

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

**LİKRA GİYSİNİN SKOLYOZLU SPASTİK DİPLEJİK  
SEREBRAL PALSİLİ BİREYLERDE DENGE VE SOLUNUM  
FONKSİYONLARINA ETKİSİ**

**Uzm. Fzt. Fatih ÇELİK**

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı**

**DOKTORA TEZİ**

**ANKARA**

**2025**



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

**LİKRA GİYSİNİN SKOLYOZLU SPASTİK DİPLEJİK**  
**SEREBRAL PALSİLİ BİREYLERDE DENGE VE SOLUNUM**  
**FONKSİYONLARINA ETKİSİ**

**Uzm. Fzt. Fatih ÇELİK**

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı**  
**DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Prof. Dr. İpek GÜRBÜZ**  
**Prof. Dr. Gözde YAĞCI**

**ANKARA**

**2025**

**LİKRA GİYSİNİN SKOLYOZLU SPASTİK DİPLEJİK SEREBRAL PALSİLİ  
BİREYLERDE DENGE VE SOLUNUM FONKSİYONLARINA ETKİSİ**

**Fatih ÇELİK**

**Danışman: Prof. Dr. İpek GÜRBÜZ**

**İkinci Danışman: Prof. Dr. Güzde YAĞCI**

Bu tez çalışması 25.06.2025 tarihinde jürimiz tarafından “Nöroloji Fizyoterapistliği Programı”nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Öznur TUNCA*  
*(Hacettepe Üniversitesi)*

**Üye:** *Doç. Dr. Yeliz SALCI*  
*(Hacettepe Üniversitesi)*

**Üye:** *Doç. Dr. Büşra KEPENEK VAROL*  
*(Nuh Naci Yazgan Üniversitesi)*

**Üye:** *Doç. Dr. Bayram Sönmez UNÜVAR*  
*(KTO Karatay Üniversitesi)*

**Üye:** *Dr. Öğr. Üyesi Numan BULUT*  
*(Hacettepe Üniversitesi)*

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

23 Temmuz 2025

*Prof. Dr. Müge YEMİŞCİ ÖZKAN*

**Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

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

oEnstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>

oEnstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyettarihinden itibaren .. ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>

oTezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

...../...../.....  
Uzm. Fzt. Fatih ÇELİK

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

*(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*

*(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*

*(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \* Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir*

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

## ETİK BEYAN

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

(İmza)

Uzm. Fzt. Fatih ÇELİK

## TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitim hayatım boyunca bilgi ve tecrübesiyle yolumu aydınlatan, yüksek lisans ve doktora sürecimde akademik rehberliğini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her koşulda yanımda olan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. İpek GÜRBÜZ'e en içten şükranlarımı ve derin saygılarımı sunarım.

Doktora eğitimim süresince ikinci danışmanım olarak sürecin planlanmasından uygulanmasına kadar her aşamada kıymetli katkılarıyla çalışmama yön veren, yapıcı geri bildirimleri ve bilimsel yaklaşımıyla gelişimime büyük katkı sağlayan Sayın Prof. Dr. Gözde YAĞCI'ya teşekkür ederim.

Akademik yolculuğum boyunca yolumu kolaylaştıran, her zaman samimi yaklaşımı ve güler yüzüyle motivasyon sağlayan, kıymetli görüşleriyle tez çalışmama anlamlı katkılar sunan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Öznur YILMAZ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecim boyunca bilimsel yönlendirmeleri ve değerli önerileriyle çalışmamın verimliliğine katkı sağlayan Sayın Doç. Dr. Büşra KEPENEK VAROL'a, lisansüstü eğitimim süresince bilgi ve birikimiyle bana destek olan, her zaman ulaşılabilirliği ve yol göstericiliğiyle yanımda hissettiren Sayın Dr. Öğr. Üyesi Numan BULUT'a gönülden teşekkür ederim.

Tezimin uygulama aşamasında desteklerini ve katkılarını esirgemeyen, kıymetli vakitlerini ayırarak çalışmamın gerçekleşmesine olanak sağlayan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ahmet YILDIRIM, Doç. Dr. Bayram Sönmez ÜNÜVAR, Dr. Öğr. Üyesi Kamil YILMAZ, Uzm. Dr. Tülay KIVANÇ'a, Uzm. Dr. Bahri GEZGİN ve Öğr. Gör. Hasan GERÇEK'e içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam için gerekli olgulara ulaşmamda bana destek olan hastane ve rehabilitasyon merkezlerinin yönetici ve çalışanlarına, iş birliği içinde olduğum değerli fizyoterapist meslektaşlarıma katkılarından dolayı müteşekkirim.

Hayatım boyunca olduğu gibi bu süreçte de sevgileri, anlayışları ve sonsuz destekleriyle daima yanımda olan, varlıklarıyla bana güç veren canım aileme en derin sevgilerimle teşekkür ederim.

Karar süreçlerimde her zaman arkamda duran, sabrıyla, sevgisiyle ve desteğiyle bu zorlu dönemi birlikte omuzladığımız sevgili eşim Nurdan ÇELİK'e gönülden teşekkür ederim.

Ve elbette, bu çalışmanın temelini oluşturan, gönüllü katılımlarıyla bana en anlamlı katkıyı sağlayan kıymetli hastalarımıza ve değerli ailelerine içten şükranlarımı sunarım.

Bu çalışmayı, yaşamım boyunca bana ilham kaynağı olan, duruşuyla onur kaynağım, sonsuz özlem ve minnetle andığım ilk öğretmenim, rahmetli babam Mustafa ÇELİK'e ithaf ediyorum.

## ÖZET

**Çelik, F., Likra Giysinın Skolyozlu Spastik Diplejik Serebral Palsili Bireylerde Denge ve Solunum Fonksiyonlarına Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Nöroloji Fizyoterapistliği Programı Doktora Tezi, Ankara, 2025.** Çift-kör, randomize kontrollü olarak planlanan çalışmada, skolyozlu spastik diplejik serebral palsili (SP) bireylerde dinamik elastomerik kumaş ortezi (likra giysisi) kullanımının postüral stabilite, solunum fonksiyonları ve fonksiyonel performans üzerindeki etkileri değerlendirildi. Katılımcılar çalışma (n=12) ve kontrol (n=12) grubu olarak ikiye ayrıldı; her iki gruba 16 hafta boyunca haftada iki gün bireyselleştirilmiş fizyoterapiye ek skolyoz egzersiz programı uygulandı. Çalışma grubuna skolyoza özel tasarlanmış likra giysisi, kontrol grubuna pamuklu kumaştan üretilmiş bası etkisi olmayan (plasebo) giysi günde 6 saat giydirildi. Çalışmada, skolyoz şiddeti Cobb açısı ile radyolojik olarak, denge ve ağırlık aktarma kapasitesi Bilgisayarlı Dinamik Postürografi ile Duyusal Organizasyon Testi (DOT) ve 0, 30, 60, 90 derece Ağırlık Aktarma (WBS) testleri ile, solunum fonksiyonları spirometre kullanılarak, solunum kas kuvveti Solunum Basınç Manometresi ile değerlendirildi. Fonksiyonel kapasite Kaba Motor Fonksiyon Ölçeği (KMFÖ-66) ile, bağımsızlık düzeyi Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) ile, aktivitelere katılım durumu Aktivite Katılım Ölçeği (AKÖ) ile ve yaşam kalitesi Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) anketi ile, postüral asimetri Posterior Gövde Simetri İndeksi (POTSİ) ile değerlendirildi. Cobb açısı başlangıç ve 16. haftada, diğer tüm ölçümler başlangıçta, 8. ve 16. haftalarda olmak üzere üç zaman noktasında gerçekleştirildi. Gruplar başlangıçta demografik değişkenler açısından benzerdi ( $p>0,05$ ). Tedavi ile Cobb açısı yalnızca çalışma grubunda anlamlı şekilde azaldı ( $F=31,977$ ,  $p<0,001$ ,  $\eta^2=0,592$ ), kontrol grubunda anlamlı değişim izlenmedi ( $F=2,507$ ,  $p=0,128$ ). DOT skorları hem çalışma grubunda ( $p<0,001$ ), hem kontrol grubunda ( $p=0,029$ ) anlamlı şekilde artarken grup-zaman etkileşiminde çalışma grubu lehine yüksek etki büyüklüğünde iyileşme görüldü ( $\eta^2=0,489$ ). POTSİ skorlarında her iki grupta da anlamlı azalma saptandı ( $p<0,001$ ), ancak grup-zaman etkileşiminde anlamlı değişim görülmedi ( $p=0,246$ ). WBS testinde grup içi skorlarda anlamlı değişim gözlenmezken ( $p>0,05$ ),  $0^\circ$  ölçümünde grup zaman etkileşiminde orta-yüksek etki büyüklüğü çalışma grubu lehine tespit edildi ( $F=3,897$   $p=0,028$ ,  $\eta^2=0,15$ ). Solunum fonksiyonları açısından; tüm parametreler için çalışma grubu için anlamlı iyileşme ( $p<0,05$ ) tespit edilirken kontrol grubu için bu değerler anlamsızdır ( $p>0,05$ ). Grup-zaman etkileşimi değerlendirildiğinde solunum fonksiyonları açısından PEF (tepe akım hızı) değeri hariç diğer tüm parametrelerde yüksek etki büyüklüğü çalışma grubu lehine tespit edildi (FVC (zorlu vital kapasite) ( $\eta^2=0,168$ ), FEV<sub>1</sub> (1. Saniye zorlu ekspiratuvar hacim) ( $\eta^2=0,529$ ), VC (vital kapasite) ( $\eta^2=0,532$ ), TV (tidal hacim) ( $\eta^2=0,455$ ), MVV (maksimum istemli ventilasyon) ( $\eta^2=0,439$ )). PEF değerleri gruplar arasında farklılık göstermedi ( $p=0,076$ ). Solunum kas kuvveti ölçümlerinde, yalnızca çalışma grubunda MIP ( $F=6,795$ ,  $p=0,005$ ,  $\eta^2=0,393$ ) ve MEP ( $F=6,321$ ,  $p=0,007$ ,  $\eta^2=0,376$ ) değerlerinde anlamlı artış izlendi; kontrol grubundaki değişimler anlamlı değildir (MIP:  $p=0,066$ ; MEP:  $p=0,371$ ). KMFÖ-66, AKÖ, SRS-22 skorları hem çalışma hem kontrol grubunda zamanla iyileşme ( $p<0,001$ ), FBÖ skorlarında ise yalnızca çalışma grubunda zamanla iyileşme ( $p<0,001$ ) gözlemlenirken kontrol grubunda iyileşme gözlemlenmedi ( $p=0,231$ ). Tüm KMFÖ-66, AKÖ, SRS-22 ve FBÖ grup-zaman etkileşimlerinde yüksek etki büyüklüğü çalışma grubu lehine tespit edildi ( $\eta^2>0,14$ ). Sonuç olarak, likra giysinın SP'li bireylerde skolyoz şiddeti, postüral stabilite, postür, solunum fonksiyonları, motor fonksiyon düzeyi, aktivite katılımı, bağımsızlık ve yaşam kalitesi üzerinde orta-yüksek düzey arasında değişen etki büyüklükleriyle anlamlı katkılar sağladığı, rehabilitasyon programlarında destekleyici bir yöntem olarak kullanılabileceğini gösterdi.

**Anahtar Kelimeler:** Serebral Palsi, Skolyoz, Denge, Solunum Fonksiyonları, Fizyoterapi

## ABSTRACT

**Çelik, F., The Effect of Lycra Garment on Balance and Respiratory Functions in Spastic Diplegic Cerebral Palsy Individuals with Scoliosis, Hacettepe University Graduate School Health Sciences Program of Neurology Physiotherapy Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2025.** This double-blinded, randomized controlled study aimed to evaluate the effects of using a dynamic elastomeric fabric orthosis (Lycra garment) on postural stability, respiratory functions, and functional performance in spastic diplegic cerebral palsy (CP) individuals with scoliosis. Participants were divided into two groups as intervention (n=12) and control (n=12). Both groups received an individualized physiotherapy program including scoliosis-specific exercises twice a week for 16 weeks. In addition, the intervention group wore a specially designed Lycra garment, while the control group wore a placebo garment made of cotton fabric without compressive effect for 6 hours daily. Scoliosis severity was assessed radiologically using Cobb angle; balance and weight bearing capacity were evaluated using the Sensory Organization Test (SOT) and Weight Bearing Squat (WBS) tests via Computerized Dynamic Posturography. Respiratory functions were assessed using a spirometer, and respiratory muscle strength was measured with a Respiratory Pressure Manometer (RPM). Functional capacity was evaluated with the Gross Motor Function Measure (GMFM-66), independence with the Functional Independence Measure (FIM), participation level with the Activlim, quality of life with the SRS-22 questionnaire, and postural alignment with the Posterior Trunk Symmetry Index (POTSI). The Cobb angle was measured at baseline and at the 16th week, while all other assessments were conducted at three time points: baseline, 8th week, and 16th week. At baseline, demographic variables were similar between the groups ( $p > 0.05$ ). A significant decrease in Cobb angle was observed only in the intervention group ( $F = 31.977$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.592$ ), while no significant change was noted in the control group ( $F = 2.507$ ,  $p = 0.128$ ). Although SOT scores improved significantly in both groups (intervention:  $p < 0.001$ ; control:  $p = 0.029$ ), the group-time interaction revealed a large effect size in favor of the intervention group ( $\eta^2 = 0.489$ ). POTSI scores decreased significantly in both groups ( $p < 0.001$ ), but no significant group-time interaction was detected ( $p = 0.246$ ). No significant within-group differences were found in WB scores ( $p > 0.05$ ); however, at  $0^\circ$  measurement, a moderate-to-large effect size was detected in favor of the intervention group for group-time interaction ( $F = 3.897$ ,  $p = 0.028$ ,  $\eta^2 = 0.15$ ). Regarding respiratory functions, all parameters significantly improved in the intervention group ( $p < 0.05$ ) but not in the control group ( $p > 0.05$ ). In terms of respiratory functions, except for PEF ( $p = 0.076$ ), all group-time interactions showed large effect sizes in favor of the intervention group (FVC:  $\eta^2 = 0.168$ ; FEV<sub>1</sub>:  $\eta^2 = 0.529$ ; VC:  $\eta^2 = 0.532$ ; TV:  $\eta^2 = 0.455$ ; MVV:  $\eta^2 = 0.439$ ). For respiratory muscle strength, only the intervention group showed significant increases in MIP ( $F = 6.795$ ,  $p = 0.005$ ,  $\eta^2 = 0.393$ ) and MEP ( $F = 6.321$ ,  $p = 0.007$ ,  $\eta^2 = 0.376$ ), while changes in the control group were not significant (MIP:  $p = 0.066$ ; MEP:  $p = 0.371$ ). GMFM-66, Activlim, and SRS-22 scores improved over time in both groups ( $p < 0.001$ ), while FIM scores improved only in the intervention group ( $p < 0.001$ ), with no significant change in the control group ( $p = 0.231$ ). Group-time interactions for all GMFM-66, Activlim, SRS-22, and FIM outcomes demonstrated large effect sizes in favor of the intervention group ( $\eta^2 > 0.14$ ). In conclusion, lycra garment provided statistically and clinically meaningful benefits with moderate to large effect sizes in reducing scoliosis severity and improving postural stability, posture, respiratory functions, motor function, participation, independence and quality of life in individuals with CP. These findings support the use of lycra garments as a complementary strategy in rehabilitation programs for this population.

