skolyoz nedeniyle herhangi bir operasyon öyküsünün olmaması veya verilmiş operasyon kararının hasta ve ebeveynleri tarafından kabul edilmemiş olması ➤ Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi Seviye IV veya V olması ➤ Alt ekstremitelerde oturmayı engelleyecek kontraktür olmaması ➤ Ebeveynlerin yoğun terapi programına katılmayı ve 3 aylık takip sürecinde diğer tüm skolyoz ve alt ekstremiteye yönelik terapötik girişimlerini durdurmayı kabul etmesi
Çalışmaya Alınmama Kriterleri
➤ Skolyoza bağlı geçirilmiş operasyon öyküsünün olması ➤ Omurgadaki deformitenin rijit olması ➤ Omurgada ölçülen eğriliğin 10 derecenin altında veya aile tarafından operasyon kararının kabul edildiği hastalarda 40 derecenin üzerinde olması ➤ Çalışmaya dahil edilmeden en az 1 yıl öncesinde oturma modifikasyonu uygulanmış olması ➤ Kalça ve diz ekleminde oturmayı engelleyecek düzeyde spastisitesinin ve kontraktürünün olması ➤ Hastanın oturmasını engelleyecek bası yarasının olması ➤ Hastanın SP ile ilişkili olmayan komorbiditesinin olması ➤ Kontrol altına alınamayan epileptik nöbetler ➤ Kalça eklemine yönelik kemik operasyonlarının yapılması



SP: Serebral Palsi, **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz Egzersizi, **EHA:** Eklem Hareket Açıklığı, **MAS:** Modifiye Ashworth Skalası, **TK:** Torakal kifoz, **LL:** Lomber lordoz, **SVA:** Sagittal Vertikal Aks, **SS:** Sakral Slop, **Pİ:** Pelvik İnsidans, **PT:** Pelvik Tilt, **KMFSS:** Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale), **LSS:** Oturma Seviyesi Skalası (Level of Sitting Scale), **MACS:** El Becerisi Sınıflandırma Sistemi, **WeeFIM:** Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği

Şekil 5-1. Katılımcı şeması

5. Demografik Özellikler

Hastaların cinsiyet, yaş, boy, kilo, eğitim durumu gibi demografik özellikleri elde edildi. Eşlik eden komorbiditeler, skolyoza yönelik daha önce uygulanan tedaviler, kullanılan ilaçlar, tanı konulma yaşı, prenatal, natal ve postnatal öykü, aile anamnezi gibi tıbbi özgeçmiş bilgileri sorgulandı. Çalışmaya başlamadan önce hastaların ayrıntılı anamnezi alınarak kas iskelet sistemi ve nörolojik muayeneleri yapıldı.

6. Randomizasyon

Çalışmaya alınma kriterlerine uyan 6-15 yaş arası, 30 nonambulator SP'li ve skolyozu olan çocuk İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Pediatrik Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuru sırasına göre numaralandırılarak iki gruba randomize edildi. Birinci gruba oturma modifikasyonu ile skolyoza yönelik ev egzersiz programı, ikinci gruba ise yalnızca skolyoza yönelik ev egzersiz programı uygulandı. Uygulanan tedaviler Bölüm V-C'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

7. Araştırma Yöntemi

Araştırmaya randomizasyonu yapılmış iki grup dahil edilmiştir. Birinci gruba hastaların pelvik asimetrisine ve omurga eğriliğine spesifik olarak hazırlanmış günde en az 4 saat süreyle kullanılacak olan oturma modifikasyonu sağlayan düzenekler ile birlikte haftada en az üç gün, her egzersiz 10 tekrar olacak şekilde düzenlenmiş ve 3 ay boyunca uygulanacak skolyoza yönelik ev egzersiz programı verilmiş ve bu gruptaki katılımcıların öncelikle ilk hafta ardından her ay olacak şekilde toplam 3 ay süreyle egzersiz uygulama ve cihaz kullanımları kontrol ve takip edilmiştir. İkinci gruba haftada en az üç gün, her egzersiz 10 tekrar olacak şekilde düzenlenmiş ve 3 ay boyunca uygulanacak skolyoza yönelik ev egzersiz programı verilmiş ve bu gruptaki katılımcıların öncelikle ilk hafta ardından her ay olacak şekilde toplam 3 ay süreyle egzersiz uygulamaları kontrol ve takip edilmiştir.

Birinci ve ikinci grup karşılaştırılarak oturma modifikasyonunun skolyozu olan SP'li hastalarda etkinliği araştırılmıştır. Çalışmada oturma modifikasyonu ve skolyoza yönelik ev egzersiz tedavisinin, yalnızca skolyoza yönelik ev egzersiz tedavisi ile karşılaştırılarak

omurganın sagittal ve koronal dengesi, pelvik oblisite açısı, kalça eklemi subluksasyon veya dislokasyonu, KMFSS, EHA, postural kontrol, kol ve el fonksiyonu, oturma fonksiyonu ve spastisite üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

B- Değerlendirme ve Takip

1. Katılımcıların Değerlendirilmesi

a. Klinik Değerlendirme

(1). Pasif eklem hareket açıklığı

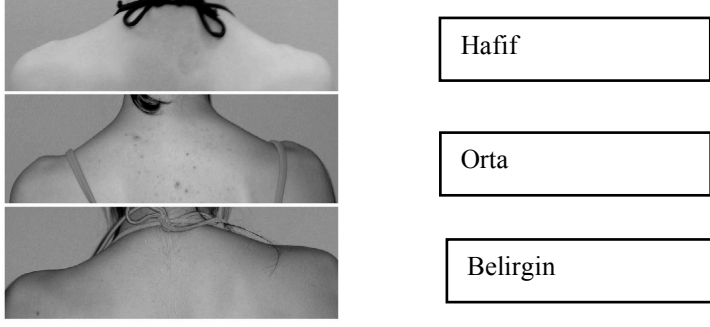
Pasif EHA değerlendirmesinde bilateral üst ve alt ekstremitede tüm yönlerde eklemin hareketi değerlendirildi. EHA ölçümü için gonyometre kullanıldı. Ek olarak eklemlerde kontraktür varlığı değerlendirildi.

(2). Kas tonusu

Kas tonusu etkilenmiş üst ve alt ekstremitede beş kas grubunda Modifiye Ashworth Skalası (MAS) kullanılarak 0-4 arasında değişen puanlama ile değerlendirildi. Bu skala, dirsek fleksörlerini daha iyi değerlendirebilmek amacıyla Ashworth Skalasına yapılan ilavelerle Bohannon ve Smith tarafından 1987 yılında oluşturulmuştur. Spastisite değerlendirilmesinde altın standart olarak kullanılmaktadır(108).

(3). Omuz asimetrisi

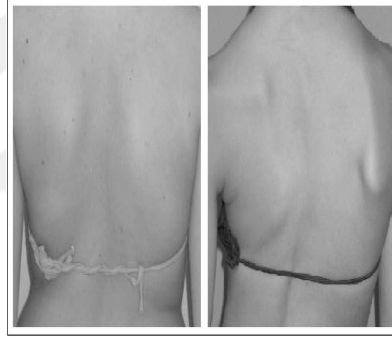
Katılımcıların fiziksel değerlendirmesi sırasında her iki omuz seviyesinin eşit olup olmadığına bakılarak ‘hafif’, ‘orta’ ve ‘belirgin’ asimetri olarak üç şekilde gruplandırıldı. Asimetri düzeylerinin gruplandırılması resimdeki gibidir (bkz. Şekil 5-2).



Şekil 5-2: Omuz asimetrisi gruplandırılması

(4). Hemitoraks asimetrisi

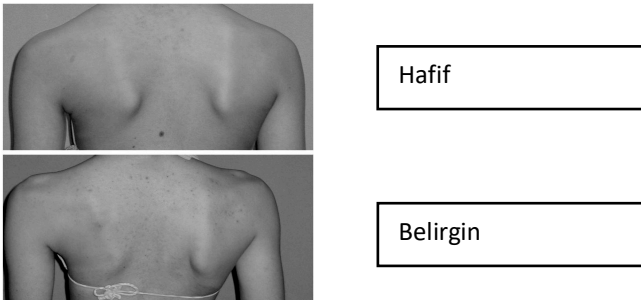
Katılımcıların fiziksel değerlendirilmesinde bilateral hemitoraks bölgeleri arasında fark olup olmadığı değerlendirilerek ‘hafif’ ve ‘belirgin’ asimetri şeklinde sınıflandırıldı. Asimetri düzeylerinin gruplandırılması resimdeki gibidir (bkz. Şekil 5-3).



Şekil 5-3: Hemitoraks asimetrisi. Solda hafif, sağda belirgin asimetri gösterilmiştir.

(5). Skapula asimetrisi

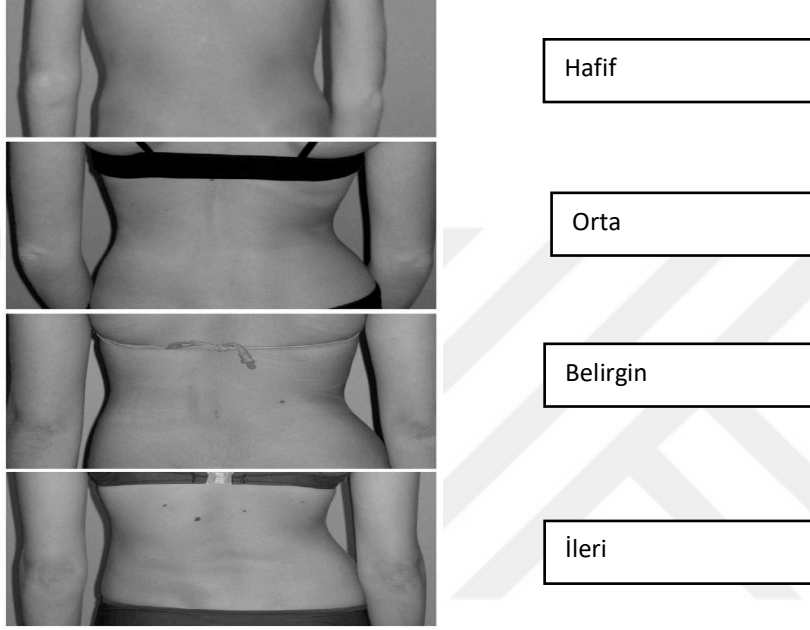
Katılımcıların fiziksel değerlendirilmesinde bilateral skapulaların durumu ve yerleşimi değerlendirilerek ‘hafif’ ve ‘belirgin’ asimetri şeklinde sınıflandırılmıştır (bkz. Şekil 5-4).



Şekil 5-4: Skapula asimetrisi

(6). Bel asimetrisi

Katılımcıların fiziksel değerlendirilmesinde bilateral dirsek-bel mesafesi karşılaştırılarak aralarında fark olması asimetri olarak değerlendirilmiş ve ‘hafif’, ‘orta’, ‘belirgin’ ve ‘ileri’ asimetri olarak dört grupta sınıflandırılmıştır (bkz. Şekil 5-5).



Şekil 5-5: Bel asimetrisi

(7). Bacak uzunluğunun ölçümü

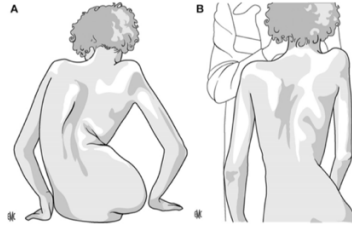
Katılımcıların bilateral alt ekstremitelerinin uzunluğu supin pozisyonunda değerlendirildi. Ölçüm amacıyla 150 cm uzunluğunda bir mezura kullanıldı. Umblikus ile her iki alt ekstremitenin medial malleolü arasındaki mesafe değerlendirilerek pelvik tilte veya rotasyona bağlı oluşacak uzun farkı varlığı saptandı.

Her iki alt ekstremitte toraknter major ile lateral malleol arası mesafe değerlendirilerek gerçek bacak boyu uzunluğu saptandı.

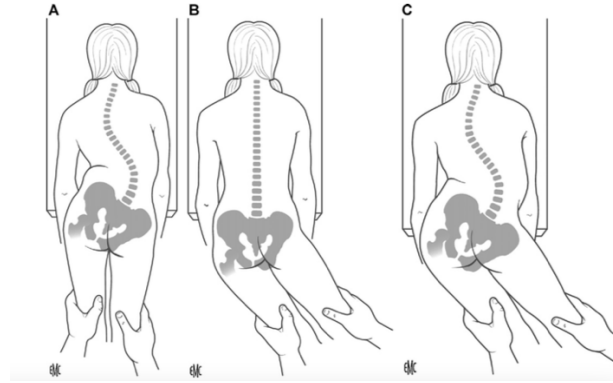
Her iki spina iliaka anterior superiorlar palpe edilerek yerleri belirlendi ve buradan medial malleollere kadar olan mesafe ölçüldü.

(8). Omurga eğriliğinin fleksibilitesinin değerlendirilmesi

Katılımcıların omurga deformitelerinin fleksibl olup olmadığı otururken ve ventral dekübit pozisyonunda değerlendirildi. Oturur pozisyonda iken manuel olarak gövde elongasyonu ile omurgadaki kollapsın düzeltilebilirliği değerlendirildi(bkz. Şekil 5-6). Ek olarak ventral dekübit pozisyonundayken bilateral alt ekstremitelerden tutarak omurga kollapsının düzelebilirliği kontrol edildi(bkz. Şekil 5-7). Omurga deformitesi fleksibl olmayan hastalar çalışma dışı bırakıldı(8).



Şekil 5-6. Oturur durumdayken manuel olarak gövde elongasyonu ile omurgadaki kollapsın klinik olarak düzelebilirliği(8)

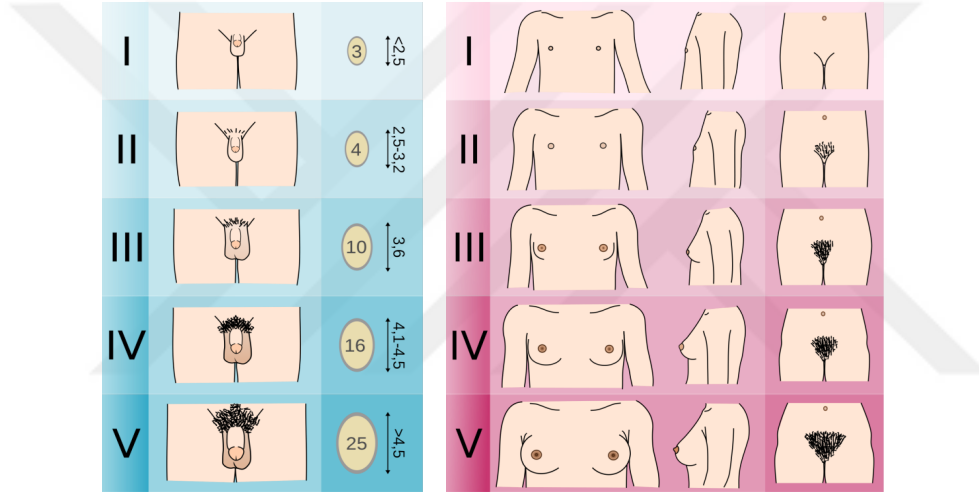


Şekil 5-7. Ventral dekübit pozisyonundayken pelvik oblisitenin düzeltilebilirliği (üstten bakış). A) Spontan pozisyon, pelvik oblisite ve kalça malpozisyonu ile birlikte. B) Pelvik oblisitenin düzeltilmesi. C) Asimetrik sol alt ekstremit traksiyonu ile inkomplet pelvik oblisite düzeltilmesi(8).

(9). Tanner Evrelemesi

Çocukların, ergenlerin ve erişkinlerin fiziksel gelişimlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan bir evreleme sistemidir. Göğüs gelişimi, genital organların hacim olarak artması ve tüylenmenin değerlendirildiği 1 ile 5 arasında skorlandırılan bir skaladır(bkz. Şekil 5-8). İskelet maturasyonu ile doğru orantılı olarak değiştiğinden skolyozlu hastalarda skolyozun progresyon tahmininde Tanner evrelemesini de göz önünde bulundurmak gerekmektedir(110, 111).

Çalışmanın başlangıcında ve tedavi sonrasında katılımcılar Tanner evrelemesine göre değerlendirilmiştir.



Şekil 5-8. Kadın ve erkekte Tanner evrelemesi

b. Radyolojik Değerlendirilme

(1). Koronal Planda Değerlendirme

(a). Eğrilik Paterni (King- Moe Sınıflaması)

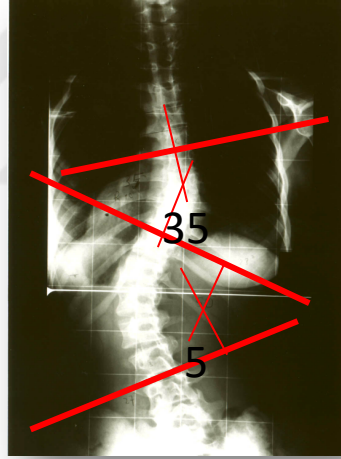
Eğrilik paterninin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan sınıflandırma sistemi King-Moe sınıflamasıdır. Bu sınıflama ilk olarak torakal bölge adolesan idiopatik skolyozlu hastaların cerrahi tedavisinde füzyon seviyelerini saptamak amacıyla oluşturulmuştur. Sakral santral hatta göre eğrilik tipleri tanımlanmıştır. Her tipe göre farklı tedavi önerileri bulunmaktadır. King ve arkadaşları bu sınıflamayı ön-arka ve lateral bending grafilerini değerlendirerek oluşturmuştur(89, 90).

(b). Eğrilik derecesinin saptanması- Cobb açısı

Posteroanterior planda çekilen radyografi üzerinde omurgadaki eğriliğin koronal düzlemde derecelendirilmesi amacıyla Cobb yöntemi standart metod olarak kullanılmaktadır. İlk olarak John Robert Cobb tarafından ortaya konmuştur.

Ölçüm amacıyla ilk olarak uç vertebra lar saptanır. Eğriliğe katılan en üstteki uç vertebra nın corpusunun üst yüzeyi ile en alttaki uç vertebra nın corpusunun alt yüzeyine paralel çizilen çizgilere indirilen dikey hatlar arasındaki açı Cobb açısını vermektedir (bkz. Şekil 5-9). Yalnızca tek planda skolyozu değerlendirir, rotasyon hakkında fikir vermez(6).

Çalışmamızda Cobb açıları Surgimap® programı ile başlangıçta ve tedavinin değerlendirildiği 12. haftada ölçülmüştür.



Şekil 5-9. Cobb metodu ile eğrilik derecesinin saptanması

(c). İskelet matüritesinin saptanması – Risser Evrelemesi

İskelet maturitesinin değerlendirilmesi açısından Risser evrelemesi yapılmaktadır. İlk olarak Dr. Risser tarafından 1958 yılında tanımlanmıştır. Bu evreleme iliak kanat apofizinin füzyon seviyesine göre oluşturulmuştur ve büyüme plağının kıkırdaktan kemik yapıya doğru değişimini göstermektedir (bkz. Şekil 5-10). İliak apofizin kemikleşmesi genellikle 11-12

yaşlarında başlar, ancak nöromusküler hastalıklarda bu durum farklılık gösterebilir. Risser evre 0, 1 ve 2. seviyedeki skolyozlu hastalarda eğriliğin ilerleme riski oldukça yüksektir(6, 91). Katılımcıların Risser evrelemesi çalışma başlangıcında ve 12. haftada yapılmıştır.

Buna göre;

Risser 0'da iliak apofizde gelişim başlamamıştır.

Risser 1'de gelişim iliak apofizin $\frac{1}{4}$ 'ünü geçmemiştir.

Risser 2'de iliak apofizin %50'lik kısmını geçmemiştir.

Risser 3'de iliak apofiz gelişmiş ve iliak kanatta belirginleşmiştir (%51-75 arası).

Risser 4'de ise iliak apofiz füzyonu başlamıştır.

Risser 5'te apofizin iliuma füzyonu tamamlanmıştır.

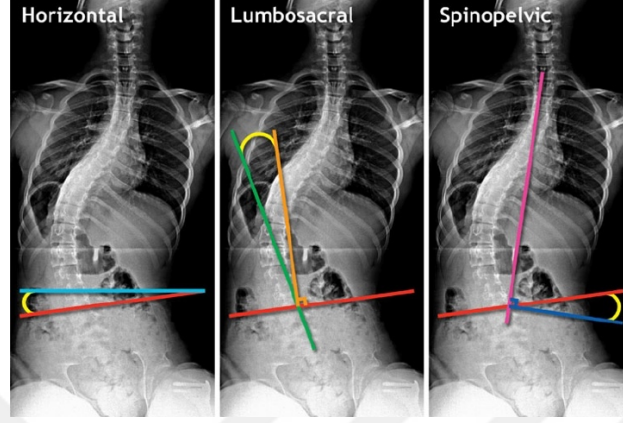


Şekil 5-10. Risser evrelemesi

(d). Pelvik oblisitenin ölçümü

Radyografik pelvik oblisite ölçümü, pelvisi de içine alan AP grafi kullanılarak yapılmaktadır(112). Horizontal pelvik oblisite Osebold ve ark. tarafından tanımlanmıştır. İliak kristaların proksimal noktalarını birleştiren çizgi ile grafinin alt sınırına paralel çizilen hat arasındaki açıdır(113). Çalışmamızda da kullandığımız ölçüm horizontal pelvik oblisite idi. Allen ve Ferguson tarafından tanımlanan lumbosakral pelvik oblisite ise L4 ve L5 vertebraların spinöz çıkıntılarından çizilen hat ile iliak kristaların üst noktalarını birleştiren çizgiye dik olarak indirilen hat arasındaki açıdır(112, 113).

Spinopelvik açı ise Maloney ve arkadaşları tarafından tanımlanmış olup T1 vertebranın orta noktasından S1 vertebra ortasına çekilen çizgiye dik indirilen hat ile iliak kristaların üst noktalarını birleştiren hattın arasındadır (bkz. Şekil 5-11)(113).



Şekil 5-11. Pelvik oblisite açısının ölçümü

(e). Kalçada sublüksasyon/dislokasyon değerlendirilmesi

Edinilmiş kalça displazisi SP’de oldukça sıktır ve sublüksasyon veya dislokasyona ilerleme ihtimali oldukça yüksektir. SP’ye bağlı kalça sorunları görülme sıklığı %2-75 arasında değişmektedir. Spastisiteye bağlı olarak gelişen kalça problemleri, gelişimsel kalça displazisine (GKD) göre daha farklı klinik tablo ile ortaya çıkar. SP’de, doğumda kalça normal iken, zamanla spastisiteye bağlı olarak oluşan kas kontraktürleri ve skolyoz gibi deformitelere bağlı olarak kalça deformiteleri gelişmeye başlar(18).

Kalça sublüksasyonu 2 yaş kadar erken dönemde başlayabilir ve sıklıkla 2-6 yaş arasında rastlanmaktadır(18). Artmış femoral anteversiyon, displastik asetabulum, kalça adduktör ve fleksörlerinde aşırı artmış aktivite sonucu oluşan kas dengesizliği kalçada dislokasyona yol açmaktadır. Bunun sonucu olarak kalçada adduksiyon, fleksiyon ve internal rotasyon pozisyonu oluşur ve posterior dislokasyon için risk faktörüdür(114, 115).

Kalça dislokasyonunun etyolojisi tam olarak aydınlatılamamıştır. Deformite sonucu erken osteoartrit gelişimi ve pozisyonlamada zorluk sonucu hijyende bozulma görülmektedir. Hastaların en az %50’sinde deformiteye bağlı ağrı ortaya çıkmaktadır.

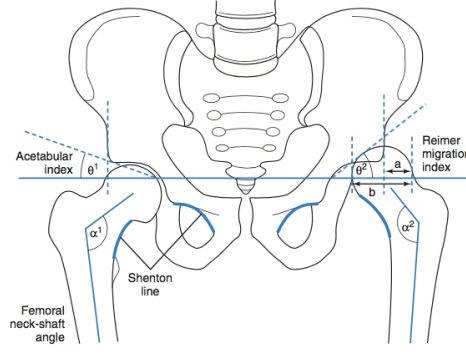
SP'li çocuklarda gözlemlenen 'windswept deformitesi'nde de bir taraftaki kalçada elevasyon ve adduksiyon olurken, karşı kalçada eksternal rotasyon ve pelvik oblisiteye neden olan abduksiyon meydana gelmektedir. Bu deformiteye sahip olan hastalarda eleve olan kalçada dislokasyon riski oldukça yüksektir. Kalça dislokasyonu ile birlikte olan pelvik oblisitenin skolyoz ile ilişkili olduğu tesbit edilmiştir(114).

SP'de kalçanın durumu seri muayenene ve görüntüleme ile takip edilmelidir. Takipte Reimer's migrasyon indeksi (RMİ) ölçümü oldukça değerlidir. RMİ, femur başının asetabulum dışında kalan kısmının femur başı çapına olan oranının yüzde olarak ifadesidir(bkz. Şekil 5-12). RMİ'nin %25'in altında olması gereklidir(18). Belli aralıklarla çekilen seri radyografilerde Reimer's indeksinin artış göstermesi gelişen instabiliteyi göstermektedir. Bir yılda %10'dan fazla artış olması subluksasyon ve dislokasyona olan ilerlemeyi göstermektedir. Reimer's indeksinin %33'ün altında olduğu durumlarda instabilite nadiren gelişir ve takip yeterlidir. %33-40 aralığında ise instabilite artar, klinik muayene sırasında ilerleme saptanırsa önleyici cerrahi operasyon gerekebilir. %40'ın üzerinde ise kalçada çıkık olmuşması diye cerrahi gerekmektedir(18, 114, 116).

Kalça eklemine subluksasyon/dislokasyonu ile KMFSS arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır: Seviye I %0, Seviye II %15, Seviye III %41, Seviye IV %69 ve Seviye V %90 olasılıkla kalça problemleri gözlemlenmektedir(18, 117).

Deformite sonucu erken osteoartrit gelişimi ve pozisyonlamada zorluk sonucu hijyende bozulma görülmektedir. Hastaların en az %50'sinde deformiteye bağlı ağrı ortaya çıkmaktadır(114).

SP'li çocuklarda gözlemlenen 'windswept deformitesi'nde de bir taraftaki kalçada elevasyon ve adduksiyon olurken, karşı kalçada eksternal rotasyon ve pelvik oblisiteye neden olan abduksiyon meydana gelmektedir. Bu deformiteye sahip olan hastalarda eleve olan kalçada dislokasyon riski oldukça yüksektir. Kalça dislokasyonu ile birlikte olan pelvik oblisitenin skolyoz ile ilişkili olduğu tesbit edilmiştir(95, 114, 117).



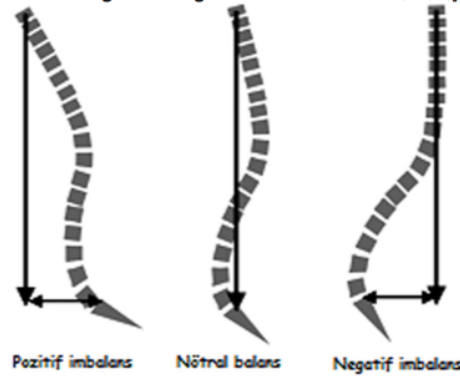
Şekil 5-12. Kalça dislokasyonu değerlendirmesi- Reimer's indeksi

(2). Sagital Planda Değerlendirme

Skolyozda başarılı bir tedavi sağlamak için koronal deformite yanında sagital plandaki deformiteyi de düzeltmek gerekmektedir.

Spinopelvik dengeye ilk dikkat çeken 1985 yılında pelvik vertebra tanımlaması ile Dubousset'tir. Daha sonra birçok araştırmacı bu dengeye katkı sağlayacak çalışmalar ortaya koymuştur(118).

Sagital balans, başın pelvis ile sagital planda olan ilişkisi olarak tanımlanır. Ayakta çekilmiş standart bir lateral grafide C7 vertebranın merkezinden geçen çizginin S1 vertebranın posterior köşesi ile olan ilişkisi değerlendirilir. Normalde bu çizgi S1 vertebranın posterior köşesinden geçmektedir. C7 vertebradan indirilen bu çizginin S1 vertebra posterior köşesinin 2 cm'den fazla önünden geçmesi durumunda pozitif (+) sagital balanstan bahsedilir. S1 vertebra posterior köşesinin 2 cm'den fazla arkasından geçmesi durumunda ise negatif (-) sagital balans olarak tanımlanır(bkz. Şekil 5-13)(95, 96).



Şekil 5-13: Omurgada sagital balansın değerlendirilmesi (sagital vertikal aks)

Sagital dengenin bozulmasıyla omurgada meydana gelen değişikliklere karşı, dengeyi yeniden temin etmek için kompanzasyon mekanizmaları gelişir(94, 97). Örnek olarak; pozitif imbalans durumunda azalan lomber lordozu kompanse etmek amacıyla kalça ve diz fleksörlerinin gerginliği artmaktadır.

Sagital dengede torakal kifoz ve lomber lordoz uyum içinde olmalıdır. Spinopelvik denge olarak adlandırılan bu durumun tesbitinde spinopelvik parametreler kullanılır. Spinopelvik parametreler spinal ve pelvik parametreler olmak üzere iki grupta incelenir(95, 97).

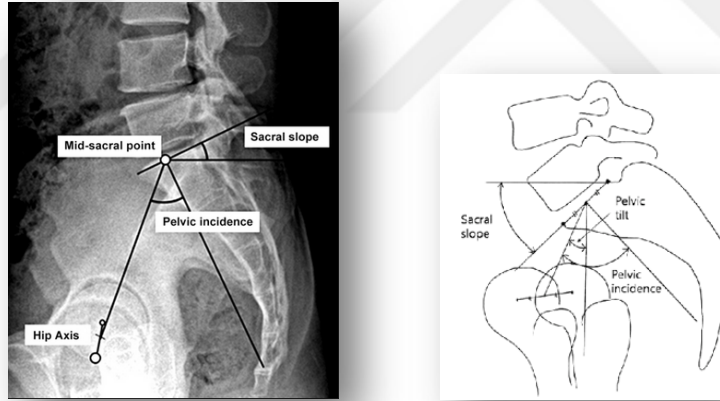
(a). Spinal parametreler

- **Sagital vertikal aks (SVA):** C7 vertebra korpusunun merkezinden çekilen, S1'in postero-superior köşesinden geçen horizontal düzleme düşey olarak çizilen hattır. Bu hat, S1 postero-superior köşesinin 2 cm anterior veya posterioru arasından geçiyorsa sagital dengeden bahsedilebilir. S1'in postero-anterior köşesinin 2 cm'den daha fazla önündeyse pozitif sagital imbalans, 2cm'den fazla arkasındaysa negatif sagital imbalans oluşur(93, 95).
- **Servikal lordoz (SL):** C4 tepe noktası olarak kabul edilir. C2 alt uç plağı ile C6 alt uç plağı arasındaki açıdır. 20-50 derece arası normal kabul edilir(95, 98).
- **Torakal kifoz (TK):** T2 vertebra üst uç plağı ile T12 alt uç plağı arasındaki açıdır. 10-40 derece arası normal kabul edilir(94, 95).

- **Lomber lordoz (LL):** L1 üst uç plağı ile L5 vertebra alt uç plağı arasındaki açıdır. 40-70 derece arası normal kabul edilir (L3-L4 mesafesi tepe noktasıdır)(93, 95).

(b). Pelvik parametreler

- **Pelvik tilt (PT):** Femur başından geçen vertikal hatla, sakral platonun ortasını birleştiren hattın oluşturduğu açıdır. Pelvis pozisyonunu gösterir(bkz. Şekil 5-14)(19, 95).
- **Sakral slop (SS):** Sakrum üst uç plağının yer düzlemi ile yaptığı açıdır. Sakral eğim açısı olarak da adlandırılır(bkz. Şekil 5-14)(19, 94, 97).
- **Pelvik insidans (PI):** Sakral platonun tam ortasına dik bir çizgi indirdiğimizde femur başından buraya gelen ve pelvisin de genişliğini veren hatla yaptığı açıdır(bkz. Şekil 5-14)(19, 95).



Şekil 5-14: Pelvik parametreler

PI, pelvik parametrelerden en önemli olanıdır ve ergenlik döneminden sonra değişiklik göstermez. Pelvisakral açı olarak da adlandırılır. PT ve SS ise pelvis pozisyonuna göre değişiklik gösterir. Pratik olarak PI açısı; SS ve PT açılarının toplamına eşittir(93, 96).

Pİ açısı düşük ise lomber lordoz azalmıştır, yüksek ise lomber lordoz artmıştır, torakal kifozda ise azalma gözlemlenir. Pİ'nin arttığı durumlarda sagittal dengenin sağlanması amacıyla PT ve LL'da artış ortaya çıkar, SS açısı ise azalır. Bu duruma pelvik retroversiyon denir(97).

Pelvik ve spinal parametrelerin farklı çalışmalarda farklı ölçüm sonuçları bulunmaktadır. Bununla birlikte ortalama bir aralık saptanabilmektedir. Buna göre(95, 96);

- Pelvik insidans 55 ± 10 derece
- Pelvik tilt <20 derece
- Sakral slope ise $39,6 \pm 7,9$ derece olarak belirtilmiştir.

Mehta ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da asemptomatik kişiler arasında normal parametre dereceleri saptanmıştır (bkz. Tablo 5-2)(98).

Tablo 5-2: Spinopelvik Parametrelerin Asemptomatik Kişilerdeki Normal Aralıkları

Parametreler	Asemptomatik kişilerde normal derece aralıkları
Pelvik insidans açısı	$48^{\circ} - 55^{\circ}$
Sakral slop açısı	$36^{\circ} - 42^{\circ}$
Pelvik tilt açısı	$12^{\circ} - 18^{\circ}$
Lomber lordoz	$43^{\circ} - 61^{\circ}$
Torakal kifoz	$41^{\circ} - 48^{\circ}$

Sagittal planda yapılan değerlendirmede Pİ açısı oldukça önemlidir. Bu planda postürün devamlılığı için pelvis ve omurganın ilişkisi kompensasyon açısından yarar sağlamaktadır. Örneğin; sagittal planda oluşan spinal deformite pelvisin translasyonu ile kompanse edilir. Sagittal planda postürün devamlılığının sağlanması için pelvis ile omurga yakın ilişkidedir. Sagittal planda oluşan bir spinal deformitenin kompensasyonunu sağlamak amacıyla pelvis translasyonu meydana gelmektedir(95, 98).

2. Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi

a. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (WeeFIM®)

Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü (WeeFIM®), 1993 yılında erişkin Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü'nden (FBÖ) uyarlanarak oluşturulmuştur(119). SP ve diğer gelişimsel bozukluğu olan çocukların fonksiyonel limitasyonlarının tesbiti amacıyla kullanılmaktadır(119, 120).

Altı ana başlık ve 18 alt başlıktan oluşmaktadır. Bu başlıklar kendine bakım (yemek yeme, el/yüz yıkama/diş fırçalama, banyo yapma, bedenin üst kısmını giydirme, bedenin alt kısmını giydirme, tuvaletini yapma); sfinkter kontrolü (mesane kontrolü, barsak kontrolü); transfer (sandalye/yatak/tekerlekli sandalye transferi, tuvalet transferi, küvet/duş transferi); hareketlilik (emekleme/yürüme/tekerlekli sandalye, merdiven inip çıkma); iletişim (anlama, ifade etme); ve sosyal bilişsel (sosyal etkileşim, problem çözme, hafıza) maddelerini içermektedir. 1 (tam yardım) ile 7 (tam bağımsız) arasında puanlama yapılarak değerlendirilmektedir. Buna göre en az 18 (tam bağımlı), en fazla 126 (tam bağımsız) puan alınabilir(121). Direkt gözlem, görüşme veya ikisinin kombinasyonu ile uygulanmaktadır. 6 aylık ve daha büyük çocukların kullanımına uygundur(122).

WeeFIM'in SP'li Türk çocuklar üzerindeki güvenilirliğinin değerlendirildiği Tur ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada Cronbach alfa ve ICC değerleri 0,91 ve 0,98 arasında bulunmuş ve fonksiyonel durum değerlendirmesinde geçerli ve güvenilir bir metot olduğu bildirilmiştir(122).

b. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) SP'li çocuklarda fonksiyonel beceri ve kısıtlılıkları değerlendirmek amacıyla Palisano ve arkadaşları tarafından oluşturulmuş kanıta dayalı bir sınıflandırma sistemidir(43, 123). 18 yaşa kadar olan SP'li çocuk ve genç hastaların kaba motor fonksiyonlarını dört yaş grubuna ayırarak ve beş seviyede inceler(124). Sınıflandırma SP'li çocukların; oturma, yürüme ve mobilize olma düzeylerine ve mobilizasyon için yürüteç, tekerlekli sandalye gibi asistif cihazlara olan ihtiyaca göre uygulanmaktadır(123). Seviye I'deki çocuklar kısıtlama olmaksızın mobilize olabilirken, Seviye V'teki çocuklar kendi başlarına mobilize olamazlar ve elle itilen bir tekerlekli sandalyeye ihtiyaç duyarlar(44).

Çalışmamızda Günel ve arkadaşları tarafından Türkçe çevirisi yapılan, genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş KMFSS kullanıldı(125). El ve arkadaşlarının yaptıkları Türkçe genişletilmiş ve yeniden düzenlenmiş KMFSS'nin güvenilirlik çalışmasında iki değerlendirici arası ICC 0,97 ve test-tekrar test güvenilirliği yüksek bulunmuştur (ICC: 0,94)(126).

3. Postural Kontrolün Değerlendirilmesi

a. Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

Oturma değerlendirme skalası(SAS), SP'li çocuklarda farklı oturma pozisyonlarında postural kontrol ve kol ve başın fonksiyonel kontrolünün değerlendirilmesi amacıyla Mhyr ve arkadaşları tarafından 1993 yılında geliştirilmiştir(15, 130). Skala beş maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler baş, gövde ve ayak kontrolü, kol ve el fonksiyonunu içermektedir. Kol ve el fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla hastadan bir nesneyi kaldırması istenir. Her madde 1 (zayıf fonksiyon) ile 4 (iyi düzeyde fonksiyon) arasında skorlanır. Her maddenin değerlendirilmesi için 5 dakikalık sürelerle gözlemlemek gerekmektedir(15). Mhyr ve arkadaşları tarafından SAS'ın uygulayıcılar arası güvenilirliğinin değerlendirildiği çalışmada mükemmel düzeyde güvenilir bulunmuş ($r_s = 0,78-1,0$), tekrarlayan testlerde güvenilirliği ise yeterli düzeyde saptanmıştır ($r_s = 0,57-1,0$). Baş, gövde ve ayak kontrolünde ve kol ve el fonksiyonundaki gelişmeler istatistiksel olarak anlamlı düzeyde saptanmıştır ($p<0,05$)(15, 131). Çalışmamızda tedavi başlangıcında, tedavi sonrası birinci ay kontrolünde ve tedavi sonrası 3. ay kontrolünde SAS kullanılarak katılımcılar değerlendirilmiştir.

b. Oturma Seviyesi Ölçeği (Level of Sitting Scale)

Oturma Seviyesi Ölçeği (LSS), nöromotor bozukluğu olan çocukların oturma kabiliyetinin değerlendirildiği bir skaladır. Fife ve arkadaşları tarafından 1991'de geliştirilmiştir(12). Oturma pozisyonunun sağlanması, desteksiz oturmanın seviyesi ve oturma sırasındaki stabilitenin korunmasının değerlendirildiği sekiz seviyelik bir skaladır. Seviye I 'bir kişinin yardımıyla 30 saniyeden daha kısa süre oturabilir'i ifade ederken, Seviye VIII 'bağımsız olarak 30 saniye oturabilir ve destek yüzeyinin üzerinde her dört yöne doğru rahatlıkla hareket edebilir' anlamındadır(132).

Fife ve arkadaşları tarafından LSS'nin güvenilirliğinin değerlendirildiği çalışmada uygulayıcılar arası mükemmel düzeyde ($K_W = 0.83$), tekrarlayan testlerde ise yeterli düzeyde güvenilir bulunmuştur ($K_W = 0.77$)(133).

Çalışmamızda LSS tedavi başlangıcında ve tedavi sonu (3. ay) değerlendirmesinde kullanılmıştır.

4. Aile memnuniyeti değerlendirmesi

Çalışmamıza dahil edilen ve oturma modifikasyonu uygulanan 15 hastanın ebeveynlerine uygulanan tedavinin sonunda memnuniyetleri soruldu. Yanıtlar 'memnun değilim', 'belirgin fark görmedim', 'biraz faydalı buldum' ve 'çok memnunum' şeklinde 4 seviyelik skala ile değerlendirildi.

Tablo 5-3: Değerlendirme Parametreleri ve Takip Planı

Parametreler	Değerlendirme Zamanı		
	BD	TO (1.ay)	TS (3.ay)
PEHA	+	+	+
MAS	+	+	+
Omuz/hemitoraks/skapula/bel asimetrisi	+	+	+
Ayak/Göğüs deformitesi	+	+	+
Bacak uzunluğu	+		
Omurga fleksibilitesi	+		
Tanner Evrelemesi	+		
King- Moe sınıflaması	+		
Cobb açısı	+		+
Risser evrelemesi	+		
Pelvik oblisitenin ölçümü	+		+
Reimer's migrasyon açısı	+		+
Spinal ve pelvik parametreler (SVA, TK, LL, SS, PT, Pİ)	+		+
WeeFIM®	+		+
KMFSS	+	+	+
SAS	+	+	+
LSS	+	+	+
Aile memnuniyeti			+

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, TO: Tedavi Ortası, TS: Tedavi Sonrası, PEHA: Pasif Eklem Hareket Açıklığı, MAS: Modifiye Ashworth Skalası, SVA: Sagittal Vertikal Aks, TK: Torakal Kifoz, LL: Lomber Lordoz, SS: Sakral Slop, PT: Pelvik Tilt, Pİ: Pelvik İnsidans, WeeFIM®: Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçütü, KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi, SAS: Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale), LSS: Oturma Seviyesi Ölçeği (Level of Sitting Scale)

C. Uygulanan Tedaviler

1. Skolyoz Egzersiz Programı

Skolyoza yönelik egzersiz programları giderek yaygınlaşmaktadır. Omurgayı üç boyutlu olarak düzeltmeyi hedef alan Schroth egzersizleri yanı sıra Dobomed, SEAS (The Scientific Exercise Approach to Scoliosis), FITS (Functional Individual Therapy of Scoliosis), Lyonnaise metodu gibi yaklaşımların ortak amacı omurganın kontrolünü sağlamak, kısalan kasları uzatmak, uzun kasları desteklemektir(134). Ancak bu egzersiz metodlarının nöromusküler skolyozda etkinliği tam olarak gösterilememiştir. Düzenli germe egzersizleriyle uygulanan fizyoterapi programı oldukça önemlidir. Skolyozun önlenmesine katkı sağlamasa da fonksiyonel kapasiteyi kontrol etmek açısından egzersiz yarar gösterebilir(135). Nöromusküler skolyoz için spesifik bir egzersiz programı olmadığından omurgadaki eğriliğin yönüne göre omurganın stabilizasyonu, paravertebral kasların germe ve güçlendirilmesi, mobilizasyonu amacıyla bir egzersiz programı oluşturuldu.

Hastalara uygulanan egzersiz programı:

1. Konveks tarafta paravertebral kas güçlendirme
2. Konkav tarafta paravertebral kas germe
3. Yüzüstü pozisyonda konkav taraftaki kolu ileriye uzatırken konveks taraftaki kolu vücut yanında tutarak gövdeyi konveks tarafa doğru eğme (aynı pozisyonda 1 dk süreyle kalınırken, toplam 5 kez/3 gün/hafta süreyle uygulanacak)
4. Sırt üstü pozisyondayken eller dizlerin altından kenetlenerek diz-göğüs germe, aynı anda boyun arkasından destekle abdominal bükülme
5. Sırt üstü pozisyonda hamstring germe
6. Doğrulma hareketi ile abdominal güçlendirme
7. Torakolomber yana eğilme (Omurganın konveks yönü altta kalacak şekilde eğrinin en fazla olduğu alana kıvrılmış havlu konulup konkav taraftaki kolu baş üzerinden ileri uzatarak omurgaya nötral pozisyonu verme)
8. Lomber rotasyon (Ayaklar ve dizler bitişik, kollar iki yana açık iken dizleri önce sağa sonra sola çevirirken başı da tersi yöne çevirme)
9. Yapabilen hastalarda triflo ile üfleme

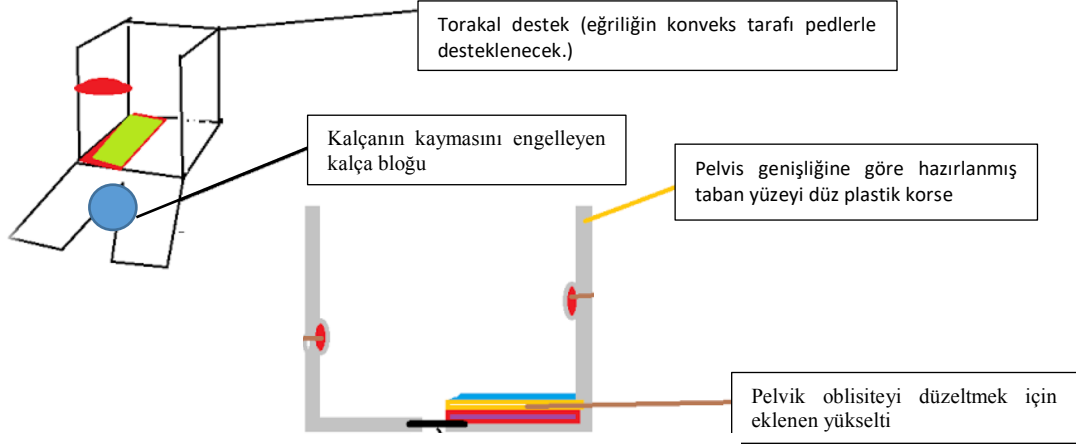
10. Pilates topu üzerine göğüsü yaslayarak torakal hipokifoza azaltmak amacıyla kayma hareketi idi.

SE verilen gruptaki ebeveynlere başlangıç muayenesi sırasında her bir egzersiz birebir ve ayrıntılı olarak anlatıldı. Ebeveynlerin egzersizleri uygulaması istendi ve gözlemlendi, düzeltmeler verildi. Egzersizleri bir haftada en az 3 gün süreyle ve her egzersiz 10 tekrar olacak şekilde uygulamaları istendi. İlk ay haftalık görüşmelerle egzersizlerin takibi yapıldı. 1. ay sonunda kontrol muayenesinde ebeveynlerin egzersizleri yaptırma şekilleri gözlemlendi. 2. ayda egzersiz uygulamalarının devamı amacıyla ebeveynlere hatırlatma yapıldı. 3. ay sonunda değerlendirme yapıldı.

2. Oturma modifikasyonu

Omurga deformiteleri kapsamında önemli bir tedavi metodu oturma modifikasyonudur(10). Bu modifikasyonlar özellikle KMFSS Seviye IV ve V olan hastalarda fonksiyonelliğin ve pozisyonlanmanın sağlanması açısından oldukça yardımcıdır(10). Aynı zamanda spinal deformite gelişimi, kalça subluksasyonu/ dislokasyonu, muskuloskeletal kontraktür ve deformiteler, bası yarası ve respiratuar problemler gibi komplikasyonların gelişimini önlemede katkı sağlar(10-12).

Çalışmamızda her hasta için ayrı olarak üretilmiş olan ve pelvik oblisitenin derecesine bağlı olarak asimetrik ve aşağıda olan kalça altına yükseltinin yerleştirildiği oturma düzenekleri kullanıldı. Bu yükseltilerin seviyesi 1 ile 2.5 cm arasında değişmekle birlikte başlangıç değerlendirmesi sırasında hastaların grafileri ve yükselti konulduktan sonraki bilateral anterior superior iliak spine'ların (ASIS) seviyesi değerlendirilerek ayarlandı. Buna göre başlangıç değerlendirmesi pelvik oblisitesi ölçümü 3,5° ile 14° arasında değişen katılımcılarda oblisitenin derecesiyle doğru orantılı olarak 1 ile 2,5 cm'lik yükselti kullanıldı. Bunun yanı sıra omurganın dik duruşunu sağlamak ve var olan skolyoza yönelik koreksiyon sağlamak amacıyla skolyozun yönüne göre farklı seviyelerde lateralden ve sırttan desteklenen parça ve baş pozisyonunu koruyamayan hastalar için baş desteği de eklendi. Kalçanın öne doğru kaymasını önlemek amacıyla kalça blokları kullanıldı(bkz. Şekil 5-15 ve Şekil 5-16).



Şekil 5-15: Pelvik oblisitenin yükseltilelerle desteklenerek oturma yüzeyinin düzeltilmesi

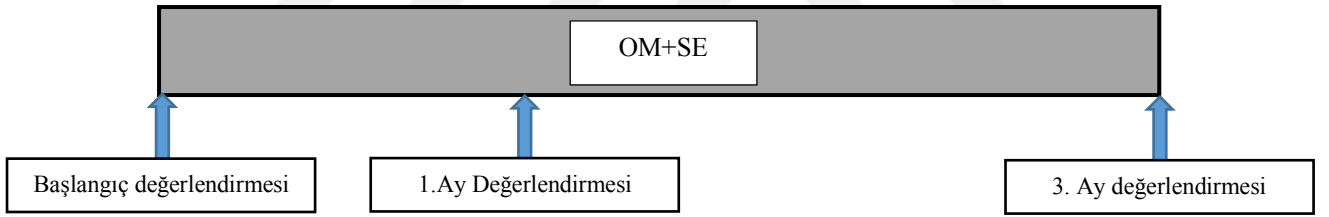


Şekil 5-16: Pelvik oblisitenin ve omurganın eğriliğinin düzeltilmesi amacıyla kullanılan oturma modifikasyonu

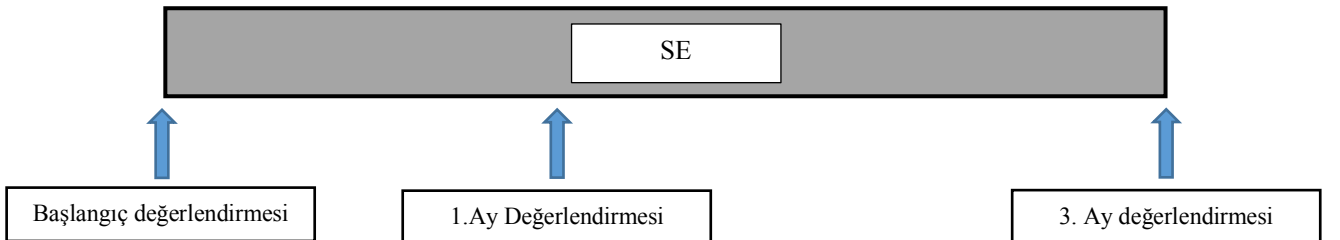
OM+SE verilen gruba oturma modifikasyonunu günde en az 4 saat süreyle (ardışık ya da bölerek) kullanmaları istendi. Ebeveynlere cihaz değerlendirme muayenesi sırasında cihazı nasıl kullanacaklarına yönelik eğitim verildi. Çocukların cihaz kullanımına yönelik katılımını arttırmak amacıyla ailelere bilgi verildi. Oturma modifikasyonu ile birlikte ebeveynlere egzersiz tedavileri de anlatıldı, egzersizleri yaptırmaları istenerek kontrolleri sağlandı. Egzersizleri bir haftada en az 3 gün süreyle ve her egzersiz 10 tekrar olacak şekilde uygulamaları istendi. İlk ay haftalık görüşmelerle hastaların cihaz kullanımı ve egzersiz uygulamaları kontrol edildi. 1. ayda cihaz kullanımı ve egzersiz tedavisi değerlendirildi. 2. ay sonunda cihaz kullanımı ve egzersiz uygulamalarının devamı amacıyla ebeveynlere hatırlatmalar yapıldı. 3. ay sonunda tedavi sonu değerlendirmesi yapıldı.

Çalışmamızda uygulanan her iki tedavi grubu toplam 12 hafta boyunca gözlemlendi. Şekil 5-17 ve Şekil 5-18’de Grup 1 ve Grup 2’de uygulanan tedavi ve değerlendirme şemaları gösterilmiştir.

Şekil 5-17: Grup 1 Tedavi ve Değerlendirme Şeması



Şekil 5-18: Grup 2 Tedavi ve Değerlendirme Şeması



SE: Skolyoz Egzersiz Tedavisi, OM: Oturma Modifikasyonu

D. İstatistiksel Analiz

Tüm verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) Statistics for MacOS, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp. kullanıldı.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde parametrik testlerde, ortalama ve standart sapma değerleri; nonparametrik testlerde ise medyan değerleri, en düşük ve en yüksek değerler kullanıldı. Değişkenlerin dağılımı *Shapiro-Wilk* testi ile kontrol edildi. BD, TO ve TS değerlerinin grup içi karşılaştırmasında ikili ölçümlerde *Wilcoxon Signed Ranks* testi, üçlü değişkenlerde ise *Friedman* testi kullanıldı. Üçlü değişkenlerde anlamlı değişikliklerin hangi iki değerlendirme arasında olduğunun belirlenmesinde *Wilcoxon Signed Ranks* testi kullanıldı. Tedavi öncesi ve sonrasında (posttest-pretest) elde edilen değerlerin farkı hesaplandı ve bu farkın gruplar arası karşılaştırmasında *Mann Whitney U* testi kullanıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında değerlendirilerek istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak tanımlandı.

VI- Bulgular

A- Çalışma Dışı Bırakılanlar

Çalışmaya 30 hastanın (Grup 1 n=15, Grup 2 n=15) katılımı ile başlandı. Tablo6-1’de gösterildiği gibi çalışmanın devamında bir hasta (Grup 2, n=1) çalışma dışı bırakıldı. Hasta, egzersiz tedavisini düzenli uygulamaması ve kontrol muayeneye devam etmemesi sonucu çalışma dışı bırakılması nedeniyle istatistiksel değerlendirmeye alınmadı. Çalışmanın bitiminde toplam 29 hasta [Grup 1 n=15 (%51,7), Grup 2 n=14 (%48,3)] ile istatistik analiz yapıldı. İki grup arasında olgu dağılımı Tablo 6-1’de gösterilmiştir.

Tablo 6-1: Her iki grupta çalışma dışı bırakılan hastaların dağılımı ve nedenleri

Grup	Toplam Sayı	Neden(ler)
		Yetersiz takip
Grup 1 (OM+SE)	-	-
Grup 2 (SE)	1	1
Toplam	1	1

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

Tablo 6-2: Çalışmayı tamamlayan hastaların gruplar arası dağılımı

	Grup 1 (OM+SE)		Grup 2 (SE)		Toplam	
Hasta	n	%	n	%	n	%
	15	51,7	14	48,3	29	100

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

B- Demografik Özellikler

1. Yaş

Araştırmaya katılan 29 hastanın yaş ortalaması $10,24 \pm 2,72$ yıl idi. Bu ortalama Grup 1’de $9,67 \pm 0,55$ yıl, Grup 2’de $10,86 \pm 0,56$ yıl idi. Her iki grup yaş dağılımı açısından homojen bulundu ($p=0.084$). Sonuçlar Tablo 6-3’te verilmiştir.

Tablo 6-3: Hastaların yaş aralığına göre gruplara dağılımı

	Yaş				Shapiro-Wilk	
	n	Ortalama$\pm$SS	Minimum	Maksimum	df	p
Grup 1 (OM+SE)	15	$9,67 \pm 0,55$	7,0	13,0	29	0,084
Grup 2 (SE)	14	$10,86 \pm 0,56$	6,0	15,0		

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma

2. Cinsiyet

Çalışmayı tamamlayan 29 hastanın 17’si (%58,6) erkek, 12’si (%41,4) kız idi. Tedavi gruplarına göre cinsiyet dağılımına bakıldığında Grup 1’deki 15 hastanın 10’u (%57,1) erkek, 5’i (%42,9) kız; Grup 2’deki 14 hastanın 7’si (%66,7) erkek, 7’si (%33,3) kız idi. Cinsiyet dağılımı açısından gruplar homojen bulundu ($\chi^2=0,829$, $p=0,362$). Sonuçlar Tablo 6-4’te verilmiştir.

Tablo 6-4: İki grup arasında cinsiyet açısından homojenitenin değerlendirilmesi

Cinsiyet	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n= 14)	Toplam (n= 29)	Ki-Kare Testi	
	n (%)	n (%)	n (%)	χ^2	p
Erkek	10 (66,7)	7 (50,0)	17 (59,9)	0,829	0,362
Kız	5 (33,3)	7 (50,0)	12 (41,1)		

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

3. Eğitim durumu

Çalışmaya dahil edilen 29 hastanın eğitim durumu değerlendirildiğinde, Grup 1’de (n=15) 1 kişinin (%6,7) anaokuluna, 2 kişinin (%13,3) özel eğitim merkezine, 4 kişinin (%26,7) ilkokula gittiği ve 1 kişinin de (%6,7) evde eğitim aldığı belirtilirken, 7 kişinin ise (%46,7) herhangi bir eğitim almadığı saptandı. Grup 2’de (n=14) ise 9 kişinin (%64,3) özel eğitim merkezine, 1 kişinin (%7,1) ilkokula ve 1 kişinin de (%7,1) kaynaştırma grubuna devam ettiği belirtilirken, 3 kişinin ise (%21,4) herhangi bir eğitim almadığı gözlemlendi. Değerler ayrıntılı olarak Tablo 6-5’te verilmiştir.

Tablo 6-5: Katılımcıların eğitim durumlarına göre dağılımı

	Eğitim durumu					
	anaokulu	ilkokul	kaynaştırma	özel eğitim	evde eğitim	eğitim almamış
Grup 1 (OM+SE) (n=15)	1 (%6,7)	4 (%26,7)	-	2 (%13,3)	1 (%6,7)	7 (%46,7)
Grup 2 (SE) (n=14)	-	1 (%7,1)	1 (7,1)	9 (%64,3)	-	3 (%21,4)
Toplam (n=29)	1 (%3,4)	5 (%17,2)	1 (%3,4)	11 (%37,9)	1 (%3,4)	10 (%34,5)

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

4. Serebral palsi sınıflaması

Hastalar serebral palsi sınıflamasına göre değerlendirildi. Buna göre; tüm katılımcıların (n=29) %93,1’i (n=27) spastik tip, %6,9’u (n=2) diskinetik tip (distonik) SP olarak saptandı. Grup 1’in (n=15) %93,3’ü (n=1) spastik tip SP iken, %6,7’si, (n=1) diskinetik tip SP idi. Grup 2’nin ise (n=14) %92,9’u (n=13) spastik tip SP iken, %7,1’i (n=1) diskinetik tip SP idi.

5. Tanner evrelemesi

Hastalar Tanner evrelemesine göre değerlendirildi. Buna göre Grup 1’in (n=15) %60,0’ı (n=9) Evre 1, %20,0’ı (n=3) Evre 2, %13,3’ü (n=2) Evre 3, %6,7’si (n=1) Evre 4 olarak

saptandı. Grup 2'nin (n=14) %35,7'si (n=5) Evre 1, %21,4'ü (n=3) Evre 2, %21,4'ü (n=3) Evre 3, %21,4'ü (n=3) Evre 4 olarak saptandı. Her iki grupta Tanner evrelemesi dağılımı homojen bulundu ($\chi^2=2,311$, $p=0,510$)(bkz. Tablo 6-6).

Tablo 6-6: Hastaların Tanner evrelemesine göre dağılımı ve homojenitesi

	Tanner evrelemesi					Ki-kare testi	
	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4	Evre 5	χ^2	p
Grup 1 (OM+SE)	9(%60,0)	3(%20,0)	2(%13,3)	1(%6,7)	-	2,311	0,510
Grup 2 (SE)	5(%35,7)	3(%21,4)	3(%21,4)	3(%21,4)	-		

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

6. Eğriliğin ilk kez fark edilmesi

Çalışmayı tamamlayan 29 hastanın omurga eğriliğinin ilk kez kim tarafından fark edildiği sorgulandığında Grup 1'in (n=15) %46,7'sinin (n=7) aileleri tarafından, %33,3'ünün (n=5) doktorları tarafından, %6,7'sinin (n=1) ise fizyoterapistleri tarafından fark edildiği bildirildi. 2 katılımcının ebeveynleri daha önce çocuklarında omurga eğriliği olduğunu kimsenin söylemediğini belirtti. Grup 2'nin (n=14) %28,6'sının (n=4) aileleri tarafından, %35,7'sinin (n=5) doktorları tarafından, %21,4'ünün ise (n=3) fizyoterapistleri tarafından fark edildiği bildirildi. Bu grupta da 2 katılımcının daha önce omurga eğriliğinin fark edilmediği saptandı(bkz. Tablo 6-7).

Tablo 6-7: Katılımcıların omurga eğriliğini ilk kez farkedendenlerin dağılımı

	Aile	Doktor	Fizyoterapist	Fark edilmemiş
Grup 1 (OM+SE) (n=15)	7 (%46,7)	5 (%33,3)	1 (%6,7)	2 (%13,3)
Grup 2 (SE) (n=14)	4 (%28,6)	5 (%35,7)	3 (%21,4)	2 (%14,3)
Toplam (n=29)	11 (%37,9)	10 (%34,5)	4 (%13,8)	4 (13,8)

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

7. Ağrı

Çalışmayı tamamlayan 29 hastanın sırt ve bel ağrısı olup olmadığı sorgulandı. Grup 1'in (n=15) %6,7'sinde (n=1) VAS'a 5/10 düzeyinde ağrı olduğu, Grup 2'nin ise %7,1'inde (n=1) VAS'a göre 4/10 düzeyinde ağrı olduğu saptandı. Grup 2'de 2 hastanın (%14,2) ağrısının olup olmadığı hastaların kendilerini ifade etme düzeyleri yeterli olmadığından sorgulanamadı. Değerler ayrıntılı olarak Tablo 6-8'de verilmiştir.

Tablo 6-8: Katılımcılarda omurga ağrısı varlığının dağılımı

	Omurgada ağrısı bulunan	Omurgada ağrısı bulunmayan	Omurga ağrısı olup olmadığı bilinmeyen
Grup 1 (OM+SE) (n=15)	1 (%6,7)	14 (%93,3)	-
Grup 2 (SE) (n=14)	1 (%7,1)	11 (%78,6)	2 (%14,3)
Toplam (n=29)	2 (%6,9)	25 (%86,2)	2 (%6,9)

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

8. Geçmişte uygulanan tedaviler

Çalışmayı tamamlayan 29 hastanın daha önce skolyoz nedeniyle aldığı tedaviler değerlendirildi. Grup 1'in (n=15) %26,7'sinin (n=4) egzersiz tedavisi ile takip edildiği, %13,3'ünün (n=2) ise korse kullandığı ve %60,0'ının ise (n=9) daha önce herhangi bir tedavi almadığı öğrenildi. Grup 2'nin (n=14) %14,3'ünün (n=2) egzersiz tedavisi aldığı, %14,3'ünün (n=2) korse kullandığı ve %71,4'ünün (n=10) ise daha önce herhangi bir tedavi almadığı öğrenildi. Her iki grup geçmişte uygulanan tedaviler açısından değerlendirildiğinde dağılım homojen bulundu ($\chi^2=0,686$, $p=0,710$). Değerler ayrıntılı olarak Tablo 6-9'da verilmiştir.

Tablo 6-9: Geçmişte uygulanan tedavilerin gruplara göre dağılımı ve homojenitesi

	Egzersiz tedavisi uygulanmış	Korse tedavisi uygulanmış	Tedavi uygulanmamış	Ki-kare Testi	
				χ^2	p
Grup 1(OM+SE) (n=15)	4 (%26,7)	2 (%13,3)	9 (%60,0)	0,686	0,710
Grup 2 (SE) (n=14)	2 (%14,3)	2 (%14,3)	10 (%71,4)		
Toplam (n=29)	6 (%20,7)	4 (%13,8)	19 (%65,5)		

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

9. Başın pozisyonu

Çalışmayı tamamlayan 29 hastanın baş pozisyonları değerlendirildi. Buna göre Grup 1'in (n=15) %40,0'ının (n=6) başının sağa eğik, %46,7'sinin (n=7) sola eğik ve %13,3'ünün ise (n=2) ortta hatta olduğu saptandı. Grup 2'nin (n=14) %50,0'ının (n=7) başının sağa eğik, %35,7'sinin (n=5) sola eğik ve %14,3'ünün ise (n=2) ortta hatta olduğu saptandı. Her iki grupta baş pozisyonunun dağılımı homojen bulundu ($\chi^2=0,376$, $p=0,829$). Sonuçlar Tablo 6-10'da verilmiştir.

Tablo 6-10: Her iki grupta baş pozisyonun dağılımı

	Sağa eğik	Sola eğik	Orta hatta	Ki-kare testi	
				χ^2	p
Grup 1(OM+SE) (n=15)	6 (%40,0)	7 (%46,7)	2 (%13,3)	0,376	0,829
Grup 2 (SE) (n=14)	7 (%50,0)	5 (%35,7)	2 (%14,3)		
Toplam (n=29)	13 (%44,8)	12 (%41,4)	4 (%13,8)		

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

10. Bacak uzunluğu

Çalışmaya dahil edilen 29 hastanın bacak uzunluğu umbilicus (UM)-medial malleol (MM) arası, spina iliaca anterior superior (SIAS)- medial malleol arası ve trokanter major (TM)- lateral malleol (LM) arası uzunluk ölçülerek değerlendirildi. Buna göre Grup 1'in UM-MM arası ortalama bacak uzunluğu sağda $66,97 \pm 8,48$ cm iken, solda $66,70 \pm 8,68$ cm; SIAS-MM arası ortalama bacak uzunluğu sağda $65,97 \pm 8,27$ cm, solda $65,90 \pm 8,40$ cm; TM-LM arası ortalama bacak uzunluğu ise sağda $57,87 \pm 8,59$ cm, solda $57,17 \pm 8,50$ cm olarak bulundu. Grup 2'nin UM-MM arası ortalama bacak uzunluğu sağda $68,71 \pm 10,37$ cm iken, solda $68,46 \pm 10,18$ cm; SIAS-MM arası ortalama bacak uzunluğu sağda $67,46 \pm 9,96$ cm, solda $67,71 \pm 10,18$ cm; TM-LM arası ortalama bacak uzunluğu ise sağda $58,14 \pm 9,10$ cm, solda $58,14 \pm 9,11$ cm olarak bulundu. Her iki gruptaki bacak uzunluğu dağılımı homojen bulundu. Değerler Tablo 6-11'de gösterilmektedir.

Tablo 6-11: Her iki grupta bacak uzunluğunun ortalama değerleri ve homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Levene's Test
Sağ UM-MM arası (cm) (ortalama $\pm$SS)	66,97 $\pm$ 8,48	68,71 $\pm$ 10,37	0,555
Sol UM-MM arası (cm) (ortalama $\pm$SS)	66,70 $\pm$ 8,68	68,46 $\pm$ 10,18	0,706
Sağ SIAS-MM arası (cm) (ortalama $\pm$SS)	65,97 $\pm$ 8,27	67,46 $\pm$ 9,96	0,747
Sol SIAS-MM arası (cm) (ortalama $\pm$SS)	65,90 $\pm$ 8,40	67,71 $\pm$ 10,18	0,758
Sağ TM-LM arası (cm) (ortalama $\pm$SS)	57,87 $\pm$ 8,59	58,14 $\pm$ 9,10	0,762
Sol TM-LM arası (cm) (ortalama $\pm$SS)	57,17 $\pm$ 8,50	58,14 $\pm$ 9,11	0,783

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma, cm: santimetre

11. Puberte yaşı

Hastaların (n=29) %34,4'ünün (n=10) puberteye girdiği, %65,6'sının ise (n=19) henüz puberte çağına erişmediği saptandı. Grup 1'de (n=15) %20 hastanın (n=3), Grup 2'de ise %50 hastanın (n=7) puberte çağına eriştiği görüldü.

12. Menarş yaşı

Hastaların (n=29) %3,4'ünün (n=1) menarş yaşına eriştiği saptandı. Bu hastanın ise Grup 2'de olduğu saptandı.

C - Başlangıç Değerlendirmesi

1. Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)

Araştırmaya katılan hastaların KMFSS seviyeleri incelendiğinde, tüm hastaların %20,7'si (n=6) seviye IV, %79,3'ü (n=23) seviye V olarak tespit edildi. KMFSS seviyesi Grup 1'in %26,7'sinde (n=4) seviye IV, %73,3'ünde (n=11) seviye V, Grup 2'nin %14,3'ünde (n=2) seviye IV, %85,7'sinde (n=12) seviye V idi. Her iki grup KMFSS seviyesi dağılımı açısından homojen bulundu ($p=0,591$). Sonuçlar Tablo 6-12'de verilmiştir.

Tablo 6-12: İki grup arasında KMFSS seviyesi açısından homojenitenin değerlendirilmesi

KMFSS	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n= 14)	Toplam (n= 29)	Mann- Whitney U testi
	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	<i>n (%)</i>	
Seviye IV	4 (26,7)	2 (14,3)	6 (20,7)	0,591
Seviye V	11 (73,3)	12 (85,7)	23 (79,3)	

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, KMFSS: Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemi

2. Eğriliğin paterni

Çalışmayı tamamlayan 29 hastanın omurga eğrilik paternleri King-Moe sınıflamasına göre değerlendirildi. Buna göre Grup 1'in (n=15) %60,0'ı (n=9) Tip 3, %40,0'ı (n=6) Tip 4 eğriliğe sahipti. Grup 2'nin (n=14) %42,9'u (n=6) Tip 3, %50,0'ı (n=7) Tip 4 ve %7,1'i (n=1) Tip 5 eğrilik paternine sahipti. Başlangıç değerlendirmesinde eğrilik paterni dağılımı homojen bulundu. Değerler Tablo 6-13'te verilmiştir.

Tablo 6-13: Her iki grupta eğrilik paterninin King-Moe sınıflamasına göre dağılımı ve homojenitesi

	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Ki-kare testi	
				χ^2	<i>p</i>
Grup 1 (OM+SE) (n=15)	9 (%60,0)	6 (%40,0)	-	1,644	0,439
Grup 2 (SE) (n=14)	6 (%42,9)	7 (%50,0)	1 (%7,1)		
Toplam (n=29)	15 (%51,7)	13 (%44,8)	1 (%3,5)		

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

3. Cobb açısı

Hastaların Cobb açısı ölçümü yapıldı. Buna göre Grup 1'de ortalama Cobb açısı $23,77 \pm 12,98$ derece olarak bulundu. Grup 2'de ortalama Cobb açısı $26,31 \pm 9,99$ derece olarak bulundu. Her iki grupta başlangıç değerlendirmesinde Cobb açısı dağılımı homojen bulundu ($p=0,270$). Değerler Tablo 6-14'te verilmiştir.

Tablo 6-14: Hastaların Cobb açısı ortalamaları ve dağılımın homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Mann-Whitney U Testi <i>p</i>
Cobb açısı (Ortalama $\pm$ SS) (Min/Max)	23,77 $\pm$ 12,98 (13,5/65)	26,31 $\pm$ 9,99 (13/47)	0,270

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum

4. Pelvik oblisite ölçümü

Hastaların pelvik oblisite düzeyi değerlendirildi. Buna göre Grup 1’de ortalama pelvik oblisite açısı 6,46 $\pm$ 3,15 derece olarak bulundu. Grup 2’de ortalama pelvik oblisite açısı 7,39 $\pm$ 4,28 derece olarak bulundu. Her iki grupta başlangıç değerlendirmesinde pelvik oblisite açısı dağılımı homojen bulundu ($p=0,747$) (bkz. Tablo 6-15).

Tablo 6-15: Hastaların pelvik oblisite ölçümünün ortalamaları ve dağılımın homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15) (Ortalama $\pm$ SS)	Grup 2 (SE) (n=14) (Ortalama $\pm$ SS)	Mann-Whitney U Testi <i>p</i>
Pelvik oblisite	6,46 $\pm$ 3,15	7,39 $\pm$ 4,28	0,747

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma

5. Omurganın sagittal dengesi-Spinal parametreler

a. Torakal kifoz

Katılımcıların lateral omurga grafilerinde torakal kifoz açıları ölçüldü. Grup 1’de torakal kifoz açısı ortalama 33,75 $\pm$ 11,95 derece, Grup 2’de ise 41,08 $\pm$ 9,97 derece idi. Her iki grubun

başlangıç değerlendirmesinde torakal kifoz açısı dağılımı homojen bulundu ($p=0,759$). Değerler Tablo 6-16'da gösterilmiştir.

Tablo 6-16: Her iki grubun torakal kifoz açısı ortalamaları ve homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Shapiro-Wilk testi p
Torakal kifoz açısı Ortalama $\pm$ SS (Min/Max)	33,75 $\pm$ 11,95 (13,70/50,40)	41,08 $\pm$ 9,97 (23,80/60,00)	0,759

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum

b. Lomber lordoz

Katılımcıların lateral omurga grafilerinde lomber lordoz açıları ölçüldü. Grup 1'de lomber lordoz açısı ortalama 36,25 $\pm$ 9,90 derece, Grup 2'de ise 36,16 $\pm$ 9,43 derece idi. Her iki grubun başlangıç değerlendirmesinde lomber lordoz açısı dağılımı homojen bulundu ($p=0,141$). Değerler Tablo 6-17'de gösterilmiştir.

Tablo 6-17: Her iki grubun lomber lordoz açısı ortalamaları ve homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Shapiro-Wilk testi p
Lomber lordoz açısı Ortalama $\pm$ SS (Min/Max)	36,25 $\pm$ 9,90 (18,30/48,40)	36,16 $\pm$ 9,43 (18,00/54,00)	0,141

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum

c. Sagital vertikal aks

Katılımcıların lateral omurga grafilinde sagital vertikal aksları ölçüldü. Grup 1'in ortalama sagital vertikal aksı $10,93 \pm 7,46$ mm, Grup 2'de ise $13,49 \pm 6,58$ mm idi. Her iki grubun başlangıç değerlendirmesinde sagital vertikal aks dağılımı homojen bulundu ($p=0,285$). Değerler Tablo 6-18'de gösterilmiştir.

Tablo 6-18: Her iki grubun sagital vertebral aks ortalamaları ve homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Shapiro-Wilk testi <i>p</i>
Sagital vertikal aks Ortalama $\pm$ SS (Min/Max)	$10,93 \pm 7,46$ (2,30/29,80)	$13,49 \pm 6,58$ (0,0/21,30)	 0,285

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum

6. Omurganın sagital dengesi-Pelvik parametreler

a. Pelvik tilt açısı

Katılımcıların bilateral kalça ekleminin dahil olduğu lateral omurga grafilinde pelvik tilt açıları ölçüldü. Grup 1'in ortalama pelvik tilt açısı $20,99 \pm 13,62$ derece, Grup 2'nin ortalama pelvik tilt açısı ise $13,37 \pm 7,86$ derece idi. Her iki grubun başlangıç değerlendirmesinde pelvik tilt açısı dağılımı homojen bulundu ($p=0,201$). Değerler Tablo 6-19'da gösterilmiştir.

Tablo 6-19: Her iki grubun pelvik tilt açısının ortalamaları ve homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Mann-Whitney U Testi <i>p</i>
PT (Ortalama ± SS) (Min/Max)	20,99±13,62 (3,10/43,60)	13,37±7,86 (3,10/33,0)	0,201

OM: Oturma modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum, **PT:** Pelvik tilt açısı

b. Sakral slop açısı

Katılımcıların bilateral kalça ekleminin dahil olduğu lateral omurga grafilerinde sakral slop açıları ölçüldü. Grup 1'in ortalama sakral slop açısı 31,04±14,93 derece, Grup 2'nin ortalama sakral slop açısı ise 31,84±11,40 derece idi. Her iki grubun başlangıç değerlendirmesinde sakral slop açısı dağılımı homojen bulundu ($p=0,349$). Değerler Tablo 6-20'de gösterilmiştir.

Tablo 6-20: Her iki grubun sakral slop açısının ortalamaları ve homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Shapiro-Wilk testi <i>p</i>
SS (Ortalama ± SS) (Min/Max)	31,04±14,93 (10,20/69,40)	31,84±11,40 (13,0/52,10)	0,349

OM: Oturma modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum, **SS:** Sakral slop açısı

c. Pelvik insidans açısı

Katılımcıların bilateral kalça ekleminin dahil olduğu lateral omurga grafilerinde pelvik insidans açıları ölçüldü. Grup 1'in ortalama pelvik insidans açısı 52,42 ±11,91 derece, Grup 2'nin ortalama pelvik insidans açısı ise 45,22±11,34 derece idi. Her iki grubun başlangıç

değerlendirmesinde pelvik insidans açısı dağılımı homojen bulundu ($p=0,155$). Değerler Tablo 6-21’de gösterilmiştir.

Tablo 6-21: Her iki grubun pelvik insidans açısının ortalamaları ve homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Shapiro-Wilk testi <i>p</i>
Pİ açısı (Ortalama $\pm$ SS) (Min/Max)	52,42 $\pm$ 11,91 (37,0/78,60)	45,22 $\pm$ 11,34 (18,60/66,90)	0,155

OM: Oturma modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

7. Kalçanın durumu (Reimer’s Migrasyon indeksi)

Hastaların bilateral kalça subluksasyon/dislokasyon varlığını değerlendirmek amacıyla Reimer’s indeksi ölçüldü. Buna göre Grup 1’de ortalama Reimer’s indeksi sağda %26,26 $\pm$ 11,20 iken solda %39,80 $\pm$ 22,28 olarak bulundu. Grup 2’de ortalama Reimer’s indeksi sağda %22,85 $\pm$ 7,65 iken solda %32,43 $\pm$ 9,70 olarak bulundu. Her iki grupta başlangıç değerlendirmesinde sağ ve sol kalçada Reimer’s indeksi dağılımı homojen bulundu (sırasıyla $p=0,451$ ve $p=0,621$) (bkz. Tablo 6-22)

Tablo 6-22: Katılımcıların Reimer’s Migrasyon indeksleri ortalaması dağılımı ve homojenitesi

Reimer’s indeksi	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Mann-Whitney U Testi
			<i>p</i>
Sağ kalça (Ortalama $\pm$ SS)	%26,26 $\pm$ 11,20	%22,85 $\pm$ 7,65	0,451
Sol kalça (Ortalama $\pm$ SS)	%39,80 $\pm$ 22,28	%32,43 $\pm$ 9,70	0,621

OM: Oturma modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma

8. Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

Katılımcıların oturma sırasında baş, gövde, ayak kontrolü ve kol ve el fonksiyonu Oturma Değerlendirme Skalası (SAS) ile değerlendirildi. Bu beş alt başlık her iki grupta başlangıç değerlendirmesinde Mann-Whitney U testine göre homojen bulundu. Değerler Tablo 6-23'te verilmiştir.

Tablo 6-23: İki grup arasında Oturma Değerlendirme Skalası sonuçlarının homojenitesinin değerlendirilmesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15) Median (Min/Max)	Grup 2 (SE) (n=14) Median (Min/Max)	Mann-Whitney U Testi <i>p</i>
SAS			
Baş kontrolü	2 (1/4)	2 (1/4)	0,533
Gövde kontrolü	2 (1/4)	1 (1/3)	0,290
Ayak kontrolü	1 (1/3)	1 (1/2)	0,234
Kol fonksiyonu	2 (1/3)	2 (1/3)	0,057
El fonksiyonu	2 (1/3)	1(1/3)	0,234

OM: Oturma modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

9. Oturma Seviyesi Skalası (Level of Sitting Scale)

Hastaların oturma kabiliyeti Oturma Seviyesi Skalası ile değerlendirildi. Başlangıç değerlendirmesinde her iki grupta dağılım Mann-Whitney U testine göre homojen bulundu ($p=0,051$). Değerler Tablo 6-24'te gösterilmiştir.

Tablo 6-24: Her iki grubun Oturma Seviyesi Skalası (LSS) ortanca değerleri ve homojenitesi

	Grup 1 (OM+SE) (n=15)	Grup 2 (SE) (n=14)	Mann-Whitney U testi <i>p</i>
LSS Median (Min/Max)	3 (1/7)	2 (1/6)	0,051

OM: Oturma modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum, **LSS:** Oturma Seviyesi Skalası (Level of Sitting scale)

10. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (WeeFIM)

Katılımcılar, fonksiyonel limitasyonlarının tesbiti amacıyla Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (WeeFIM) kullanılarak değerlendirildi. Fonksiyonel değişime hangi alt başlığın katkı sağladığının daha net gözlemlenmesi amacıyla WeeFIM’de bulunan 6 alt başlık ayrı parametre olarak gruplandırıldı ve değişim olması beklenen ‘sosyal bilişim’ ve ‘iletişim’ alt başlıklarının içerikleri de ayrı parametre olarak gruplandırıldı. Buna göre, WeeFIM total skoru her iki grupta homojen bulundu ($p=0,077$). Sonuçlar Tablo 6-25’te gösterilmiştir.

Tablo 6-25: İki grup arasında WeeFIM toplam skoru ve alt başlık skorları açısından homojenitenin değerlendirilmesi

WeeFIM	Grup 1 (OM+SE) (n=15) Ortalama $\pm$ SS (Min/Max)	Grup 2 (SE) (n=14) Ortalama $\pm$ SS (Min/Max)	Mann-Whitney U Testi p
Kendine bakım	6,73 $\pm$ 2,08 (6/14)	6,21 $\pm$ 0,80 (6/9)	0,591
Sfinkter kontrolü	3,93 $\pm$ 3,45 (2/12)	2,64 $\pm$ 2,40 (2/11)	0,146
Transferler	3,07 $\pm$ 0,46 (2/4)	3,07 $\pm$ 0,27 (3/4)	1,000
Hareketlilik	3,00 $\pm$ 2,10 (2/8)	2,50 $\pm$ 1,60 (2/8)	0,780
İletişim	5,53 $\pm$ 4,17 (2/14)	3,36 $\pm$ 2,85 (2/13)	0,046
-algılama			0,051
-ifade etme	3,13 $\pm$ 1,92 (1/7)	2,00 $\pm$ 1,57 (1/7)	0,274
	2,40 $\pm$ 2,29 (1/7)	1,36 $\pm$ 1,34 (1/6)	

Sosyal bilişim	7,00±5,90 (3/18)	4,64±3,93 (3/18)	0,290
-sosyal iletişim			0,270
-problem çözme	2,67±1,88 (1/6)	1,86±1,35 (1/6)	0,400
-hafıza	2,20±2,08 (1/6)	1,36±1,34 (1/6)	0,533
	2,13±2,10 (1/7)	1,43±1,34 (1/6)	
Toplam	29,27±16,90 (18/68)	22,43±11,77 (18/63)	0,077

OM: Oturma modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum, WeeFIM: Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği

11. Hemitoraks asimetrisi

Çalışmaya dahil edilen 29 hastanın hemitoraks asimetrisi değerlendirildi. Grup 1'in (n=15) %73,3'ünde (n=11) 'hafif', %26,7'sinde (n=4) 'belirgin' düzeyde hemitoraks asimetrisi olduğu saptandı. Grup 2'nin (n=14) %50,0'ında (n=7) 'hafif', %50,0'ında (n=7) 'belirgin' düzeyde hemitoraks asimetrisi olduğu saptandı. Her iki grupta hemitoraks asimetrisi dağılımı homojen bulundu ($p=0,290$). Değerler Tablo 6-26'da gösterilmiştir.

Tablo 6-26: Hemitoraks asimetrisinin gruplara göre dağılımı ve homojenitesi

	Hemitoraks asimetrisi		Median (Min/Max)	Mann-Whitney U Testi <i>p</i>
	Hafif Sıklık (%)	Belirgin Sıklık (%)		
Grup 1(OM+SE) (n=15)	11 (%73,3)	4 (%26,7)	1(1/3)	0,290
Grup 2 (SE) (n=14)	7 (%50,0)	7 (%50,0)	1,5 (1/2)	
Toplam (n=29)	18 (%62,1)	11 (%37,9)	1(1/3)	

OM: Oturma modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **Min:** minimum, **Max:** Maksimum

12. Skapula asimetrisi

Çalışmaya dahil edilen 29 hastanın skapula asimetrisi değerlendirildi. Grup 1'in (n=15) %73,3'ünde (n=11) 'hafif', %26,7'sinde (n=4) 'belirgin' düzeyde skapula asimetrisi olduğu saptandı. Grup 2'nin (n=14) %42,9'unda (n=6) 'hafif', %57,1'inde (n=8) 'belirgin' düzeyde skapula asimetrisi olduğu saptandı. Her iki grupta skapula asimetrisi dağılımı homojen bulundu ($p=0,172$). Değerler Tablo 6-27'de gösterilmiştir.

Tablo 6-27: Skapula asimetrisinin gruplara göre dağılımı ve homojenitesi

	Skapula asimetrisi		Median (Min/Max)	Mann-Whitney U Testi
	Hafif Sıklık (%)	Belirgin Sıklık (%)		p
Grup 1(OM+SE) (n=15)	11 (%73,3)	4 (%26,7)	1(1/2)	0,290
Grup 2 (SE) (n=14)	6 (%42,9)	8 (%57,1)	2(1/2)	
Toplam (n=29)	17 (%58,6)	12 (%41,4)	1(1/2)	

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, Min: minimum, Max: Maksimum

13. Omuz asimetrisi

Çalışmaya dahil edilen 29 hastanın omuz asimetrisi değerlendirildi. Grup 1'in (n=15) %73,3'ünde (n=11) 'hafif', %6,7'sinde (n=1) 'orta', %20,0'ında ise (n=3) 'belirgin' düzeyde omuz asimetrisi olduğu saptandı. Grup 2'nin (n=14) %42,9'unda (n=6) 'hafif', %50,0'ında (n=7) 'orta', %7,1'inde (n=1) 'belirgin' düzeyde omuz asimetrisi olduğu saptandı. Her iki grupta omuz asimetrisi dağılımı homojen bulundu ($p=0,354$). Değerler Tablo 6-28'de gösterilmiştir.

Tablo 6-28: Omuz asimetrisinin gruplara göre dağılımı ve homojenitesi

	Omuz asimetrisi			Median (Min/Max)	<i>Mann-Whitney U Testi</i>
	Hafif Sıklık (%)	Orta Sıklık (%)	Belirgin Sıklık (%)		<i>p</i>
Grup 1(OM+SE) (n=15)	11 (%73,3)	1 (%6,7)	3 (%20,0)	1(1/3)	0,354
Grup 2 (SE) (n=14)	6 (%42,9)	7 (%50,0)	1 (%7,1)	2(1/3)	
Toplam (n=29)	17 (%58,6)	8 (%27,6)	4 (%13,8)	1(1/3)	

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, Min: minimum, Max: Maksimum

14. Bel asimetrisi

Çalışmaya dahil edilen 29 hastanın bel asimetrisi değerlendirildi. Grup 1'in (n=15) %33,3'ünde (n=5) 'hafif', %46,7'sinde (n=7) 'orta', %20,0'ında ise (n=3) 'belirgin' düzeyde bel asimetrisi olduğu saptandı. Grup 2'nin (n=14) %28,6'sında (n=4) 'hafif', %28,6'sında (n=4) 'orta', %35,7'sinde (n=5) 'belirgin' ve %7,1'inde (n=1) 'ileri' düzeyde bel asimetrisi olduğu saptandı. Her iki grupta bel asimetrisi dağılımı homojen bulundu ($p=0,354$). Değerler Tablo 6-29'da gösterilmiştir.

Tablo: 6-29: Bel asimetrisinin gruplara göre dağılımı ve homojenitesi

	Bel asimetrisi				Median (Min/Max)	Mann-Whitney U Testi
	Hafif Sıklık (%)	Orta Sıklık (%)	Belirgin Sıklık (%)	İleri Sıklık (%)		<i>p</i>
Grup 1 (OM+SE) (n=15)	5 (%33,3)	7 (%46,7)	3 (%20,0)	-	2(1/3)	0,354
Grup 2(SE) (n=14)	4 (%28,6)	4 (%28,6)	5 (%35,7)	1 (%7,1)	2(1/4)	
Toplam (n=29)	9 (%31,0)	11 (%37,9)	8 (%27,6)	1 (%3,5)	2(1/4)	

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, Min: minimum, Max: Maksimum

15. Eklemde kontraktür değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen 29 hastanın eklem hareket açıklığı değerlendirildi ve kontraktür olup olmadığı araştırıldı. Buna göre çalışmaya katılan hastaların %10,3'ünde (n=3) sağ dirsekte fleksiyon kontraktürü olduğu görüldü. Grup 1'in %6,7'sinde (n=1), Grup 2'nin ise %14,2'sinde (n=2) sağ dirsekte fleksiyon kontraktürü saptandı. Sağ dirsek fleksiyon kontraktürü dağılımı her iki grupta homojen bulundu($p=0,780$).

Çalışmaya dahil edilen hastaların %10,3'ünde (n=3) sol dirsekte fleksiyon kontraktürü olduğu görüldü. Grup 1'in %6,7'sinde (n=1), Grup 2'nin ise %14,2'sinde (n=2) sol dirsekte fleksiyon kontraktürü saptandı. Sol dirsek fleksiyon kontraktürü dağılımı her iki grupta homojen bulundu($p=0,780$).

Çalışmaya katılan hastaların %3,4'ünde (n=1) sağ el bileğinde fleksiyon kontraktürü olduğu görüldü. Sağ el bileğinde fleksiyon kontraktürü bulunan bu katılımcının Grup 2'de (%7,1) olduğu belirlendi. Sağ el bileği fleksiyon kontraktürü dağılımı her iki grupta homojen bulundu($p=0,747$).

Katılımcıların %3,4'ünde (n=1) sol el bileğinde fleksiyon kontraktürü olduğu görüldü. Sol el bileğinde fleksiyon kontraktürü bulunan bu katılımcının Grup 2'de (%7,1) olduğu belirlendi. Sol el bileği fleksiyon kontraktürü dağılımı her iki grupta homojen bulundu($p=0,747$).

Katılımcıların %27,6'sında (n=8) sağ dizde fleksiyon kontraktürü olduğu görüldü. Grup 1'in %26,7'sinde (n=4), Grup 2'nin ise %28,6 (n=4) sağ dizde fleksiyon kontraktürü olduğu belirlendi. Sağ diz fleksiyon kontraktürü dağılımı her iki grupta homojen bulundu($p=0,914$). Katılımcıların %31,0'ında (n=9) sol dizde fleksiyon kontraktürü olduğu görüldü. Grup 1'in %26,7'sinde (n=4), Grup 2'nin ise %35,7'sinde (n=5) sol dizde fleksiyon kontraktürü olduğu belirlendi. Sol diz fleksiyon kontraktürü dağılımı her iki grupta homojen bulundu($p=0,561$). Katılımcıların %13,8'inde (n=4) sağ aşıl kontraktürü olduğu görüldü. Grup 1'in %13,3'ünde (n=2), Grup 2'nin ise %14,3'ünde (n=2) sağda aşıl kontraktürü saptandı. Sağ aşıl kontraktürü dağılımı her iki grupta homojen bulundu($p=1,000$). Çalışmaya dahil edilen hastaların %10,3'ünde (n=3) sol aşıl kontraktürü olduğu görüldü. Grup 1'in %13,3'ünde (n=2), Grup 2'nin ise %7,1'inde (n=1) solda aşıl kontraktürü saptandı. Sağ aşıl kontraktürü dağılımı her iki grupta homojen bulundu($p=0,780$). Değerler ayrıntılı olarak Tablo 6-30'da verilmiştir.

Tablo 6-30: İki grup arasında eklem kontraktürü açısından homojenitenin değerlendirilmesi

Kontraktür	Grup 1 (OM+SE) (n=15) (ortalama %)	Grup 2 (SE) (n= 14) (ortalama %)	Toplam (n= 29) (ortalama %)	Mann-Whitney U Testi
				p
Sağ dirsek	1 (%6,7)	2 (%14,2)	3 (%10,3)	0,780
Sol dirsek	1 (%6,7)	2 (%14,2)	3 (%10,3)	0,780
Sağ el bileği	-	1 (%7,1)	1 (%3,4)	0,747
Sol el bileği	-	1 (%7,1)	1 (%3,4)	0,747
Sağ diz	4 (%26,7)	4 (%28,6)	8 (%27,6)	0,914
Sol diz	4 (%26,7)	5 (%35,7)	9 (%31,0)	0,561
Sağ ayak bileği	2 (%13,3)	2 (%14,2)	4 (%13,8)	1,000
Sol ayak bileği	2 (%13,3)	1 (%7,1)	3 (%10,3)	0,780

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

16. Spastisite

Çalışmaya alınan katılımcıların ekstremitelerindeki spastisite düzeyleri Modifiye Ashworth Skalasına göre değerlendirildiğinde Grup 1'in %53,4'ünde (n=8), Grup 2'nin %85,7'sinde (n=12) sağ dirsekte fleksör spastisite saptanırken, Grup 1'in %60,0'ında (n=9), Grup 2'nin ise %85,7'sinde (n=12) sol dirsek fleksör spastisite saptandı. El bileği fleksör spastisitesi dağılımına bakıldığında, Grup 1'in %53,4'ünde (n=8), Grup 2'nin ise %78,5'inde (n=11) sağda, Grup 1'in %53,4'ünde (n=8), Grup 2'nin %64,3'ünde (n=9) solda el bileği fleksör spastisitesi saptandı. Her iki grupta da birer tane sağ ve sol parmak fleksör spastisitesine sahip katılımcı olduğu saptandı. Sağ kalça adduktör kaslarında spastisitesi olan Grup 1'de 7 (%46,7), Grup 2'de ise 10 (%72,4) katılımcı olduğu belirlendi. Sol kalça adduktör kaslarında spastisite değerlendirilmesinde de Grup 1'de 7 (%46,7), Grup 2'de ise 10 (%72,4) katılımcı olduğu belirlendi. Grup 1'in %93,3'ünde (n=14), Grup 2'nin 85,7'sinde (n=12) sağ dizde fleksör spastisitesi saptanırken, Grup 1'in %86,7'sinde (n=13), Grup 2'nin ise %85,7'sinde (n=12) sol dizde fleksör spastisitesi saptandı. Sağ ayak bileği plantar fleksör spastisitesi değerlendirildiğinde Grup 1'de %66,7 (n=10), Grup 2'de %71,4 (n=10) oranında spastisitesi olan katılımcı saptandı. Grup 1'in %60,0'ında (n=9), Grup 2'nin ise %71,4'ünde (n=10) sol ayak bileği plantar fleksör spastisitesi tespit edildi. Her iki grup spastisite dağılımı açısından sağ dirsek fleksör spastisitesi dışında homojen bulundu. Sonuçlar Tablo 6-31'de verilmiştir.

Tablo 6-31: Katılımcıların kas gruplarına göre spastisite dağılımları ve homojenitesi

Spastisite	Grup 1 (OM+SE) (n=15) Median (Min/Max)	Grup 2 (SE) (n= 14) Median (Min/Max)	Toplam (n= 29) Median (Min/Max)	Mann-Whitney U Testi
				p
Sağ dirsek	8 (%53,4) 1 (0/2)	12 (%85,7) 2 (0/3)	20 (%69,0) 1 (0/3)	0,023
Sol dirsek	9 (%60) 1 (0/2)	12 (%85,7) 2 (0/2)	21 (%72,4) 1 (0/2)	0,057

Sağ el bileği	8 (%53,4) 1 (0/3)	11 (%78,5) 2 (0/3)	19 (%65,5) 1 (0/3)	0,134
Sol el bileği	8 (%53,4) 1(0/3)	9 (%64,3) 1 (0/2)	17 (%58,6) 1 (0/3)	0,505
Sağ parmak	1 (%6,7) 0 (0/1)	1 (%7,1) 0 (0/2)	2 (%6,9) 0 (0/2)	0,983
Sol parmak	1 (%6,7) 0 (0/2)	1 (%7,1) 0 (0/1)	2 (%6,9) 0 (0/2)	0,983
Sağ kalça	7 (%46,7) 0 (0/2)	10 (%72,4) 1 (0/2)	17 (%58,6) 1 (0/2)	0,425
Sol kalça	7 (%46,7) 0 (0/2)	10 (%72,4) 1 (0/2)	17 (%58,6) 1 (0/2)	0,425
Sağ diz	14 (%93,3) 2 (0/3)	12 (%85,7) 2 (0/2)	26 (%89,6) 2 (0/2)	1,000
Sol diz	13 (%86,7) 2 (0/2)	12 (%85,7) 2 (0/3)	25 (%86,2) 2 (0/2)	0,847
Sağ ayak bileği	10 (%66,7) 2 (0/3)	10 (%71,4) 2 (0/3)	20 (%69,0) 2 (0/3)	0,949
Sol ayak bileği	10 (%66,7) 2 (0/3)	9 (%64,2) 2 (0/3)	19 (%65,5) 2 (0/3)	0,621

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

17. Risser evrelemesi

Hastalar Risser evrelemesine göre değerlendirildi. Buna göre Grup 1'in (n=15) %73,3'ü (n=11) Evre 0, %13,3'ü (n=2) Evre 1, %13,3'ü (n=2) Evre 2 olarak saptandı. Grup 2'nin (n=14) %50,0'ı (n=7) Evre 0, %14,3'ü (n=2) Evre 1, %21,4'ü (n=3) Evre 2, %14,3'ü (n=2) Evre 3 olarak saptandı. Her iki grupta Risser evrelemesi dağılımı homojen bulundu ($\chi^2=3,058$, $p=0,383$). Değerler Tablo 6-32'de verilmiştir.

Tablo 6-32: Katılımcıların Risser evrelemesine göre dağılımı ve homojenitesi

	Risser evrelemesi						Ki-kare testi	
	Evre 0	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Evre 4	Evre 5	χ^2	p
Grup 1 (OM+SE)	11 (%73,3)	2 (%13,3)	2 (%13,3)	-	-	-	2,311	0,510
Grup 2 (SE)	7 (%50,0)	2 (%14,3)	3 (%21,4)	2 (%14,3)	-	-		

OM: Oturma modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

a. Sonuçların Değerlendirilmesi

1. Cobb açısı

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların Cobb açısı ölçülerek ortalama değeri BD'de $23,77 \pm 12,98$ ve TS'de $21,52 \pm 11,64$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; Cobb açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,088$). Sonuçlar Tablo 6-33 ve Grafik 6-1'de gösterilmiştir.

SE: Cobb açısı ölçülerek ortalama değeri BD'de $26,31 \pm 9,99$ ve TS'de $30,46 \pm 12,10$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde, Cobb açısında grup içinde anlamlı artış olduğu saptandı ($p=0,002$). Sonuçlar Tablo 6-33 ve Grafik 6-1'de gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü Cobb açısı farkı hesaplandı. Hesaplanan Cobb açısı farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, BD-TS Cobb açısı derecesinde gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Bu bilgiler doğrultusunda, oturma modifikasyonu Cobb açısında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmayan azalmaya sebep olmuşken, yalnızca egzersiz verilen grupta istatistiksel olarak anlamlı düzeyde Cobb açısı artmıştır. Oturma modifikasyonu, Cobb açısının ilerlemesini yavaşlatmak açısından yalnızca egzersiz tedavisine göre üstün bulunmuştur. Sonuçlar Tablo 6-34'te verilmiştir.

Tablo 6-33: Her iki grupta BD ve TS'deki Cobb açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

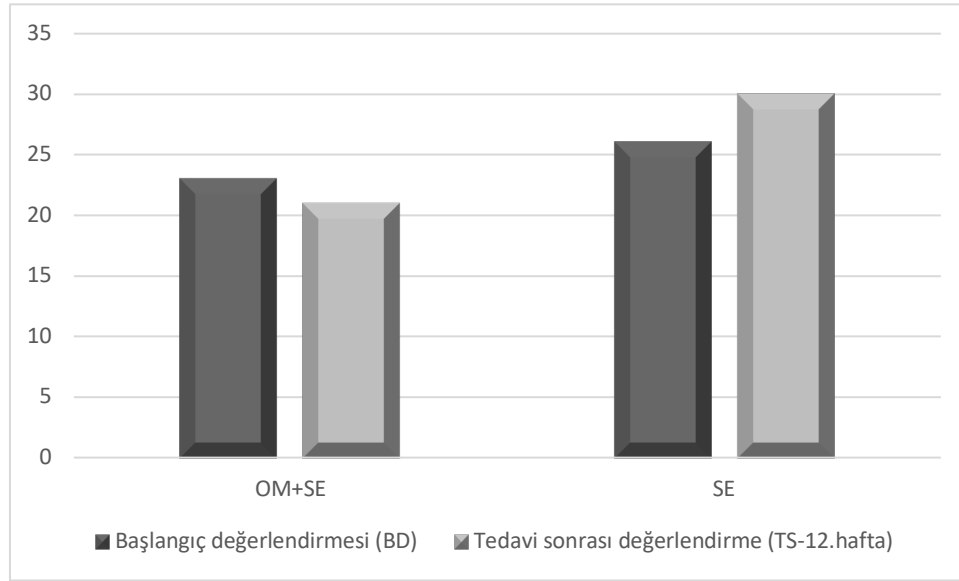
			Cobb açısı BD	Cobb TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,088
		Ortalama±SS	23,76±12,98	21,52±11,64	
		Minimum	15,0	8,0	
		Maksimum	52,0	45,0	
	SE	n	14	14	0,002
		Ortalama±SS	26,31±9,98	30,46±12,10	
		Minimum	13,0	18,0	
		Maksimum	40,0	45,0	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, TS: Tedavi Sonrası (12. hafta), OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma

Tablo 6-34: BD ve TS Cobb açısı farklarının gruplar arası karşılaştırması

		Grup		Mann-Whitney U testi
Cobb açısı		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,001
	Ortalama±SS	2,24±4,74	-4,09±3,39	
	Minimum	-6,00	-9,0	
	Maximum	13,00	2,00	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, TS: Tedavi Sonrası (12. hafta), OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma

Grafik 6-1: Her iki grupta BD ve TS Cobb açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması

OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

2. Pelvik oblisitenin ölçümü

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların pelvik oblisite ölçümü değerlendirilerek ortalama değeri BD’de $6,46 \pm 3,15$ ve TS’de $4,39 \pm 2,34$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; pelvik oblisite derecesinde grup içinde anlamlı değişim saptandı ($p=0,013$). Sonuçlar Tablo 6-35 ve Grafik 6-2’de gösterilmiştir.