**Keywords:** Cerebral Palsy, Scoliosis, Balance, Respiratory Functions, Physiotherapy

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	ii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
TABLolar	xvi
ŞEKİLLER	xvii
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	4
2.1. Serebral Palsi Tarihçe	4
2.2. Serebral Palsi Tanımı ve Sınıflandırması	6
2.2.1 Serebral Palsi Tanımı	6
2.2.2. Serebral Palsi Sınıflandırması	6
2.3. Serebral Palsi Epidemiyolojisi	8
2.4. SP'nin Coğrafi Dağılımı ve Prevalansı	9
2.5. Risk Faktörleri	9
2.5.1. Prenatal Risk Faktörleri	9
2.5.2. Perinatal Risk Faktörleri	9
2.5.3. Postnatal Risk Faktörleri	10
2.5.4. SP ve Prematüre Doğum İlişkisi	10
2.6. SP'nin Yaşam Süresi ve Komorbiditeleri	10
2.7. Serebral Palsi Patogenezi	11
2.8. Nöronal Hasar ve Beyin Bölgesi İlişkisi	11
2.9. Eksitotoksisite ve Oksidatif Stres	11
2.10. İnflamasyon ve Sitokin Aktivasyonu	12
2.11. Beyaz Cevher Hasarı (Periventriküler Lökomalazi-PVL)	12
2.12. Miyelinizasyon Bozuklukları	12
2.13. Serebral Palsi Tanı	12

2.13.1. Klinik Değerlendirme	12
2.13.2. Nörogörüntüleme Yöntemleri	13
2.13.3. Destekleyici Testler	13
2.14. Serebral Palsi Klinik Bulguları	13
2.14.1. Motor Bozukluklar	13
2.14.2. Duyu ve Bilişsel Bozukluklar	15
2.14.3. Nörolojik Problemler	15
2.14.4. Kas-İskelet Sistemi Komplikasyonları	16
2.14.5. Fonksiyonel Komplikasyonlar	17
2.14.6. Aktivite Katılımı ve Fonksiyonel Bağımsızlık	18
2.14.7. Duyusal Problemler	19
2.14.8. Gastrointestinal ve Beslenme Problemleri	19
2.14.9. Bilişsel ve Psikososyal Problemler	19
2.14.10. Motor Problemler	20
2.14.11. Solunum Problemleri	25
2.15. Skolyoz	27
2.15.1. Skolyozun Tarihçesi	27
2.15.2. Skolyoz Terminolojisi	27
2.15.3. Skolyoz Tanımı	28
2.15.4. Skolyoz Sınıflandırması	28
2.15.5. Skolyoz Etiyolojisi ve Risk Faktörleri	29
2.15.6. Skolyoz Patogenezi	29
2.15.7. Skolyoz Klinik Bulgular	30
2.16. Skolyoz Tanısı	31
2.16.1. Fizik Muayene	31
2.16.2. Radyolojik Değerlendirme	32
2.17. Skolyoz Tedavisi	33
2.17.1. Konservatif Tedavi	33
2.17.2. Cerrahi Tedavi	33
2.18. Nöromüsküler Skolyoz (NMS)	34
2.18.1. Nöromüsküler Skolyoz Etiyolojisi	34
2.18.2. Nöromüsküler Skolyoz Sınıflandırması	35

2.18.3. Klinik Değerlendirme	35
2.18.4. Radyolojik Değerlendirme	36
2.19. Serebral Palside Skolyoz	36
2.20. Nöromüsküler Skolyoz Tedavisi	37
2.20.1. Korseleme	37
2.20.2. Oturma Modifikasyonları	38
2.20.3. Spinal Cerrahi	38
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>40</b>
3.1. Çalışma Tasarımı ve Bireyler	40
3.2. Yöntem	42
3.2.1. Dahil Etme Kriterleri (Çalışma ve kontrol grubu için)	42
3.2.2. Hariç Tutma Kriterleri (Çalışma ve kontrol grubu için)	42
3.3. Çalışmada Kullanılan Giysi ve Egzersiz Protokolü	42
3.3.1. Likra ve Plasebo Giysilerin Özellikleri	42
3.3.2. Egzersiz Protokolü	44
3.4. Değerlendirme Yöntemleri	46
3.4.1. Demografik Veriler	46
3.4.2. Eğrilik Şiddetinin Değerlendirilmesi	46
3.4.3. Denge Değerlendirmesi	47
3.4.4. Postüral Asimetri Değerlendirmesi	51
3.4.5. Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi	52
3.4.6. Motor Fonksiyon Değerlendirmesi	56
3.4.7. Fonksiyonel Bağımsızlık Değerlendirmesi	57
3.4.8. Aktivite Kısıtlılığı Değerlendirmesi	57
3.4.9. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi	58
3.5. İstatistiksel Analiz	58
<b>4. BULGULAR</b>	<b>60</b>
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>80</b>
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b>	<b>90</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>92</b>
<b>8. EKLER</b>	<b>102</b>
<b>Ek-1. Etik Kurul Onayı</b>	

**Ek-2.** Olgu Rapor Formu

**Ek-3.** Dijital Makbuz

**Ek-4.** Orjinallik Ekran Görüntüsü

**9. ÖZGEÇMİŞ**

119

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>°</b>	Derece
<b>%</b>	Yüzde
<b>AFO</b>	Ankle-foot-orthosis
<b>AKÖ</b>	Aktivite katılım ölçeği
<b>ark</b>	Arkadaşları
<b>BDP</b>	Bilgisayarlı dinamik postürografi
<b>CFCS</b>	Communication function classification system
<b>cm</b>	santimetre
<b>COG</b>	Centre of gravity
<b>CT</b>	Computed tomography
<b>dk</b>	Dakika
<b>DOT</b>	Duyusal orginizasyon testi
<b>FAI</b>	Frontal asimetry index
<b>FBÖ</b>	Fonksiyonel bağımsızlık ölçeği
<b>FEV<sub>1</sub></b>	Forced expiratory volume (1. saniye)
<b>FIM</b>	Functional independence measure
<b>FVC</b>	Forced vital capacity
<b>GMFCS</b>	Gross motor function classification system
<b>GMFM</b>	Gross motor function measure
<b>HAI</b>	Height asimetry index
<b>HDI</b>	Horizontal distance index
<b>ICF-CY</b>	International Classification of Functioning Children & Youth
<b>IQR</b>	Interquartile range

<b>KAFO</b>	Knee-Ankle-Foot Orthosis
<b>kg</b>	Kilogram
<b>KMFSS</b>	Kaba motor fonksiyon sınıflama sistemi
<b>KOAH</b>	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
<b>L</b>	Litre
<b>M</b>	Medyan
<b>MACS</b>	Manual ability classification system
<b>MAGEC</b>	Magnetic expansion control
<b>max</b>	Maksimum
<b>MEP</b>	Maximum expiratory pressure
<b>min</b>	Minimum
<b>MIP</b>	Maximum inspiratory pressure
<b>MÖ</b>	Milattan önce
<b>MRG</b>	Manyetik rezonans görüntüleme
<b>MVV</b>	Maximum voluntary ventilation
<b>n</b>	Örneklem büyüklüğü
<b>NMS</b>	Nöromusküler skolyoz
<b>PCF</b>	Peak cough flow
<b>PEF</b>	Peak Expiratory Flow
<b>PEP</b>	Positive Expiratory Pressure
<b>POTSI</b>	Posterior trunk simetry index
<b>PVL</b>	Periventriküler lökomalezi
<b>SCPE</b>	Surveillance of CP in Europe
<b>SEAS</b>	Scientific exercises approach to scoliosis

<b>SRS-22</b>	Scoliosis research society-22 form
<b>SS</b>	Standart sapma
<b>TE</b>	Tahmin edilemez
<b>TV</b>	Tidal volume
<b>USG</b>	Ultrasonografi
<b>VC</b>	Vital capacity
<b>VKI</b>	Vücut kütle indeksi
<b>WBS</b>	Weight bearing squat
<b>WHO</b>	World health organization

**TABLolar**

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>3.1.</b> Dot konumları ve duyuşal sistemlerle ilişkiş	51
<b>4.1.</b> Gruplara göre katılımıcıların tanımlayıcı özelliklerinin karşılaştırılması	63
<b>4.2.</b> Gruplara göre cobb açısı ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması	64
<b>4.3.</b> Gruplara göre dot ve potsi ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması	63
<b>4.4.</b> Gruplara göre wbs ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması	65
<b>4.5.</b> Gruplara göre solunum fonksiyonu ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması	71
<b>4.6.</b> Gruplara göre göğüs içi basınç ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması	74
<b>4.7.</b> Gruplara göre ölçek puanlarının izlem zamanlarında karşılaştırılması	77

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. Çalışmanın akış çizelgesi	40
3.2. Likra giysi	43
3.3. Plasebo giysi	43
3.4. Cobb açısı ölçümü	47
3.5. Dot değerlendirmesinde koşullar	49
3.6. Wbs test pozisyonları	51
3.7. Mır spirometre	53
3.8. Microrpm cihazı	54
4.1. Grupların cobb açısı değişimi	62
4.2. Grupların dot değerleri değişimi	64
4.3. Grupların potsi değerleri değişimi	64
4.4. Grupların 0 <sup>0</sup> ağırlık aktarımı değişimi	66
4.5. Grupların 30 <sup>0</sup> ağırlık aktarımı değişimi	67
4.6. Grupların 60 <sup>0</sup> ağırlık aktarımı değişimi	67
4.7. Grupların 90 <sup>0</sup> ağırlık aktarımı değişimi	68
4.8. Grupların fev1 değeri değişimi	71
4.9. Grupların fvc değeri değişimi	72
4.10. Grupların pef değeri değişimi	72
4.11. Grupların vc değeri değişimi	72
4.12. Grupların tv değeri değişimi	73
4.13. Grupların mvv değeri değişimi	73
4.14. Grupların fev1/fvc değeri değişimi	73
4.15. Grupların mıp değeri değişimi	75
4.16. Grupların mep değeri değişimi	75
4.17. Grupların kmfö değeri değişimi	78
4.18. Grupların fbö değeri değişimi	79
4.19. Grupların akö değeri değişimi	79
4.20. Grupların srs-22 değeri değişimi	79

## 1. GİRİŞ

Serebral palsi (SP), doğum öncesi, doğum sırası veya doğum sonrası dönemde meydana gelen beyin hasarı sonucu ortaya çıkan, kalıcı ancak ilerleyici olmayan hareket ve postür bozuklukları ile karakterize edilen bir nörogelişimsel bozukluktur (1, 2). Pediatrik popülasyonda en sık görülen ciddi nöromotor engellilik nedenlerinden biri olup, bireylerin fonksiyonel bağımsızlıklarını önemli ölçüde etkileyebilmektedir (3, 4).

SP tanısı, klinik ve nörolojik bulgulara dayanarak konulmaktadır ve genellikle yaşamın ilk iki yılında belirgin hale gelmektedir. Hastalarda en sık gözlenen motor bozukluk tipleri; spastisite (%85-91), diskinezi (%4-7), ataksi (%4-6) ve hipotoni (%2) olup, bu bulgular doğrultusunda sınıflandırma yapılmaktadır (3). SP, omurga deformiteleri ile ilişkili en yaygın konjenital veya neonatal santral sinir sistemi hastalığıdır. Hastalığın şiddeti arttıkça, omurgada eğrilik gelişme olasılığı da artmaktadır. Tüm SP popülasyonunda skolyoz insidansı ortalama %20 civarında iken, kuadriplejik tip bireylerde bu oran %68'e kadar yükselmektedir (5, 6).

SP'li bireylerde skolyoz gelişimi, fonksiyonel duruma göre iki farklı grupta değerlendirilmektedir. İlk grubu, ambulatuar olan Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) Seviye II-III hastaları oluşturmaktadır. Bu hastalarda tek veya çift torakal eğrilik ya da pelvis seviyesinde lomber eğrilikler gözlenebilir ve bu grubun prognozu genellikle daha iyidir. İkinci grubu ise nonambulatuar, KMFSS Seviye IV-V bireyler oluşturmakta olup, bu grupta pelvik obliklik ile birlikte uzun torakolomber veya C şeklinde eğrilikler yaygındır. Bu ikinci grupta omurga eğriliğinin progresyonu daha hızlıdır (5).

SP'li bireylerde oturma fonksiyonunun bozulması, genellikle pelvik oblikliğin eşlik ettiği omurga eğrilikleri ile ilişkilidir. Oturma bozuklukları; günlük yaşam aktivitelerini, hijyen sağlanmasını ve sosyal yaşama katılımı olumsuz etkileyebilmektedir (7). SP'li bireyler için dik oturma pozisyonu büyük önem taşımaktadır. Oturma postürünün korunması, görsel algıyı, iletişimi ve mobilitayı desteklerken, aynı zamanda beslenme fonksiyonlarını iyileştirerek pulmoner fonksiyonların korunmasına, gastrik reflü ve aspirasyon riskinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır (8). Özellikle skolyozu olan SP'li bireylerde oturma dengesinin bozulması sık karşılaşılan bir sorundur (7).