SE: Pelvik oblisite derecesi değerlendirilerek ortalama değeri BD’de $7,39 \pm 4,28$ ve TS’de $9,74 \pm 5,49$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde, pelvik oblisite derecesinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,074$). Sonuçlar Tablo 6-35 ve Grafik 6-2’de gösterilmiştir.

a. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü pelvik oblisite derecesi farkı hesaplandı. Hesaplanan pelvik oblisite derecesi farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, BD-TS pelvik oblisite derecesinde gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Buna göre oturma modifikasyonunun pelvik oblisitenin azaltılması üzerine etkisi yalnızca egzersiz tedavisine üstün bulunmuştur. Sonuçlar Tablo 6-36’da verilmiştir.

Tablo 6-35: Her iki grupta BD ve TS’deki pelvik oblisite derecesi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			Pelvik oblisite derecesi BD	Pelvik oblisite derecesi TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,013
		Ortalama±SS	6,46±3,15	4,39±2,34	
		Minimum	3,00	0,30	
		Maksimum	14,00	8,40	
	SE	n	14	14	0,074
		Ortalama±SS	7,39±4,28	9,74±5,49	
		Minimum	2,50	3,00	
		Maksimum	14,60	14,00	

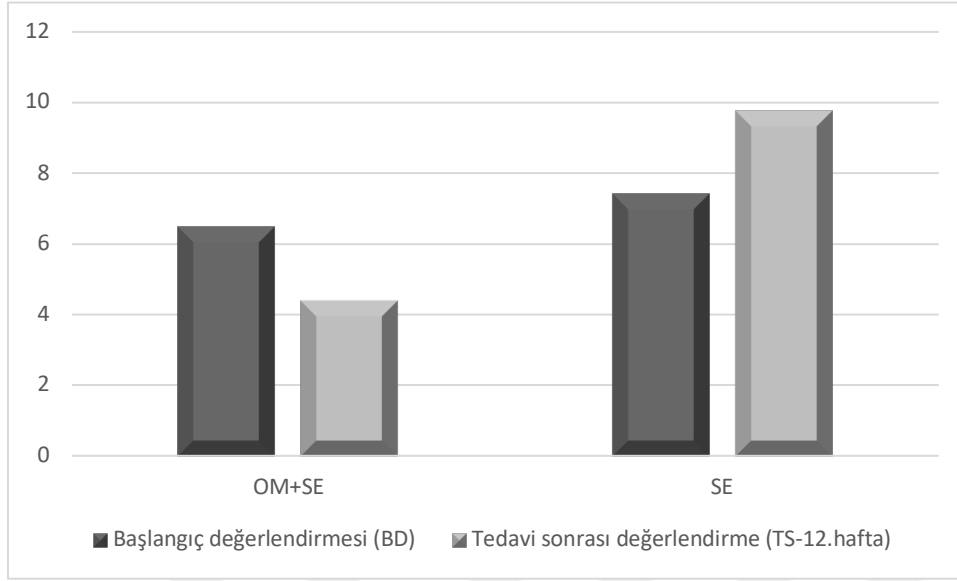
BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma

Tablo 6-36: BD ve TS pelvik oblisite derecesi farklarının gruplar arası karşılaştırması

Pelvik oblisite		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD-TS Farkı	n	15	14	0,002
	Ortalama±SS	2,07±2,57	-2,34±4,28	
	Minimum	-2,40	-13,20	
	Maximum	7,00	2,40	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma

Grafik 6-2: Her iki grupta BD ve TS pelvik oblisite açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması



OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

3. Sagittal denge- Spinal parametreler

14.a. Torakal kifoza açısı

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların TK açısı ölçülerek ortalama değeri BD'de $33,75 \pm 11,95$ ve TS'de $36,91 \pm 14,47$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; TK açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,307$). Sonuçlar Tablo 6-37 ve Grafik 6-3'te gösterilmiştir.

SE: TK açısı ölçülerek ortalama değeri BD'de $41,07 \pm 9,97$ ve TS'de $40,94 \pm 10,98$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde, TK açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,975$). Sonuçlar Tablo 6-37 ve Grafik 6-3'te gösterilmiştir.

a. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü TK açısı farkı hesaplandı. Hesaplanan TK açısı farkının gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, BD-TS TK açısı derecesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-38’de verilmiştir.

Tablo 6-37: Her iki grupta BD ve TS’deki TK açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

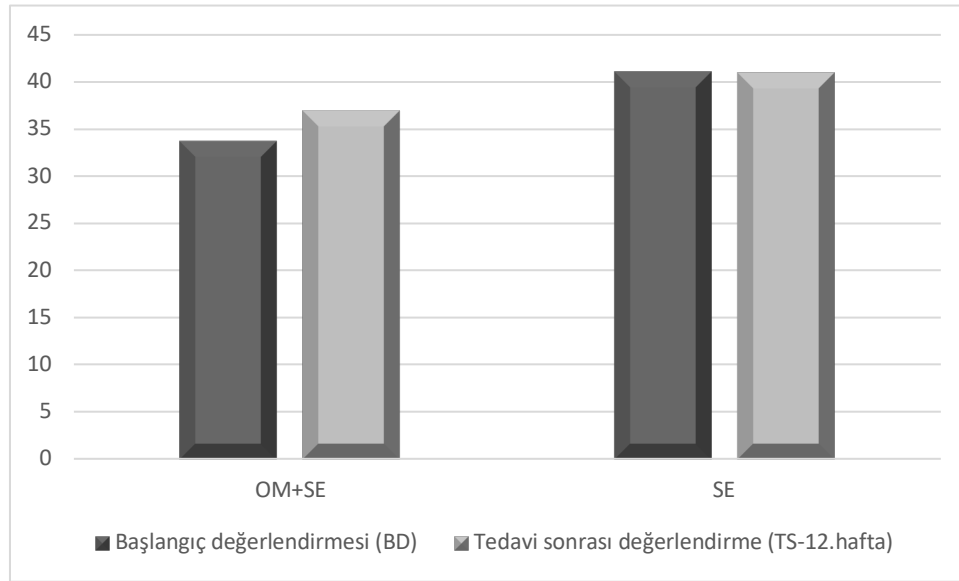
			TK açısı BD	TK açısı TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,307
		Ortalama±SS	33,75±11,95	36,91±14,47	
		Minimum	13,70	19,60	
		Maksimum	50,40	77,20	
	SE	n	14	14	0,975
		Ortalama±SS	41,07±9,97	40,94±10,98	
		Minimum	23,80	25,0	
		Maksimum	60,0	65,0	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **TK:** Torakal kifoz

Tablo 6-38: BD ve TS TK açısı farklarının gruplar arası karşılaştırması

TK açısı		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,354
	Ortalama±SS	-3,16±9,54	0,13±4,78	
	Minimum	-26,80	-5,0	
	Maximum	10,30	10,00	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **TK:** Torakal kifoz

Grafik 6-3: Her iki grupta BD ve TS TK açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması

OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

14.b. Lomber lordoz açısı

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların LL açısı ölçülerek ortalama değeri BD’de $36,25 \pm 9,90$ ve TS’de $40,43 \pm 13,59$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; LL açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,691$). Sonuçlar Tablo 6-39 ve Grafik 6-4’te gösterilmiştir.

SE: LL açısı ölçülerek ortalama değeri BD’de $36,16 \pm 9,43$ ve TS’de $37,90 \pm 8,21$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde, LL açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,451$). Sonuçlar Tablo 6-39 ve Grafik 6-4’te gösterilmiştir.

a. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü LL açısı farkı hesaplandı. Hesaplanan LL açısı farkının gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, BD-TS LL açısı derecesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-40’ta verilmiştir.

Tablo 6-39: Her iki grupta BD ve TS’deki LL açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

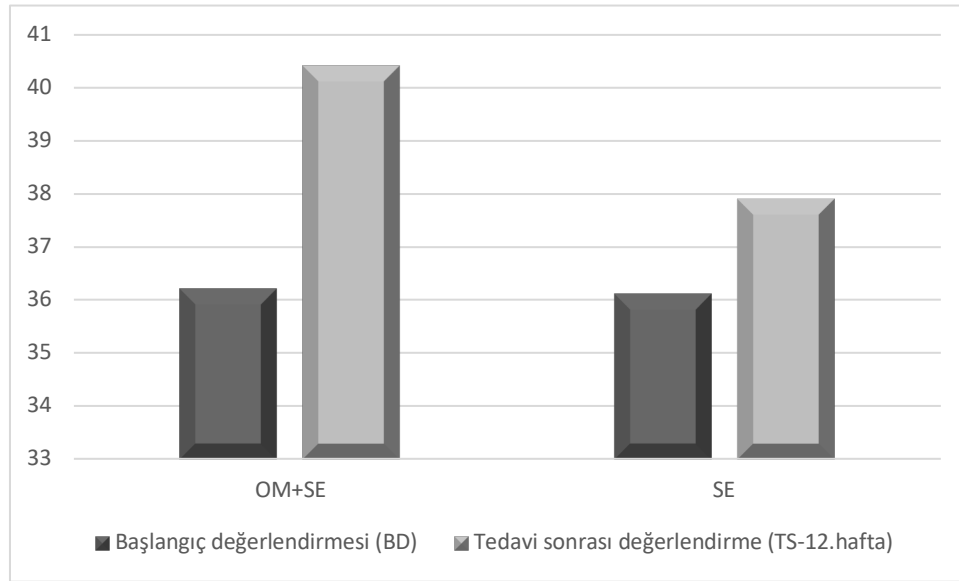
			LL açısı BD	LL açısı TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,307
		Ortalama±SS	36,25±9,90	40,43±13,59	
		Minimum	13,70	19,60	
		Maksimum	50,40	77,20	
	SE	n	14	14	0,975
		Ortalama±SS	36,16±9,43	37,90±8,21	
		Minimum	23,80	25,0	
		Maksimum	60,0	65,0	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **LL:** Lomber lordoz

Tablo 6-40: BD ve TS LL açısı farklarının gruplar arası karşılaştırması

LL açısı		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,847
	Ortalama±SS	-4,19±13,61	-1,74±8,28	
	Minimum	-38,10	-16,0	
	Maximum	9,70	14,00	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **LL:** Lomber lordoz

Grafik 6-4: Her iki grupta BD ve TS LL açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması

OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

14.c. Sagittal vertikal aks

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların SVA'sı ölçülerek ortalama değeri BD'de $10,93 \pm 7,46$ ve TS'de $8,02 \pm 7,13$ mm olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; SVA'da grup içinde anlamlı azalma saptandı ($p=0,016$). Sonuçlar Tablo 6-41 ve Grafik 6-5'te gösterilmiştir.

SE: SVA ölçülerek ortalama değeri BD'de $13,48 \pm 6,58$ ve TS'de $15,26 \pm 8,89$ mm olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde, SVA'da grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,331$). Sonuçlar Tablo 6-41 ve Grafik 6-5'te gösterilmiştir.

a. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü SVA farkı hesaplandı. Hesaplanan SVA farkının gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında,

BD-TS SVA gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Sonuçlar Tablo 6-42’de verilmiştir.

Tablo 6-41: Her iki grupta BD ve TS’deki SVA ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

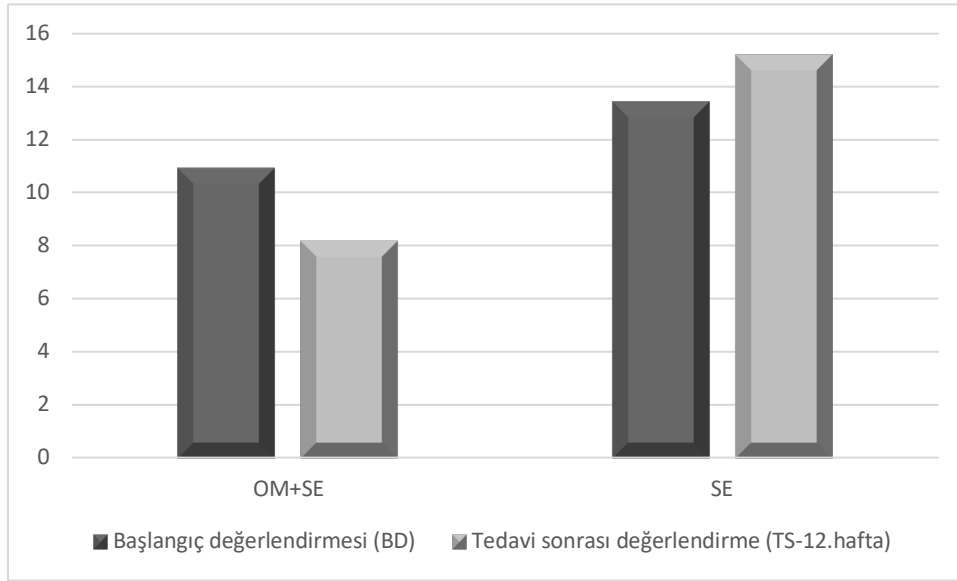
			SVA BD	SVA TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,016
		Ortalama±SS	10,93±7,46	8,02±7,13	
		Minimum	2,30	-3,40	
		Maksimum	29,80	23,60	
	SE	n	14	14	0,331
		Ortalama±SS	13,48±6,58	15,26±8,89	
		Minimum	0,00	3,50	
		Maksimum	21,30	28,60	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **SVA:** Sagittal Vertikal Aks

Tablo 6-42: BD ve TS SVA gruplar arası karşılaştırması

SVA		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,033
	Ortalama±SS	2,91±4,75	-1,77±7,18	
	Minimum	-2,40	-12,60	
	Maximum	17,40	11,30	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **SVA:** Sagittal Vertikal Aks

Grafik 6-5: Her iki grupta BD ve TS SVA ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması

OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

4. Sagittal denge- Pelvik parametreler

15.a. Pelvik tilt açısı

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların PT açısı ölçülerek ortalama değeri BD’de $20,99 \pm 13,62$ ve TS’de $18,69 \pm 11,84$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; PT açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,910$). Sonuçlar Tablo 6-43 ve Grafik 6-6’da gösterilmiştir.

SE: PT açısı ölçülerek ortalama değeri BD’de $13,37 \pm 7,86$ ve TS’de $13,50 \pm 8,87$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde, PT açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,826$). Sonuçlar Tablo 6-43 ve Grafik 6-6’da gösterilmiştir.

a. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü PT açısı farkı hesaplandı. Hesaplanan PT açısı farkının gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, BD-TS PT açısı gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).
Sonuçlar Tablo 6-44'te verilmiştir.

Tablo 6-43: Her iki grupta BD ve TS'deki PT açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			PT açısı BD	PT açısı TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,910
		Ortalama $\pm$ SS	20,99 $\pm$ 13,62	18,69 $\pm$ 11,84	
		Minimum	13,70	19,60	
		Maksimum	50,40	77,20	
	SE	n	14	14	0,826
		Ortalama $\pm$ SS	13,37 $\pm$ 7,86	13,50 $\pm$ 8,87	
		Minimum	3,10	0,20	
		Maksimum	33,0	34,0	

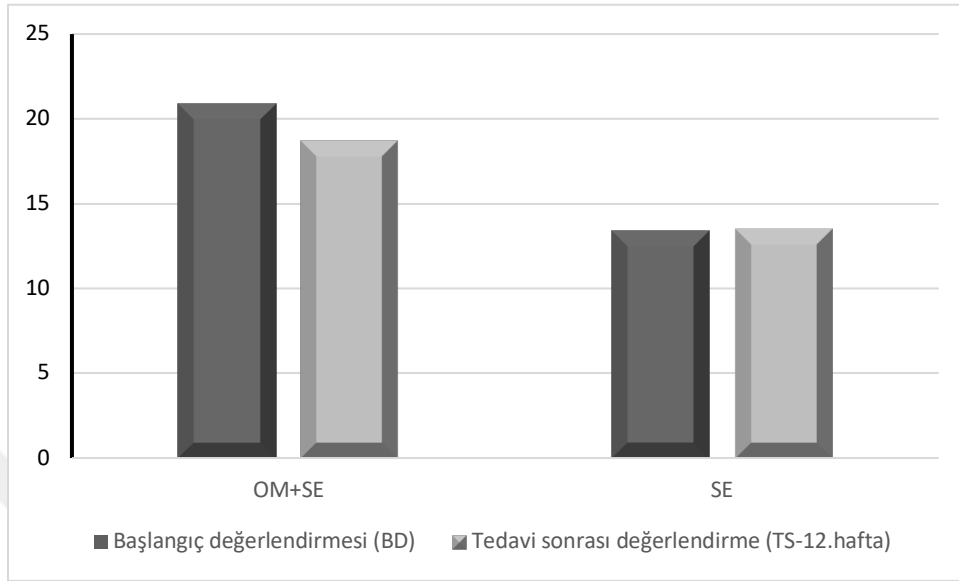
BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **PT:** Pelvik tilt

Tablo 6-44: BD ve TS PT açısı farklarının gruplar arası karşılaştırması

PT açısı		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,747
	Ortalama $\pm$ SS	2,30 $\pm$ 9,30	-0,12 $\pm$ 4,38	
	Minimum	-8,20	-6,00	
	Maximum	24,70	7,80	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **PT:** Pelvik tilt

Grafik 6-6: Her iki grupta PT açısının BD ve TS ortalamalarının grup içi değişiminin karşılaştırılması



OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

15.b. Sakral slop açısı

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların SS açısı ölçülerek ortalama değeri BD'de $31,04 \pm 14,93$ ve TS'de $27,16 \pm 12,39$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; SS açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,100$). Sonuçlar Tablo 6-45 ve Grafik 6-7'de gösterilmiştir.

SE: SS açısı ölçülerek ortalama değeri BD'de $31,84 \pm 11,40$ ve TS'de $33,10 \pm 12,31$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde, SS açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,802$). Sonuçlar Tablo 6-45 ve Grafik 6-7'de gösterilmiştir.

a. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü SS açısı farkı hesaplandı. Hesaplanan SS açısı farkının gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, BD-TS SS açısı gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-46'da verilmiştir.

Tablo 6-45: Her iki grupta BD ve TS'deki SS açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

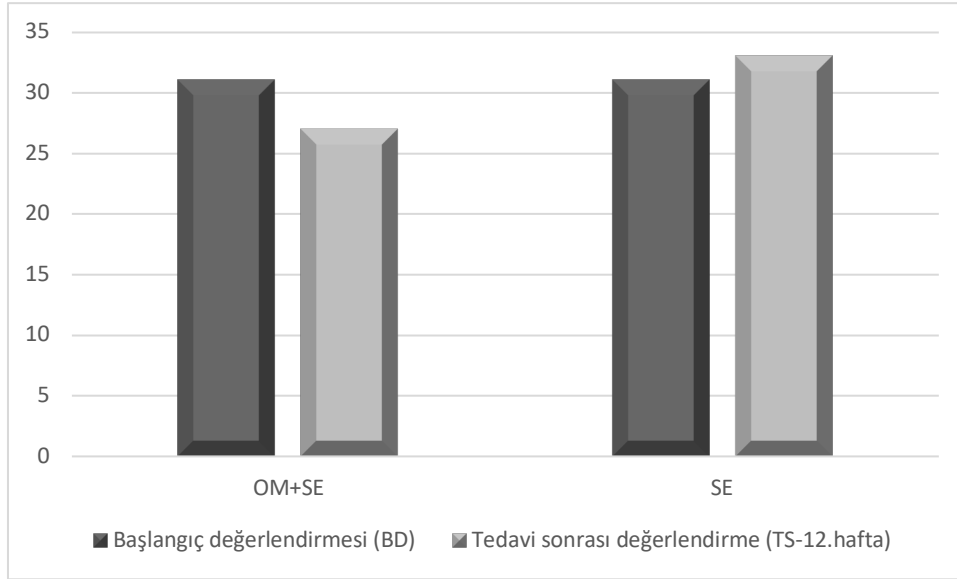
			SS açısı BD	SS açısı TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,100
		Ortalama±SS	31,04±14,93	27,16±12,39	
		Minimum	10,20	12,70	
		Maksimum	69,40	53,60	
	SE	n	14	14	0,802
		Ortalama±SS	31,84±11,40	33,10±12,31	
		Minimum	13,00	4,00	
		Maksimum	52,10	54,50	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **SS:** Sakral Slop

Tablo 6-46: BD ve TS SS açısı farklarının gruplar arası karşılaştırması

SS açısı		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,270
	Ortalama±SS	3,88±8,81	-1,26±13,39	
	Minimum	-16,30	-39,10	
	Maximum	15,80	17,00	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **SS:** Sakral slop

Grafik 6-7: Her iki grupta BD ve TS SS açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması

OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

15.c. Pelvik insidans açısı

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların Pİ açısı ölçülerek ortalama değeri BD’de $52,43 \pm 11,91$ ve TS’de $45,46 \pm 10,33$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; Pİ açısında grup içinde anlamlı azalma saptandı ($p=0,011$). Sonuçlar Tablo 6-47 ve Grafik 6-8’de gösterilmiştir.

SE: Pİ açısı ölçülerek ortalama değeri BD’de $45,22 \pm 11,34$ ve TS’de $46,66 \pm 5,97$ derece olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde, Pİ açısında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=1,000$). Sonuçlar Tablo 6-47 ve Grafik 6-8’de gösterilmiştir.

a. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü Pİ açısı farkı hesaplandı. Hesaplanan Pİ açısı farkının gruplar arası karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS Pİ açısı gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Buna göre OM+SE tedavisi,

yalnız SE tedavisine göre Pİ açısını düşürmede daha üstün bulundu. Sonuçlar Tablo 6-48’de verilmiştir.

Tablo 6-47: Her iki grupta BD ve TS’deki Pİ açısı ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

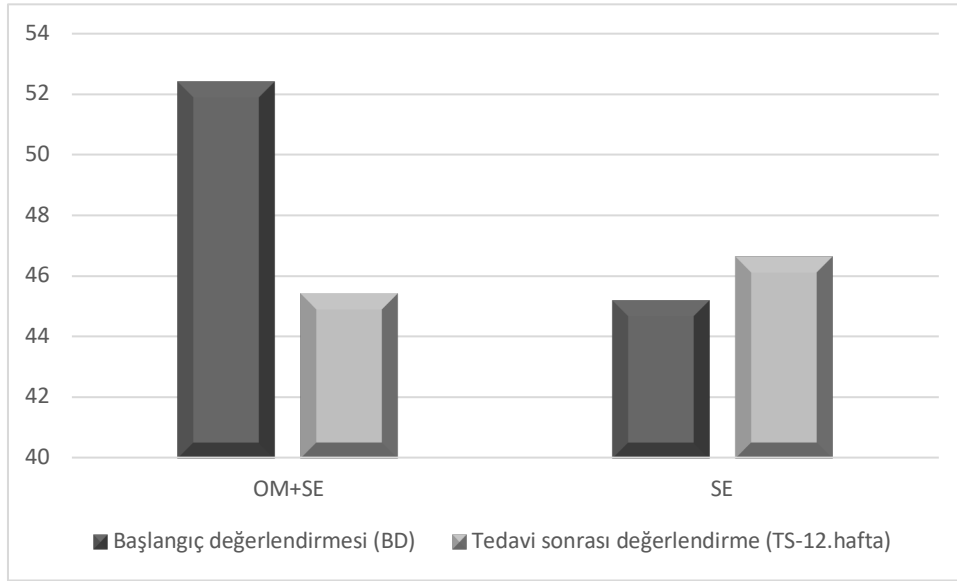
			Pİ açısı BD	Pİ açısı TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,011
		Ortalama±SS	52,43±11,91	45,46±10,33	
		Minimum	37,00	30,10	
		Maksimum	78,60	65,00	
	SE	n	14	14	1,000
		Ortalama±SS	45,22±11,34	46,66±5,97	
		Minimum	18,60	36,00	
		Maksimum	66,90	57,00	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **Pİ:** Pelvik insidans

Tablo 6-48: BD ve TS Pİ açısı farklarının gruplar arası karşılaştırması

Pİ açısı		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,037
	Ortalama±SS	6,97±8,76	-1,44±12,23	
	Minimum	-10,20	-36,00	
	Maximum	21,90	14,90	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma, **Pİ:** Pelvik insidans

Grafik 6-8: Her iki grupta BD ve TS Pİ açısı ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması

OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

5. Reimer's Migrasyon İndeksi

b. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların Reimer's indeksi her iki kalça eklemi için değerlendirildi. Sağ kalça eklemi Reimer's indeksi ortalama değeri BD'de $26,27 \pm 11,20$ ve TS'de $24,80 \pm 10,28$ olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; Reimer's indeksinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,345$). Sol kalça eklemi Reimer's indeksi ortalama değeri BD'de $39,80 \pm 22,28$ ve TS'de $37,00 \pm 24,19$ olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; sağ kalça eklemi için Reimer's indeksinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,345$). Sol kalça eklemi için de Reimer's indeksinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,310$). Sonuçlar Tablo 6-49 ve 6-50 ile Grafik 6-9 ve 6-10'da gösterilmiştir.

SE: Reimer's indeksinin sağ kalça eklemi için ortalama değeri BD'de $22,85 \pm 7,65$ ve TS'de $28,29 \pm 8,65$ ve sol kalça eklemi için ortalama değeri BD'de $32,43 \pm 9,70$ ve TS'de $40,28 \pm 9,42$ olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde, sağ kalça eklemi için Reimer's indeksinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=0,005$).

Sol kalça eklemi için ise Reimer's indeksinde grup içinde anlamlı değişim saptandı ($p=0,003$). Sonuçlar Tablo 6-49 ve 6-50 ile Grafik 6-9 ve 6-10'da gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü sağ ve sol kalça eklemi için Reimer's indeksi farkı hesaplandı. Hesaplanan Reimer's indeksi farkı açısından grupların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, BD-TS sağ kalça ekleminde Reimer's indeksi açısından gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p=0,026$). BD-TS sol kalça ekleminde de Reimer's indeksi açısından gruplar arasında anlamlı fark saptandı($p=0,001$). Buna göre OM+SE tedavisi uygulanan katılımcılarda sağ ve sol kalça eklemi RMI'nde anlamlı değişim saptanmazken, SE uygulanan katılımcılarda RMI'nde anlamlı düzeyde artış saptanmıştır. OM+SE tedavisi kalça subluksasyonunun progresyonunu yavaşlatmak açısından SE tedavisine göre üstün bulunmuştur. Sonuçlar Tablo 6-51'de verilmiştir.

Tablo 6-49: Her iki grupta BD ve TS sağ kalça eklemi Reimer's indeksi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			Sağ Reimer's indeksi BD	Sağ Reimer's indeksi TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,345
		Ortalama±SS	26,27±11,20	24,80±10,28	
		Minimum	15,0	8,0	
		Maksimum	52,0	45,0	
	SE	n	14	14	0,050
		Ortalama±SS	22,85±7,65	28,29±8,65	
		Minimum	13,0	18,0	
		Maksimum	40,0	45,0	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, TS: Tedavi Sonrası (12. hafta), OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma

Tablo 6-50: Her iki grupta BD ve TS'deki sol kalça eklemi Reimer's indeksi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			Sol Reimer's indeksi BD	Sol Reimer's indeksi TS	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	0,310
		Ortalama±SS	39,80±22,28	37,00±24,19	
		Minimum	17,0	6,0	
		Maksimum	100,0	100	
	SE	n	14	14	0,003
		Ortalama±SS	32,43±9,70	40,28±9,42	
		Minimum	17,0	27,0	
		Maksimum	50,0	63,0	

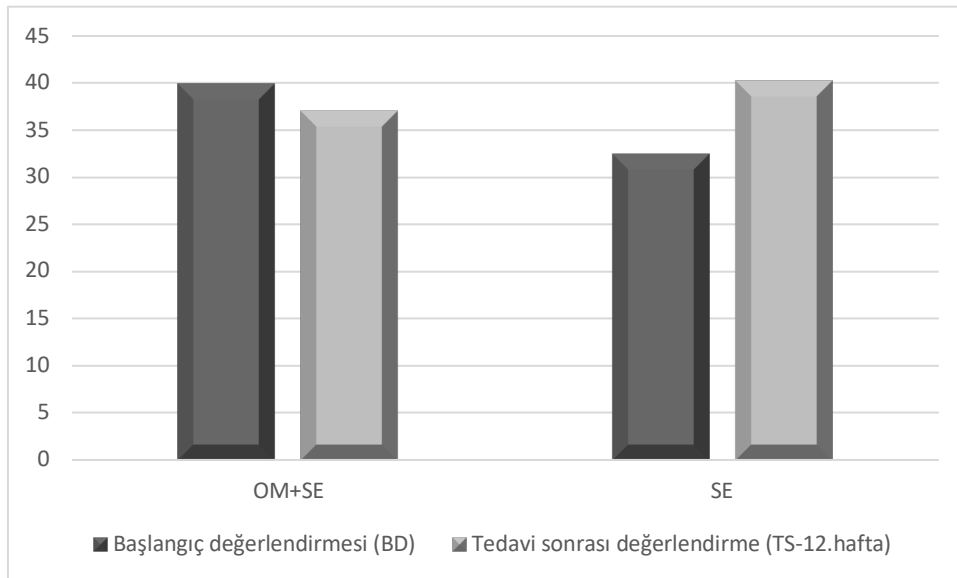
BD: Başlangıç Değerlendirmesi, TS: Tedavi Sonrası (12. hafta), OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, SS: Standart sapma

Tablo 6-51: BD ve TS sağ ve sol kalça eklemi Reimer's indeksi farklarının gruplar arası karşılaştırması

Reimer's indeksi		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
Sağ kalça BD-TS Farkı	n	15	14	0,026
	Ortalama±SS	1,47±9,66	-5,43±8,93	
	Minimum	-20,00	-21,00	
	Maximum	25,00	12,00	
Sol kalça BD-TS Farkı	n	15	14	0,001
	Ortalama±SS	2,80±7,89	-7,86±8,03	
	Minimum	-10,00	-23,00	
	Maximum	20,00	3,00	

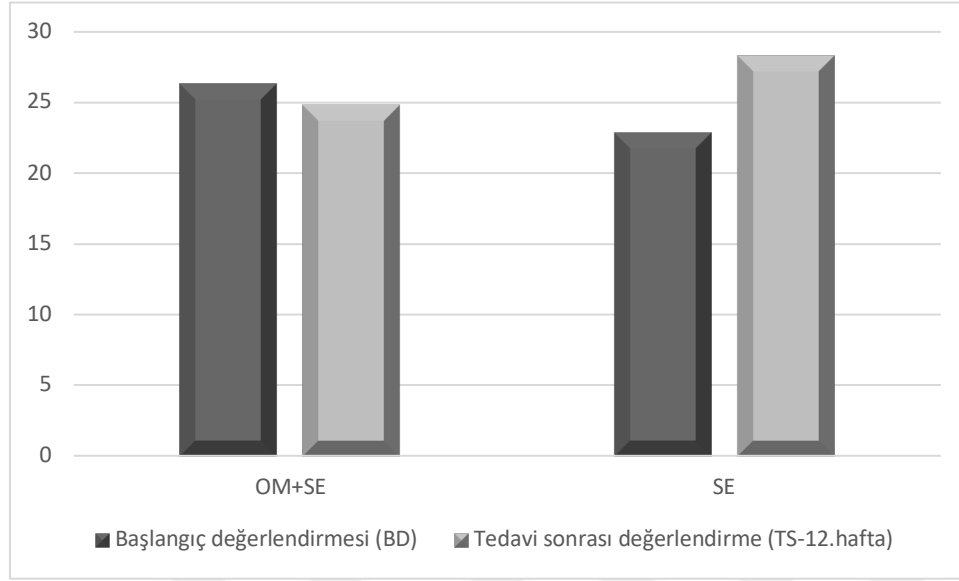
BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SS:** Standart sapma

Grafik 6-9: Her iki grupta BD ve TS sol kalça eklemi Reimer's migrasyon indeksi ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması



OM: Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri

Grafik 6-10: Her iki grupta BD ve TS sağ kalça eklemi Reimer's migrasyon indeksi ortalama değerlerinin grup içi karşılaştırılması



OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

6. Oturma Değerlendirme Skalası (SAS)

6.1. Baş kontrolü

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların SAS-Baş kontrolü seviyesi değerlendirilerek ortanca değeri BD'de 2, TO'da 2, TS'de 3 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde; baş kontrolü seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptandı ($F_r, p=0,007$). Wilcoxon Signed Ranks Testi ile değerlendirildiğinde BD ve TO değerlerinde anlamlı değişim olmazken, TO ve TS ile BD ve TS baş kontrolü seviyelerinde başlangıca göre anlamlı değişim saptandı. ($p=0,025$, ve $p=0,025$). Sonuçlar Tablo 6-52'de gösterilmiştir.

SE: SAS-Baş kontrolü seviyesi değerlendirilerek ortanca değeri BD'de 2, TO'da 2, TS'de 2,5 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, başlangıca göre SAS-Baş kontrolü seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptandı. ($F_r, p=0,007$). Wilcoxon Signed Ranks Testi ile değerlendirildiğinde BD ve TO değerlerinde anlamlı değişim olmazken, TO ve TS ile BD ve TS baş kontrolü seviyelerinde başlangıca göre anlamlı değişim saptandı. ($p=0,025$, ve $p=0,025$). Sonuçlar Tablo 6-52'de gösterilmiştir.

a. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü SAS-Baş kontrolü seviyeleri farkı hesaplandı. Hesaplanan Baş kontrolü seviyeleri farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS SAS- Baş kontrolü seviyelerinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-53’de verilmiştir.

Tablo 6-52: Her iki grupta BD, TO ve TS’deki SAS- Baş kontrolü seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			SAS-Baş kontrolü BD	SAS-Baş kontrolü TO	SAS-Baş kontrolü TS	Friedman Test p	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	15	0,007	BD-TO (1,000)
		Ortanca	2	2	3		TO-TS (0,025)
		Minimum	1	1	1		BD-TS (0,025)
		Maksimum	4	4	4		
	SE	n	14	14	14	0,007	BD-TO (1,000)
		Ortanca	2	2	2,5		TO-TS (0,025)
		Minimum	1	1	1		TO-TS (0,025)
		Maksimum	4	4	4		

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

Tablo 6-53. BD ve TS SAS-Baş kontrolü seviyesinin gruplar arası karşılaştırması

SAS-Baş kontrolü		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,914
	Ortanca	0	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	1	1	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

6.2.Gövde kontrolü

b. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların SAS-Gövde kontrolü seviyesi değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 2, TO’da 2, TS’de 2 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde; gövde kontrolü seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptandı ($F_r, p=0,000$). Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde BD ve TO değerlerinde anlamlı değişim olmazken, TO ve TS ile BD ve TS gövde kontrolü seviyelerinde anlamlı değişim saptandı. ($p=0,005$, ve $p=0,005$). Sonuçlar Tablo 6-54’te gösterilmiştir.

SE: SAS-Gövde kontrolü seviyeleri değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 1, TO’da 1, TS’de 2 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, başlangıca göre SAS-Gövde kontrolü seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptandı. ($F_r, p=0,018$). Wilcoxon Signed Ranks Testi ile değerlendirildiğinde BD ve TO değerlerinde anlamlı değişim olmazken, TO ve TS ile BD ve TS gövde kontrolü seviyelerinde anlamlı değişim saptandı. ($p=0,046$, ve $p=0,046$). Sonuçlar Tablo 6-54’te gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü SAS- Gövde kontrolü seviyeleri farkı hesaplandı. Hesaplanan Gövde kontrolü seviyeleri farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS SAS-Gövde kontrolü seviyelerinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-55’de verilmiştir.

Tablo 6-54: Her iki grupta BD, TO ve TS'deki SAS- Gövde kontrolü seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			SAS- Gövde kontrolü BD	SAS- Gövde kontrolü TO	SAS- Gövde kontrolü TS	Friedman Test p	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	15	0,000	BD-TO (1,000)
		Ortanca	2	2	2		TO-TS (0,005)
		Minimum	1	1	1		BD-TS (0,005)
		Maksimum	4	4	4		
	SE	n	14	14	14	0,018	BD-TO (1,000)
		Ortanca	1	1	2		TO-TS (0,046)
		Minimum	1	1	1		TO-TS (0,046)
		Maksimum	3	3	4		

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

Tablo 6-55: BD ve TS SAS-Gövde kontrolü seviye farklarının gruplar arası karşılaştırması

SAS-Gövde kontrolü		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,270
	Ortanca	1	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	1	1	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

6.3. Ayak kontrolü

c. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların SAS-Ayak kontrolü seviyesi değerlendirilerek ortalama değeri BD’de 1, TO’da 1, TS’de 1 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde; ayak kontrolü seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($F_r, p=0,082$). Sonuçlar Tablo 6-56’da gösterilmiştir.

SE: SAS-Ayak kontrolü seviyeleri değerlendirilerek ortalama değeri BD’de 1, TO’da 1, TS’de 1 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, başlangıca göre SAS-Ayak kontrolü seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=0,135$). Sonuçlar Tablo 6-56’da gösterilmiştir.

c. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü SAS- Ayak kontrolü seviyeleri farkı hesaplandı. Hesaplanan Ayak kontrolü seviyeleri farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS SAS- Ayak kontrolü seviyelerinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-57’de verilmiştir.

Tablo 6-56: Her iki grupta BD, TO ve TS’deki SAS- Ayak kontrolü seviyesi ortalama değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			SAS-Ayak kontrolü BD	SAS-Ayak kontrolü TO	SAS-Ayak kontrolü TS	Friedman Test p
Grup	OM+SE	n	15	15	15	0,082
		Ortanca	2	2	2	
		Minimum	1	1	1	
		Maksimum	4	4	4	
	SE	n	14	14	14	0,135
		Ortanca	1	1	2	
		Minimum	1	1	1	
		Maksimum	3	3	4	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

Tablo 6-57: BD ve TS SAS-Ayak kontrolü seviye farklarının gruplar arası karşılaştırması

SAS-Ayak kontrolü		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD-TS Farkı	n	15	14	0,780
	Ortanca	0	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	2	1	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

6.4.Kol fonksiyonu

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların SAS-Kol fonksiyonu seviyesi değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 2, TO’da 3, TS’de 3 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde; kol fonksiyonu seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptandı ($F_r, p=0,005$). Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde BD ve TO değerlerinde anlamlı değişim olmazken, TO ve TS ile BD ve TS kol fonksiyonu seviyelerinde anlamlı değişim saptandı. ($p=0,046$ ve $p=0,008$). Sonuçlar Tablo 6-58’de gösterilmiştir.

SE: SAS-Kol fonksiyonu seviyeleri değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 2, TO’da 2, TS’de 2 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, SAS-Kol fonksiyonu seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($F_r, p=0,135$). Sonuçlar Tablo 6-58’de gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü SAS- Kol fonksiyonu seviyeleri farkı hesaplandı. Hesaplanan Kol fonksiyonu seviyeleri farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS SAS- Kol fonksiyonu seviyelerinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-59’da verilmiştir.

Tablo 6-58: Her iki grupta BD, TO ve TS'deki SAS- Kol fonksiyonu seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			SAS-Kol fonksiyonu BD	SAS-Kol fonksiyonu TO	SAS-Kol fonksiyonu TS	Friedman Test p	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	15	0,005	BD-TO (0,083)
		Ortanca	2	3	3		TO-TS (0,046)
		Minimum	1	1	1		BD-TS (0,008)
		Maksimum	3	3	4		
	SE	n	14	14	14	0,135	BD-TO (1,000)
		Ortanca	2	2	2		TO-TS (0,157)
		Minimum	1	1	1		TO-TS (0,157)
		Maksimum	3	3	3		

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

Tablo 6-59: BD ve TS SAS- Kol fonksiyonu seviye farklarının gruplar arası karşılaştırması

SAS-Kol fonksiyonu		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,146
	Ortanca	0	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	1	1	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

6.5.El fonksiyonu

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların SAS-El fonksiyonu seviyesi değerlendirilerek ortanca değeri BD'de 2, TO'da 2, TS'de 2 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde; el fonksiyonu seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptandı ($F_r, p=0,001$). Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde BD ve TO değerlerinde anlamlı değişim olmazken, TO ve TS ile BD ve TS kol fonksiyonu seviyelerinde anlamlı değişim saptandı. ($p=0,008$ ve $p=0,007$). Sonuçlar Tablo 6-60'ta gösterilmiştir.

SE: SAS-El fonksiyonu seviyeleri değerlendirilerek ortanca değeri BD'de 1, TO'da 1, TS'de 1 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, SAS-El fonksiyonu seviyesinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($F_r, p=0,368$). Sonuçlar Tablo 6-60'ta gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü SAS- El fonksiyonu seviyeleri farkı hesaplandı. Hesaplanan El fonksiyonu seviyeleri farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, BD-TS SAS- El fonksiyonu seviyelerinde gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Buna göre el fonksiyonlarının gelişiminde OM+SE, SE'ye göre üstün olarak değerlendirildi. Sonuçlar Tablo 6-61'de verilmiştir.

Tablo 6-60: Her iki grupta BD, TO ve TS'deki SAS- El fonksiyonu seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			SAS-El fonksiyonu BD	SAS-El fonksiyonu TO	SAS-El fonksiyonu TS	Friedman Test p	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	15	0,001	BD-TO (0,157)
		Ortanca	2	2	2		TO-TS (0,008)
		Minimum	1	1	1		BD-TS (0,007)
		Maksimum	3	3	4		
	SE	n	14	14	14	0,368	BD-TO (1,000)
		Ortanca	1	1	1		TO-TS (0,317)
		Minimum	1	1	1		TO-TS (0,317)
		Maksimum	3	3	3		

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

Tablo 6-61: BD ve TS SAS- El fonksiyonu seviye farklarının gruplar arası karşılaştırması

SAS-El fonksiyonu		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD-TS Farkı	n	15	14	0,033
	Ortanca	1	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	2	1	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **SAS:** Oturma Değerlendirme Skalası (Sitting Assessment Scale)

7. Oturma Seviyesi Skalası (LSS)

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların LSS seviyeleri değerlendirilerek ortanca değeri BD'de 3, TO'da 3, TS'de 3 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde; LSS seviyelerinde grup içinde anlamlı değişim saptandı ($F_r, p=0,003$). Wilcoxon Signed Ranks Testi ile değerlendirildiğinde BD ve TO ile TO ve TS LSS seviyelerinin her ikisinde de grup içinde başlangıca göre anlamlı

değişim saptandı. ($p= 0,020$ ve $p=0,023$). BD ve TO LSS seviyelerinde anlamlı değişim saptanmadı ($p= 0,317$). Sonuçlar Tablo 6-62’de gösterilmiştir.

SE: LSS seviyeleri değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 2, TO’da 2, TS’de 2,5 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, başlangıca göre LSS seviyelerinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=0,051$). Sonuçlar Tablo 6-62’de gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü LSS seviyeleri farkı hesaplandı. Hesaplanan LSS seviyeleri farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS LSS seviyelerinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-63’te verilmiştir.

Tablo 6-62: Her iki grupta BD, TO ve TS’deki LSS seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			LSS BD	LSS TO	LSS TS	Friedman Test p	Wilcoxon Signed Ranks p
Grup	OM+SE	n	15	15	15	0,003	BD-TO (0,317)
		Ortanca	3	3	3		TO-TS (0,020)
		Minimum	1	1	1		BD-TS (0,023)
		Maksimum	7	7	8		
	SE	n	14	14	14	0,051	BD-TO (1,000)
		Ortanca	2	2	2,5		TO-TS (0,083)
		Minimum	1	1	1		TO-TS (0,083)
		Maksimum	6	6	6		

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **LSS:** Oturma Seviyesi Skalası (Level of Sitting Scale)

Tablo 6-63: BD ve TS LSS seviye farklarının gruplar arası karşılaştırması

LSS		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,331
	Ortanca	0	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	2	1	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **LSS:** Oturma Seviyesi Skalası (Level of Sitting Scale)

8. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (WeeFIM)

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların WeeFIM puanları değerlendirilerek BD, TO ve TS ortanca, minimum ve maksimum puanları hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde; ‘iletişim’ ve ‘sosyal bilişim’ alt gruplarında elde edilen puanlarda grup içinde anlamlı değişim saptandı (F_r , $p=0,002$ ve $p=0,000$). Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde ‘iletişim’ alt grubunda BD ve TO değerlerinde anlamlı değişim olmazken, TO ve TS ile BD ve TS iletişim puan toplamalarında anlamlı değişim saptandı. ($p=0,024$ ve $p=0,024$). ‘Sosyal bilişim’ alt grubunda ise BD ve TO değerlerinde anlamlı değişim olmazken, TO ve TS ile BD ve TS puan toplamalarında anlamlı değişim saptandı. ($p=0,004$ ve $p=0,006$). Sonuçlar Tablo 6-64, 6-65 ve 6-66’da gösterilmiştir.

SE: WeeFIM puanları değerlendirilerek BD, TO ve TS ortanca, minimum ve maksimum puanları hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, tüm alt gruplarda WeeFIM puanlarında grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p<0,05$). Sonuçlar Tablo 6-64, 6-65 ve 6-66’da gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü WeeFIM skoru farkı hesaplandı. Hesaplanan WeeFIM skoru farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Sonuçlara bakıldığında, BD-TS WeeFIM total skorunda ve ‘sosyal bilişim’ altgrubu skorunda gruplar arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Buna göre OM+SE, yalnızca SE’ye göre fonksiyonel bağımsızlığı geliştirmek açısından üstün olarak değerlendirildi. Bu gelişim özellikle iletişim ve sosyal bilişim alanında (sosyal iletişim) gözlemlendi. Sonuçlar Tablo 6-67’de verilmiştir.

Tablo 6-64: BD ve TS WeeFIM farklarının grup içi karşılaştırması

WeeFIM		Grup						Friedman Test
		OM+SE (n=15)			SE (n=14)			
		BD	TO	TS	BD	TO	TS	(p)
Kendine bakım	Otc	6	6	6	6	6	6	OM+SE (0,24) SE (0,368)
	Min	6	6	6	6	6	6	
	Max	14	14	15	9	10	12	
Sfinkterler	Otc	2	2	2	2	2	2	OM+SE (0,368) SE (0,135)
	Min	2	2	2	2	2	2	
	Max	12	12	12	11	11	11	
Transferler	Otc	3	3	3	3	3	3	OM+SE (0,24) SE (1,000)
	Min	2	2	3	3	3	3	
	Max	4	4	4	4	4	4	
Hareketlilik	Otc	2	2	2	2	2	2	OM+SE (1,000) SE (1,000)
	Min	2	2	2	2	2	2	
	Max	8	8	8	8	8	8	
iletişim	Otc	3	3	3	3	3	3	OM+SE (0,002) SE (0,368)
	Min	2	2	2	2	2	2	
	Max	14	14	14	13	13	13	
-algılama	Otc	2	2	2	2	2	2	OM+SE (0,02) SE (0,368)
	Min	1	1	1	1	1	1	
	Max	7	7	7	7	7	7	
-ifade etme	Otc	1	1	1	1	1	1	OM+SE (0,05) SE (0,368)
	Min	1	1	1	1	1	1	
	Max	7	7	7	6	6	6	
Sosyal bilişim	Otc	4	4	4	3,5	3,5	3,5	OM+SE (0,000) SE (1,000)
	Min	3	3	3	3	3	3	
	Max	18	19	21	18	18	18	
-sosyal iletişim	Otc	2	2	1	1,5	1,5	1	OM+SE (0,000) SE (1,000)
	Min	1	1	1	1	1	1	
	Max	6	6	7	6	6	6	
-problem çözme	Otc	1	1	1	1	1	1	OM+SE (0,097) SE (1,000)
	Min	1	1	1	1	1	1	
	Max	6	7	7	6	6	6	
-hafıza	Otc	1	1	1	1	1	1	OM+SE (1,000) SE (1,000)
	Min	1	1	1	1	1	1	
	Max	7	7	7	6	6	6	
Toplam	Otc	21	21	22	19,5	19,5	19,5	OM+SE (0,000) SE (0,368)
	Min	18	18	18	18	18	18	
	Max	68	69	73	63	64	66	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, TO: Tedavi Ortası (4. hafta), TS: Tedavi Sonrası (12. hafta), OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri, WeeFIM: Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, Otc: Ortanca, Min: Minimum, Max: Maksimum

Tablo 6-65: WeeFIM-sosyal bilişim alt grubunun grup içi karşılaştırılması

			WeeFIM- sosyal bilişim BD	WeeFIM- sosyal bilişim TO	WeeFIM- sosyal bilişim TS	Wilcoxon Ranks p	Signed
Grup	OM+SE	n	15	15	15	BD-TO (0,083)	
		Ortanca	4	4	4	TO-TS (0,004)	
		Minimum	3	3	3	BD-TS (0,006)	
		Maksimum	18	19	21		
	SE	n	14	14	14	BD-TO (1,000)	
		Ortanca	3,5	3,5	3,5	TO-TS (1,000)	
		Minimum	3	3	3	TO-TS (1,000)	
		Maksimum	18	18	18		

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **WeeFIM:** Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği

Tablo 6-66: WeeFIM-iletişim alt grubunun grup içi karşılaştırılması

			WeeFIM- iletişim BD	WeeFIM- iletişim TO	WeeFIM- iletişim TS	Wilcoxon Ranks p	Signed
Grup	OM+SE	n	15	15	15	BD-TO (1,000)	
		Ortanca	3	3	3	TO-TS (0,024)	
		Minimum	2	2	2	BD-TS (0,024)	
		Maksimum	14	14	14		
	SE	n	14	14	14	BD-TO (0,317)	
		Ortanca	3	3	3	TO-TS (1,000)	
		Minimum	2	2	2	TO-TS (0,317)	
		Maksimum	13	13	13		

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **WeeFIM:** Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği

Tablo 6-67: BD ve TS WeeFIM skorları farklarının gruplararası karşılaştırması

WeeFIM		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE (n=15)	SE (n=14)	p
Kendine bakım BD-TS Farkı				0,400
	Otc	0	0	
	Min	0	0	
	Max	4	3	
Sfinkter kontrolü BD-TS Farkı	Otc	0	0	0,780
	Min	0	0	
	Max	0	0	
Transferler BD-TS Farkı	Otc	0	0	0,561
	Min	0	0	
	Max	1	0	
Hareketlilik BD-TS Farkı	Otc	0	0	1,000
	Min	0	0	
	Max	0	0	
İletişim BD-TS Farkı	Otc	0	0	0,005
	Min	0	0	
	Max	2	1	
Sosyal bilişim BD-TS Farkı	Otc	1	0	0,033
	Min	0	0	
	Max	3	0	
WeeFIM total BD-TS Farkı	Otc	1	0	0,006
	Min	0	0	
	Max	7	3	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri, **WeeFIM:** Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, **Otc:** Ortanca, **Min:** Minimum, **Max:** Maksimum

9. Omuz asimetrisi

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların omuz asimetrisi değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 1, TO’da 1, TS’de 1 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde omuz asimetrisinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=1,000$). Sonuçlar Tablo 6-68’de gösterilmiştir.

SE: Omuz asimetrisi değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 2, TO’da 2, TS’de 2 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, başlangıca göre grup içinde omuz asimetrisinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=0,051$). Sonuçlar Tablo 6-68’de gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için omuz asimetrisi BD ve TS kontrolü değerleri farkı hesaplandı. Hesaplanan omuz asimetrisi farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS omuz asimetrisi değerlerinde anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-69’da verilmiştir.

Tablo 6-68: Her iki grupta BD, TO ve TS’deki omuz asimetri seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			Omuz asimetrisi BD	Omuz asimetrisi TO	Omuz asimetrisi TS	Friedman Test p	Wilcoxon Signed Ranks (p)
Grup	OM+SE	n	15	15	15	1,000	BD-TO (1,000)
		Ortanca	1	1	1		TO-TS (1,000)
		Minimum	1	1	1		BD-TS (1,000)
		Maksimum	3	3	3		
	SE	n	14	14	14	0,051	BD-TO (1,000)
		Ortanca	2	2	1		TO-TS (0,083)
		Minimum	1	1	1		BD-TS (0,083)
		Maksimum	3	3	2		

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta)

Tablo 6-69: BD ve TS omuz asimetrisi seviye farklarının gruplar arası karşılaştırması

		Grup		Mann-Whitney U testi
Omuz asimetrisi		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,331
	Ortanca	0	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	0	1	

BD: Başlangıç değerlendirilmesi **TS:** Tedavi sonrası

10. Hemitoraks asimetrisi

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların hemitoraks asimetrisi değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 1, TO’da 1, TS’de 1 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde hemitoraks asimetrisinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=1,000$). Sonuçlar Tablo 6-70’de gösterilmiştir.

SE: Hemitoraks asimetrisi değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 1,5, TO’da 1,5, TS’de 1 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, hemitoraks asimetrisinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=0,368$). Sonuçlar Tablo 6-70’de gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için hemitoraks asimetrisi BD ve TS kontrolü değerleri farkı hesaplandı. Hesaplanan hemitoraks asimetrisi farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS hemitoraks asimetrisi değerlerinde anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-71’de verilmiştir.

Tablo 6-70: Her iki grupta BD, TO ve TS’deki hemitoraks asimetri seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			Hemitoraks asimetrisi BD	Hemitoraks asimetrisi TO	Hemitoraks asimetrisi TS	Friedman Test p
Grup	OM+SE	n	15	15	15	1,000
		Ortanca	1	1	1	
		Minimum	1	1	1	
		Maksimum	2	2	2	
	SE	n	14	14	14	0,368
		Ortanca	1,5	1,5	1	
		Minimum	1	1	1	
		Maksimum	2	2	2	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri

Tablo 6-71: BD ve TS hemitoraks asimetrisi seviye farklarının gruplar arası karşılaştırması

Hemitoraks asimetrisi		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD-TS Farkı	n	15	14	0,747
	Ortanca	0	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	0	1	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri

11. Skapula asimetrisi

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların skapula asimetrisi değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 1, TO’da 1, TS’de 1 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde skapula asimetrisinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=0,368$). Sonuçlar Tablo 6-72’de gösterilmiştir.

SE: Skapula asimetrisi değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 2, TO’da 2, TS’de 1,5 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, başlangıca göre skapula asimetrisinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=0,368$). Sonuçlar Tablo 6-72’de gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için skapula asimetrisi BD ve TS kontrolü değerleri farkı hesaplandı. Hesaplanan hemitoraks asimetrisi farkı açısından gruplar karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS skapula asimetrisi değerlerinde anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-73’te verilmiştir.

Tablo 6-72: Her iki grupta BD, TO ve TS'deki skapula asimetri seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			Skapula asimetrisi BD	Skapula asimetrisi TO	Skapula asimetrisi TS	Friedman Test p
Grup	OM+SE	n	15	15	15	0,368
		Ortanca	1	1	1	
		Minimum	1	1	1	
		Maksimum	2	2	2	
	SE	n	14	14	14	0,368
		Ortanca	2	2	1,5	
		Minimum	1	1	1	
		Maksimum	2	2	2	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, TO: Tedavi Ortası (4. hafta), TS: Tedavi Sonrası (12. hafta), OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

Tablo 6-73: BD ve TS skapula asimetrisi seviye farklarının gruplar arası karşılaştırması

Skapula asimetrisi		Grup		Mann-Whitney U testi
		OM+SE	SE	p
BD- TS Farkı	n	15	14	0,983
	Ortanca	0	0	
	Minimum	0	0	
	Maximum	1	1	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, TS: Tedavi Sonrası (12. hafta), OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

12. Bel asimetrisi

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların bel asimetrisi değerlendirilerek ortanca değeri BD'de 2, TO'da 2, TS'de 2 olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde bel asimetrisinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=1,000$). Sonuçlar Tablo 6-74'te gösterilmiştir.

SE: Bel asimetrisi değerlendirilerek ortanca değeri BD’de 2, TO’da 2, TS’de 2 olarak hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, başlangıca göre bel asimetrisinde anlamlı değişim saptanmadı. ($F_r, p=1,000$). Sonuçlar Tablo 6-74’te gösterilmiştir.

b. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için bel asimetrisi BD ve TS kontrolü değerleri farkı hesaplandı. Her iki grupta bel asimetrisi değerleri arasında değişim olmadığından istatistiksel olarak gruplar arası karşılaştırma yapılamadı.

Tablo 6-74: Her iki grupta BD, TO ve TS’deki bel asimetri seviyesi ortanca değerleri ile bu değerlerin grup içi karşılaştırılması

			Bel asimetrisi BD	Bel asimetrisi TO	Bel asimetrisi TS	Friedman Test p
Grup	OM+SE	n	15	15	15	1,000
		Ortanca	2	2	2	
		Minimum	1	1	1	
		Maksimum	3	3	3	
	SE	n	14	14	14	1,000
		Ortanca	2	2	2	
		Minimum	1	1	1	
		Maksimum	4	4	4	

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, **TO:** Tedavi Ortası (4. hafta), **TS:** Tedavi Sonrası (12. hafta), **OM:** Oturma Modifikasyonu, **SE:** Skolyoz egzersizleri

13. Spastisite değerlendirmesi (MAS)

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların spastisiteleri değerlendirilerek ortanca (min/max) değerleri BD, TO ve TS’de olmak üzere hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde; sağ ve sol diz fleksörleri ile sağ ayak bileği plantar fleksör spastisitelerindeki değişim grup içinde anlamlı bulundu. (F_r , sırasıyla $p=0,039$, $p=0,015$, $p=0,022$). Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde

anlamli değişimin TO ve TS kontrolleri arasında olduğu görüldü. Diğer eklemlerdeki spastisite değerlerinde grup içinde anlamli değişim saptanmadı (F_r , $p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-79'da gösterilmiştir.

SE: Spastisiteler değerlendirilerek ortanca (min/max) değerleri BD, TO ve TS'de olmak üzere hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, sağ ve sol dirsek ile sağ el bileği fleksör spastisitelerindeki değişim grup içinde anlamli bulundu. (F_r , sırasıyla $p=0,003$, $p=0,037$, $p=0,022$). Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde anlamli değişimin TO ve TS kontrolleri arasında olduğu görüldü. Sol dirsek spastisiteleri değerlendirilerek ortanca değeri BD'de 2, TO'da 1,5, TS'de 1 olarak hesaplandı. Sonuçlara göre, sol dirsek spastisitesinde grup içinde anlamli değişim saptandı (F_r , $p=0,037$). Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde BD ve TO ile TO ve TS sol dirsek spastisitelerinde anlamli değişim olmazken, BD ve TS sol dirsek spastisitesinde grup içinde anlamli azalma saptandı ($p=0,05$). Sonuçlar Tablo 6-75'te gösterilmiştir.

a. Gruplar arası karşılaştırma

Her iki grup için BD ve TS kontrolü MAS'a göre spastisite değerleri farkı hesaplandı. Sonuçlara bakıldığında, BD-TS MAS'a göre spastisite değerlerinde gruplar arasında anlamli fark saptanmadı ($p>0,05$). Sonuçlar Tablo 6-75'te verilmiştir.

Tablo 6-75: Her iki grupta BD, TO ve TS spastisitelerinin ortanca değerleri, grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

	OM+SE (n=15)				SE (n=14)				BD- TS farkı- Mann WU testi
Grup	BD	TO	TS	Friedm an test	BD	TO	TS	Friedm an test	
				p				p	
Sağ dirsek fleksörleri	1(0/2)	1(0/2)	1(0/2)	0,717	2(0/3)	2(0/2)	1(0/2)	0,003*	0,123
Sol dirsek fleksörleri	1(0/2)	1(0/2)	1(0/2)	0,368	2(0/2)	1,5(0/2)	1(0/2)	0,037*	0,505
Sağ el bileği fleksörleri	1(0/3)	1(0/3)	1(0/2)	0,097	2(0/3)	1(0/3)	1(0/2)	0,022*	0,505
Sol el bileği fleksörleri	1(0/3)	1(0/2)	1(0/2)	0,156	1(0/2)	1(0/2)	0,5(0/2)	0,232	0,949
Sağ parmak fleksörleri	0(0/1)	0(0/1)	0(0/1)	1,000	0(0/2)	0(0/2)	0(0/2)	1,000	1,000
Sol parmak fleksörleri	0(0/1)	0(0/1)	0(0/1)	1,000	0(0/2)	0(0/2)	0(0/2)	1,000	1,000
Sağ kalça adduktörleri	0(0/2)	0(0/2)	0(0/2)	0,097	1(0/2)	1(0/2)	1(0/2)	0,135	0,813
Sol kalça adduktörleri	0(0/2)	0(0/2)	0(0/2)	0,097	1(0/2)	1(0/2)	1(0/2)	0,135	0,813
Sağ diz fleksörleri	2(0/2)	1(0/2)	1(0/2)	0,039*	2(0/2)	2(0/2)	1,5(0/2)	0,223	0,591
Sol diz fleksörleri	2(0/3)	1(0/3)	1(0/2)	0,015*	2(0/2)	2(0/2)	1,5(0/2)	0,156	0,451
Sağ ayak bileği plantar fleksörleri	2(0/3)	2(0/3)	1(0/3)	0,022*	2(0/3)	2(0/3)	2(0/3)	0,135	0,400
Sol ayak bileği plantar fleksörleri	2(0/3)	2(0/3)	1(0/3)	0,097	2(0/3)	2(0/3)	2(0/3)	0,050*	0,949

BD: Başlangıç Değerlendirmesi, TO: Tedavi Ortası (4. hafta), TS: Tedavi Sonrası (12. hafta), OM: Oturma Modifikasyonu, SE: Skolyoz egzersizleri

14. Risser evrelemesi

a. Grup içi karşılaştırma

OM+SE: Katılımcıların Risser evrelemesi değerlendirilerek ortanca değeri(min/max) BD’de 0 (0/2) ve TS’de 0 (0/3) olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; Risser evrelemesinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=1,000$).

SE: Risser evrelemesi değerlendirilerek ortanca değeri(min/max) BD’de 0,5 (0/3) ve TS’de 0,5 (0/3) olarak hesaplandı. Sonuçlar Wilcoxon Signed Rank Testi ile değerlendirildiğinde; Risser evrelemesinde grup içinde anlamlı değişim saptanmadı ($p=1,000$).

15. Ebeveyn memnuniyeti

Oturma modifikasyonu yapılan grupta (n=15) hastaların ebeveynlerine uygulamadan memnuniyet durumları soruldu. 1 kişi (%6,7) tedavi sırasında ve sonrasında çocuğun durumunda öncesine nazaran belirgin fark görmediğini, 4 kişi (%26,7) tedaviyi biraz faydalı bulduğunu, 10 kişi ise (%66,7) çocuğun oldukça iyi düzeyde cihazdan faydalandığını ve öncesine göre daha çok sosyal hayata adapte olabildiğini, ebeveyn yardımına gerek kalmadan düzgün bir pozisyonda oturabildiğini, yemek yedirirken ya da oyun oynatırken daha konforlu olduğunu belirtti.

VII- Tartışma

Aşağıda; çalışmanın amacı, metodolojik etmenleri, elde edilen sonuçlar, çalışmanın gücü ve kısıtlamaları ayrıntılı olarak literatürler eşliğinde tartışılacaktır.

A. Amaç

Tez çalışmamızda, adaptif oturma sistemi ve egzersiz tedavisinin etkinliğini araştırmak hedeflendi. Ayrıca adaptif oturma sistemi ve egzersiz tedavilerinin omurganın sagittal dengesi ve pelvik oblisite üzerine etkisi açısından fark olup olmadığını belirlemek amaçlandı. Literatürlere göre adaptif oturma sistemleri ileri düzey SP'li çocuklarda postural düzeltme programlarının bir parçası haline gelmektedir. SCPE'ye göre SP'li çocukların yaklaşık %40'ı KMFSS'ye göre Seviye IV ve V olarak tanımlanan ileri düzey hastalığa sahiptir. Bu popülasyonun fonksiyonellik, aktivite ve katılım açısından ciddi limitasyonları mevcuttur. Bu hastaların pelvis ve gövde desteği sağlayan adaptif oturma sistemleri ile uzun dönem komplikasyonlarının azaltılması ve fonksiyonel kapasitelerinin artırılması hedeflenmektedir(11). Literatürler gözden geçirildiğinde adaptif oturma sistemlerinin nöromusküler skolyozlu SP'li hastalar üzerinde etkinliğinin değerlendirildiği çok az çalışmaya rastlanıldı. Biz de çalışmamızda adaptif oturma sistemlerinin omurganın sagittal dengesini sağlamak ve pelvik oblisiteyi düzeltmekteki etkinliğini araştırmayı amaçladık.

B- Metodolojik Etmenler

1- Katılımcılar ve Başlangıç Değerlendirmesi

Prospektif ve randomize kontrollü olarak yaptığımız çalışmamıza, 6-15 yaş arası SP'li ve skolyozu bulunan, KMFSS seviye IV ve V olan ve diğer çalışmaya alınma kriterlerine uyan 30 çocuk dahil edildi.

Çalışmamıza dahil edilen çocuklar iki gruba randomize edildi. Birinci gruba adaptif oturma sistemi(OM) günde en az 4 saat süreyle ve beraberinde skolyoz egzersizleri (SE) haftada en az 3 gün ve her gün 10 seans olacak şekilde verilirken [Grup 1 (n=15)], ikinci gruba ise

yalnızca SE [Grup 2 (n=15)] verildi. Grup 2’de 1 hasta (tedaviye düzensiz katılım nedeniyle) çalışma dışı bırakıldı ve çalışma 29 hasta [Grup 1 n=15 (%51,7), Grup 2 n=14 (%48,3)] ile tamamlanarak istatistiksel analiz yapıldı.

Çalışmamıza 6-15 yaş arası SP’li ve skolyozu olan çocuklar dahil edildi ve yaş ortalaması $10,24 \pm 2,72$ yıl idi. Günümüze kadar yapılan çalışmalara geniş bir yaş aralığında (2-21 yaş arası) olan çocuklar dahil edilmiştir(11, 99, 105, 136-142). 6-15 yaş arası çocukların dahil edilmesi daha önce yapılmış olan bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir(102, 137, 143).

Çalışmamıza katılan 29 hastanın 17’si (%58,6) erkek, 12’si (%41,4) kız olarak tespit edildi. Cinsiyet dağılımı açısından iki grup arasında anlamlı fark yoktu. Daha önce yapılan çalışmalarda benzer cinsiyet dağılımına rastlandı(12, 137).

Çalışmamızda aktif okul hayatına devam edebilen 8 hasta (%27,6) saptandı. 11 hasta (%37,9) özel eğitim merkezinde verilen eğitimleri alabiliyordu ve %34,5’i hiçbir şekilde eğitim alamıyordu. Fife ve arkadaşlarının nöromotor dizabilitesi olan çocuklarda adaptif oturma değerlendirilmesi için klinik bir ölçek geliştirdiği çalışmada, çalışmaya dahil edilen 40 hastanın %52,5’inin söyleneni anlayamadığı belirtilmiştir(12). SP’li çocuklarda nöropsikolojik profilin incelendiği Stadskleiv ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da yaş ortalaması 9,9 olan 70 SP’li hasta değerlendirilmiştir. Bu hastaların %54,3’ü kız, %45,7’si erkek olarak dağılmıştır. Buna ek olarak %50’si hemiplejik, %25,7’si diplejik, %12,9’u kuadriplejik ve %11,4’ü diskinetik tip SP olarak saptanmıştır. Hastalar dili anlama, görsel-uzaysal akıl yürütme, dikkat, çalışma hafızası, hafıza ve yürütücü fonksiyonlar açısından değerlendirilmiş ve çoğunluğu kuadriplejik tip olmakla birlikte %24 hastada entelektüel bozukluk saptanmıştır(144). Bizim çalışmamızda da %34,7 hasta (n=10) hiçbir şekilde eğitim alamayacak zihinsel kapasitede olduğu saptandı. Stadskleiv ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre daha ciddi düzeyde hastalar çalışmamıza dahil edildiğinden bu oran bizim çalışmamızda bir miktar yüksek bulunmuştur. Eğitim durumunu sorgulamak dışında hastaların IQ düzeyini ölçen herhangi bir test kullanılmadı.