SP ve skolyoz birlikteliği gösteren bireylerde kullanılan tedavi yaklaşımlarından biri likra giysileridir. Likra giysiler, dinamik destek sağlayarak postüral kontrolü artırma, skolyoz progresyonunu yavaşlatma ve solunum fonksiyonlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir (9, 10). SP'li bireylerde kullanılan bu özel giysiler, derin duyu girdisini artırarak kas tonusunu düzenlemekte ve postüral stabiliteyi desteklemektedir (9).

Literatürde likra giysilerinin skolyozlu SP'li bireylerde denge ve solunum fonksiyonlarına etkisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Ancak mevcut araştırmalar, bu giysilerin kas aktivitesini artırarak oturma dengesini iyileştirdiğini, postüral kontrolü desteklediğini ve solunum kas fonksiyonlarını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir (11, 12). Özellikle spastik diplejik SP'li bireylerde likra giysilerinin kullanımının, torasik stabiliteyi artırarak skolyozun ilerlemesini yavaşlatabileceği ve solunum kapasitesini artırabileceği öne sürülmektedir (11).

Mevcut literatürde likra giysilerinin etkinliği konusunda daha fazla bilimsel kanıt ihtiyacı duyulmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, 10-18 yaş arasındaki KMFSS Seviye II-III düzeyinde spastik diplejik SP'li ve skolyozu olan çocuklarda likra giysilerinin denge ve solunum fonksiyonlarına etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızın özelliği; ambule spastik diplejik skolyozlu homojen bir popülasyonda gerçekleştirilmiş olması, objektif verilerin ağırlıkta olması ve eğrilik şiddeti, denge, postür, solunum fonksiyonları, motor fonksiyonlar, aktivite katılımı, bağımsızlık ve yaşam kalitesi parametrelerinin bir arada değerlendirilmiş olmasıdır.

Çalışmamızın hipotezleri aşağıdaki gibidir;

#### HİPOTEZ

H0: Likra giysinin skolyozlu diplejik serebral palsili bireylerde denge fonksiyonları üzerine etkisi yoktur.

H1: Likra giysinin skolyozlu diplejik serebral palsili bireylerde denge fonksiyonları üzerine etkisi vardır.

#### 1. HİPOTEZ

H0: Likra giysinin skolyozlu diplejik serebral palsili bireylerde solunum fonksiyonları üzerine etkisi yoktur.

H1: Likra giysinin skolyozlu diplejik serebral palsili bireylerde solunum fonksiyonları üzerine etkisi vardır.

## 2. HİPOTEZ

H0: Likra giysinin skolyozlu diplejik serebral palsili bireylerde motor fonksiyon, fonksiyonel bağımsızlık, aktivite kısıtlılığı, postür ve yaşam kalitesi parametrelerinin hiçbiri üzerinde etkisi yoktur.

H1: Likra giysinin skolyozlu diplejik serebral palsili bireylerde motor fonksiyon, fonksiyonel bağımsızlık, aktivite kısıtlılığı, postür ve yaşam kalitesinden herhangi birinin üzerinde etkisi vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Serebral Palsi Tarihçe

Serebral palsy (SP) ile beyin lezyonları arasındaki ilişki ilk olarak 19. yüzyılın başlarında Fransız patologlar Lallemand (1820) ve Cazauvieilh (1827) tarafından yapılan post-mortem incelemelerde ele alınmıştır. Bu çalışmalarda, hemiplejik vücut yapısına sahip bireylerde karşı hemisferde beyin atrofisine rastlanması, SP'nin serebral kökenli olabileceğini düşündürmüştür (13, 14).

SP terimi ise ilk kez 1843 yılında İngiliz ortopedist William John Little tarafından kullanılmıştır. Little, çocuk felci (poliomyelit) sonrası oluşan ekinus deformiteleriyle ilgilenmiş; 1862 yılında ise neonatal asfiksi, prematürite ve motor yetersizlik arasındaki ilişkiyi tanımlayarak SP'nin etiolojisini ortaya koymaya çalışmıştır. Bu nedenle SP, uzun süre "Little Hastalığı" olarak anılmıştır (15).

1889 yılında Kanadalı hekim William Osler, "The Cerebral Palsies of Children" adlı monografisinde 151 olgulu bir seriyi analiz etmiş ve SP'yi hemiplejik, diplejik ve paraplejik olarak sınıflandırmıştır (16). Takip eden dönemde Sachs ve Peterson (1890), benzer bir sınıflandırma sistemini 140 olgu üzerinde uygulamıştır (17). Sigmund Freud ise 1893'te, SP'nin yalnızca fiziksel bulgulara dayalı sınıflandırılmasının yetersiz olduğunu savunarak prenatal, perinatal ve postnatal etmenlerin etiolojide göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamıştır (18).

20. yüzyılın ortalarında SP üzerine araştırmalar sistematikleşmiş, 1947'de Winthrop Phelps'in öncülüğünde kurulan Amerikan Serebral Palsi Akademisi bu alandaki bilimsel çalışmaları koordine etmeye başlamıştır. 2005'te adı Amerikan Serebral Palsi ve Gelişimsel Tıp Akademisi olarak değiştirilmiştir. 1957'de Mac Keith ve Polani, SP'yi klinik açıdan spastik, distonik, koreatetoid, ataksik, mikst ve atonik alt tiplere ayırarak bugünkü modern sınıflamanın temelini atmıştır (19).

1964'te Bax, SP'yi "immatür beyinde meydana gelen kalıcı hareket ve postür bozukluğu" olarak tanımlamış; 1987'de Evans, bu tanımı dört nörolojik tipe (hipotoni, hipertoni, diskinezi, ataksi) ayırarak genişletmiştir (1, 20). 1987-1990 yılları arasında Mutch ve arkadaşları, SP'yi ilerleyici olmayan ancak zamanla değişebilen bir motor sendrom olarak tanımlayarak, klinik varyasyonlara dikkat çekmiştir (21).

1998’de Avrupa’da kurulan *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe* (SCPE) ağı, SP’li çocukların tanı, sınıflandırma ve sürveyansını (belirli hastalıkların nasıl ortaya çıktığı ve dağıldığına ilişkin sistematik olarak yapılan gözlem) standardize etmeye yönelik çalışmalar yürütmüş; ulusal ve uluslararası veri tabanları oluşturmuştur. 2004 yılında Maryland/Bethesda’da düzenlenen Uluslararası SP Tanımlama ve Sınıflandırma Atölyesi’nde günümüzde yaygın olarak kullanılan tanım şekillendirilmiştir (SCPE, 2004). Aynı yıl Accardo ve arkadaşları, MRG (manyetik rezonans görüntüleme) ve USG (ultrasonografi) kullanarak beyin yapısındaki hasarın, hareket bozuklukları ortaya çıkmadan önce tespit edilebileceğini göstermiştir (22).

2007’de Dünya Sağlık Örgütü (WHO), SP’li bireylerin yeti yitimini daha bütüncül değerlendirmek için *Uluslararası İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Sınıflandırması – Çocuk ve Gençler Versiyonu* (ICF-CY) sistemini geliştirmiştir. Bu sistemle birlikte SP yalnızca motor kusurlar üzerinden değil; aynı zamanda çevresel, kişisel ve sosyal faktörlerle de ilişkilendirilerek çok boyutlu bir yaklaşımla ele alınmıştır (WHO, 2007).

21. yüzyılda görüntüleme ve tanı tekniklerinin (örneğin MRG, bilgisayarlı tomografi) gelişmesiyle SP’nin etiyolojisi daha iyi anlaşılmaya başlanmış; prenatal ve perinatal risk faktörleri daha net şekilde belirlenmiştir (1, 4). 2009 yılında Sidney’de düzenlenen 3. Uluslararası Serebral Palsi Konferansı kapsamında *Serebral Palsi Alliance Araştırma Fonu* kurulmuş ve uluslararası düzeyde veri kayıt sistemleri yaygınlaştırılmıştır. 2009-2014 yılları arasında oluşturulan veri tabanları SP’nin tanınması ve izlemi açısından önemli katkılar sağlamıştır (SP Alliance, 2009).

Tarihsel süreçte SP’nin tanımı, etiyolojisi ve yönetiminde önemli aşamalar kat edilmiştir. Hipokrat döneminden beri sezgisel olarak varlığı bilinen bu durum, Orta Çağ’da mistik anlamlar yüklenmiş, ancak bilimsel tanımı ancak 19. yüzyılda yapılabilmıştır (23-25). 20. yüzyılda Phelps, Ingram ve Freud gibi isimlerin katkılarıyla SP’nin klinik sınıflamaları yapılmış ve modern nörogelişimsel yaklaşımlar gelişmiştir (26, 27).

Günümüzde SP’ye yönelik tedavi yaklaşımları multidisipliner bir çerçevede; nöroprotektif tedaviler, robotik rehabilitasyon, kök hücre araştırmaları ve kişiye özel terapi programları ile ilerlemektedir. Bu gelişmeler sayesinde SP’li bireylerin yaşam

kalitesi artırılmakta ve hastalığın yönetimi daha bireyselleştirilmiş bir yaklaşıma evrilmektedir (4).

## **2.2. Serebral Palsi Tanımı ve Sınıflandırması**

### **2.2.1 Serebral Palsi Tanımı**

SP, gelişmekte olan fetal veya infant beyinde prenatal, perinatal veya erken postnatal dönemde meydana gelen, ilerleyici olmayan ancak zaman içinde sekonder etkilerle değişkenlik gösterebilen, motor kontrol ve postüral bozukluklarla karakterize edilen bir nörogelişimsel bozukluktur (2).

SP terimi ilk olarak 19. yüzyılda İngiliz doktor William John Little tarafından "spastik diplejiyi tanımlamak amacıyla kullanılmıştır (15). Little, hastalığın doğum sırasında oksijen eksikliğine bağlı olarak geliştiğini öne sürmüştür. Ancak, 20. yüzyılda yapılan ileri araştırmalar, serebral palsinin sadece hipoksiye bağlı olmadığı, prenatal enfeksiyonlar, genetik faktörler ve beyin gelişimini etkileyen diğer nedenlerle de ortaya çıkabileceğini göstermiştir (28).

WHO ve SCPE tarafından yapılan tanımlamalara göre, SP, kas tonusu ve hareket bozukluklarına neden olan statik bir beyin hasarına bağlı olarak ortaya çıkan, ancak bireyin yaşamı boyunca değişen ve ilerleyen kas-iskelet sistemi komplikasyonlarına yol açabilen bir sendromdur (29). SP dünya genelinde yaklaşık 2-3/1000 canlı doğumda görülmektedir (30).

### **2.2.2. Serebral Palsi Sınıflandırması**

SP, klinik belirtilerine, etkilenen kas gruplarına, beyindeki lezyon bölgesine, hastalık şiddetine ve epidemiyolojik sürveyans için farklı sistemler kullanılarak sınıflandırılmaktadır (1).

#### **➤ Topografik Sınıflandırma**

SP, vücudun etkilenen bölgelerine göre üç ana gruba ayrılmaktadır (31):

- Hemiplejik tip SP: Vücudun bir tarafında (sağ veya sol) üst ve alt ekstremitenin etkilenmesiyle karakterizedir.

- Diplejik tip SP: Alt ekstremitelerin üst ekstremitelere kıyasla daha fazla etkilendiği formdur.
- Kuadriplejik tip SP: Tüm ekstremitelerin etkilenmesiyle ortaya çıkar ve genellikle daha ağır nörolojik hasara bağlıdır.
- **Motor Tipine Göre Sınıflandırma**
- Spastik SP: Kas sertliği (hipertoni), refleks artışı ve motor kontrol güçlüğü ile karakterizedir.
- Diskinetik SP: Kas tonusunun değişken olduğu, istemsiz hareketlerin görüldüğü tiptir.
- Ataksik SP: Denge ve koordinasyon problemleri ile seyreden formdur.
- Mikst Tip SP: Birden fazla motor bozukluk tipinin bir arada görüldüğü kombinasyon formudur (31).

➤ **Hastalık Şiddetine Göre Sınıflandırma**

SP'nin günlük yaşam aktivitelerine etkisi ve bağımsız hareket edebilme kapasitesine göre sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir (32):

- Hafif SP: Birey bağımsız hareket edebilir ve günlük aktivitelerini minimum yardım ile sürdürebilir.
- Orta Şiddetli SP: Destekleyici cihazlar veya yardımcı ekipmanlar gerektirebilir.
- Ağır SP: Birey bağımsız hareket edemez ve sürekli bakım gerektirir.

➤ **Beyindeki Lezyon Bölgesine Göre Sınıflandırma**

SP'nin etiolojisini anlamada kullanılan bir diğer sınıflama, beyindeki lezyonun bulunduğu bölgeye dayanmaktadır (33):

- Kortikal SP: Motor korteks hasarı ile ilişkilidir, genellikle spastik form görülür.
- Bazal Ganglion SP: Diskinetik hareketler ile karakterizedir.
- Serebellar SP: Ataksi ve koordinasyon bozukluğu ön plandadır.
- Mikst Tip SP: Beynin birden fazla bölgesinde hasar bulunan vakalar için kullanılan sınıflamadır.

➤ **Fonksiyonel Sınıflandırma: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (KMFSS)**

SP'li bireylerin motor fonksiyon seviyelerini belirlemek amacıyla KMFSS geliştirilmiştir (32).

- Seviye I: Yürüyüş bağımsızdır. Hafif koordinasyon problemi olabilir.
- Seviye II: Yürüyebilir, ancak uzun mesafelerde yardımcı cihaza ihtiyaç duyabilir.
- Seviye III: Yardımcı cihaz ile yürüyebilir, ancak tekerlekli sandalye ihtiyacı vardır.
- Seviye IV: Sınırlı motor fonksiyon vardır; genellikle motorlu tekerlekli sandalye kullanılır.
- Seviye V: Motor fonksiyon çok kısıtlıdır ve bağımsız hareket edebilme kapasitesi yoktur.