Çalışmamızda hastaların %93,3’ü spastik tip SP idi. Geçmişte yapılmış çalışmaların bazılarında spastik tip SP’li hastalar incelenmiş olup (99, 105, 137, 139, 141) bir kısmında ise diskinetik SP’li hastalar dahil edilmiştir(141). Bazı çalışmalarda ise katılımcıların SP tipleri

bildirilmemiştir(136, 140). Çalışmaya alınan hastaların homojenitesi açısından SP tiplerinin bildirilmesi çalışmanın pozitif yönlerindendir.

Çalışmaya katılan hastaların %37,9’unda (n=11) omurgalarında eğrilik olduğunun ilk kez aileleri tarafından, %34,5’inde (n=10) doktor muayenesi sırasında ve %13,8’inde ise (n=4) rehabilitasyon merkezindeki fizyoterapistleri tarafından saptandığı görüldü. %13,8’i ise (n=4) çalışmaya alınma sırasında değerlendirilirken omurgalarında eğrilik olduğunu ilk kez öğrendi. Çalışmamıza dahil edilen 29 hastaya sırt ve bel ağrısı varlığı sorgulandığında yalnızca 2 hastada ağrı olduğu saptandı. SP’li hastalarda postural asimetrisinin değerlendirildiği bir çalışmada KMFSS seviye I-V arasında olan genç SP’liler ağrı varlığı açısından da sorgulanmıştır. Çalışmaya dahil edilen 102 hastadan 63 tanesi ağrı yakınması olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte ağrı varlığı ve postür arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Ağrı varlığını belirtmeyen hastaların bir kısmının entellektüel seviyeleri ve iletişim becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı belirtilmiştir(145). Bizim çalışmamızda da ağrı yakınması varlığını değerlendiremeyen 2 hastanın entellektüel seviyeleri ve iletişim becerileri yetersizdi. Yapılan literatür taramasında günümüze kadar olan süreçte nöromusküler skolyoz ile ağrı birlikteliğini değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Literatüre bakıldığında nöromusküler skolyozun cerrahi olarak düzeltilme ve stabilizasyon endikasyonu $>40-50^\circ$ omurga eğriliğinin olmasıdır. Bununla birlikte günlük bakımlarının zorlaşması, fonksiyonlarının bozulması ve ağrı yakınmalarının artması da cerrahi kararı vermede etkili olmaktadır(146). Çalışmamızda omurga eğriliği 40° ve üzerinde olan yalnızca 2 hasta mevcuttu. Hasta yakınlarının cerrahi sonrası yoğun bakım gereksinimi ve komplikasyonlar açısından operasyonu kabul etmedikleri öğrenildi. Çalışmamızda, hastaların %65,5’inin (n=19) geçmişte herhangi bir tedavi almadığı, %20,7’sinin (n=6) egzersiz tedavisi, %13,8’inin ise (n=4) korse tedavisi aldığı öğrenildi. Sonuçlar doğrultusunda çalışmamıza dahil edilen katılımcı sayısı kısıtlı olsa da genele göre değerlendirilecek olursa nöromusküler skolyozu olan hastaların düzenli bir tedavi programına dahil edilmediği sonucu çıkarılabilir.

Birçok çalışma postural kontrolü sağlayamayan KMFSS seviye IV ve V olan hastaların adaptif oturma sistemlerine verdiği yanıtı değerlendirmiştir(99, 105, 136-142). Bizim çalışmamızda da KMFSS seviye IV (n=6) ve KMFSS seviye V (n=23) olan hastalar

değerlendirildi. KMFSS ile sınıflandırma hastaların prognozu ile ilgili bilgi verirken, heterojenite problemini de azaltarak çalışmanın kalitesine katkı sağlamıştır.

Skolyozda hızlı büyüme dönemlerinde omurgadaki eğriliğin ilerleme hızı oldukça yüksektir. Risser bulgusu hastanın büyüme durumunu saptamada oldukça yararlıdır. Risser evresinin küçük olması eğriliğin artma hızının daha fazla olacağını göstermektedir(36). Bizim çalışmamızdaki katılımcılara bakıldığında büyük çoğunluğu Risser evre 0 idi (%62,0, n=18). Bununla birlikte 4 hasta Risser evre 1, 5 hasta evre 2 ve 2 hasta da evre 3 olarak değerlendirildi. Katılımcıların büyük çoğunluğunun Risser evre 0 olması, omurgadaki eğrilik progresyon hızının hala yüksek olduğu bir dönemde olduğunu göstermektedir.

C- Çalışmanın sonuçlarının değerlendirilmesi

a. Cobb açısı

Nöromusküler skolyoz ile ilgili yapılan çalışmalarda Cobb açısının büyüklüğü ile ilgili majör risk faktörü olarak KMFSS seviyesi gösterilmiştir. KMFSS seviyesi arttıkça, yani hastaların kaba motor fonksiyonları azaldıkça, Cobb açısı daha yüksek değerlere ulaşmaktadır(10). Bizim çalışmamızda da nöromusküler skolyozu olan KMFSS seviye IV-V olan hastalar değerlendirilmiştir.

Holmes ve arkadaşlarının skolyozu olan nonambulator spastik SP’li bir hastada farklı oturma düzeneklerinin spinöz proses açısına olan etkisi değerlendirilmiştir. Bu çalışmada Cobb açısına yakın bir değer vereceğinden ve cihazın kullanıldığı anda ölçüm yapılacağından spinöz proses açısının ölçüldüğü belirtilmiştir. Bir hasta üzerinde lateral pelvis desteği, lateral pelvis desteğiyle birlikte lateral torakal destekler ve 3 noktadan destekli sistemler kullanılarak karşılaştırma yapılmış ve spinöz proses açısında 3 nokta destekli sistemde %35 ($p=0,000$), lateral gövde destekli sistemde ise %18,6 düzelme ($p=0,004$) olduğu saptanmıştır(105).

2013 yılında yapılan bir çalışmada kişiye özel hazırlanmış polikarbon materyalden yapılmış dinamik spinal breyslerin Cobb açısı üzerine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla 151 SP’li skolyozu olan hasta ortalama 33,9 ay süreyle takip edilmiştir. Tedavi sonucunda dinamik spinal breys kullananlarda Cobb açısında ilerlemenin önlenebileceği belirtilmiştir(147).

Kajiura ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada ise Cobb açısı 20 derece ve üzerinde olan 6 yaş ve üzerinde 219 hastaya dinamik spinal breys verilerek 3 yıl boyunca breysli ve breysiz radyografik değerlendirme yapılmış ve Cobb açısının breysli iken çekilen direkt grafisinde anlamlı ölçüde düzeldiği bildirilmiştir. Ancak 3 yıllık süre zarfında breys kullanırken ve kullanmadan çekilen grafilerde başlangıca göre ilerleme saptanmıştır(148).

Nakamura ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmada 3 nokta destekli dinamik spinal breys kullanan 52 nöromuskuler skolyozu olan pediatrik hasta (42 hasta SP'li ve 50 hasta KMFSS seviye IV-V) 20,8 hafta süreyle takip edilmiş ve tedavi öncesi ve sonrasında Cobb açısı değişimi değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda ise skolyoz progresyonunun ilerlemesini durdurmadığı ve erken evre skolyozda daha etkili olabileceği bildirilmiştir(149). Bahsedilen üç çalışmada da yapılan değerlendirmede dinamik spinal breys kullanılmıştır. Dinamik spinal breysin pelvisin asimetrisini düzeltmeye yönelik belirgin bir etkisinin olmayışı bizim çalışmamızda kullandığımız OM'un hem pelvisi hem de gövdeyi desteklemesi noktasında farklılık ve avantaj oluşturmaktadır. Çalışmamızın amacı olan pelvik oblisitede azalma sağlayarak omurgadaki eğriliğin progresyonunu önleme amacı ile birebir örtüşen çok fazla yayına rastlanmamıştır.

Çalışmamızda hastaların tedavi öncesinde ve tedavi bitiminde Cobb açıları değerlendirildi. OM kullanan hastalarda Cobb açısında anlamlı bir değişim saptanmazken ($p=0,088$), yalnızca egzersiz tedavisi alanlarda Cobb açısında anlamlı artış olduğu görüldü($p=0,002$). Bu değerlendirme sonucunda OM tedavisi, yalnızca egzersiz tedavisine göre Cobb açısının progresyonunu yavaşlatmak açısından üstün bulunmuştur.

b. Sagittal spinopelvik parametreler

Omurga ve vücut fonksiyonlarının minimum enerji harcanımı ile sagittal ve koronal dizilim açısından dengede olması oldukça önemlidir. Bu denge, servikal lordoz, torakal kifoz, lomber lordoz ve pelvik anatominin uyumlu ilişkisi ile sağlanmaktadır. Bu ilişki ise omurganın biyomekaniğini bozacak dejeneratif, travmatik, iatrojenik nedenlerle bozulmaktadır. Sagittal imbalans, spinal deformiteye yol açan farklı etyolojilerle oluşmaktadır. Adölesan idiopatik skolyoz %30.4, kifotik deformiteler %20.7, iatrojenik imbalans %14 ve nöromuskuler veya konjenital skolyoz %25.5 oranla sagittal dengesizliğe sebep olmaktadır(95). SP'de de hipotoni

ya da spastisite gibi nedenlerle oluşan nöromusküler skolyoza bağlı olarak sagittal denge bozulur ve fonksiyonellik olumsuz olarak etkilenir(150).

57 SP'li hasta ile 24 sağlıklı katılımcının spinopelvik parametrelerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada SP'li hastaların sağlıklı katılımcılara göre daha düşük PT açısına ve daha büyük SS, LL, TK açısı ve sagittal dengeye sahip olduğu saptanmıştır. Sonuçlara göre SP ile ilişkili durumların tedavisi esnasında sagittal spinopelvik parametrelerin değerlendirmesinin faydalı olacağı bildirilmiştir(150).

Spinopelvik parametrelerin omurganın stabilitesini sağlamada önemli rol üstlendiğini gösteren bir çalışmada torakal lordozun düzeltilmesiyle gelişim gösteren sakral slop açısının mobilizasyona önemli katkısı olduğu bildirilmiştir(20). Bununla birlikte özellikle idiopatik skolyozlu hastalarda bozulmuş spinopelvik parametre düzeylerinin ağrı ile doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur(21).

Hayden ve arkadaşlarının pelvik hareketin spinopelvik parametrelere etkisinin değerlendirildiği çalışmasında 18-79 yaş arası herhangi bir sağlık sorunu olmayan 50 hastaya pelvisin normal duruşunda, anterior ve posterior tiltte olduğu 3 pozisyon verdirilerek her pelvik pozisyon için ayakta lateral omurga grafisi çekilmiş ve hastaların TK, LL, SVA, PT, SS ve Pİ açıları ölçülmüştür. Sonuçlar değerlendirildiğinde pelvik rotasyonun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde spinopelvik parametrelerde değişime yol açtığı görülmüştür. Spinal deformitelerin düzeltilmesi amacıyla uygulanan tedavilerin sagittal dengeden önemli düzeyde etkilendiği ortaya konmuştur(151). Bizim çalışmamızda da OM kullanımının omurganın koronal dengesine olduğu kadar sagittal dengesine olan etkisi de incelenerek tedavi etkinliği gözlemlendi.

Vekerdy ve arkadaşlarının yaş ortalaması 53 ay olan 48 SP'li hasta ile yaptığı çalışmasında oturma sistemi öncesi ve sonrasında lateral omurga grafileri çekilerek tedavi öncesine göre olan torakal kifoz ve lomber lordoz açısının değişimi değerlendirilmiştir. Her iki açıda da tedavi grubu ile kontrol grubunda benzer oranlarda düzelme saptanmış ve oturma sisteminin kontrol grubuna göre üstünlüğü gözlenememiştir(142). Bizim çalışmamızda da sagittal dengede önemli rol oynayan torakal kifoz ve lomber lordoz açılarının takibi yapılmıştır. Buna göre başlangıç değerlendirmesinde yapılan ölçümlere göre OM kullanan hastalarda ve

yalnızca egzersiz tedavisi verilen hastalarda torakal kifoz ve lomber lordoz açılarında anlamlı bir değişim saptanmamıştır($p>0,05$).

Literatüre baktığımızda sıklıkla omurgaya yönelik cerrahi operasyonlar sonrasında postural dizilimin uyumunu değerlendirmek amacıyla ölçülen spinopelvik parametrelerin (pelvik tilt, pelvik insidans, sakral slop, sagittal vertikal aks, torakal kifoz ve lomber lordoz açısı) omurga ve pelvise yönelik düzeltici ortezlerin ya da oturma sistemlerinin kullanımı sırasında değerlendirildiği çok fazla çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bizim çalışmamızda uygulanan tedaviler öncesi ve sonrasında spinopelvik parametreler değerlendirilerek tedavilerin omurganın sagittal dengesine olan etkisi gözlendi. OM tedavisi ve yalnızca egzersiz tedavisi karşılaştırıldığında TK, PT ve SS açılarında anlamlı değişim izlenmezken, OM tedavisi verilen hastalarda yalnızca egzersiz verilenlere göre LL açısında normal aralığa daha fazla yaklaştığı görülmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Bununla birlikte Pİ açısı ve sagittal vertebral aks değerlendirildiğinde ise OM tedavisi alanlarda yalnızca egzersiz tedavisine kıyasla anlamlı azalma olduğu görüldü. Bu bilgiler doğrultusunda OM'un sagittal dengeye olumlu katkısı olduğu çıkarımı yapılabilir.

c. Pelvik oblisite

Pelvik oblisite, omurganın büyümesi sırasında spinal asimetriye neden olan faktörlerden biridir. Bununla birlikte alt ekstremitelerde oluşan kontraktürler ve spinal deformitede dengesizlik de pelvik oblisiteye neden olarak oturmanın bozulmasına yol açmaktadır. Sıklıkla nonambulator SP'li hastalarda uzun torakolomber eğrilikle birlikte görülmektedir(8, 13). Pelvik oblisitenin progresyonu ve spinal rotasyon açısı skolyozun gelişmesi ile ilişkili bulunmuştur(152).

Çalışmamızda OM tedavisi uygulanan hastalarda pelvik oblisite yüzdesinde anlamlı azalma saptanırken ($p=0,013$), yalnızca SE tedavisi uygulanan hastalarda pelvik oblisite yüzdesinde anlamlı artış ($p=0,074$) saptanmamıştır. Bu bilgiler doğrultusunda OM tedavisi pelvik oblisiteyi azaltmada yalnızca egzersiz tedavisine göre üstün bulunmuştur.

Holmes ve arkadaşları tarafından skolyozu olan nonambulator spastik SP'li bir hastada farklı oturma düzeneklerinin pelvik oblisiteye olan etkisi değerlendirilmiştir. Bu amaçla yalnızca lateral pelvis desteği, lateral pelvis desteğiyle birlikte lateral torakal destekler ve 3 noktadan destekli sistemler karşılaştırılmış ve pelvik oblisitede her üç sistemde de benzer sonuçlar elde edilerek kötüleşmeye yol açmadığı belirtilmiştir(105).

Kajiura ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada da 6 yaşın üzerinde 20 dereceden fazla skolyozu olan 219 hastaya dinamik spinal breys verilerek 3 yıl boyunca takip edilmiş ve 3 yıl sonunda radyografik ölçümleri yapılarak pelvik oblisitede breysin ne kadar düzelme sağladığı değerlendirilmiştir. Buna göre tedavi başlangıcında ve tedavi sonrasında breys kullanımı sırasında pelvik oblisitenin anlamlı düzeyde azaldığı ancak breysin pelvik oblisitenin ilerlemesine katkısının düşük olduğu saptanmıştır(148).

d. Kalça displazisi

Kalça displazisi, KMFSS seviye IV ve V olan SP'li hastalarda hızla gelişmekte ve yürüyüş anormallikleri, kalça eklem ağrıları, bozulmuş oturma dengesi, perineal hijyenin bozulması ve ülserasyona yol açmaktadır(153).

Pauntay ve arkadaşları tarafından 59 nonambulator SP'li hastanın değerlendirilmesiyle yapılan bir çalışmada Chailey ayarlanabilir postüral destek cihazı oturtularak, yatar pozisyonda ve ayaktaiken kullanılmış ve tam gün kullanımla kalça displazisinden korunduğu saptanmıştır(154).

Kim ve arkadaşlarının medial diz destekli oturma sistemlerini değerlendirdikleri bir çalışmada oturma sistemi kullananlarda Reimer's Migrasyon İndeksinde (RMİ) %26,89'dan %44,18'e kötüleşme olduğu saptanmıştır($p<0,001$) ve medial diz desteği eklenmiş oturma sistemlerinin SP'li çocuklarda kalça displazini ilerlettiği çıkarımı yapılmıştır(137, 153). Diz bloklu ve sakral pedlerle desteklenmiş bir diğer oturma sisteminin değerlendirildiği çalışmada ise oturma sistemlerinin kalça pozisyonunu düzelttiği bildirilmiştir(137). Bizim çalışmamızda ise OM+SE tedavisi ve yalnızca SE alan hastaların tedavi öncesinde ve sonrasında sağ ve sol kalça için RMİ hesaplanarak anlamlı değişim varlığı değerlendirildi. Çalışma sonucuna göre OM+SE alan hastalarda sağ kalça için ortalama RMİ BD'de $26,27 \pm 11,20$ ve TS'de

%24,80±10,28; yalnızca SE olan hastalarda sağ kalça için ortalama RMI ise BD'de %22,85±7,65 ve TS'de %28,29±8,65 olarak hesaplandı. Sağ kalça için OM+SE tedavisi alan grupta RMI'nde anlamlı değişim saptanmazken, SE tedavisi alan hastalarda RMI anlamlı artış olduğu görüldü.

Sol kalça için OM+SE tedavisi verilen hastalarda ortalama RMI BD'de %39,80±22,28 ve TS'de %37,00±24,19; yalnızca SE tedavisi verilen hastalarda ise ortalama RMI BD'de %32,43±9,70 ve TS'de %40,28±9,42 olarak hesaplandı. Buna göre sol kalça için OM+SE tedavisi alanlarda RMI'de anlamlı değişim saptanmazken, SE tedavisi alanlarda RMI'nde anlamlı artış saptandı. Çalışmamızdaki sonuçlar değerlendirildiğinde adaptif oturma sistemleri her iki kalça eklemine RMI'nin ilerleyişini durdurmuştur.

e. Üst ekstremité fonksiyonu

İstemli üst ekstremité fonksiyonları günlük yaşam aktiviteleri ve çevreye katılım açısından oldukça önemlidir(140).

Reid ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada eyer tarzında oturma düzeneği kullanan SP'li hastalarda üst ekstremité fonksiyonları tahta blokları kontrol etme ve el becerisi video kaydıyla izlenerek değerlendirilmiş ve ince motor beceri ve üst ekstremité fonksiyonlarında anlamlı iyileşme sağlanmadığı bildirilmiştir(155).

McClenaghan ve arkadaşlarının 5 derece anterior ve posterior tiltte duracak şekilde ayarlanmış oturma sistemlerinin incelendiği bir çalışmada 5 derece anterior tilt pozisyonundayken posterior tiltte nazaran baş parmak basma performansında anlamlı artış saptanmış, düz çizgi çizme test performansında ise 5 derece posterior tilt yapıldığında anlamlı azalma olduğu görülmüştür(102).

Bir başka çalışmada kalça abduksiyon ortezinin etkinliği denenmiş ve video görüntüleme ve SAS- El fonksiyonu alt başlığı ile SP'li hastalar değerlendirilerek el fonksiyonunda anlamlı düzelme olmadığı saptanmıştır(139).

Gövde destekli oturma sistemlerinin değerlendirildiği Cimolin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ağır SP'li hastaların el fonksiyonlarının ve istemli hareketlerinin kinematik ölçümü yapılarak elde edilen sonuçlara göre istemli üst ekstremité fonksiyonunun arttığı görülmüştür(141).

Rigby ve arkadaşları tarafından oluşturulan gövde ve kalça seviyesinde postural destek sağlayan oturma sistemlerinin ağır SP'li hastalar tarafından kullanımı sırasında Canada Aktivite Performans Ölçeği ile yapılan üst ekstremité değerlendirmesi sonrasında kendine bakım ve oyun davranışında iyileşme olduğu bildirilmiştir(140).

Bizim çalışmamızda gövde ekstansiyon, pelvis ve kalça desteği bulunan oturma sistemi kullanılmıştır ve hastaların başlangıç değerlendirmesi sırasında ve tedavi sonrasında üst ekstremité fonksiyonu değerlendirilmiştir. Üst ekstremité fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla SAS-El ve Kol fonksiyonu alt skalaları kullanılmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde OM tedavisi alan grupta kol fonksiyonları anlamlı iyileşme gösterirken, yalnızca SE tedavisi alan grupla karşılaştırıldığında anlamlı düzelme saptanmamıştır. El fonksiyonları alt başlığında yapılan değerlendirmede ise OM tedavisi yalnızca SE tedavisine göre el fonksiyonlarında anlamlı iyileşme sağlanmıştır ($p=0,033$).

f. Postural kontrol

Mc Donald ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada diz bloğu ve sakral ped ile desteklenmiş oturma sistemini 7-14 yaş aralığındaki 23 SP'li hastada değerlendirmiş ve oturma sisteminin postural dizilime etkisini saptamak amacıyla Oturmada Postural Kontrol Ölçeği (Seated Postural Control Measure-SPCM) kullanılmıştır. Değerlendirme sırasında 6 kontrol muayene yapılmış, 1. ve 2. kontrolde diz blokları ve sakral pedle desteklenmiş oturma sistemi kullanılırken, 3. kontrolde 4 hafta süreyle diz blokları kaldırılmış, 4. ve 5. kontrolde ise diz bloklarının çıkarılmasının uzun süreli etkisi değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre postural kontrolde gelişme saptanmamıştır(137).

Holmes ve arkadaşları tarafından skolyozu olan nonambulator spastik SP'li bir hastada farklı oturma düzeneklerinin oturma postürüne olan etkisi değerlendirilmiştir. Yalnızca lateral pelvis desteği, lateral pelvis desteğiyle birlikte lateral torakal destekler ve 3 noktadan destekli

sistemler karşılaştırılmıştır. Spinöz proçes açısı ölçölerek oturma sırasındaki postürün değışimi saptanarak postürün düzeldiği gözlemlenmiştir(105).

Bir diğer çalışma da Myhr ve arkadaşlarının 10 SP’li çocukta fonksiyonel oturma pozisyonu sağlanarak 5’er dakikalık sürelerle yaptığı postür değerdirmesini içermektedir. Bu çalışmada fonksiyonel oturma pozisyonu; baş, gövde ve ayak kontrolünün sağlandığı ve hedefe ulaşmada el ve kol fonksiyonunda maksimum derecede bağımsızlığı sağlayan pozisyon olarak anlatılmaktadır. Hastaların 5 yıl sonrasında kontrol muayeneleri yapılarak önceki ile karşılaştırılmış ve SAS’a göre değerdendirildiğinde 8 SP’li çocukta postural kontrol sağlanırken, katılımcıların 2’sinde postural kontrolün kötüleştiği bildirilmiştir. Fonksiyonel oturma pozisyonunun aynı zamanda el ve kol fonksiyonunu da geliştirdiği saptanmıştır(15). Bizim çalışmamızda da hastaların postural kontrolü SAS ve LSS ile değerdendirildi. LSS ile yapılan değerdirmelerde her iki grubun da birbirlerine üstünlükleri olmadığı saptandı. SAS ile yapılan değerdirmelerde baş ve gövde kontrolünde her iki grupta da anlamlı değışim saptanırken birbirlerine karşı üstün olmadıkları görüldü. Ayak kontrolünde ise her iki grupta da anlamlı değışime rastlanmadı. Değerdendirme sonuçlarına bakıldığında OM tedavisinin postural kontrol üzerine belirgin bir etkisi gösterilememiş olup bu durumun tedavi takip süresinin 3 ay gibi kısa bir süreyi kapsamasına bağlı olduğu düşünülebilir.

g. Oturma Seviyesi Skalası (Level of Sitting Scale)

Washington ve arkadaşları tarafından yapılan konturlu köpük oturma desteklerinin postural dizilime olan etkisinin incelendiği bir çalışmada yaşları 9-18 ay arasında değışen 4 nöromotor bozukluğu olan infantlar oturma sisteminde bulundukları sırada LSS ile değerdendirilmiş ve postural dizilimi geliştirdiği sonucuna varılmıştır(103).

Kalça ve dizlerin 90 derece fleksiyonda pozisyonlandığı ve gövde ekstansiyon desteği bulunan eyer tarzında oturma sistemini kullanan nöromotor bozukluğu olan 9 çocuğun LSS ile değerdendirilerek takip edildiği bir başka çalışmada ise oldukça değışken sonuçlara ulaşılmıştır. 3 yıllık takibin sonunda 3 çocukta bir seviye ilerleme gözlenirken, 3 çocukta herhangi bir değışime rastlanmamıştır, kalan 3 çocuk ise iyileşme göstermemiştir(99).

Bizim çalışmamızda OM tedavisi alan grupta 1. ay ve 3. ay kontrolleri arasında anlamlı iyileşme saptansa da her iki grup karşılaştırıldığında LSS seviyesi açısından egzersiz ve OM tedavisinin birbirine üstünlüğü saptanmamıştır ($p=0,331$).

h. Pediatrik Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (WeeFIM)

SP'li hastalarda WeeFIM fonksiyonel bağımsızlığı değerlendiren bir ölçek olarak kullanılmaktadır. Çalışmamıza katılan hastaların fonksiyonelliklerinin takibi başlangıç değerlendirmesi, tedavi ortası 1. ay ve tedavi sonrası (3. ay) muayenelerimizde WeeFIM ile değerlendirildi. OM kullanan hastalarda WeeFIM total skorunda anlamlı değişim olduğu saptandı ($p=0,006$). Alt başlıklar incelendiğinde 'sosyal bilişim' ve 'iletişim' alt gruplarında iyileşmenin anlamlı düzeyde olduğu görüldü. Bu sonuçlara bakılarak OM'un hastaların algılama (verbal-nonverbal), ifade etme ve sosyal iletişim açısından fonksiyonelliklerinde ve katılımlarında gelişim sağladığı söylenebilir. Oturma sistemlerinin SP'li hastalarda fonksiyonellik üzerine etkisinin WeeFIM ile değerlendirildiği başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Washington ve arkadaşları tarafından konturlu köpük oturma düzeneklerinin postüral dizilime olan etkisinin incelendiği bir çalışmada yaşları 9-18 ay arasında değişen nöromotor bozukluğu olan infantların fonksiyonelliği oyuncaklarla oynama ve ev içi aktivite olarak değerlendirilmiş ve katılımcıların fonksiyonel aktivitelere katılımında gelişme olduğu bildirilmiştir(103).

i. Postür asimetrisi

Postür ve harekette bozukluk olması SP için ana problemidir. Ayakta durma fonksiyonunu ve mobilizasyonu gerçekleştirmek amacıyla kişinin kendisini yer çekimine karşı stabilize etmesi ve spinal dizilimi düzeltmesi primer hedef olmalıdır. Gövde de asimetri olması dengenin bozulması, eklem hareket açıklığının azalması ve ağrının artması gibi patolojik tablolara yol açarak kaba motor fonksiyonu da olumsuz etkilemektedir (145).

Rodby ve arkadaşları tarafından genç erişkin SP'li hastalarda postüral asimetrisinin değerlendirildiği bir çalışmada 102 hasta KMFSS seviyelerine göre kategorize edilmiş [KMFSS seviye I (n=38), KMFSS seviye II (n=21), KMFSS seviye III (n=13), KMFSS seviye IV (n=10), KMFSS seviye V (n=20)] ve skolyoz ile ilişkisi değerlendirilmiştir. KMFSS seviye I ve II olan hastalarda baş ve gövde asimetrisi yaygın olarak saptanırken, KMFSS seviye III, IV ve V olan hastalarda postüral asimetrisinin pozisyonla değiştiği bildirilmiştir. Belirgin postural asimetri varlığı skolyoz ile yüksek oranda birlikte bulunmuştur. Ek olarak postüral asimetrisinin kalça dislokasyonu ve kalça ve diz kontraktürleri ile ilişkili olduğu saptanmıştır(145).

Penha ve arkadaşlarının AIS'lu hastalardaki omuz asimetrisini sağlıklı grupla karşılaştırdığı bir çalışmada AIS'lu grubun omuz asimetrisinin anlamlı düzeyde daha fazla olduğunu ortaya koymuştur(156). Bizim çalışmamızda da hastaların omuz asimetri düzeyi değerlendirilerek 17 hastanın 'hafif', 8 hastanın 'orta' ve 4 hastanın ise 'belirgin' düzeyde omuz asimetrisi olduğu görüldü. Hastaların tamamında omuz asimetrisi mevcuttu. BD ve TS arasında iki grupta da anlamlı değişim saptanmadı.

Çalışmamızda değerlendirilen skapula, hemitoraks ve bel asimetrisi tüm katılımcılarda mevcuttu. Hemitoraks asimetrisi %62,1'inde (n=18) 'hafif', %37,9'unda (n=11) 'belirgin'olarak, skapula asimetrisi %58,6'sında (n=17) 'hafif', %41,4'ünde (n=12) 'belirgin'olarak, bel asimetrisi ise %31'inde (n=9) 'hafif', %37,9'unda (n=11) 'orta seviyede', %27,6'sında (n=8) 'hafif', %3,5'inde (n=1) 'ileri seviyede' olarak asimetri saptandı. Tüm ölçümlerde BD ve TS iki grupta da anlamlı değişim görülmedi. Asimetri seviyesinde farklılık saptanmaması takip süresinin 3 ay gibi kısa bir süre olması ve buna bağlı olarak omurga eğriliklerinde majör değişimin olmaması ile ilişkilendirilebilir.

j. Ebeveyn memnuniyeti

Oturma sistemlerinin kullanımının etkinliği, kullanıcı ve yakınlarının memnuniyetiyle paralel olarak değişmektedir.

Rigby ve arkadaşlarının iki farklı adaptif oturma sisteminin 30 ebeveyn ve çocukları üzerindeki memnuniyetlerini ve çocukların aktivite performanslarını değerlendirdikleri

çalışmada 3 hafta oturma sistemi olmadan ön değerlendirme, ardından 6 hafta oturma sisteminin kullanımı ve değerlendirilmesi, sonraki 3 hafta ise oturma sisteminin bırakılması sonrası değerlendirmeleri yapılmıştır. Kanada Aktivite Performans Ölçeği ve Ev aktivite günlüğü ile değerlendirmenin yapıldığı çalışmada tedavi öncesine göre hasta ve yakınının memnuniyeti ve çocuğun aktivite performansında anlamlı düzeyde artış olmuş, tedavinin bırakıldığı son 3 haftalık periyotta ise aktivite performansında yeniden azalma olduğu saptanmıştır(140).

Ryan ve arkadaşlarının 2012 yılında yazdıkları bir derleme yazısında adaptif oturma sistemlerinin yalnızca oturma açısından fayda sağlamadığı, kullanıcıların mutfakta öğünlerini masada ailesiyle birlikte yiyebildiği, aile arabasında güvenle seyahat edebildiği ve okula gittiğinde sırasında konforlu bir şekilde oturabildiği bir ortam oluşturmaktadır. Aileler oturma sistemlerini pozisyonlama, banyo yaptırma, okulda sırada oturma, arabada güvenli seyahat edebilme imkanı sağlayan bu sistemlerin kullanımı sonrasında oldukça memnun olduklarını bildirmiştir(157).

Bir başka çalışmada da yeni geliştirilmiş tekerlekli sandalye için pelvik stabilizasyon cihazının spastisitesi olan 4 çocuk üzerinde etkisi değerlendirilirken hasta yakınlarına da memnuniyetleri sorulmuş ve hepsi tarafından stabil postürü sağlaması açısından fayda sağladığı belirtilmiştir(158).

Bizim çalışmamızda da OM kullanan 15 hastanın ebeveynlerine 4 puanlık bir Likert skala ile sistemden memnun kalıp kalmadıkları soruldu. %66,7 hasta yakını çok memnun kaldığını, özellikle yemek yedirirken ve oyun oynatırken büyük oranda konfor sağladığını belirtti. %26,7'si de tedavinin daha az düzeyde yarar gösterdiğini ancak zararının olmadığını bildirirken, %6,7'si ise tedavi öncesine göre fark olmadığını belirtti.

VII- Sonuçlar

A. Çalışmanın gücü

12 haftalık izlem süresince skolyoz egzersizleri ile kombine olarak uygulanan adaptif oturma sistemi tedavisinin yanısıra yalnızca skolyoz egzersiz programı verilen kontrol grubunun olması çalışmamızın güçlü yanlarından biridir.

Literatürü incelediğimizde özellikle son yıllarda oturma düzenekleri ile yapılmış çalışma sayısı sınırlı olup var olan çalışmaların ise genellikle oturma sistemi/düzeneğinin anlık postural düzelmeye olan etkisi birtakım skalalar veya video kayıtlarıyla incelenmiştir. Çalışmamızda tedavi başlangıcı ve sonrasındaki postural kontrolün sağlanma düzeyinin değerlendirilmesinin yanı sıra oturma sistemlerinin omurganın koronal ve sagittal dengesine olan katkısı da radyolojik ölçümlerle değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra oturma sisteminin pelvik oblisitenin düzelmesine olan etkisi pelvik oblisite derecesinin radyografik olarak ölçülmesiyle değerlendirilmiştir. Oturma sisteminin kalça displazisi düzeyine olan etkisinin incelenmiş olması da daha önceki yapılan çalışmalardan farklı bir sonuç ortaya koyması açısından önemlidir.

Çalışma sırasında kullanılan oturma düzeneği açısından ebeveynlerin memnuniyetinin de değerlendirilmiş olması da çalışmanın güçlü yanlarından biridir.

ICF-CY perspektifinden bakılacak olunursa çalışmamızda kullanılan oturma sisteminin vücut yapı ve fonksiyonları, aktivite ve katılım açısından yararının değerlendirilmiş olması çalışmanın gücünü artıran bir diğer önemli faktördür.

Çalışmanın sonucunu etkileyecek olan yaş, cinsiyet, kontraktür ve spastisite varlığı, postüral asimetri, pelvik oblisite, Reimer's migrasyon indeksi, bacak boyu eşitsizliği, Cobb açısı, Risser bulgusu, spinopelvik parametreler, puberte ve menarş yaşı, Tanner evresi, KMFSS seviyeleri, LSS, SAS, WeeFIM skorlarının gruplar arasında homojen olması ve ayrıca başlangıç değerlendirmesinde iki grup arasında parametrelerin homojen olması çalışmamızın bir diğer güçlü yanıdır.

B. Çalışmanın kısıtlamaları

Çalışmamıza benzer yapılmış olan çalışma olmadığından hasta sayısı açısından net bir sonuç elde edilememiş ve pilot çalışma olması uygun görülmüştür. Bu nedenle hasta sayısı konusunda net bir karar verilemeyişi çalışmamızda kısıtlılık oluşturmaktadır.

Tedaviyi ve fiziksel değerlendirmeyi yapan araştırmacının kör olmayışı da çalışmanın gücünü kısıtlayan bir diğer faktör olarak değerlendirilebilir.

Çalışmamızdaki takip süresinin kısa olması nedeniyle tedavilerin uzun dönem etkisi kısıtlı olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca literatürde nöromusküler skolyozda egzersiz tedavisine yönelik belli bir standart olmayışı kısıtlayıcı etkenler arasında sayılabilir.

C. Öneriler

Nöromusküler skolyozun nonoperatif tedavisi konusunda hala net bir konsensus oluşturulamamıştır. Bu nedenle bu hasta grubuna uygulanacak tedavi stratejileri açısından daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmamaktadır. Ayrıca nöromusküler skolyozu olan hastalarda pelvik oblisitenin de göz önüne alınarak düzeltilmesi amaçlanmalıdır. Böylece pelvik oblisitenin neden olduğu skolyoz ve skolyoza bağlı oluşabilecek olan pelvik oblisiteyi önlemek söz konusu olabilir.

Omurganın sagittal dengesinin hastaların daha düzgün bir postüre kavuşması açısından önemli olduğu gözden kaçmamalıdır. Skolyoza yönelik yapılan tedavilerde sagittal denge de gözlenmeli ve düzeltilmelidir.

Nonambulator serebral palsili çocuklarda ana pozisyon oturmadır. Oturmanın doğru bir şekilde sağlanması, bu hasta grubunda iletişim, sosyal katılım, göz kontrolü ve üst ekstremiteler fonksiyonları açısından büyük katkı sağlamaktadır. SP'li çocuklarda fonksiyonel ve doğru postürde oturmanın sağlanması ile fonksiyonelliğin gelişebileceği unutulmamalıdır.

D. Sonuç

KMFSS Seviye IV-V Serebral Palsili ve skolyozu olan 6-15 yaş arası çocuklarda oturma modifikasyonu ve egzersiz tedavisinin karşılaştırıldığı çalışmamızda oturma modifikasyonunun pelvik oblisitede anlamlı düzelme sağladığı ve Cobb açısında progresyonu azalttığına yönelik sonuçlar elde ettik. Egzersiz grubunda ise pelvik oblisitede ve Cobb açısında progresyon devam etmiştir. Oturma modifikasyonu omurganın sagittal dengesinde olumlu sonuçlara yol açarken, egzersiz tedavisinin sagittal dengeyi korumada herhangi bir yarar sağlamadığı görülmüştür. Kalça displazisi konusunda ise her iki tedavi yönteminde de belirgin iyileşme gözlenmemiştir. Bu konuda daha fazla sayıda ve daha uzun takip süreli çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.



IX- Kaynaklar

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109:8-14.
2. Colver A, Fairhurst C, Pharoah PO. Cerebral palsy. *Lancet (London, England).* 2014;383(9924):1240-9.
3. Novak I MC, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J, Cioni, G DD, Darrah J, Eliasson AC, de Vries LS, Einspieler C, Fahey M, Fehlings, D FD, Fetters L, Fiori S, Forssberg H, Gordon AM, Greaves S, Guzzetta, A H-AM, Harbourne R, Kakooza-Mwesige A, Karlsson P,, Krumlinde-Sundholm L LB, Loughran-Fowlds A, Maitre N, McIntyre S, Noritz G,, Pennington L RD, Shepherd R, Spittle AJ, Thornton M, Valentine J, Walker, et al. Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA Pediatr.* 2017;1(171(9)):897-907.
4. Stavsky M, Mor O, Mastrolia SA, Greenbaum S, Than NG, Erez O. Cerebral Palsy-Trends in Epidemiology and Recent Development in Prenatal Mechanisms of Disease, Treatment, and Prevention. *Front Pediatr.* 2017;5:21.
5. Niedzwecki CM RD, Schwabe AL. Cerebral Palsy. In: DX C, editor. *Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation.* 5th edition ed2016. p. 1053-71e2.
6. Kayalar G, Yılmaz H. Skolyoz ve Diğer Omurga Deformiteleri In: Arasıl T EN, editor. *Delisa Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar Güneş Tıp Kitabevi* 2014. p. 883-906.
7. Koop SE. Scoliosis in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51 Suppl 4:92-8.
8. Vialle R, Thevenin-Lemoine C, Mary P. Neuromuscular scoliosis. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR.* 2013;99(1 Suppl):S124-39.
9. Chung J, Evans J, Lee C, Lee J, Rabbani Y, Roxborough L, et al. Effectiveness of adaptive seating on sitting posture and postural control in children with cerebral palsy. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association.* 2008;20(4):303-17.
10. Brooks JT, Sponseller PD. What's New in the Management of Neuromuscular Scoliosis. *Journal of pediatric orthopedics.* 2016;36(6):627-33.
11. Angsupaisal M, Maathuis CG, Hadders-Algra M. Adaptive seating systems in children with severe cerebral palsy across International Classification of Functioning, Disability and

Health for Children and Youth version domains: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(10):919-30.

12. Fife SE, Roxborough LA, Armstrong RW, Harris SR, Gregson JL, Field D. Development of a clinical measure of postural control for assessment of adaptive seating in children with neuromotor disabilities. *Physical therapy*. 1991;71(12):981-93.
13. Porter D, Michael S, Kirkwood C. Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy: what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation? *Clinical rehabilitation*. 2007;21(12):1087-96.
14. Myhr U, von Wendt L. Improvement of functional sitting position for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1991;33(3):246-56.
15. Myhr U, von Wendt L, Norrlin S, Radell U. Five-year follow-up of functional sitting position in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1995;37(7):587-96.
16. Mhyr U vWL. Reducing spasticity and enhancing postural control for the creation of a functional sitting position in children with cerebral palsy: a pilot study. *Physiother Theory Pract*. 1990;6:65-76.
17. Miedaner J. The effects of sitting positions on trunk extension for children with motor impairment. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 1990;2(11):214.
18. Erkuş S KÖ. Serebral Palside kalça sorunları TOTBİD Dergisi. 2018;17:501-9.
19. Borges PA, Ocampos GP, Mancuso Filho JA, Letaif OB, Marcon RM, Cristante AF. The sagittal balance in idiopathic and neuromuscular scoliosis. *Acta ortopedica brasileira*. 2014;22(4):179-82.
20. Kim do Y, Moon ES, Park JO, Chong HS, Lee HM, Moon SH, et al. The Thoracic Lordosis Correction Improves Sacral Slope and Walking Ability in Neuromuscular Scoliosis. *Clinical spine surgery*. 2016;29(8):E413-20.
21. Schwab FJ, Smith VA, Biserni M, Gamez L, Farcy JP, Pagala M. Adult scoliosis: a quantitative radiographic and clinical analysis. *Spine*. 2002;27(4):387-92.
22. Morris C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007;109:3-7.
23. Little WJ. The classic: Hospital for the cure of deformities: course of lectures on the deformities of the human frame. 1843. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(5):1252-6.

24. Panteliadis C, Panteliadis P, Vassilyadi F. Hallmarks in the history of cerebral palsy: from antiquity to mid-20th century. *Brain Dev.* 2013;35(4):285-92.
25. W. O. The Cerebral Palsies of Children. . P Blakiston, Philadelphia,. 1889:24-56.
26. W. O. Infantile paralysis of cerebral origin. *Med News* 1886;48:75-6.
27. Pakula AT, Van Naarden Braun K, Yeargin-Allsopp M. Cerebral palsy: classification and epidemiology. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2009;20(3):425-52.
28. S. F. Les diplegies cerebrales infantiles. . *Rev Neurol* 1893;1:178-83.
29. Aisen ML, Kerkovich D, Mast J, Mulroy S, Wren TA, Kay RM, et al. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *Lancet Neurol.* 2011;10(9):844-52.
30. MacKeith R PP. Little Club memorandum on terminology and classification of 'cerebral palsy'. *Cereb Palsy Bull* 1959(1):27-35.
31. Bax MC. Terminology and Classification of Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1964;6:295-7.
32. Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodama K, Perat MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Dev Med Child Neurol.* 1992;34(6):547-51.
33. Platt MJ, Krageloh-Mann I, Cans C. Surveillance of cerebral palsy in europe: reference and training manual. *Med Educ.* 2009;43(5):495-6.
34. Krageloh-Mann I, Cans C. Cerebral palsy update. *Brain Dev.* 2009;31(7):537-44.
35. Hurley DS MT, et al. . Systematic Review of Cerebral Palsy Registries/Surveillance Groups: Relationships between Registry Characteristics and Knowledge Dissemination. *Int J Phys Med Rehabil.* 2015;3(2):266.
36. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and spinal disorders.* 2018;13:3.
37. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(8):571-6.
38. World Health Organization: International Classification of Functioning. Disability and Health - Children and Youth version (ICF-CY). . 2007.
39. Çalış FA, Şen Eİ. *Pediyatrik Rehabilitasyon* In: Ketenci A ED, Çetin A, Şendur ÖF., editor. *Current Tanı ve Tedavi: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon* İstanbul: EMA Tıp Kitabevi 2016. p. 321-52.

40. Types of Cerebral Palsy [Available from: <https://www.cerebralpalsy.org/about-cerebral-palsy/types-and-forms>.
41. Glader L BE. Cerebral Palsy: Clinical Features and Classifications. 2018 [Available from: <https://www.uptodate.com/contents/cerebral-palsy-clinical-features-and-classification>.
42. Blair E. Epidemiology of the Cerebral Palsies. In: Panteliadis C, editor. Cerebral Palsy A Multidisciplinary Approach Thessaloniki, Greece 2018.
43. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 1997;39(4):214-23.
44. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. Dev Med Child Neurol. 2008;50(10):744-50.
45. [MACS- El Becerileri Sınıflandırma Sistemi]. Available from: http://www.macs.nu/files/MACS_Turkish_2010.pdf.
46. Akpınar P, Tezel CG, Eliasson AC, İcagasioglu A. Reliability and cross-cultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. Disability and rehabilitation. 2010;32(23):1910-6.
47. Mei C, Reilly S, Reddihough D, Mensah F, Green J, Pennington L, et al. Activities and participation of children with cerebral palsy: parent perspectives. Disability and rehabilitation. 2015;37(23):2164-73.
48. Surveillance of Cerebral Palsy in E. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Dev Med Child Neurol. 2000;42(12):816-24.
49. Christine C, Dolk H, Platt MJ, Colver A, Prasauskiene A, Krageloh-Mann I. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. Dev Med Child Neurol Suppl. 2007;109:35-8.
50. Serdaroglu A, Cansu A, Özkan S, Tezcan S,. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. Dev Med Child Neurol 2006;48:413-6.
51. Tecer D. Serebral Palsi Epidemiyolojisi Türkiye Klinikleri J PM&R. 2017;Special Topics;(10(1)):1-4.
52. Aydın R. Serebral Palsi Epidemiyolojisi Türkiye Klinikleri J PM&R Special Topics. 2009;2(2):1-7.

53. Tur BS. Özürlü Çocuklar In: Arasıl T EN, editor. *Delisa Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar*. 5 ed. Ankara Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık; 2014. p. 1475-502.
54. Korzeniewski SJ, Slaughter J, Lenski M, Haak P, Paneth N. The complex aetiology of cerebral palsy. *Nature reviews Neurology*. 2018;14(9):528-43.
55. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DL, et al. Cerebral palsy. *Nature reviews Disease primers*. 2016;2:15082.
56. Shepherd E, Salam RA, Middleton P, Makrides M, McIntyre S, Badawi N, et al. Antenatal and intrapartum interventions for preventing cerebral palsy: an overview of Cochrane systematic reviews. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2017;8:Cd012077.
57. McMahon M PD, Adams JV,. Cerebral Palsy. In: Alexander MA MD, editor. *Pediatric Rehabilitation Principles and Practice 4ed*: Bang Printing; 2010. p. 165-98.
58. Signs and symptoms of cerebral palsy [Available from: <https://www.cerebralpalsy.org/about-cerebral-palsy/sign-and-symptoms>.
59. Wimalasundera N, Stevenson VL. Cerebral palsy. *Practical neurology*. 2016;16(3):184-94.
60. Keeratisiroj O, Thawinchai N, Siritaratiwat W, Buntragulpoontawee M, Pratoomsoot C. Prognostic predictors for ambulation in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Disability and rehabilitation*. 2018;40(2):135-43.
61. Cucurullo S. *Physical medicine and rehabilitation board review*. Demos Medical Publishing. 2014.
62. Kozeis N JS. Visual Impairment in Cerebral Palsy. In: CP P, editor. *Cerebral Palsy Multidisciplinary Approach*. 3 ed: Springer; 2018. p. 295-302.
63. Sullivan PB AM. Gastrointestinal Problems in Children with Cerebral Palsy. In: Panteliadis C, editor. *Cerebral Palsy Multidisciplinary Approach*: Springer 2018. p. 309-18.
64. Hartmann WB NG. Nutritional Management of the Patient with Cerebral Palsy. In: CP P, editor. *Cerebral Palsy Multidisciplinary Approach*. 3 ed: Springer; 2018. p. 319-28.
65. G N. Pulmonary Management of the Cerebral Palsy. In: C P, editor. *Cerebral Palsy Multidisciplinary Approach*. 3 ed: Springer 2018. p. 303-8.
66. Johari R, Maheshwari S, Thomason P, Khot A. Musculoskeletal Evaluation of Children with Cerebral Palsy. *Indian journal of pediatrics*. 2016;83(11):1280-8.
67. Shrader MW CB. Scoliosis in Children with Cerebral Palsy. In: Panteliadis C, editor. *Cerebral Palsy Multidisciplinary Approach*. 3 ed: Springer 2018. p. 209-17.

68. Allam AM, Schwabe AL. Neuromuscular scoliosis. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*. 2013;5(11):957-63.
69. Pandian S, Arya KN, Davidson EWR. Comparison of Brunnstrom movement therapy and Motor Relearning Program in rehabilitation of post-stroke hemiparetic hand: a randomized trial. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2012;16(3):330-7.
70. Stein J BM. Stroke Rehabilitation. In: Frontera WR, editor. *Delisa Physical Medicine and Rehabilitation Philadelphia* 2010. p. 551-74.
71. Rossi R AM, Cuccurullo S Pediatric Rehabilitation. In: S C, editor. *Physical Medicine and Rehabilitation Board Review New York: Demos Medical Publishing*; 2004. p. 654-743.
72. Karch D HK. Physiotherapeutic Interventions: Bobath, Vojta and Motor Learning Approaches. In: C. P, editor. *Cerebral Palsy Multidisciplinary Approach*. 3 ed: Springer; 2018. p. 155-4.
73. Dursun N SI. Serebral Palsi Rehabilitasyonu. In: H O, editor. *Tıbbi Rehabilitasyon 3ed*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2015. p. 819-36.
74. Karsinsky DC FL. Pediatrik Nonprogresif Merkezi Sinir Sistemi Hastalıkları. In: Cameron MH ML, editor. *Fiziksel Rehabilitasyon İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri* 2011. p. 367-404.
75. Godoy IR, Donahue DM, Torriani M. Botulinum Toxin Injections in Musculoskeletal Disorders. *Seminars in musculoskeletal radiology*. 2016;20(5):441-52.
76. Graham D, Aquilina K, Cawker S, Paget S, Wimalasundera N. Single-level selective dorsal rhizotomy for spastic cerebral palsy. *Journal of spine surgery (Hong Kong)*. 2016;2(3):195-201.
77. Ogilvie JW. Historical Aspect of scoliosis. In: Winter RB BD, Lonstein JH, Ogilvie JW, editor. *MOE's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities Philadelphia: WB Saunders Company*; 1995. p. 1-5.
78. Scoliosis Research Society [Available from: <https://www.srs.org>].
79. Moreau A, Wang DS, Forget S, Azeddine B, Angeloni D, Fraschini F, et al. Melatonin signaling dysfunction in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2004;29(16):1772-81.
80. Burwell RG, Dangerfield PH, Moulton A, Grivas TB, Cheng JC. Whither the etiopathogenesis (and scoliogeny) of adolescent idiopathic scoliosis? Incorporating presentations on scoliogeny at the 2012 IRSSD and SRS meetings. *Scoliosis*. 2013;8(1):4.

81. Nikolova S, Dikova M, Dikov D, Djerov A, Dzhebir G, Atanasov V, et al. Role of the IL-6 gene in the etiopathogenesis of idiopathic scoliosis. *Analytical cellular pathology (Amsterdam)*. 2015;2015:621893.
82. Eutsler EP MA, Pruthi S. Scoliosis. 2019. In: *Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging E-book* [Internet]. Philadelphia Elsevier 13. [1309-22].
83. Newton PO VE, Yaszay B, Wenger DR, Mubarak SJ. Neuromuscular Scoliosis. In: Herkowitz HN GS, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA, editor. *Rothman-Simeone The Spine* 1. 6 ed. Philadelphia: Elsevier 2011. p. 402-36.
84. Lenke CL et al. SRS Terminology Committee and Working Group on Spinal Classification Revised Glossary of Terms [Available from: <https://www.srs.org/professionals/online-education-and-resources/glossary/revised-glossary-of-terms>].
85. Ulusoy H. Skolyoz. In: Beyazova M, editor. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Güneş kitabevi*; 2011. p. 3243-59.
86. Raczkowski JW, Daniszewska B, Zolynski K. Functional scoliosis caused by leg length discrepancy. *Archives of medical science : AMS*. 2010;6(3):393-8.
87. Muslumanoğlu L. Bel Ağrısının Nedenleri In: Özcan E KA, editor. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*. İstanbul Nobel Kitabevi; 2002. p. 145-84.
88. Blevins K, Battenberg A, Beck A. Management of Scoliosis. *Advances in pediatrics*. 2018;65(1):249-66.
89. King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1983;65(9):1302-13.
90. Lowe T, Berven SH, Schwab FJ, Bridwell KH. The SRS classification for adult spinal deformity: building on the King/Moe and Lenke classification systems. *Spine*. 2006;31(19 Suppl):S119-25.
91. Oğuz E EŞ, Erşen Ö,. Ergen idiopatik skolyozda radyolojik değerlendirme ve sınıflama sistemlerinin incelenmesi. *TOTBİD Dergisi*. 2013;12:173-82.
92. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2001;83-a(8):1169-81.

93. Borges PA, Zelada FGB, Dos Santos Barros TF, Letaif OB, da Rocha ID, Marcon RM, et al. A Comparative Study of Sagittal Balance in Patients with Neuromuscular Scoliosis. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*. 2017;72(8):481-4.
94. Guler O, Akgul T, Korkmaz M, Gunerbuyuk C, Sariyilmaz K, Dikici F, et al. Postoperative changes in sacropelvic junction in short-segment angular kyphosis versus Scheuermann kyphosis. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2017;26(3):928-36.
95. Kim D, Menger RP. Spine Sagittal Balance. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing StatPearls Publishing LLC.; 2018.
96. Özer AF KT. Omurgada Sagital Denge Türk Nöroşirurji Dergisi 2013;23(2):13-8.
97. Karademir M. et al. The Importance of the sagittal balance of the spine and spinopelvic parameters. . *The Journal of Turkish Spine Surgery*. 2014;25(2):139-48.
98. Mehta VA, Amin A, Omeis I, Gokaslan ZL, Gottfried ON. Implications of spinopelvic alignment for the spine surgeon. *Neurosurgery*. 2012;70(3):707-21.
99. Pope PM, Bowes CE, Booth E. Postural control in sitting the SAM system: evaluation of use over three years. *Dev Med Child Neurol*. 1994;36(3):241-52.
100. Sochaniwskyj A, Koheil R, Bablich K, Milner M, Lotto W. Dynamic monitoring of sitting posture for children with spastic cerebral palsy. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 1991;6(3):161-7.
101. Nwaobi OM, Brubaker CE, Cusick B, Sussman MD. Electromyographic investigation of extensor activity in cerebral-palsied children in different seating positions. *Dev Med Child Neurol*. 1983;25(2):175-83.
102. McClenaghan BA, Thombs L, Milner M. Effects of seat-surface inclination on postural stability and function of the upper extremities of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1992;34(1):40-8.
103. Washington K, Deitz JC, White OR, Schwartz IS. The effects of a contoured foam seat on postural alignment and upper-extremity function in infants with neuromotor impairments. *Physical therapy*. 2002;82(11):1064-76.
104. Bertoti DB, Gross AL. Evaluation of biofeedback seat insert for improving active sitting posture in children with cerebral palsy. A clinical report. *Physical therapy*. 1988;68(7):1109-13.

105. Holmes KJ, Michael SM, Thorpe SL, Solomonidis SE. Management of scoliosis with special seating for the non-ambulant spastic cerebral palsy population--a biomechanical study. *Clinical biomechanics* (Bristol, Avon). 2003;18(6):480-7.
106. Ulus E YM. Serebral Palside Omurga Sorunları ve Tedavi Yöntemleri TOTBİD Dergisi. 2018;17:493-500.
107. Hasler CC. Operative treatment for spinal deformities in cerebral palsy. *Journal of children's orthopaedics*. 2013;7(5):419-23.
108. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical therapy*. 1987;67(2):206-7.
109. Köksel MO. Konjital Göğüs Ön Duvarı Deformitelerinin Sınıflandırılması 2011:169-73.
110. Marshall WA TJ. Variations in the pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child*. 1969(44):291-303.
111. Marshall WA TJ. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. . *Arch Dis Child* 1970(45):13-23.
112. Hägglund G, Goldring M, Hermanson M, Rodby-Bousquet E. Pelvic obliquity and measurement of hip displacement in children with cerebral palsy. *Acta orthopaedica*. 2018;89(6):652-5.
113. Dayer R, Ouellet J, Saran N. Pelvic fixation for neuromuscular scoliosis deformity correction 2012. 91-101 p.
114. Yildiz C, Demirkale I. Hip problems in cerebral palsy: screening, diagnosis and treatment. *Current opinion in pediatrics*. 2014;26(1):85-92.
115. Givon U. Management of the spastic hip in cerebral palsy. *Current opinion in pediatrics*. 2017;29(1):65-9.
116. Beng K YM. Serebral Palside Kalça Sorunları TOTBİD Dergisi. 2014;13:449-55.
117. Dawson-Amoah K, Raszewski J, Duplantier N, Waddell BS. Dislocation of the Hip: A Review of Types, Causes, and Treatment. *The Ochsner journal*. 2018;18(3):242-52.
118. Cotrel Y, Dubousset J, Guillaumat M. New universal instrumentation in spinal surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;227:10-23.
119. Msall ME, DiGaudio K, Rogers BT, LaForest S, Catanzaro NL, Campbell J, et al. The Functional Independence Measure for Children (WeeFIM): Conceptual Basis and Pilot Use in Children With Developmental Disabilities. *Clinical Pediatrics*. 1994;33(7):421-30.

120. Aybay C, Erkin G, Elhan AH, Sirzai H, Ozel S. ADL assessment of nondisabled Turkish children with the WeeFIM instrument. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2007;86(3):176-82.
121. Chen CC, Bode RK, Granger CV, Heinemann AW. Psychometric properties and developmental differences in children's ADL item hierarchy: a study of the WeeFIM instrument. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2005;84(9):671-9.
122. Tur BS, Kucukdeveci AA, Kutlay S, Yavuzer G, Elhan AH, Tennant A. Psychometric properties of the WeeFIM in children with cerebral palsy in Turkey. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(9):732-8.
123. Morris C, Bartlett D. Gross Motor Function Classification System: impact and utility. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46(1):60-5.
124. Bodkin AW, Robinson C, Perales FP. Reliability and validity of the gross motor function classification system for cerebral palsy. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2003;15(4):247-52.
125. Gunel MK, Mutlu A, Tarsuslu T, Livanelioglu A. Relationship among the Manual Ability Classification System (MACS), the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. *European journal of pediatrics*. 2009;168(4):477-85.
126. El O, Baydar M, Berk H, Peker O, Kosay C, Demiral Y. Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system. *Disability and rehabilitation*. 2012;34(12):1030-3.
127. Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rosblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(7):549-54.
128. Holmefur M, Krumlinde-Sundholm L, Bergström J, Eliasson A-C. Longitudinal development of hand function in children with unilateral cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2010;52(4):352-7.
129. McConnell K, Johnston L, Kerr C. Upper limb function and deformity in cerebral palsy: a review of classification systems. *Dev Med Child Neurol*. 2011;53(9):799-805.
130. Field D, Livingstone R. Clinical tools that measure sitting posture, seated postural control or functional abilities in children with motor impairments: a systematic review. *Clinical rehabilitation*. 2013;27(11):994-1004.

131. Myhr U, von Wendt L, Sandberg KW. Assessment of Sitting in Children with Cerebral Palsy from Videofilm. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 1993;12(4):21-35.
132. Montero Mendoza S, Gomez-Conesa A, Hidalgo Montesinos MD. Association between gross motor function and postural control in sitting in children with Cerebral Palsy: a correlational study in Spain. *BMC pediatrics*. 2015;15:124.
133. Fife S RL, Story M, Field D, Harris SR, Armstrong RW. . Reliability of a measure to assess outcomes of adaptive seating in children with neuromotor disabilities. . *Can J Rehabil* 1993;7:11-3.
134. Yılmaz H.G. İdiopatik Skolyozda Egzersiz Reçeteleme. *Turk J Phys Med Rehab* 2014;60(Supp. 2):31-5.
135. Mehta JS, Gibson MJ. The treatment of neuromuscular scoliosis. *Current Orthopaedics*. 2003;17(4):313-21.
136. Ryan SE, Campbell KA, Rigby PJ, Fishbein-Germon B, Hubley D, Chan B. The impact of adaptive seating devices on the lives of young children with cerebral palsy and their families. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2009;90(1):27-33.
137. McDonald RL, Surtees R. Longitudinal study evaluating a seating system using a sacral pad and kneeblock for children with cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 2007;29(13):1041-7.
138. McDonald R, Surtees R. Changes in postural alignment when using kneeblocks for children with severe motor disorders. *Disability and rehabilitation Assistive technology*. 2007;2(5):287-91.
139. Ekblom B MU. Effects of the hip abduction orthosis on muscle activity in children with Cerebral Palsy. *Physiotherapy Theory & Practice*. 2002;18(2):55-63, June.
140. Rigby PJ, Ryan SE, Campbell KA. Effect of adaptive seating devices on the activity performance of children with cerebral palsy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2009;90(8):1389-95.
141. Cimolin V, Piccinini L, Avellis M, Cazzaniga A, Turconi AC, Crivellini M, et al. 3D-Quantitative evaluation of a rigid seating system and dynamic seating system using 3D movement analysis in individuals with dystonic tetraparesis. *Disability and rehabilitation Assistive technology*. 2009;4(6):422-8.
142. Vekerdy Z. Management of seating posture of children with cerebral palsy by using thoracic-lumbar-sacral orthosis with non-rigid SIDO frame. *Disability and rehabilitation*. 2007;29(18):1434-41.

143. von Wendt L. Reducing spasticity and enhancing postural control for the creation of a functional sitting position in children with cerebral palsy: A pilot study AU - Myhr, Ulla. *Physiotherapy Theory and Practice*. 1990;6(2):65-76.
144. Stadskleiv K, Jahnsen R, Andersen GL, von Tetzchner S. Neuropsychological profiles of children with cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*. 2018;21(2):108-20.
145. Rodby-Bousquet E, Czuba T, Hägglund G, Westbom L. Postural asymmetries in young adults with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(11):1009-15.
146. Roberts SB, Tsirikos AI. Factors influencing the evaluation and management of neuromuscular scoliosis: A review of the literature. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2016;29(4):613-23.
147. Kajiura I, Moriguchi Y, Matsui Y, Morimoto T, Matsuo Y, Iwasaki M, et al. A novel spinal brace in management of scoliosis due to cerebral palsy. Radiological and subjective clinical results after at least one year of treatment. *Scoliosis*. 2013;8(Suppl 2):O49-O.
148. Kajiura I, Kawabata H, Okawa A, Minobe Y, Matsuyama M, Yoshida K, et al. Concept and treatment outcomes of dynamic spinal brace for scoliosis in cerebral palsy. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2018.
149. Nakamura N, Uesugi M, Inaba Y, Machida J, Okuzumi S, Saito T. Use of dynamic spinal brace in the management of neuromuscular scoliosis: a preliminary report. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2014;23(3):291-8.
150. Suh SW, Suh DH, Kim JW, Park JH, Hong JY. Analysis of sagittal spinopelvic parameters in cerebral palsy. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*. 2013;13(8):882-8.
151. Hayden AM, Hayes AM, Brechbuhler JL, Israel H, Place HM. The effect of pelvic motion on spinopelvic parameters. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*. 2018;18(1):173-8.
152. Mayer OH. Scoliosis and the impact in neuromuscular disease. *Paediatric respiratory reviews*. 2015;16(1):35-42.
153. Kim IS, Park D, Ko JY, Ryu JS. Are Seating Systems With a Medial Knee Support Really Helpful for Hip Displacement in Children With Spastic Cerebral Palsy GMFCS IV and V? *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2019;100(2):247-53.
154. Pountney T, Mandy A, Green E, Gard P. Management of hip dislocation with postural management. *Child: Care, Health and Development*. 2002;28(2):179-85.

155. Reid DT. The effects of the saddle seat on seated postural control and upper-extremity movement in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 1996;38(9):805-15.
156. Penha PJ, Penha NLJ, De Carvalho BKG, Andrade RM, Schmitt ACB, Joao SMA. Posture Alignment of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Photogrammetry in Scoliosis School Screening. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2017;40(6):441-51.
157. Ryan SE. An overview of systematic reviews of adaptive seating interventions for children with cerebral palsy: where do we go from here? *Disability and rehabilitation Assistive technology*. 2012;7(2):104-11.
158. Ryan S, Snider-Riczker P, Rigby P. Community-based performance of a pelvic stabilization device for children with spasticity. *Assistive technology : the official journal of RESNA*. 2005;17(1):37-46.



X- Ekler

Ek I- Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

 T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu	ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı:
		Yayın Tarihi:
		Sayfa No:
		Onaylayan:

ARAŞTIRMAYLA İLGİLİ BİLGİLER

Araştırmanın adı	SKOLYOZU OLAN SEREBRAL PALSİLİ HASTALARDA OTURMA MODİFİKASYONU VE EGZERSİZ TEDAVİSİNİN EĞRİLİĞİN PROGRESYONU VE OMURGANIN SAGİTAL DENGESİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Araştırmanın türü	Kontrollü, prospektif, randomize çalışma
Araştırmanın amacı	10-40 derece arası nöromusküler skolyozu olan ve KMFSS evre 4 ve 5 olan Serebral Palsili 6-15 yaş grubundaki pediatrik hastalarda oturma modifikasyonu ve egzersiz tedavisinin eğriliğin progresyonuna ve omurganın sagittal dengesine etkisinin karşılaştırmalı olarak değerlendirmek ve hastanın kalça subluksasyonuna ve oturma dengesine etkinliğini belirlemek. Skolyozu olan Serebral Palsili hasta grubuna egzersiz ve cerrahi tedaviye alternatif konservatif tedavi yöntemleri oluşturmak.
Araştırmacıların adı	Prof. Dr. A.Resa Aydın, Dr. Merve Damla Korkmaz

ÇALIŞMANIN İÇERİĞİ

Skolyoz, omurga kemiklerinin kendi eksenini etrafında ve yana doğru 10° üzerindeki eğrilme deformitesidir. Omurgada 3 boyutlu yapısal bir deformite gelişir. Skolyoz; deformitenin sabit olup olmasına göre, yapısal ve yapısal olmayan skolyoz olarak sınıflandırılabilir. Yapısal skolyoz deformitenin değişmediği ve anatomik değişikliklerin eşlik ettiği skolyozdur. Yapısal olmayan skolyozda ise hastanın vücut duruşunu değiştirmesi ile

eğrilik düzelebilir. Nöromuskuler skolyoz yapısal skolyozda bir alt grup olarak sınıflanmaktadır. Burada omurga deformitesinin nedeni; beyin, medulla spinalis, periferik sinirler, kas iskelet kavşağı ya da kas seviyesindeki hastalıklara bağlı kas dengesizliğidir. Nöromuskuler skolyozda omurgadaki eğrilik ilerleyicidir ve hastanın iskelet gelişimi tamamlansa da ilerlemeye devam edebilir. Başlangıçta daha yumuşak olan eğrilikler tedavi gecikirse çabucak sert ve düzeltilemez hale dönerek tedaviyi oldukça güçleştirir.

Nöromuskuler skolyozda konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmakla birlikte tedavi algoritması olarak tam bir fikir birliği yoktur. Son zamanlarda cerrahinin erken dönemde etkin olduğu ön plana çıkmış olsa da olası yan etkilerinin ciddi boyutta olması veya bazı hastaların skolyozun boyutuna bağlı olarak anesteziye ya da cerrahiye uygun olmamaları nedeniyle hastalar daha konservatif yöntemlere yönelmektedir.