➤ **Epidemiyolojik Sürveyans İçin Kullanılan Sınıflandırmalar**

SP'nin epidemiyolojik çalışmalarda incelenmesi için çeşitli sınıflamalar geliştirilmiştir:

- Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE): Avrupa'daki SP vakalarının takibi için kullanılan standart bir sınıflamadır.
- Gross Motor Function Classification System (GMFCS): Fonksiyonel bağımsızlık açısından değerlendirme yapar.
- Manual Ability Classification System (MACS): El fonksiyonlarını sınıflandırır.
- Communication Function Classification System (CFCS): İletişim yetilerini değerlendirir.

Bu sınıflamalar, SP'nin klinik yönetiminde ve araştırmalarda ortak bir dil oluşturmak için kullanılmaktadır (2, 29).

### **2.3. Serebral Palsi Epidemiyolojisi**

SP, çocukluk çağı motor bozuklukları arasında en yaygın görülen nörogelişimsel bozukluklardan biridir. Dünya genelinde SP prevalansı 2-3/1000 canlı

doğum arasında değişmektedir (30). Ancak, bu oran ülkeler arasında farklılık gösterebilmektedir. Özellikle prematüre doğum oranlarının yüksek olduğu bölgelerde SP insidansı artış göstermektedir (34).

#### **2.4. SP'nin Coğrafi Dağılımı ve Prevalansı**

- Avrupa ülkelerinde SP sıklığı yaklaşık 2.1/1000 canlı doğum olarak bildirilmiştir (35).
- ABD'de yapılan çalışmalarda bu oran 2-3.6/1000 canlı doğum arasında değişmektedir (36).
- Türkiye'de SP prevalansının 1,1 ile 4,4/1000 canlı doğum arasında değiştiği bildirilmektedir (37).
- Prematüre doğum oranlarının yüksek olduğu ülkelerde (örn. düşük gelirli ülkeler) SP insidansı daha yüksektir (30).

#### **2.5. Risk Faktörleri**

SP'nin gelişiminde prenatal, perinatal ve postnatal birçok risk faktörü rol oynamaktadır (4).

##### **2.5.1. Prenatal Risk Faktörleri**

- İntrauterin enfeksiyonlar (örn. sitomegalovirüs, toksoplazmoz)
- Plasental anomaliler
- Genetik mutasyonlar ve kromozomal bozukluklar
- Gebelik sırasında annenin preeklampsi veya hipertansiyon öyküsü

##### **2.5.2. Perinatal Risk Faktörleri**

- Prematüre doğum (<32 hafta)
- Düşük doğum ağırlığı (<1500 g)
- Doğum asfiksisi ve neonatal hipoksi-iskemi
- Mekanik doğum travmaları

### 2.5.3. Postnatal Risk Faktörleri

- Yenidoğan döneminde ciddi enfeksiyonlar (örn. menenjit, ensefalit)
- İntrakranial kanamalar
- Beyin travmaları

### 2.5.4. SP ve Prematüre Doğum İlişkisi

Prematüre bebeklerde SP gelişme riski, zamanında doğan bebeklere göre belirgin şekilde yüksektir. 32 haftadan önce doğan bebeklerde SP görülme sıklığı yaklaşık 10 kat daha fazladır (38).

- 37 hafta üstü doğum: **0.1-0.2%**
- 32-36 hafta arası doğum: **1-2%**
- <32 hafta doğum: **5-10%**

### 2.6. SP'nin Yaşam Süresi ve Komorbiditeleri

SP'li bireylerin yaşam süresi, eşlik eden tıbbi komplikasyonlara bağlı olarak değişiklik gösterebilir (39). Özellikle ağır düzeyde motor ve bilişsel yetersizlikleri olan bireylerde yaşam beklentisinin belirgin şekilde azaldığı bildirilmiştir. Bu durumun başlıca nedenleri arasında sıklıkla rastlanan komorbiditeler yer almaktadır. SP'li bireylerde en sık karşılaşılan eşlik eden tıbbi durumlar arasında epilepsi ön plana çıkmakta olup, epilepsi prevalansının %30 ile %50 arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu durum, nörolojik komplikasyonların şiddetine ve beyindeki lezyonun yaygınlığına bağlı olarak artış gösterebilir (40).

İşitme ve görme bozuklukları da SP'li bireylerde sık karşılaşılan duyu problemleri arasında yer almakta, çevreyle iletişimi ve sosyal katılımı olumsuz etkileyerek yaşam kalitesini düşürebilmektedir. Bunun yanı sıra, solunum sistemi problemleri, özellikle aspirasyon pnömonisi gibi enfeksiyonlara yatkınlık ve zayıf solunum kas kuvvetine bağlı ventilasyon bozuklukları yaşam süresini tehdit eden önemli komplikasyonlar arasında sayılmaktadır. Kas-iskelet sistemine ilişkin deformiteler, özellikle skolyoz ve kalça çıkığı gibi durumlar hem postüral stabiliteyi bozmakta hem de ağrıya ve fonksiyonel kısıtlılıklara neden olmaktadır (41).

Ayrıca, beslenme bozuklukları ve yutma güçlükleri (dizartri, disfaji) ciddi malnütrisyon riski oluşturmakta, bu da büyüme-gelişme geriliği, bağışıklık sisteminin zayıflaması ve artan enfeksiyon riski gibi ikincil sağlık problemlerine yol açabilmektedir. Bu komplikasyonların varlığı ve şiddeti, bireyin bakım gereksinimlerini artırmakta ve yaşam süresiyle doğrudan ilişkili olmaktadır. Dolayısıyla, SP'li bireylerde yaşam beklentisinin değerlendirilmesinde yalnızca motor düzeyin değil, çok boyutlu tıbbi durumların birlikte ele alınması büyük önem taşımaktadır (42).

### **2.7. Serebral Palsi Patogenezi**

SP'nin patogenezi, merkezi sinir sisteminin gelişim aşamalarında meydana gelen hasarların motor kontrol, postür ve hareket fonksiyonları üzerindeki etkilerini içerir. Patogenezde en önemli süreçler nöronal hasar, gliyal disfonksiyon, eksitotoksisite (aşırı miktarlarda salınan nörotransmitterlerin sinir hücrelerini öldürmesi), oksidatif stres ve inflamasyon mekanizmalarıdır (28).

### **2.8. Nöronal Hasar ve Beyin Bölgesi İlişkisi**

SP'de beyin hasarının yeri ve şiddeti, klinik bulguların değişmesine neden olmaktadır (43, 44):

- Motor Korteks Hasarı: Spastik tip SP'ye yol açar.
- Bazal Ganglion Hasarı: Diskinetik hareket bozuklukları ile ilişkilidir.
- Serebellar Hasar: Ataksik SP'ye neden olur.
- Beyin Beyaz Cevheri Hasarı: Prematüre bebeklerde sık görülür ve spastik diplejiye yol açabilir.

### **2.9. Eksitotoksisite ve Oksidatif Stres**

Perinatal hipoksi veya iskemik hasar, beyinde glutamat eksitotoksisitesine neden olabilir. Aşırı glutamat salınımı, N-metil-D-aspartat reseptörlerinin aşırı aktivasyonu ile nöronal ölüme yol açar (45). Buna ek olarak, oksijen radikallerinin aşırı üretimi oksidatif stres oluşturarak hücrel hasarı artırır (46).

## 2.10. İnflamasyon ve Sitokin Aktivasyonu

Prenatal enfeksiyonlar veya intrauterin inflamasyon, interlökin-1, tümör nekroz faktörü-alfa ve interlökin-6 gibi sitokinlerin aşırı salınımına yol açarak beyinde iltihabi bir süreç başlatabilir (47). Bu inflamatuar yanıt, miyelin hasarına ve ak madde kaybına neden olarak SP'nin gelişiminde rol oynar (48).

## 2.11. Beyaz Cevher Hasarı (Periventriküler Lökomalazi-PVL)

Prematüre bebeklerde en yaygın SP nedenlerinden biri olan PVL, beyin beyaz cevherinde meydana gelen nekrotik lezyonlar ile karakterizedir. PVL'nin en sık nedeni hipoksi/iskemidir ve genellikle spastik diplejiye yol açar (49).

## 2.12. Miyelinizasyon Bozuklukları

SP gelişiminde bir diğer önemli mekanizma, oligodendrositlerin (miyelin oluşturan hücreler) yetersiz gelişimi veya hasara uğramasıdır. Özellikle prematüre doğan bebeklerde miyelin oluşumundaki bozukluklar, motor nöron iletiminde aksamalara ve motor fonksiyon kayıplarına neden olabilir (50).

## 2.13. Serebral Palsi Tanı

SP tanısı, klinik değerlendirme, gelişimsel muayene ve nörogörüntüleme yöntemleri kullanılarak konur (41).

### 2.13.1. Klinik Değerlendirme

SP tanısında en önemli aşama ayrıntılı bir tıbbi öykü ve fizik muayenedir (2).

- Gebelik ve doğum öyküsü: Prematüre doğum, intrauterin enfeksiyon, hipoksi gibi risk faktörleri sorgulanır.
- Motor gelişim takibi: Bebekte baş kontrolü, oturma, emekleme ve yürüme gibi motor becerilerin gecikmesi değerlendirilir.
- Refleks muayenesi: Hiperrefleksi, klonus ve ilkel reflekslerin devamlılığı SP lehine bulgulardır.

### 2.13.2. Nörogörüntüleme Yöntemleri

SP tanısını desteklemek ve altta yatan beyin hasarını değerlendirmek için manyetik rezonans görüntüleme (MRG) en sık kullanılan yöntemdir (34).

- Manyetik Rezonans Görüntüleme: Beyindeki yapısal anormallikleri ve periventriküler lökomalazi gibi patolojileri gösterebilir.
- Beyin Ultrasonografisi: Prematüre bebeklerde erken dönemde intraventriküler kanamaları değerlendirmek için kullanılır.
- Elektroensefalografi: Epilepsi tanısını koymak için gereklidir.

### 2.13.3. Destekleyici Testler

SP'ye eşlik eden metabolik veya genetik bozuklukları değerlendirmek için ek testler yapılabilir (4).

- Genetik testler: SP'nin kalıtsal nedenlerini araştırmak için kullanılır.
- Metabolik taramalar: Mitokondriyal hastalıklar veya metabolik hastalıklar SP ile ilişkili olabilir.

SP tanısı genellikle ilk 6-12 ay içinde konur, ancak hafif vakalarda tanı daha geç yaşlarda kesinleşebilir (4).

## 2.14. Serebral Palsi Klinik Bulguları

SP'nin klinik belirtileri, etkilenen beyin bölgesine, motor bozukluğun tipine ve hastalığın şiddetine bağlı olarak değişiklik gösterir. Temel klinik bulgular motor bozukluklar, duyu ve bilişsel bozukluklar, epilepsi ve kas-iskelet sistemi komplikasyonları olarak sınıflandırılabilir (1).

### 2.14.1. Motor Bozukluklar

SP'nin en belirgin bulguları kas tonusu anormallikleri, refleks değişiklikleri ve istemli hareketlerde bozukluklardır. SP'de görülen motor bozukluklar, merkezi sinir sisteminin hasar gördüğü bölgeye bağlı olarak farklı klinik paternler sergilemektedir. Bu bozukluklar, bireyin fonksiyonel kapasitesini doğrudan etkileyen temel belirleyicilerdir ve çoğunlukla erken çocukluk döneminde kendini gösterir (43).

- Spastisite; SP'nin en yaygın görülen motor alt tipidir ve kas tonusundaki artış ile karakterizedir. Üst motor nöron lezyonuna bağlı olarak gelişen bu durum, kasların istemsiz bir şekilde sürekli olarak kasılı kalmasına neden olur. Spastisite, hem kas-iskelet sisteminde deformitelere hem de hareket açıklığının kısıtlanmasına yol açarak bireyin mobilitesini ve günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkiler. Spastik tip SP'de özellikle alt ekstremitelerdeki kas gruplarında görülen sertlik, yürüme paternlerinde bozulmalara, ayakta durmada güçlüğü ve zamanla gelişebilecek ortopedik komplikasyonlara zemin hazırlar.
- Diskinezi; istemsiz, kontrolsüz ve genellikle ritmik olmayan hareketlerle karakterize bir motor disfonksiyondur. Bu bozukluk, distoni ve koreoatetoz şeklinde kendini gösterebilir. Distoni; kaslarda uzun süreli, bükücü tarzda istemsiz kasılmalarla seyreden bir durumken, koreoatetoz; ani, kıvrılma şeklinde hareketlerin bir araya gelmesiyle oluşur. Diskinetik SP'li bireylerde bu hareketler, özellikle dikkat gerektiren ince motor aktiviteleri ve günlük yaşam fonksiyonlarını zorlaştırır. Ayrıca, bu bireylerde konuşma ve yutma fonksiyonlarında da belirgin güçlükler gözlenebilir.
- Ataksi; serebellar hasarla ilişkilendirilen, kas koordinasyonunun bozulduğu ve dengenin sürdürülememesiyle karakterize bir durumdur. Ataksik tip SP'li bireylerde yürüme sırasında geniş tabanlı adımlama, ellerin titrek ve amaçsız hareketleri ile birlikte denge kayıpları gözlemlenir. Bu bozukluk, özellikle ince motor becerilerde koordinasyon gerektiren görevlerin yerine getirilmesini engelleyebilir.
- Zayıf postüral kontrol; tüm motor alt tiplerde farklı derecelerde gözlenebilir ve SP'li bireylerin büyük çoğunluğunda dengenin bozulmasıyla birlikte ortaya çıkar. Postüral kontrol eksikliği hem statik hem de dinamik dengeyi sürdürememeye neden olarak düşme riskini artırır ve oturma ile ayakta durma gibi temel postürlerin korunmasını zorlaştırır. Bu durum, zamanla sekonder ortopedik deformitelere (skolyoz, kalça subluksasyonu ve kontraktürler gibi) yol açabilir. Dolayısıyla, postüral kontrolün yetersizliği, yalnızca hareket kabiliyetini değil, aynı zamanda solunum, beslenme ve günlük yaşam aktivitelerini de olumsuz etkileyen çok yönlü bir sorundur.

### 2.14.2. Duyu ve Bilişsel Bozukluklar

SP'li bireylerin yaklaşık %50'sinde görme, işitme ve dokunma duyularında bozukluklar bildirilmiştir (2).