Konservatif tedaviler arasında ortezleme, oturma modifikasyonu ve skolyoza özgü egzersizler bulunmaktadır. Tedavideki amaç eğriliğin ilerlemesini engellemenin yanında hastanın fonksiyonlarını arttırmaktır. Bu nedenle dengeli oturmayı sağlayacak bir omurga ve leğen kemiği elde etmek önemlidir. Nöromuskuler skolyozun tedavisinde ortezleme oldukça sınırlıdır. Ortez tedavisinin nöromuskuler skolyoza bağlı deformiteyi önlediğine dair bir kanıt rastlanmamaktadır. Burada kullanılan ortezler yumuşak materyalden oluşur. Yapılan çalışmalarda yumuşak ortezlerin kısa dönemde oturma dengesini düzelttiğine ve hastanın fonksiyonel düzeyini devam ettirmeye yardımcı olabildiğine dair sonuçlar elde edilmiştir. İlerlemeyi durdurabilme olasılığına karşın, eğriliğin gerilemesi ile ilgili pek fazla kanıt rastlanmamıştır.

Egzersizlerde ise amaç skolyoza neden olan kas dengesizliğini düzeltmek ve omurganın sabitlenmesini sağlamaktır. Nöromuskuler skolyozda düzenli olarak germe egzersizlerinin faydalı olabileceği fakat bu tedavinin de eğriliğin ilerlemesini engellemeyeceği bildirilmiştir.

Kişiye özel olarak sağlanan oturma modifikasyonunda hedef, hastanın omurgasına uygun bölgelerden destekler verilerek dengeli bir şekilde oturması ve böylelikle gövdenin sabitlenerek eğriliğin ilerlemesinin önlenmesidir. Buna ek olarak hastanın oturma dengesine de yardımcı olduğu görülmüştür. Ancak oturma modifikasyonunun etkinliğini nöromuskuler skolyoz grubunda değerlendiren çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Literatürde oturma

modifikasyonunun etkinliğini egzersiz tedavisiyle karşılaştıran ve birbirlerine olan üstünlüğünü gösteren çalışmaya rastlanmamaktadır.

Oturma modifikasyonu ve egzersiz tedavisinin ciddi yan etkisi bulunmamaktadır. Olası yan etkiler; uzun süre oturmaya bağlı olarak bası yarası oluşumu, egzersiz uygulaması sırasında yumuşak doku zorlamanmasına bağlı kas ve iskelet sisteminde oluşabilecek deformitelerdir.

Çalışmaya 40 derece üzerinde eğriliği olan ve cerrahi tedaviden daha çok fayda görebileceği düşünülen hastalar dahil edilmediğinden bu hastaların tedavisinde önemli boyutta bir erteleme olmayacaktır. Oturma modifikasyonu sebebiyle kalça ve bel gibi bölgelerde var olabilecek bası yaraları her hastada özellikle değerlendirilecek ve bası yarası bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmeyecektir. Ayrıca egzersiz eğitimi deneyimli bir eğitmen tarafından uygun tekniklerle verileceğinden egzersize bağlı deformitelerin önüne geçilmiş olacaktır.

Çalışmaya 10-40 derece arası nöromusküler skolyozu olduğu saptanmış ve KMFSS seviye 4 ve 5 olan 6-15 yaş arası Serebral Palsili 30 hasta dahil edilecektir. Hastalar polikliniğe geliş sıralarına göre sırasıyla iki gruba ayrılacaktır. Açıklamak gerekirse, ilk hasta oturma modifikasyonu ve egzersiz grubuna, ikinci hasta ise egzersiz grubuna alınacak, üçüncü hasta yine oturma modifikasyonu ve egzersiz grubuna dahil edilecek ve bu sırayla hastalar gruplara yerleştirilecektir. Her iki gruba da skolyoza özgü olan egzersizler öğretilecektir. İlk seansları hastayla birlikte uygulanacak ve hasta yakınına egzersizlere yönelik eğitim verilecektir. Bundan sonra hastalar birinci aya kadar her hafta aranacak ve egzersizlerinin doğru bir şekilde uygulayıp uygulamadıkları kontrol edilecektir. Oturma modifikasyonu yapılacak grupta ise her hastanın leğen kemiğinin stabil hale gelmesine yardımcı olacak bir oturma modifikasyonu düzenlenecektir. Bu hastalardan günde en az 4 saat süreyle belirtilen oturma düzeninde kalmaları istenecektir. Değerlendirmeler başlangıçta ve 1 ve 3. aylarda yapılacaktır. Hastaların değerlendirmeleri ve tedavi uygulamaları Dr. Merve Damla Korkmaz tarafından yapılacaktır. Elde edilecek bulgular ile oturma modifikasyonu tedavisinin nöromusküler skolyozda eğriliğin ilerlemesine, omurganın sağ ve sol olarak ikiye ayrılmasını sağlayan düzlem üzerinde dengesinin sağlanmasına ve kalça çıkığının seviyesine etkisi belirlenecektir.

Katılacağınız bu uzmanlık tez çalışması ile; nöromusküler skolyozlu hastalarda oturma modifikasyonunun omurgadaki eğriliğin ilerlemesi ve omurganın sağ ve sol olarak ikiye ayrılmasını sağlayan düzlem üzerindeki dengesi üzerine etkisine, kalça çıkığının seviyesine ve

otuma dengesine olan etkinliğini değerlendirmemizi sağlamış ve bilimsel veri elde edilmesine katkıda bulunmuş olacaksınız.

GÖNÜLLÜNÜN HAKLARIYLA İLGİLİ BİLGİLER

Gönüllülerin bu araştırmaya katılmayı reddetme hakları mevcuttur. Gönüllüler istedikleri anda araştırmacıya haber vererek çalışmadan çekilebileceği gibi araştırmacı tarafından gerek görüldüğünde araştırma dışı bırakılabilecektir. Araştırma dışı bırakılan gönüllülerin sonrasında mevcut durumlarına uygun görülen tedavilerine uygulanmakta olan veya farklı bir tedavi ile devam edilecektir.

Gönüllünün araştırmayı kabul etmemesi durumunda veya herhangi bir nedenle çalışma programından çıkarılması veya çıkması halinde, hastalığı ile ilgili tedavisinde bir aksama olmayacaktır.

Gönüllüler araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmeyecektir. Ayrıca gönüllünün kendisine veya ailesine de bir ödeme yapılmayacaktır.

Gönüllü ve ailelerinin kimlik bilgileri gizli tutulacaktır.

Katılımcının/Hastanın Beyanı

Sayın Prof. Dr. A. Resa Aydın ve Dr. Merve Damla Korkmaz tarafından İstanbul Tıp Fakóltesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum.

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 çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun 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 sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Prof. Dr. A. Resa Aydın ve Dr. Merve Damla Korkmaz'ı 414 20 00-31737/31732 numaralı telefonlardan ve İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Şehremini/ Fatih / İstanbul adresinden veya yine sorumlu ve/veya yardımcı araştırmacıları sırasıyla cep telefonu 05556297264 ve mervedml@gmail.com e-posta adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye 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 “katılımcı” (denek) olarak yer alma 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 klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Hasta yakınının

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

EK-II: Değerlendirme ve Takip Formları

NÖROMUSKULER SKOLYOZ DEĞERLENDİRME FORMU

HASTA ADI SOYADI:

TARİH: .../.../.....

CİNSİYET : KIZ ☐ ERKEK ☐ YAŞ

ADRES:.....
.....

TEL:

EMAIL :@.....

DOĞUM TARİHİ: .../.../.....

EĞİTİM DURUMU:.....

ÖZGEÇMİŞ:

SKOLYOZ AİLE ÖYKÜSÜ: YOK ☐

VAR ☐

İLK TEŞHİS YAŞI :

NASIL FARK EDİLDİ : AİLE ☐

DOKTOR ☐

DİĞER ☐

İLK EĞRİNİN TİPİ : TORAKAL ☐

LOMBER ☐

TORAKOLOMBER ☐

İLK TANI COBB AÇISI :

AĞRI : VAR ☐

LOKALİZASYON:

ŞİDDETİ: VAS (0-10)

YOK ☐

ALDIĞI TEDAVİLER :.....

EGZERSİZ ☐

KORSE ☐

CERRAHİ ☐

HİÇBİRŞEY ☐

EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI (VARSA KONTRAKTÜR):

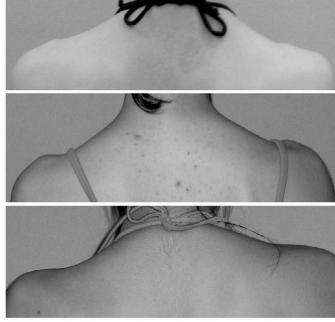
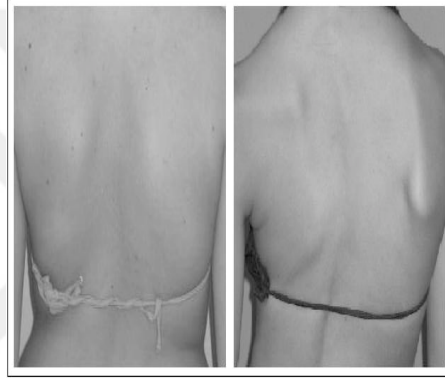
ÜST EKSTREMİTE :

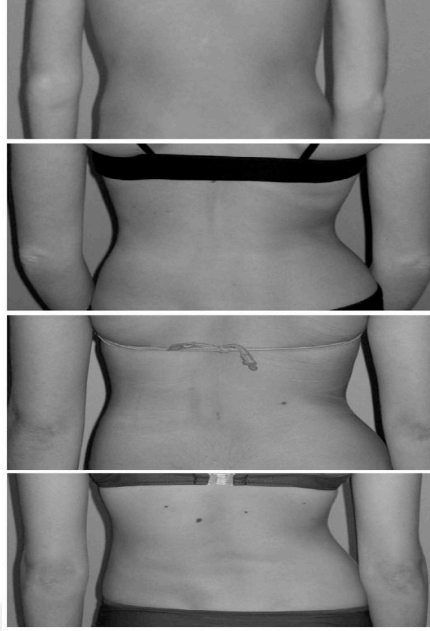
ALT EKSTREMİTE:

SPASTİSİTE (MODİFİYE ASCHWORTH SKALASINA GÖRE):

ÜST EKSTREMİTE:

ALT EKSTREMİTE:

OMUZ ASİMETRİSİ: HAFİF ☐ORTA ☐BELİRGİN ☐**HEMİTORAKS ASİMETRİSİ:** HAFİF ☐BELİRGİN ☐**SKAPULA ASİMETRİSİ :** HAFİF ☐BELİRGİN ☐

BEL ASİMETRİSİ : HAFİF ☐ORTA ☐BELİRGİN ☐İLERİ ☐GÖĞÜS DEFORMİTESİ: PECTUS CARINATUM ☐PECTUS EXCAVATUM ☐

DİĞER:

LORDOZ – KİFOZ ARTIŞI:

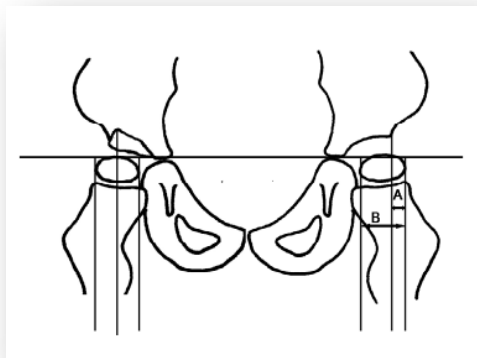
.....

PELVİK OBLİSİTE:

.....

KALÇA SUBLUKSASYONU/DİSLOKASYONU (REIMER'S İNDEKSİ- A/A+B):

.....



BAŞ : SAĞA EĞİK ☐ SOLA EĞİK ☐ NORMAL ☐

BACAK BOYU EŞİTSİZLİĞİ:

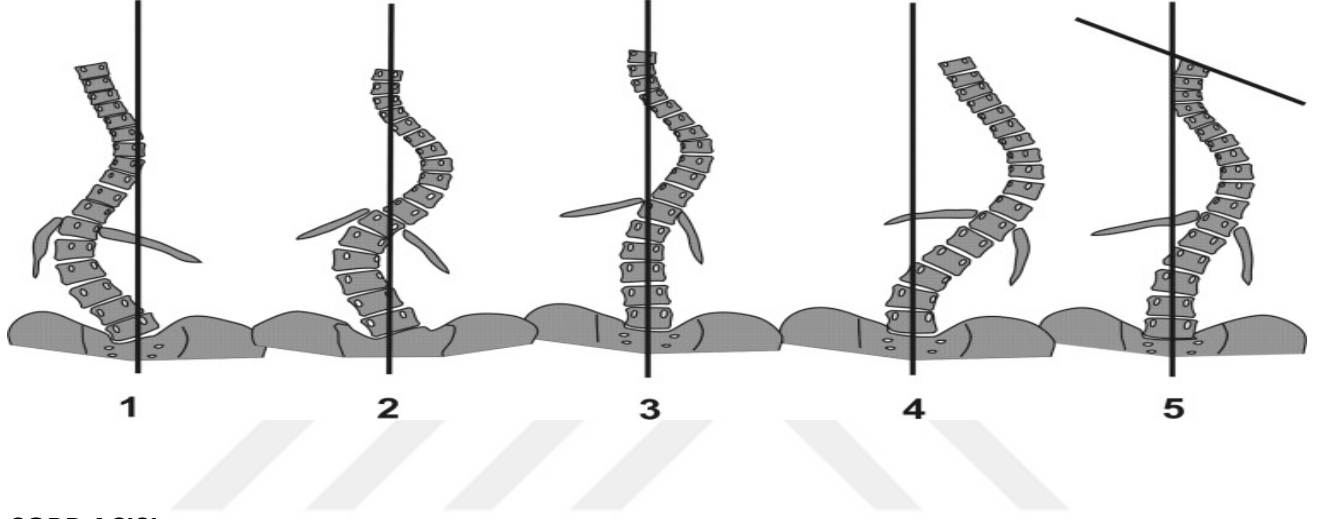
FİKSE AYAK DEFORMİTESİ:

EĞRİLİĞİN FLEKSİBİLİTESİ:

RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME:

1. KORONAL DEĞERLENDİRME:

EĞRİLİĞİN PATERNİ:



COBB AÇISI:

BAŞLANGIÇ (...../...../.....):

BİTİŞ (...../...../.....):

RİSSER BULGUSU:



1. SAGİTAL DEĞERLENDİRME:

TORAKAL KİFOZ AÇISI (T2-T12):

LOMBER LORDOZ AÇISI (T12-S1):

SAGİTAL VERTİKAL AKS :

PELVİK TİLT:

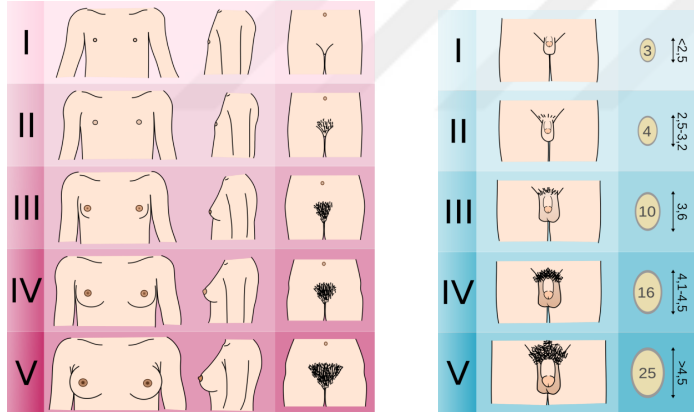
SAKRAL SLOP:

PELVİK İNSİDANS:

PUBERTE YAŞI:

MENARŞ YAŞI:

TANNER (1-5):



KABA MOTOR FONKSİYON SINIFLANDIRMA SİSTEMİ (KMFSS):

1. Kısıtlama olmaksızın yürür
2. Kısıtlamalarla yürür
3. Elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanarak yürür
4. Kendi kendine hareketi sınırlanmıştır, motorlu hareketlilik araçlarının kullanabilir
5. Elle itilen bir tekerlekli sandalyede taşınır

OTURMA DENGESİ (OTURMA DEĞERLENDİRME SKALASI-SAS):

A. BAŞ KONTROLÜ:

1. **Hiç yapamaz:** Başını dik tutamaz ya da boyun desteğine ihtiyaç duyar
2. **Zayıf:** İki dakikanın altında başını dik tutabilir ve kolaylıkla kontrolünü kaybeder
3. **Yetersiz:** Başını dik tutar fakat akselerasyon/rotasyon hareketiyle bozulur
4. **Yapabilir:** Başını dik tutabilir ve çevirebilir

B. GÖVDE KONTROLÜ:

1. **Hiç yapamaz:** Gövde kontrolünü sağlayamaz ya da sırt desteğine ihtiyaç duyar
2. **Zayıf:** Kollarla veya elle desteklendiğinde gövde kontrolünü sağlayabilir
3. **Yetersiz:** Tek kolla ya da elle desteklendiğinde gövde kontrolünü sağlayabilir, çok az lateral fleksiyon yapabilir
4. **Yapabilir:** Pelvis desteği olsun ya da olmasın gövde kontrolünü sağlayabilir

C. AYAK KONTROLÜ

1. **Hiç yapamaz:** Fiksasyon olmadan ayağını yerden kaldıramaz
2. **Zayıf:** İki dakikadan kısa bir süre ayağını yerden kaldırabilir
3. **Yetersiz:** Bir ayağını iyi kontrol edebilir, diğerini kontrol edemez
4. **Yapabilir:** Ayağını yerden tamamen kaldırabilir

D. KOL FONKSİYONU

1. **Hiç yapamaz:** Kollarını kendi iradesiyle kontrol edemez
2. **Zayıf:** Kollarını destek amacıyla kullanır ancak kolaylıkla kontrolü kaybeder; nesneye doğru kollarını kontrolsüz hareketlerle uzatır
3. **Yetersiz:** Bir kolunu destek için kullanır, diğer koluyla nesnelere uzanır
4. **Yapabilir:** Bir ya da her iki kolunu destek amacıyla kullanabilir, nesnelere kolaylıkla uzanabilir veya fonksiyonel hareketler için kollarını kullanabilir

E. EL FONKSİYONU

1. **Hiç yapamaz:** Nesneleri eliyle yakalayamaz, bir eliyle nesneleri düşürür
2. **Zayıf:** Kontrolsüz hareketlerle objeleri tutar veya yakalayabilir
3. **Yetersiz:** Bir elini fonksiyonel olarak kullanabilir, diğerini kullanamaz
4. **Yapabilir:** Elleriyle nesneleri kolaylıkla yakalar, tutar ve bırakabilir

LEVEL OF SITTING SCALE (OTURMA SEVİYESİ ÖLÇEĞİ)

- ____ 1 unplaceable
- ____ 2 supported from head downward
- ____ 3 supported from shoulder or trunk downward
- ____ 4 supported at pelvis
- ____ 5 maintains position, does not move
- ____ 6 shifts trunk forward, re-erects
- ____ 7 shifts trunk laterally, re-erects
- ____ 8 shifts trunk backwards re-re-erects
- ____

WeeFIM- PEDIATRİK FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇEĞİ

1. Kendine bakım: (yemek yeme:, banyo yapma:....., üst giyme:....., el, yüz yıkama:....., alt giyme:....., tuvalet yapma:....)

2. Sfinkter kontrolü: (barsak kontrolü:....., mesane kontrolü:....)

3. Transferler:..... (yatak, sandalye, TS:....., tuvalete:....., küvet-duşa:....)

4. Hareketlilik: (yürüme/emekleme/TS:....., merdiven inip çıkma:....)

5. İletişim:..... (algılama:....., ifade etme:....)

6. Sosyal bilişim:..... (sosyal iletişim:....., problem çözme:....., hafıza:....)

Total skor:.....

MODİFİYE ASHWORTH SKALASI

Seviye	
0	Normal Tonus
1	Tonusta hafif artma. Etkilenen kısmın pasif hareketinde eklem hareket açıklığı sonunda minimal direnç ve yakalama bırakma hissi
1+	Kas tonusunda hafif artış. Hareket sırasında çekme hissi, eklem hareket açıklığının yarında azında hissedilen direnç
2	Tonusta artış. Eklem hareket açıklığının çoğunda hissedilir, fakat etkilenen kısım kolaylıkla hareket ettirilir
2	Tonusta belirgin artma. Bütün eklem hareket açıklığı boyunca pasif hareketler zor
4	Tonusta şiddetli artma. Etkilenen ekstremitte rijittir

KABA MOTOR FONKSİYON SINIFLANDIRMA SİSTEMİ (KMFSS)

SEVİYELER ARASINDAKİ FARKLAR

Seviye I ve II Arasındaki Farklar

Seviye I'deki çocuklar/gençler ile karşılaştırıldığında Seviye II'deki çocuklar/gençler uzun mesafe yürüme ve dengede kısıtlamalara sahiptir. Yürümeyi ilk öğrendiklerinde elle tutulan hareketlilik araçlarına ihtiyaç duyabilirler. Ev dışında uzun mesafe gezintilerinde ve toplumda tekerlekli hareketlilik aracı kullanabilirler. Merdiven inip çıkarken trabzan kullanımına gereksinim duyarlar. Koşma ve sıçrama yeteneği yoktur.

Seviye II ve III Arasındaki Farklar

Seviye II'deki çocuklar ve gençler 4 yaş sonrasında elle tutulan bir hareketlilik aracı olmaksızın yürüyebilirler (Zaman zaman kullanmayı tercih etseler de). Seviye III'deki çocuklar ve gençler ev içinde yürümek için elle tutulan hareketlilik araçlarını kullanır ve ev dışında ve toplumda tekerlekli hareketlilik araçlarını kullanırlar.

Seviye III ve IV Arasındaki Farklar

Seviye III'deki çocuklar ve gençler kendi kendine oturur ya da oturmak için çok sınırlı bir dış desteğe ihtiyaç duyarlar, ayakta yer değiştirmelerde daha bağımsızdır ve elle tutulan hareketlilik aracı ile yürürler. Seviye IV'deki çocuklar/gençler oturarak (genellikle desteklidir) işlevseldir, fakat kendi kendine hareketlilik kısıtlıdır. Seviye IV'deki çocuklar ve gençler çoğunlukla elle itilen bir tekerlekli sandalye ile taşınır ya da motorlu hareketlilik aracı kullanırlar.

Seviye IV ve V Arasındaki Farklar

Seviye V'deki çocuklar ve gençler baş ve gövde kontrolünde şiddetli kısıtlılığa sahiptir ve kapsamlı teknoloji yardımına ve fiziksel yardıma ihtiyaç duyar. Kendi kendine hareketlilik sadece çocuk/genç motorlu tekerlekli sandalyeyi nasıl kullanacağını öğrenebildiğinde kazanılır.

İKİ-DÖRT YAŞ ARASI

Seviye I

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

Seviye II

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

Seviye III

Çocuklar W şeklinde (kalça ve dizler fleksiyon ve internal rotasyonda oturma) yerde oturmayı sürdürür ve oturma pozisyonuna gelmek için bir yetişkinin yardımına ihtiyaç duyarlar. Çocuklar temelde kendi kendine hareketlilik yöntemi olarak karnı üzerinde sürünürler ya da elleri ve dizleri üzerinde (sıklıkla resiprokal bacak hareketleri olmaksızın) emeklerler. Çocuklar dengeli yüzeylerde ayakta durmak için kendini çekebilir ve kısa mesafelerde gezinebilirler. Çocuklar elle tutulan hareketlilik aracı (yürüteç) kullanarak ev içinde kısa mesafe yürüyebilir ve dönme ve yönlenme için bir yetişkinin yardımı gerekir.

Seviye IV

Çocuklar yerleştirildiklerinde yerde oturabilirler, fakat ellerinin desteği olmaksızın düzgün duruşlarını ve dengelerini koruyamazlar. Çocuklar sıklıkla ayakta durmak ve oturmak için uyarlanmış ekipmana gereksinim duyarlar. Kısa mesafede (oda içerisinde) kendi kendine hareketlilik dönme, karnı üzerinde sürünme ya da resiprokal bacak hareketleri olmaksızın elleri ve dizleri üzerinde emekleme ile başarılıdır.

Seviye V

Fiziksel yetersizlikler istemli hareket kontrolünü ve baş ve gövde duruşunu yerçekimine karşı korunabilmesini kısıtlar. Motor fonksiyonun tüm alanları kısıtlıdır. Oturma ve ayakta durmadaki fonksiyonel kısıtlılıklar uyarlanmış ekipman ve yardımcı teknoloji kullanımı ile tamamen karşılanamaz. Seviye V'deki çocuklar bağımsız olarak hareket edemezler ve taşınırlar. Bazı çocuklar geniş çaplı uyarlamalı motorlu tekerlekli sandalye kullanarak kendi kendine hareketliliği elde ederler.

DÖRT- ALTI YAŞ ARASI

Seviye I

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

Seviye II

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

Seviye III

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

Seviye IV

Çocuklar bir sandalyeye otururlar. Fakat gövde kontrolü ve el fonksiyonlarını arttırmak için uyarlanmış oturma düzeneklerine ihtiyaç duyarlar. Sandalyeye oturmak ve sandalyeden ayağa kalkmak için bir yetişkinin yardımına veya kolları ile itecekleri veya çekecekleri sabit bir zemine ihtiyaç duyarlar. Çocuklar kısa mesafeleri en iyi şekilde yürüteç ve bir yetişkinin gözetimi ile yürüyebilirler. Fakat dönüşlerde ve düzgün olmayan yüzeylerde dengesini korumakta zorlanırlar. Çocuklar toplumda taşınırlar. Çocuklar motorlu tekerlekli sandalyeyi kullanarak kendi kendine hareketliliği kazanabilir.

Seviye V

Fiziksel yetersizlikler istemli hareket kontrolünü ve baş ve gövde duruşunun yer çekimine karşı korunabilmesini kısıtlar. Tüm motor fonksiyon alanları kısıtlıdır. Oturma ve ayakta durmadaki fonksiyonel kısıtlılıklar uyarlanmış ekipman ve yardımcı teknoloji kullanımı ile tam olarak karşılanamaz. Seviye V'deki çocuklar bağımsız olarak hareket edemez ve taşınırlar. Bazı çocuklar geniş çaplı uyarlamalı motorlu bir tekerlekli sandalye kullanarak kendi kendine hareketliliği sağlayabilir.

ALTI-ONİKİ YAŞ ARASI

Seviye I

Çocuklar evde, okulda, ev dışında ve toplum içinde yürürler. Çocuklar fiziksel yardım olmaksızın kaldırıma inip çıkabilir ve trabzanları kullanmaksızın merdiven inip çıkabilirler. Çocuklar koşma ve zıplama gibi kaba motor becerileri yaparlar. Fakat hız, denge ve

koordinasyonda kısıtlıdır. Çocuklar kişisel seçimlere ve çevresel faktörlere dayanarak fiziksel aktivitelere ve sporlara katılabilirler.

Seviye II

Çocuklar çoğu ortamda yürürler. Çocuklar uzun mesafe yürüyüşlerde, düzgün olmayan yüzeylerde, tırmanmada, kalabalık alanlarda, sınırlanmış alanlarda veya elinde bir nesne taşıırken denge sağlamada güçlük yaşayabilirler. Çocuklar trabzanları tutarak ya da eğer trabzan yoksa fiziksel yardımla merdiven inip çıkarlar. Ev dışında ve toplumda çocuklar fiziksel yardımla, elle tutulan hareketlilik araçları ile yürüyebilirler ya da uzun mesafe seyahat ederken tekerlekli hareketlilik araçlarını kullanırlar. Çocuklar en iyi ihtimalle yalnızca koşma ve sıçrama gibi kaba motor becerileri gerçekleştirmede asgari beceriye sahiptir. Kaba motor beceri performansındaki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve sporlara katılabilmek için uyarlama gerektirebilir.

Seviye III

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

Seviye IV

Çocuklar çoğu ortamda fiziksel yardım ya da motorlu tekerlekli sandalyeyi gerektiren hareketlilik yöntemlerini kullanırlar. Çocuklar gövde ve pelvik kontrol için uyarlamalı oturma düzeneğine ve çoğu yer değiştirmeler için fiziksel yardıma gereksinim duyarlar. Çocuklar evde yerde hareketliği (dönme, sürünme veya emekleme) kullanırlar, fiziksel yardımla kısa mesafelerde yürürler veya akülü hareketlilik aracı kullanırlar. Çocuklar pozisyonlandığında evde ve okulda gövde destekli bir yürüteç kullanabilirler. Okulda, ev dışında ve toplumda çocuklar bir elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınır ya da motorlu sandalye kullanırlar. Hareketlilikteki kısıtlılıklar fiziksel aktivitelere ve sporlara katılımı sağlamak için fiziksel yardım ve /veya motorlu hareketlilik cihazını içeren uyarlamaları gerektirir.

Seviye V

Çocuklar tüm ortamlarda elle itilen tekerlekli sandalye ile taşınırlar. Çocukların baş ve gövde duruşlarını yerçekimine karşı koruyabilme ve kol ve bacak hareketlerini kontrol etme yeteneği sınırlıdır. Yardımcı teknoloji başın düzgünlüğü, oturma, ayakta durma ve/veya hareketliliğin iyileştirilmesinde kullanılır, fakat kısıtlılıklar ekipman ile tamamen karşılanamaz. Bir yerden bir yere gitmek bir yetişkinin tam fiziksel yardımını gerektirir. Çocuklar evde kısa mesafede yerde hareket edebilirler ya da bir yetişkin tarafından taşınabilirler. Çocuklar kendi kendine hareketliliği oturma ve erişimin kontrolü için ileri derecede donanımlı motorlu hareket aracı ile sandalye kullanarak başarabilirler. Hareketlilikteki kısıtlılıklar fiziksel aktivite ve spora katılımı sağlamak için fiziksel yardım ve motorlu hareketlilik cihazı kullanımını içeren uyarlamaları gerektirir.



Sitting Assessment Scale

Head control

1. None: unable to hold head erect, or needs neck support
2. Poor: holds head erect for ≤ 2 minutes* - easily loses control
3. Fair: holds head erect but displaces with acceleration /rotation
4. Good: holds head upright and able to rotate

Trunk control

1. None: lacks control of trunk or needs back support
2. Poor: holds trunk erect only when supported by forearms or hands
3. Fair: holds trunk erect supported by one forearm or hand, some degree of lateral flexion can occur
4. Good: holds trunk erect with and without forearm or hand support, with pelvis supported or unsupported

Foot control

1. None: unable to hold feet against underlying surface without fixation
2. Poor: holds feet against underlying surface for ≤ 2 minutes*
3. Fair: good control of one foot - poorer of the other
4. Good: holds feet against underlying surface for entire period

Arm function

1. None: unable to control arms by will
2. Poor: uses arms for support, but easily loses control; stretches arms towards objects, but in uncontrolled movements
3. Fair: uses one arm for support and stretches other towards objects intentionally
4. Good: uses one or both arms for support, stretches arms towards objects intentionally or uses arms for functional movements

Hand function

1. None: unable to grasp objects, knocks object with one hand
2. Poor: grasps and holds objects, but very uncontrolled movements
3. Fair: good function in one hand, poorer in the other
4. Good: good function in both hands or able to consciously grasp, hold and release objects.

* Accumulation duration, maximum two minutes out of five.

Level of Sitting Scale (LSS)

The Level of Sitting Scale is included on the SPCM cover sheet as a global index of the child's sitting ability. The LSS is a modification of the Level of Sitting Ability Scale (Mulcahy, Pountney, Nelham, Green, & Gillington, 1988). The eight levels of the LSS are based on the amount of support required to maintain the sitting position and, for those children who can sit independently without support, the stability of the child while sitting.

Level	Descriptor
1	UNPLACEABLE
2	SUPPORTED FROM HEAD DOWNWARD
3	SUPPORTED FROM SHOULDERS OR TRUNK DOWNWARD
4	SUPPORTED AT PELVIS
5	MAINTAINS POSITION, DOES NOT MOVE
6	SHIFTS TRUNK FORWARD, RE-ERECTS
7	SHIFTS TRUNK LATERALLY, RE-ERECTS
8	SHIFTS TRUNK BACK- WARD, RE-ERECTS

Level 1 Unplaceable

Child cannot be placed or held by one person in sitting position

Level 2 Supported from Head Downward

Child requires support of head, trunk and pelvis to maintain the sitting position

**Level 3 Supported from Shoulders or Trunk
 Downwards**

Child requires support of trunk and pelvis to maintain sitting

Level 4 Supported at Pelvis

Child requires support only at the pelvis to maintain sitting

Level 5 Maintains Position, Does Not Move

Child maintains the sitting position independently if he/she does not move limbs or trunk

Level 6 Shifts Trunk Forward, Re-erects

Child, without using hands for support, can incline the trunk at least 20° anterior to the vertical plane and return to the neutral (vertical) position

Level 7 Shifts Trunk Laterally, Re-erects

Child, without using hands for support, can incline the trunk at least 20° to one or both sides of midline and return to the neutral position

Level 8 Shifts Trunk Backward, Re-erects

Child, without using hands for support, can incline the trunk at least 20° posterior to the vertical plane and return to the neutral position

PEDIATRİK FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇÜTÜ (WeeFIM®)

Kendine Bakım

SKOR

- yemek yeme
- banyo yapma
- bedenin üst kısmını giydirme
- el, yüz yıkama, diş fırçalama
- bedenin alt kısmını giydirme
- tuvaletini yapma (perine temizliği ve üstünü çıkarma dahil)

Sfinkter kontrolü

- barsak kontrolü
- mesane kontrolü

Transferler

- yatak, sandalye, tekerlekli sandalye
- tuvalete
- küvet veya duşa

Hareketlilik

- yürüme/emekleme/tekerlekli sandalye
- merdiven inip çıkma

İletişim

- algılama (verbal, nonverbal)
- ifade etme (temel ihtiyaç ve düşüncelerini)

Sosyal bilişim

- sosyal iletişim (yaşlılarıyla paylaşmak, sırayla oynamak)
- problem çözme
- hafıza

Skorlama:

7. Tam bağımsızlık (öngörülen zamanda ve güvenli şekilde)
6. Modifiye bağımsızlık (yardımcı cihaza ihtiyaç duyar)
5. Denetleme (sadece sözel uyarı ya da tavsiyeye ihtiyaç duyar, fiziksel temas yok)
4. Minimal yardım (sadece fiziksel kontağa ihtiyaç duyar (%75 ve üzerinde eforu kendi sarf eder))
3. Orta derecede yardım (sadece %25-50 efor sarf eder)
2. Maksimum yardım (sadece %25-50 efor sarf eder)
1. Total yardım (%0-25 efor sarf eder)