- Görme Problemleri: Strabismus, nistagmus veya kortikal görme bozuklukları sık görülür.
- İşitme Kaybı: SP'li çocukların %10-15'inde işitme bozukluğu mevcuttur.
- Bilişsel Gerilik: SP'li bireylerin yaklaşık %50'sinde hafif veya ağır bilişsel gerilik görülebilir (4).

### 2.14.3. Nörolojik Problemler

- Epilepsi: SP'li bireylerin %30-50'sinde epilepsi gelişebilir. Hemiplejik ve kuadriplejik SP alt tiplerinde daha sık görülmektedir (51). Epilepsinin görülme sıklığı, SP'nin alt tipine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir; özellikle hemiplejik ve kuadriplejik SP alt tiplerinde epilepsi prevalansının daha yüksek olduğu, diplejik tipte ise bu oranın görece daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bu farklılık, söz konusu alt tiplerde daha yaygın kortikal tutulumun görülmesiyle ilişkili olabilir (52).

Epilepsi genellikle SP'ye neden olan prenatal, perinatal ya da postnatal dönemde meydana gelen beyin hasarları sonrasında gelişmektedir. Hipoksik-iskemik olaylar, intrakraniyal kanamalar veya konjenital serebral malformasyonlar epileptojenik aktiviteyi tetikleyerek nöbet gelişimine zemin hazırlayabilir. Bu bireylerde en sık karşılaşılan nöbet tipi fokal başlangıçlı olmakla birlikte, jeneralize tonik-klonik, atonik ve miyoklonik nöbetler gibi farklı tiplerde nöbetler de gözlenebilmektedir (40).

Epileptik nöbetler, yalnızca nörolojik komplikasyon oluşturmakla kalmaz; aynı zamanda bireyin motor ve bilişsel işlevselliğini, eğitim sürecini, günlük yaşam aktivitelerine katılımını ve sosyal entegrasyonunu da olumsuz etkileyebilir. Epilepsinin kontrolü bu nedenle yalnızca nöbet sıklığını azaltmakla sınırlı olmamalı, bireyin genel yaşam kalitesini ve fonksiyonel kapasitesini artırmaya da odaklanmalıdır (40).

Epilepsinin yönetiminde antiepileptik ilaçlar birincil tedavi seçeneğidir. Ancak bazı bireylerde farmakolojik tedaviye direnç gelişebilmekte; bu durumda

ketojenik diyet, vagal sinir stimülasyonu ya da epilepsi cerrahisi gibi alternatif yaklaşımlar değerlendirilebilmektedir. Antiepileptik ilaçların dikkat edilmesi gereken potansiyel yan etkileri (örneğin sedasyon, dikkat eksikliği, davranışsal değişiklikler), SP'li bireylerin rehabilitasyon süreci üzerinde olumsuz etkilere neden olabileceğinden, tedavi süreci multidisipliner bir ekip tarafından bütüncül bir yaklaşımla planlanmalıdır (52).

- Mental Motor Retardasyon: Zeka geriliği SP'li bireylerin %50'sinde rapor edilmiştir.
- Hidrosefali: Özellikle prematüre doğan bebeklerde intraventriküler kanama sonrası gelişebilir.
- Uyku Bozuklukları: SP'li çocukların yaklaşık %40'ında uyku düzensizlikleri görülmektedir.

#### **2.14.4. Kas-İskelet Sistemi Komplikasyonları**

SP'ye bağlı sekonder kas-iskelet problemleri zamanla ilerleyerek fonksiyon kayıplarına neden olabilir (43). SP'ye eşlik eden başlıca kas-iskelet problemleri şunlardır:

##### **Skolyoz:**

- Skolyoz, SP'li bireylerde omurgada görülen üç boyutlu bir eğriliktir ve genellikle ilerleyici bir seyir gösterir.
- En sık olarak KMFSS Seviye IV ve V grubundaki bireylerde görülür; bu gruplarda oturma dengesi yetersizliği ve gövde kontrol eksikliği skolyoz gelişimini hızlandırır.
- Eğriliğin artması; solunum fonksiyonlarının bozulması, oturma kapasitesinin azalması ve ağrı gibi sekonder komplikasyonlara yol açabilir (43).

##### **Kalça Displazisi ve Çıkığı:**

- Spastik diplejik ve kuadriplejik SP alt tiplerinde sık görülür.
- Spastik kaslar özellikle kalça addüktör ve fleksörlerinde anormal çekiş kuvveti oluşturarak femur başının asetabulumdan dışa doğru yer değiştirmesine neden olur.

- Ağırılık taşıyamama, hareketsizlik ve zayıf kas kontrolü, displazi riskini artıran temel faktörlerdir.
- Kalça çıkığı ağrısına, oturma zorluğuna ve hijyen problemlerine neden olabilir (53).

#### **Kas Kontraktürleri:**

- Spastisiteye bağlı olarak, kasların sürekli kısalmış pozisyonda kalması sonucu kas ve tendon uzunluklarında kısalma gelişir.
- En sık hamstring, gastroknemius-soleus grubu ve kalça fleksörlerinde görülür.
- Kontraktürler eklem hareket açıklığında kısıtlılık, yürüme paternlerinde bozulma (örneğin, makaslama yürüyüşü) ve fonksiyonel hareketlerde azalma ile sonuçlanabilir.
- Kontraktür gelişimi zamanla artar ve cerrahi müdahale gerektirebilir (54).

#### **Ayak Deformiteleri (Pes equinus, pes planovalgus):**

- Aşil tendonunun kısılması ve dengesiz kas tonusu nedeniyle gelişebilir.
- Ayakta durma ve yürüme becerilerini olumsuz etkiler, denge problemlerine ve bası yaralarına neden olabilir (43).

#### **Eklem Subluksasyonları ve Deformiteleri:**

- Kas dengesizlikleri ve postüral asimetri, diz, dirsek, el bileği gibi eklemlerde subluksasyonlara veya anormal şekil değişikliklerine yol açabilir.
- Bu durumlar özellikle üst ekstremité kullanımını etkileyerek öz bakım ve günlük yaşam aktivitelerinde zorluk yaratır (43).

#### **2.14.5. Fonksiyonel Komplikasyonlar**

SP'li bireylerde görülen fonksiyonel problemler, hem merkezi sinir sistemi hasarının şiddetine hem de eşlik eden sekonder komplikasyonlara bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Fonksiyonel sınırlılıklar en sık mobilite, öz bakım, iletişim, yemek yeme, el becerileri ve katılım alanlarında görülmektedir. KMFSS düzeyi ilerledikçe, bireyin yürüme ve transfer gibi temel motor fonksiyonlarında belirgin

azalmalar izlenir. KMFSS seviyesi III ve üzerindeki bireylerde mobilite için yardımcı cihazlara bağımlılık yaygın hale gelir (55).

Motor bozukluklara ek olarak, üst ekstremitte fonksiyonlarında bozulma, günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülmesini güçleştirmektedir. Özellikle el bileği, dirsek ve omuzda görülen spastisite, kavrama, yazma, beslenme gibi ince motor aktivitelerin gerçekleştirilmesini zorlaştırır (56).

Bunlara ek olarak, oromotor disfonksiyon (disfaji, dizartri), beslenme ve iletişim fonksiyonlarını doğrudan etkilemektedir. Disfaji, özellikle ağır motor kısıtlılığı olan bireylerde sık görülür ve aspirasyon riski ile birlikte ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir (57). Ayrıca, bilişsel yetersizlikler, öğrenme, planlama ve sosyal katılımı olumsuz etkileyerek genel işlevselliği sınırlar (58).

#### **2.14.6. Aktivite Katılımı ve Fonksiyonel Bağımsızlık**

SP, bireylerin günlük yaşam aktivitelerine katılımını ve fonksiyonel bağımsızlık düzeyini önemli ölçüde etkileyebilen bir durumdur (2). SP'li bireylerde görülen kas tonusu bozuklukları, hareket koordinasyonunda düzensizlik, yürüme bozuklukları ve postüral kontrol eksikliği gibi motor yetersizlikler aktivite katılımını ve bağımsızlığı olumsuz yönde etkiler. Bu durumlar yalnızca motor fonksiyonlar özelinde değil, aynı zamanda bireyin çevresiyle olan etkileşimi ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı üzerinde de kısıtlayıcı etkiler oluşturur (32).

Fonksiyonel bağımsızlık, bireyin bir başkasının yardımına ihtiyaç duymadan günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilme düzeyini ifade eder. SP'li bireylerin büyük bir kısmı, motor fonksiyonlarındaki yetersizlikler nedeniyle öz bakım, mobilite ve sosyal katılım gibi temel alanlarda destek gereksinimi duyarlar (59). Özellikle yüksek KMFSS seviyelerinde (seviye IV–V), hareket kısıtlılığının daha belirgin olmasına bağlı olarak bağımsızlık düzeyi ciddi biçimde düşmekte, bireylerin yaşamlarının birçok alanında başkalarının yardımına bağımlı hale gelmesine neden olmaktadır (60).

Aktivite katılımı ise bireyin yaş, sosyal rol ve çevresel faktörlere göre anlamlı olan günlük yaşamsal aktivitelere dahil olma durumudur (61). SP'li çocuklarda aktivite katılımı; yalnızca motor kısıtlılıklarla değil, aynı zamanda çevresel bariyerler, yetersiz fiziksel erişim, destek eksikliği ve sosyal olanakların kısıtlılığı gibi çok

boyutlu faktörlerle sınırlandırılmaktadır (62). Araştırmalar, SP'li çocukların yaşlılarına kıyasla boş zaman etkinliklerine, eğitsel faaliyetlere ve toplum temelli aktivitelere daha az katıldıklarını ortaya koymaktadır. Bu durum, sadece fiziksel performansla değil, aynı zamanda bireyin çevresel destek düzeyi ve psikososyal motivasyonu ile ilişkilidir (63).

Bu bağlamda, SP'li bireylerin yaşam kalitesinin artırılabilmesi için yalnızca motor fonksiyonların değil, aynı zamanda bağımsızlık ve katılım düzeylerinin de değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Aktivite temelli rehabilitasyon yaklaşımları, çevresel düzenlemeler, destekleyici cihazların kullanımı ve aile odaklı yaklaşımlar bu alanlarda önemli iyileşmeler sağlamada etkili olabilir (64).

#### **2.14.7. Duyusal Problemler**

SP'nin farklı tiplerinde duysal işlev bozuklukları sık görülür (2).

- Görme Bozuklukları: Kortikal görme bozukluğu, şaşılık ve nistagmus yaygındır.
- İşitme Problemleri: %10-15 oranında işitme kaybı bildirilmiştir.
- Propriyosepsiyon ve Denge Bozukluğu: Vücut farkındalığı ve denge mekanizmalarında bozukluk görülebilir.

#### **2.14.8. Gastrointestinal ve Beslenme Problemleri**

SP'li bireylerde oral motor bozukluklar ve yutma güçlüğü, beslenme sorunlarına yol açabilir (34).

- Gastroözofageal Reflü : SP'li çocukların %40'ında reflü görülmektedir.
- Yutma Bozuklukları: Beslenme sırasında aspirasyon riski artmıştır.
- Kabızlık: Bağırsak hareketlerinin yavaşlaması nedeniyle sık karşılaşılan bir sorundur.

#### **2.14.9. Bilişsel ve Psikososyal Problemler**

SP, bireylerde bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimi de etkileyebilir (4).

- Öğrenme Güçlüğü: SP'li bireylerin %50'sinde öğrenme ile ilgili zorluklar bildirilmiştir.

- Otizm Spektrum Bozukluğu: SP ile otizm spektrum bozukluğu birlikteliği, özellikle prematüre doğan çocuklarda daha sık görülmektedir.
- Depresyon ve Anksiyete: Çocukluk döneminde ve erişkinlikte psikiyatrik bozukluk riski artmıştır (65).

#### **2.14.10. Motor Problemler**

SP'nin motor belirtileri, doğrudan merkezi sinir sistemindeki hasarın türü ve yeriyle ilişkilidir. Bu bozukluklar zamanla sekonder değişikliklere (örneğin kas-iskelet sistemi deformiteleri) yol açarak bireyin fonksiyonel kapasitesini daha da kısıtlar. SP'de motor problemler sadece kas tonusu bozukluklarıyla sınırlı kalmayıp; hareket planlama, koordinasyon, postüral kontrol, motor öğrenme ve hareketin sürdürülebilirliği gibi çoklu sistemleri içeren bir bozukluk penceresinden değerlendirilmelidir (2).

#### **Kas Tonusu Bozuklukları**

##### **• Spastisite**

En sık görülen motor bozukluk türüdür ve “hıza bağlı olarak artan kas tonusu” ile karakterizedir. Üst motor nöron lezyonu sonrası spinal refleks arklarının inhibe edilememesi sonucu oluşur. Spastik kaslar zamanla kısalır ve eklem hareket açıklığını azaltarak kontraktürlere yol açabilir (66).

##### ***Tedavi Yaklaşımları:***

- *Botulinum toksin-A:* Fokal spastisite tedavisinde tercih edilir. Etkisi geçicidir (~3-6 ay) ve fizyoterapi ile desteklenmelidir (67).
- *Oral antispastik ilaçlar:* Baklofen, tizanidin gibi santral etkili ajanlar yaygın spastisitede kullanılır. Sedasyon gibi yan etkiler nedeniyle dikkatle doz ayarlaması gerekir (68).
- *Intratekal baklofen pompası:* Yaygın ve dirençli spastisite durumlarında etkilidir. Özellikle KMFSS seviye IV–V çocuklarda kullanılır (69).
- *Fizyoterapi:* Germe egzersizleri, tonusu azaltmaya yönelik pozisyonlama ve pasif hareket açıklığı çalışmaları yapılır (70).

• ***Distoni ve Atetoz***

Distoni, istemsiz, tekrarlayıcı ve burulma tarzında hareketlerle karakterize, tonusun değişkenlik gösterdiği bir motor bozukluktur. Çoğu zaman atetoz ile birlikte görülür. Spastisitenin aksine, distonide kas tonusu sabit değildir; istemli hareketle birlikte artar ve hareketin acıcılığı bozular. Bu durum günlük yaşam aktivitelerinde ciddi kısıtlılıklara yol açabilir (71).

Atetoz, yavaş, düzensiz, kıvrılma tarzında, sürekli hareketlerle karakterizedir ve genellikle yüz, dil, distal ekstremiteler gibi bölgelerde belirgindir. Athetoid tip serebral palsi, bazal gangliyon hasarı ile ilişkilidir. Bu tipte, tonus dalgalı seyir gösterir ve hem hipotonik hem de hipertonic dönemler gözlenebilir. İstemli hareketler bu düzensiz kas aktivitesi nedeniyle genellikle amaca yönelik olmaktan çıkar ve koordinasyon kaybı ile birlikte görülür (71).

***Tedavi Yaklaşımları:***

➤ **Farmakolojik tedavi:**

- *Antikolinergikler* (ör. triheksifenidil), *dopaminerjik ajanlar* (levodopa) ve *benzodiazepinler*, distonik belirtileri hafifletmek amacıyla kullanılabilir. Bu ilaçlar bazal gangliyon disfonksiyonuna bağlı semptomları hedef alır.
- *Baklofen* (özellikle oral formu), kas tonusu üzerindeki etkisi nedeniyle bazı distonik çocuklarda tercih edilebilir.

- **Botulinum toksin uygulaması:** Lokalize distoni için kaslara enjekte edilerek istemsiz kas kasılmalarını azaltır.
- **Derin beyin stimülasyonu:** Distoni/atetoz bileşenli SP'de, özellikle medikal tedaviye dirençli olgularda *globus pallidus internus* hedeflenerek uygulanır. Yapılan çalışmalar DBS'nin hareket kontrolü ve yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.
- **Fonksiyonel elektrik stimülasyonu:** Hedeflenen kasların aktive olmasını sağlayarak motor kontrolü artırır ve kompensatuar stratejilerin azalmasına yardımcı olabilir.
- **Nörogelişimsel terapi yaklaşımları:** Postüral kontrol ve selektif hareketin teşvik edildiği fizyoterapi protokolleri, distonik-atetoid hareketlerin baskılanmasına destek sağlar (68, 72-74).

### •*Hipotoni*

Genellikle ataksik tip SP'de gözlenir. Kas tonusunun düşüklüğü nedeniyle çocuklar gevşek bir postür sergiler ve baş kontrolü gibi erken motor becerilerde gerilik gösterirler. Tedavisinde;

- Fizyoterapi ile postüral kontrol ve kas kuvveti desteklenir.
- Kollar ve gövde için destekleyici ortezler kullanılabilir (75).
- Kas Güçsüzlüğü ve Selektif Motor Kontrol Eksikliği

Kas gücünün azalması, SP'li çocuklarda hem primer olarak (serebral hasarın doğrudan etkisiyle) hem de sekonder olarak (hareketsizlik, kontraktür, kas atrofisi nedeniyle) gözlenir. Selektif motor kontrol eksikliği, istemli olarak bir kas grubunu izole şekilde çalıştırma yetisinin kaybıdır ve bu da kompensatuar hareket paternlerine neden olur (76). Tedavisi için;

- *Fonksiyonel kuvvetlendirme programları:* Ağırıklı egzersizler, theraband çalışmaları, pilates/yüzme gibi aktiviteler önerilir.
- *Task-oriented egzersizler:* Fonksiyonel hedeflere yönelik planlama motor öğrenmeyi destekler.
- *Robotik yürüme eğitimi:* Özellikle ağır motor etkilenimi olan bireylerde tekrarlayıcı yürüyüş paterni sağlayarak kuvvet ve motor kontrolü artırır (77, 78).
- Postüral Kontrol Bozukluğu ve Denge Problemleri

SP'de postüral kontrol; gövde, baş ve ekstremit segmentlerinin yerçekimine karşı uygun pozisyonda tutulmasını sağlayan reflekslerin bozulmasıyla ciddi şekilde etkilenir. SP'li bireylerde postüral kontrol bozuklukları, hem statik (örneğin oturma ve ayakta durma sırasında duruşun korunması) hem de dinamik (yürüme, dönme, transfer sırasında dengenin sağlanması) olarak gözlemlenir (79).

### •*Denge Bozukluklarının Nörofizyolojik Temeli*

Postüral kontrol; görsel, vestibüler ve somatosensoryel sistemlerin koordineli çalışmasını gerektirir. SP'de bu sistemlerden biri veya birkaçı hasar görmüş olabilir. Özellikle periventriküler lökomalazi gibi lezyonlarda, beyaz cevher yollarının etkilenmesi postüral kontrol için gerekli olan sinir iletimini bozar. Bu durum, reaktif (dengeyi kaybettikten sonra geri kazanma) ve proaktif (dengeyi kaybetmeden önleyici stratejiler) mekanizmaların yetersiz çalışmasına neden olur (80).

➤ ***Klinik Yansımalar***

Denge bozukluğu olan çocuklar sıklıkla:

- Destek yüzeyini genişletme eğilimindedir (örneğin bacaklarını açarak ya da kollardan destek alarak),
- Gövde stabilitesi düşüktür, bu da sırt kaslarının zayıflığı ve gövde kontrol eksikliğiyle ilişkilidir,
- Yürüme sırasında kompanseuar stratejiler (örneğin aşırı kalça fleksiyonu, asimetrik adım) geliştirirler,
- Düşme korkusu nedeniyle fiziksel aktiviteye katılımında azalma görülür,
- Kronik düşmeler ve yüksek yaralanma riski gibi sorunlar gelişebilir (81).

➤ ***Denge Bozukluklarının Değerlendirilmesi***

Denge değerlendirmesi hem klinik ölçeklerle hem de ileri düzey teknolojik sistemlerle yapılabilir:

- Pediatrik Denge Skalası, Pediatrik Uzanma Testi, Zamanlı Kalk Yürü Testi gibi testler sık kullanılır.
- Bilgisayarlı dinamik postürografi (örneğin DOT-Duyusal Organizasyon Testi), dengeye katkıda bulunan duyu sistemlerinin bireysel analizini sağlar (82).

➤ ***Tedavi Yaklaşımları***

❖ **Konvansiyonel Yöntemler:**

- **Fonksiyonel denge egzersizleri:** Denge tahtaları, dengesiz yüzeylerde aktivite (örneğin; bosu, denge yastığı) ile sensörimotor entegrasyon desteklenir.
- **Gövde stabilizasyonu çalışmaları:** Derin abdominal kaslar, multifidus ve paraspinal kasların aktivasyonu teşvik edilir.
- **Yürüme eğitimi:** Dengeyi destekleyici yardımcı cihazlar (yürüteç, tekerlekli yürüteç) ile kombine edilir (83).

❖ **Modern ve Destekleyici Teknolojiler:**

- **Sanal gerçeklik uygulamaları:** Dengeyi zorlayan kontrollü çevresel koşullar oluşturularak çocukların denge stratejileri güvenli şekilde test edilir ve geliştirilir.

- **Robot destekli denge eğitimi:** Yürüyüş bantları veya destekli yürüme sistemleri ile denge kontrolü dinamik olarak geliştirilir.
- **Biofeedback cihazları:** Postüral sapmaları anlık göstererek bireyin farkındalığını artırır (84).

#### ❖ **Tamamlayıcı Terapiler:**

- **Hippoterapi:** Gövde stabilitesini geliştiren ritmik hareket girdileri sağlar.
- **Aquaterapi (hidroterapi):** Su direnci sayesinde kas kuvveti artarken denge kontrolü güvenli bir ortamda çalışılabilir (85, 86).

#### • **Fonksiyonel ve Psikososyal Etkiler**

Denge problemleri sadece motor performansı değil, aynı zamanda:

- Günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık düzeyini,
- Fiziksel aktiviteye katılımı,
- Sosyal etkileşimi ve özgüveni de olumsuz etkiler (87).

#### ➤ **Kontraktür ve Deformite Gelişimi**

Uzun süreli spastisite, kötü postür ve yetersiz müdahaleler kaslarda kısılmaya, tendonlarda sertliğe ve eklem deformitelerine neden olur. En sık görülen deformiteler; aşıl tendon kısılığı, diz fleksiyon kontraktürü, kalça subluksasyonu ve skolyozdur (88).

#### **Tedavi:**

- *Germe ve atelleme:* Kontraktürlerin önlenmesinde temel yaklaşımdır.
- *Ortezleme:* Ayak, ayak-bileği ortezi (AFO), diz - ayak bileği - ayak ortezi (KAFO), skolyoz korsesi gibi cihazlar kullanılır.
- *Cerrahi müdahale:* Kas-tendon uzatma, kalça redüksiyon ameliyatlari, selektif dorsal rizotomi gibi girişimler deformitenin şiddetine göre planlanır (88).

#### ➤ **Yürüyüş Problemleri ve Yürüme Paternleri**

SP'li bireylerde görülen yürüyüş bozuklukları arasında tiplere göre farklılıklar vardır:

- *Spastik diplejide* sıklıkla diz fleksiyonu, aşırı plantar fleksiyon ve kalça addüksiyonu görülür.
- *Hemiplejik tip SP'de* ekstansör patern yaygındır.

- *Ataksik SP'de* dengesiz, geniş tabanlı yürüyüş mevcuttur (89).

#### **Tedavi:**

- *3 boyutlu yürüme analizi* ile spesifik bozukluklar belirlenerek hedefe yönelik terapi planlanabilir.
- *Yürüme eğitimi:* Paralel barlar, yürüteç, dinamik yürüme cihazlarıyla desteklenir.
- *Fonksiyonel elektrik stimülasyonu:* Ayak düşmesini önlemek için tibialis anterior kasına uygulanabilir (76).

#### **2.14.11. Solunum Problemleri**

SP, motor fonksiyonları etkileyen primer bir bozukluk olmakla birlikte, sekonder olarak birçok sistemik komplikasyona yol açar. Bunların başında solunum sistemi problemleri gelir. SP'li bireylerde görülen solunum sorunları, nöromüsküler zayıflık, postüral bozukluklar, yutma disfonksiyonu ve havayolu temizliğinde yetersizlik gibi birçok faktörün birleşimiyle ortaya çıkabilmektedir (90).

##### ❖ Solunum Problemlerinin Klinik Özellikleri

SP'li bireylerde sık karşılaşılan solunum problemleri şunlardır:

- **Restriktif akciğer paterni:** Özellikle gövde kaslarının zayıflığına ve kifoskolyoz gibi deformatelere bağlı olarak akciğer ekspansiyonu kısıtlanır.
- **Zayıf öksürük ve sekresyon temizleme yetersizliği:** İnspiratuar ve ekspiratuar kas zayıflığı sonucu etkisiz öksürük gelişir, bu da sekresyon birikimine ve enfeksiyon riskine yol açar.
- **Aspirasyon pnömonisi:** Disfaji nedeniyle gıda ve sıvıların hava yollarına kaçması ciddi bir enfeksiyon kaynağıdır.
- **Obstrüktif uyku apnesi:** Özellikle KMFSS seviye IV–V çocuklarda uyku sırasında solunum düzensizlikleri yaygındır (91, 92).

Bu solunum komplikasyonları, SP'li bireylerde morbidite ve mortalitenin en önemli nedenlerinden biridir (93).

##### ❖ Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Solunum sistemi değerlendirmesi multidisipliner yaklaşım gerektirir. Yaygın olarak kullanılan yöntemler:

- **Spirometri:** Zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon hacmi (FEV<sub>1</sub>) ve maksimum istemli ventilasyon (MVV) gibi parametrelerle restriktif paterni tanımlar.
- **Peak Cough Flow (PCF) :** Öksürük etkinliğini ölçmek için kullanılır; düşük değerler sekresyon temizleme kapasitesinin yetersizliğini gösterir.
- **Göğüs ekspansiyon ölçümü:** Mekanik ventilasyon ihtimalini değerlendirmede yardımcıdır.
- **Pulse oksimetre, kapnografi ve polisomnografi:** Hipoksemi, hiperkapni ve uyku apnesi riskini belirlemek amacıyla kullanılır (94).
- ❖ **Solunum Problemlerine Yönelik Tedavi Yaklaşımları**
  - **Konvansiyonel Yaklaşımlar**
    - **Solunum egzersizleri:** Diyafragmatik solunum, dudak ucu solunumu, segmental solunum teknikleri ile akciğer ventilasyonu desteklenir.
    - **Göğüs fizyoterapisi:** Postüral drenaj, perküsyon, vibrasyon ve solunum yardımcı cihazları (flutter, PEP maskesi) sekresyonların atılımını kolaylaştırır.
    - **Postüral düzenleme:** Oturma dengesi ve toraks pozisyonunun optimize edilmesi, solunum fonksiyonları üzerinde doğrudan etkilidir (95).
  - **Destekleyici Teknolojiler**
    - **Mekanik öksürük yardımcısı (CoughAssist):** İnsufflasyon–exsufflasyon yöntemi ile sekresyonların mobilizasyonunu sağlar. Özellikle düşük PCF değerine sahip çocuklarda önerilir.
    - **Non-invaziv ventilasyon:** Uyku apnesi veya kronik hipoventilasyon durumlarında, özellikle gece boyunca solunumu destekler.
    - **İnhalasyon tedavileri:** Bronkodilatörler ve mukolitik ajanlar, solunum yolu açıklığını ve sekresyonların viskozitesini iyileştirmede kullanılabilir (96).
  - **Alternatif ve Destekleyici Yaklaşımlar**
    - **Hidroterapi (aquaterapi):** Suda yapılan egzersizlerle solunum kaslarının mobilizasyonu desteklenir.
    - **Fonksiyonel elektrik stimülasyonu:** Solunum kaslarını hedefleyerek inspiratuar hacmin artırılmasına yardımcı olabilir.

- **Robotik asistif sistemler ve sanal gerçeklik temelli solunum eğitimi:** Çocukların motivasyonunu artırarak solunum egzersizlerine katılımı teşvik eder (97).

- ❖ **Klinik ve Fonksiyonel Önemi**

Solunum problemleri yalnızca yaşam süresini değil, aynı zamanda bireyin günlük yaşam aktivitelerine katılımını, konuşma becerilerini, beslenme güvenliğini ve genel yaşam kalitesini doğrudan etkiler. Bu nedenle, SP rehabilitasyonunun ayrılmaz bir parçası olarak solunum sistemi düzenli olarak değerlendirilip desteklenmelidir (98).

## 2.15. Skolyoz

### 2.15.1. Skolyozun Tarihçesi

Skolyoz, antik çağlardan beri bilinen ve belgelenmiş en eski omurga deformitelerinden biridir. Hipokrat (M.Ö. 460-370) skolyozun tedavisinde omurga traksiyonu ve özel masaj tekniklerini önermiştir (99). Galen (M.S. 129-216) skolyozu tanımlamış ve mekanik özelliklerini incelemiştir. 16. yüzyılda Ambroise Paré, skolyozun düzeltilmesi için korse kullanımını önermiştir (100).

Modern tıpta skolyoz tedavisi, 19. yüzyılda Jean André Venel'in skolyoz rehabilitasyon merkezlerini kurmasıyla başlamıştır. 20. yüzyılda cerrahi ve ortopedik tedavilerde önemli gelişmeler kaydedilmiş, skolyozun etiyolojisi ve ilerleyişi daha iyi anlaşılmıştır (101).

### 2.15.2. Skolyoz Terminolojisi

Skolyoz ile ilgili kullanılan yaygın terminolojiler şunlardır (102):

- **Cobb Açısı:** Omurgadaki eğriliğin şiddetini belirlemek için kullanılan radyolojik ölçüm yöntemidir.
- **Risser Sınıflaması:** Omurganın büyüme potansiyelini değerlendiren bir sistemdir.
- **Adam'ın Öne Eğilme Testi:** Aksiyal gövde rotasyonunun değerlendirilmesini sağlar.

- **Gövde rotasyon çıkıntısı:** Omurgadaki eğriliğin neden olduğu kaburga çıkıntısıdır.
- **Strüktürel Skolyoz:** Omurga yapısında kalıcı değişikliklerin olduğu skolyoz türüdür.
- **Fonksiyonel Skolyoz:** Kas dengesizlikleri veya postür bozuklukları nedeniyle gelişen, ancak omurga yapısında kalıcı değişiklik içermeyen skolyoz türüdür.

### 2.15.3. Skolyoz Tanımı

Skolyoz, omurganın koronal, sagittal ve aksiyal (rotasyonel) düzlemde anormal eğriliği ile karakterize edilen, genellikle progresif seyir gösteren bir kas-iskelet sistemi bozukluğudur (103). Eğrilik 10 derece ve üzeri olduğunda skolyoz olarak kabul edilir (104).

### 2.15.4. Skolyoz Sınıflandırması

- Etiyolojisine Göre Skolyoz Türleri
  - **İdiopatik Skolyoz:** Nedeni bilinmeyen ve en sık görülen skolyoz türüdür (103).
  - **Nöromusküler Skolyoz:** Serebral palsi ve musküler distrofi gibi nörolojik ve kas hastalıklarıyla ilişkilidir (105).
  - **Konjenital Skolyoz:** Omurga doğuştan gelen anomaliler nedeniyle eğrilmiştir (106).
  - **Sendromik Skolyoz:** Genetik sendromlarla birlikte görülebilir (örn. Marfan sendromu) (107).
  - **Dejeneratif Skolyoz:** Yaşa bağlı omurga dejenerasyonu sonucu oluşur (108).

- Eğriliğin Açısına Göre Skolyoz

Cobb yöntemine göre açısız şiddetin seviyesine göre sınıflamadır (109).

- **Hafif Skolyoz:** 10° - 20°
- **Orta Dereceli Skolyoz:** 20° - 40°
- **Şiddetli Skolyoz:** 40° ve üzeri

- Eğriliğin Şekline Göre Skolyoz
- **C-Şeklinde Skolyoz:** Tek bir ana eğrilik içerir ve genellikle torakal ya da lomber bölgede gözlenir.
- **S-Şeklinde Skolyoz:** İki eğriliğe sahiptir; biri primer, diğeri ise genellikle dengeleyici (kompansatuar) ikincil eğriliktir. Bu tip, torakal ve lomber bölgede birlikte gözlenebilir (110).

#### 2.15.5. Skolyoz Etiyolojisi ve Risk Faktörleri

Skolyoz gelişiminde rol oynayan faktörler şunlardır:

- **Genetik Faktörler:** Aile öyküsü olan bireylerde skolyoz riski daha yüksektir.
- **Hızlı Büyüme:** Ergenlik döneminde skolyoz progresyonu hızlanabilir.
- **Bağ Dokusu Hastalıkları:** Marfan sendromu gibi hastalıklarda skolyoz riski yüksektir.
- **Nöromusküler Bozukluklar:** Kas ve sinir sistemi hastalıkları skolyoz gelişimine neden olabilir (111).

#### 2.15.6. Skolyoz Patogenezi

Skolyozun patogenezi, tek bir nedene dayanmayan, multifaktöriyel etkenlerin bir araya gelmesiyle oluşan karmaşık bir süreçtir. Gelişiminde rol oynayan başlıca faktörler arasında genetik yatkınlık, postüral asimetri, nöromusküler kontrol bozuklukları, mekanik yüklenme, büyüme hızı ve hormonal düzenlemeler yer almaktadır (103, 112).

Skolyozun ortaya çıkışında omurga ve çevresindeki kaslar arasında dengesizlik olduğu düşünülmektedir. Özellikle omurga çevresi kas tonusu ve kas gücü arasındaki asimetri, eğrilik oluşumuna katkı sağlayabilir. Bu duruma nörolojik faktörler de eşlik ettiğinde, postüral kontrol mekanizmaları bozulmakta ve omurgada progresif eğrilik gelişmektedir (111). Mekanik yüklenme ve yerçekimi etkisi altında omurgada oluşan mikrodüzeydeki yapısal değişiklikler, eğriliğin ilerlemesini tetikleyen faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir (113).

Büyüme çağında hormonal değişiklikler ve hızla artan boy uzaması da skolyozun patogenezinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle östrojen ve melatonin gibi hormonların omurga gelişimi üzerindeki etkileri birçok çalışmada ele alınmıştır.

Melatonin eksikliği, proprioseptif sistemdeki bozulmalarla birlikte omurga hizalanmasının kontrolünü zayıflatmakta, bu da skolyoz eğriliğinin ilerlemesine neden olabilmektedir (103, 111).

Genetik faktörlerin de skolyoz gelişiminde etkili olduğu gösterilmiştir. Aile öyküsü olan bireylerde skolyoz görülme sıklığı artmakta ve bazı genetik varyasyonların eğrilik tipi ve şiddeti ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (110).

Sonuç olarak skolyoz, yalnızca yapısal bir deformite değil, aynı zamanda biyomekanik, nörolojik, genetik ve çevresel etkenlerin karmaşık etkileşimiyle ortaya çıkan bir bozukluktur.

### **2.15.7. Skolyoz Klinik Bulgular**

Skolyoz, genellikle başlangıçta ağrısız ve sinsi ilerleyen bir omurga deformitesi olarak tanımlansa da zamanla sadece postüral yapıyı değil, bireyin fonksiyonel kapasitesini ve yaşam kalitesini çok boyutlu biçimde etkileyen bir klinik tabloya dönüşebilir. Skolyozun klinik etkileri; iskelet yapı, solunum fonksiyonları, hareket kabiliyeti ve özellikle psikososyal bütünlük üzerinde belirgin hale gelir (103).

- **Postüral ve Yapısal Deformiteler**

Skolyozda en sık gözlenen fiziksel bulgular arasında omuz, skapula ve kalça asimetrisi; pelvik tilt; gövde eğriliği ve rotasyonel deformiteler yer alır. Bu yapısal değişiklikler, skolyozun erken evrede fark edilmesini sağlar. Postüral dengenin bozulması ve omurga çevresindeki kompensatuvar kas aktivitesi, hareket paternlerinde bozulmalara ve zamanla fonksiyonel sınırlılıklara yol açabilir (114).

- **Kas-İskelet Sistemi Etkilenimi**

Paraspinal ve abdominal kaslardaki asimetrik yüklenme, skolyozlu bireylerde kas yorgunluğu, gerginlik hissi ve zamanla kronik ağrı gelişimi ile sonuçlanabilir. Bu durum, günlük yaşam aktivitelerinde verimliliğin azalmasına, fiziksel performansın düşmesine ve yaşam kalitesinin olumsuz etkilenmesine neden olur (115).

- **Solunum Fonksiyonlarındaki Azalma**

Torasik omurgada yer alan eğrilikler, göğüs kafesinin ekspansiyon kapasitesini azaltarak akciğer fonksiyonlarını sınırlar. FEV<sub>1</sub>, FVC, VC gibi solunum

parametrelerinde anlamlı düşüşler gözlenebilir. Bu değişiklikler, bireyin fiziksel dayanıklılığını azaltır ve eforla ilişkili solunum zorluğuna neden olabilir. Solunum sistemindeki bu kısıtlılık, bireyin günlük yaşam aktivitelerine katılımını dolaylı olarak sınırlar ve yaşam kalitesini düşürür (116).

- **Denge ve Fonksiyonel Mobilite Bozuklukları**

Gövde ağırlık merkezinin eğrilik nedeniyle yer değiştirmesi, denge stratejilerinde bozulmalara neden olur. Bu durum; ayakta durma, yürüme ve transfer gibi temel fonksiyonlarda zorluklara yol açar. Artan enerji tüketimi ve yorgunluk hissiyle birlikte bireyin fiziksel bağımsızlığı azalabilir. Skolyozun bu etkileri, hareket etme özgürlüğünü sınırlayarak bireyin sosyal hayata katılımını da olumsuz etkileyebilir (117).

- **Psikososyal Etkiler ve Yaşam Kalitesi**

Skolyoz, yalnızca fiziksel yapıyı değil, bireyin ruhsal ve sosyal durumunu da önemli ölçüde etkiler. Görünüm kaygısı, beden imajında bozulma ve özsaygı düşüklüğü gibi psikolojik sonuçlar, özellikle ergenlik dönemindeki bireylerde yaygındır. Yapılan çalışmalar, skolyozlu bireylerin sosyal ortamlardan çekinme eğiliminde olduğunu ve depresyon ile anksiyete gibi psikolojik sorunlara daha yatkın olduklarını göstermiştir (118).

SRS-22 gibi spesifik yaşam kalitesi ölçekleriyle yapılan değerlendirmeler, skolyozun; ağrı, estetik memnuniyet, mental sağlık ve tedaviye ilişkin algı üzerinde çok boyutlu olumsuz etkiler yarattığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, skolyozun yalnızca postüral bir bozukluk değil, aynı zamanda bireyin yaşam kalitesini derinlemesine etkileyen karmaşık bir sağlık sorunu olduğunu göstermektedir (119).

## **2.16. Skolyoz Tanısı**

### **2.16.1. Fizik Muayene**

- **Adam'ın Öne Eğilme Testi:** Skolyozun erken dönemde saptanmasında kullanılan, hızlı ve pratik bir klinik tarama yöntemidir. Bu testte birey ayakta durur pozisyondayken, kollarını serbest bırakarak öne doğru eğilmesi istenir. Test sırasında özellikle torakal ya da lomber omurga düzeylerinde herhangi bir

asimetri, kas kabarıklığı ya da kaburga çıkıntısı olup olmadığı gözlemlenir. Bu test, skolyoza bağlı rotasyonel deformiteleri değerlendirmede klinik olarak önemlidir. Tanı koydurucu değil, ancak skolyoz şüphesini güçlendiren bir tarama aracıdır (114).

- **Gövde Rotasyon Ölçümü:** Adam's testinin daha objektif bir değerlendirme ile desteklenmesi amacıyla skolyometre kullanımı önerilmektedir. Skolyometre, omurga boyunca, özellikle torakolomber geçiş bölgesinde kullanılarak eğriliğin rotasyonel derecesini belirlemeye yarar.  $5^{\circ}$ – $7^{\circ}$  üzerindeki skolyometre ölçümleri, radyografik değerlendirme yapılması gerektiğini gösterir. Skolyometre ile ölçülen açılar ile Cobb açısı arasında pozitif korelasyon saptanmıştır ve bu nedenle özellikle okul taramaları ve klinik takiplerde sıkça tercih edilmektedir (114).

### 2.16.2. Radyolojik Değerlendirme

- **Röntgen:** Skolyozun tanısında ve izleminde temel görüntüleme yöntemi ön-arka (AP) ve lateral (L) direkt radyografidir. En sık kullanılan değerlendirme kriteri Cobb açısıdır. Cobb açısı, eğriliğin başlangıç ve bitiş noktalarını belirleyen en eğimli vertebralar arasında çizilen çizgilerin kesişim açısı olarak tanımlanır. Eğrilik 10 derece ve üzerindeyse skolyoz tanısı konur. Cobb açısı sayesinde eğriliğin şiddeti sınıflandırılabilir ve zaman içindeki progresyonu objektif biçimde takip edilebilir (120).
- **Manyetik Rezonans Görüntüleme:** Özellikle atipik eğrilik, erken başlangıçlı skolyoz, hızla progresyon gösteren olgular ve nörolojik bulgu varlığı durumlarında tercih edilir. Bu yöntem, omurilik, sinir kökleri ve omurga çevresi yumuşak dokuların detaylı şekilde incelenmesini sağlar. Aynı zamanda konjenital anomaliler, syringomyeli, diastematomyeli gibi eşlik eden spinal patolojilerin ortaya konmasında kritik rol oynar (121). Düşük radyasyon içermesi nedeniyle pediatrik hastalarda nispeten güvenli bir seçenektir.

## 2.17. Skolyoz Tedavisi

### 2.17.1. Konservatif Tedavi

- **Gözlem:** Skolyoz tedavisinde eğriliğin derecesine, bireyin büyüme potansiyeline ve eğriliğin ilerleme riskine göre izlem planlanır. Cobb açısı 20°'nin altında olan ve iskelet olgunluğu tamamlanmamış bireylerde düzenli klinik ve radyolojik takip önerilir. Genellikle 4–6 ay aralıklarla yapılan kontrollerle eğriliğin progresyonu izlenir. Bu dönemlerde postüral farkındalık, egzersiz alışkanlığı ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi de önemlidir (103, 122).
- **Korse Kullanımı:** Cobb açısı 20°–40° arasında olan ve iskelet maturasyonu tamamlanmamış bireylerde korse tedavisi önerilir. Korse, omurgadaki eğriliğin ilerlemesini yavaşlatmayı hedefler ve en iyi sonuçlar, gün içinde 18–23 saat aralıksız kullanım ile elde edilir. En sık kullanılan korseler arasında Boston, Chêneau ve SpineCor gibi modeller yer alır. Korsenin etkinliği, kullanım süresi, hastanın yaşı, cinsiyeti ve eğriliğin tipi ile yakından ilişkilidir (109, 123, 124).
- **Fizyoterapi ve Rehabilitasyon:** Fizyoterapi yaklaşımları, skolyozlu bireylerde postüral kontrolü geliştirmek, kas kuvvetini artırmak ve omurga çevresi kasların dengesini sağlamak için kullanılır. Schroth yöntemi, SEAS (Scientific Exercise Approach to Scoliosis) gibi skolyoz spesifik egzersiz yöntemleri skolyoz tedavisinde etkili egzersiz protokolleri arasında yer alır. Bu yöntemler omurganın üç düzlemde mobilizasyonunu hedefler ve bireye özel planlanmalıdır (125, 126).

### 2.17.2. Cerrahi Tedavi

- **Spinal Füzyon:** Cobb açısı 40°–45° ve üzerinde olan, progresyon gösteren skolyoz vakalarında cerrahi müdahale gerekebilir. Spinal füzyon cerrahisinde eğri omurlar düzleştirilerek, metal implantlar yardımıyla sabitlenir ve füzyon materyalleriyle omurların birbirine kaynaması sağlanır. Amaç, eğriliğin ilerlemesini durdurmak, kozmetik görünümü düzeltmek ve fonksiyonel dengeyi artırmaktır (127).

- **Büyüme Çubukları:** İskelet maturasyonu tamamlanmamış çocuklarda tercih edilen bu yöntem, ilerleyici skolyozun kontrol altına alınmasını sağlar. Büyüme çubukları cerrahi olarak omurgaya yerleştirilir ve çocuğun büyümesine paralel olarak belirli aralıklarla uzatılır. Günümüzde manyetik sistemlerle çalışan Magnetic Expansion Control (MAGEC) rods sistemleri sayesinde çubuklar cerrahiye gerek kalmadan dışarıdan manyetik cihazlarla uzatılabilmektedir (128).

## 2.18. Nöromusküler Skolyoz (NMS)

NMS, merkezi veya periferik sinir sisteminin hastalıklarına bağlı olarak gelişen, omurganın ilerleyici ve genellikle ciddi deformitesi ile karakterize bir durumdur. NMS, genellikle serebral palsi (SP), musküler distrofi, spinal müsküler atrofi ve myelomeningosel gibi nörolojik veya kas hastalıklarında ortaya çıkar (129).

Bu tür skolyozda, omurga deformitesi sıklıkla erken yaşlarda başlar ve hızlı ilerleme gösterir. Kas dengesizliği, postüral kontrol yetersizliği ve yerçekimine karşı omurga stabilitesinin sağlanamaması nedeniyle deformitenin ciddiyeti artabilir (130).

### 2.18.1. Nöromusküler Skolyoz Etiyolojisi

NMS, sinir veya kas kontrol mekanizmalarındaki bozukluklar nedeniyle gelişir. Etiyolojik faktörler şunlardır (131):

- **Üst motor nöron hastalıkları:** Serebral palsi, travmatik beyin hasarı, inme
- **Alt motor nöron hastalıkları:** Spinal müsküler atrofi, poliomiyelit
- **Kas hastalıkları:** Duchenne musküler distrofi, konjenital miyopatiler
- **Omurilik hastalıkları:** Myelomeningosel, travmatik omurilik yaralanmaları
- **Genetik sendromlar:** Rett sendromu, Friedreich ataksisi

Bu hastalıklara bağlı olarak gelişen kas zayıflığı ve dengesizliği, skolyozun ortaya çıkmasına ve ilerlemesine neden olur (91).

### 2.18.2. Nöromusküler Skolyoz Sınıflandırması

NMS, altta yatan hastalığa ve deformitenin şiddetine göre sınıflandırılabilir (132):

- Hastalığın Tipine Göre
  - **Üst motor nöron kaynaklı skolyoz:** Serebral palsi, travmatik beyin hasarı
  - **Alt motor nöron kaynaklı skolyoz:** Spinal müsküler atrofi, poliomyelit
  - **Miyopatik skolyoz:** Musküler distrofi, konjenital miyopatiler
  - **Spinal disrafizm kaynaklı skolyoz:** Myelomeningosel, konjenital omurga malformasyonları
- Deformitenin Yaygınlığına Göre
  - **Lokalize skolyoz:** Tek bir spinal bölgeyi etkileyen eğrilik
  - **Genelleşmiş skolyoz:** Tüm omurgayı kapsayan, genellikle ciddi deformite

### 2.18.3. Klinik Değerlendirme

Klinik değerlendirme, NMS'li bireylerde deformitenin ilerleme potansiyelini ve hastanın genel fonksiyonel kapasitesini belirlemek açısından oldukça önemlidir (129). Bu değerlendirme çok yönlü bir yaklaşımı gerektirir.

Öncelikle omurga asimetrisi, skolyozun en belirgin fiziksel bulgusudur. Klinik olarak omuz ve pelvis dengesizlikleri ile kendini gösterebilir. Skapulaların ve iliak kristaların yüksekliği karşılaştırılarak gözlemlenen bu asimetri, eğriliğin şiddeti hakkında önemli ipuçları sunar. Özellikle nonambulatuar bireylerde pelvik obliklik, omurgadaki eğrilikle birlikte oturma postürünü doğrudan etkileyebilir.

Postüral kontrol, bir diğer kritik değerlendirme parametresidir. Oturma dengesi ve gövde stabilitesinin bozulması, skolyozun fonksiyonel etkilerini artırır. Postüral dengenin azalması, bireyin mobilite kapasitesini sınırlarken, aynı zamanda günlük yaşam aktivitelerine katılımını da olumsuz yönde etkiler.

Ayrıca, kas gücü ve tonusu, özellikle serebral palsili bireylerde spastisite veya hipotoninin varlığı yönünden değerlendirilmelidir. Spastik kas yapısı, skolyozun ilerlemesinde etkili bir faktördür ve gövde kaslarındaki tonus dengesizlikleri omurga üzerindeki yük dağılımını bozarak deformitenin derinleşmesine neden olabilir.

Solunum fonksiyonları, özellikle ileri eğriliklerde skolyozun etkilediği temel sistemlerden biridir. Torasik eğrilikler akciğer kapasitesini azaltabilir ve solunum fonksiyonlarında bozulmalara yol açabilir. Bu durum, inspiratuar ve ekspiratuar kasların fonksiyonlarının değerlendirilmesini ve solunum yetmezliği riskinin takibini gerekli kılar.

Son olarak, fonksiyonel bağımsızlık, bireyin günlük yaşam aktivitelerine katılım düzeyi üzerinden değerlendirilir. Skolyozun şiddeti arttıkça, bireyin bağımsızlık düzeyinde azalma gözlenebilir. Bu durum yalnızca fiziksel değil, psikososyal yönden de bireyin yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir. Dolayısıyla fonksiyonel değerlendirme, tedavi planının oluşturulmasında belirleyici rol oynar.

Bu bütüncül değerlendirme yaklaşımı, skolyozun seyrini izlemek ve uygun müdahale stratejilerini belirlemek açısından vazgeçilmezdir.

#### **2.18.4. Radyolojik Değerlendirme**

Radyolojik inceleme, skolyozun ciddiyetini ve ilerleme hızını belirlemek için gereklidir (133).

##### ➤ Koronal Plan Değerlendirme

- **Cobb açısı ölçümü:** Skolyozun şiddetini belirlemek için kullanılır.
- **Pelvik obliklik:** Pelvisin eğim derecesi değerlendirilir.
- **Omurga dengesi:** Global spinal denge analiz edilir.

##### ➤ Sagittal Plan Değerlendirme

- Torakal kifoz ve lomber lordoz ölçümü,
- Sagittal denge analizleri,
- Pelvik inklinasyon açısı değerlendirilir.

#### **2.19. Serebral Palside Skolyoz**

SP'li bireylerde skolyoz gelişimi oldukça yaygındır ve özellikle spastik diplejik ve kuadruplejik formlarda daha sık gözlemlenir. Bu bireylerde skolyoz, genellikle erken yaşlarda başlar ve zamanla hızla ilerleyebilir. Skolyozun progresyonu, hem omurganın yapısal deformitesini artırmakta hem de bireyin günlük yaşamını ve fonksiyonel kapasitesini önemli ölçüde etkilemektedir (91).

Kas dengesizlikleri, spastisite ve tonus bozuklukları skolyozun temel etiyolojik faktörlerinden biri olarak kabul edilir (91). Spastik kas grupları ile zayıf antagonist kaslar arasındaki dengesizlik, omurga üzerinde asimetrik bir kuvvet dağılımına neden olur. Bu durum, özellikle oturma sırasında düzgün postürün korunmasını zorlaştırır ve skolyozun şiddetini artırabilir. Ayrıca, gövde stabilitesini sağlayan kasların yetersizliği, deformitenin ilerlemesini daha da hızlandırabilir (132).

İleri dereceli skolyoz deformiteleri, özellikle torakal bölgede yer aldığına, akciğer hacmini sınırlandırarak solunum fonksiyonlarında ciddi bozulmalara yol açabilir. Bu durum, solunum kaslarının da etkilenmesiyle birlikte, inspiratuar ve ekspiratuar kapasitenin azalmasına ve zamanla solunum yetmezliği riskinin artmasına neden olabilir (134). Spastik kuadriplejik bireylerde bu risk daha belirgindir.

Skolyozun birey üzerindeki bir diğer önemli etkisi ise fonksiyonel bağımsızlık düzeyidir. Deformitenin ilerlemesi ile oturma dengesi ve mobilite kısıtlanmakta, bireyin kendi başına hareket etme ve günlük yaşam aktivitelerine katılımı zorlaşmaktadır. Bu durum, yalnızca fiziksel işlevselliği değil, aynı zamanda bireyin psikososyal iyilik halini de olumsuz yönde etkileyebilir. Özellikle nonambulatuar bireylerde skolyozun, yaşam kalitesini düşüren ve bakım ihtiyacını artıran önemli bir klinik tablo oluşturduğu bilinmektedir (129).

## **2.20. Nöromüsküler Skolyoz Tedavisi**

### **2.20.1. Korseleme**

Korseleme, skolyozun ilerlemesini yavaşlatmak amacıyla yaygın olarak kullanılan bir konservatif tedavi yöntemidir. Ancak, nöromüsküler skolyozda bu yöntemin etkinliği sınırlı kalabilmektedir. Nöromüsküler hastalıklara bağlı gelişen omurga eğriliklerinde, kas kontrolündeki yetersizlik ve deformitenin rijiditesi gibi faktörler, korse tedavisinin sonuçlarını doğrudan etkileyebilmektedir. Bu nedenle, özellikle fonksiyonel amaçlarla tasarlanmış gövde destek korseleri, oturma dengesi sağlamak ve postüral hizalanmayı iyileştirmek amacıyla önerilmektedir. Bu tür korseler, skolyozun ilerlemesini tamamen durduramasa da oturma stabilitesini artırarak bireyin yaşam kalitesine olumlu katkılar sağlayabilir. Ayrıca, omurga eğriliğinin torasik bölgede ciddi boyutlara ulaşmasının akciğer kapasitesini

azaltabileceği göz önüne alındığında, korse kullanımı solunum fonksiyonlarını koruma açısından da destekleyici bir rol üstlenebilir (135).

### **2.20.2. Oturma Modifikasyonları**

Oturma dengesi bozuk olan hastalarda; pelvik stabiliteyi artırmak, gövde kontrolünü sağlamak ve omurga hizalanmasını desteklemek amacıyla özel kalça destekleri, pelvik kemerler ve dinamik oturma sistemleri kullanılabilir (136). Bu sistemler genellikle tekerlekli sandalyelere entegre edilebilir şekilde tasarlanmakta ve bireyin postürüne özel olarak uyarlanabilmektedir.

Kalça destekleri, pelvisin simetrik pozisyonlanmasını sağlarken; pelvik kemerler, hastayı uygun oturma pozisyonunda sabitleyerek ileriye veya yana kaymasını engeller. Dinamik oturma sistemleri ise bireyin hareketine kısmen izin verirken, aynı zamanda gövde stabilitesini destekler. Böylece hem aktif hareketlere olanak tanınır hem de deformitelerin ilerlemesi yavaşlatılabilir.

Bu tür oturma modifikasyonları, özellikle oturma dengesinin ciddi şekilde bozulduğu KMFSS seviye IV-V düzeyindeki bireylerde büyük önem taşır. Literatürde, bu desteklerin sadece postüral kontrolü değil, aynı zamanda beslenme, iletişim, görsel odaklanma ve solunum gibi temel fonksiyonları da olumlu yönde etkileyebileceği bildirilmektedir. Bu nedenle, oturma sistemleri SP'li bireylerin rehabilitasyon programlarının ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmelidir (137).

### **2.20.3. Spinal Cerrahi**

Nöromüsküler skolyozda cerrahi müdahale, genellikle konservatif tedavilere yanıt vermeyen, hızla progresyon gösteren ve ciddi postüral bozukluklara neden olan eğriliklerde tercih edilmektedir. Özellikle 40° üzerindeki eğriliklerde ve oturma fonksiyonunu, solunum kapasitesini veya yaşam kalitesini olumsuz etkileyen deformitelerde cerrahi endikasyon doğmaktadır (138).

Spinal füzyon, nöromüsküler skolyoz tedavisinde en sık uygulanan cerrahi yöntemdir. Bu işlemde, omurganın belirli segmentleri sabitlenerek eğriliğin ilerlemesi durdurulmaya çalışılır. Spinal füzyon, eğriliğin kontrol altına alınması ve gövde stabilitesinin sağlanmasında etkili olmakla birlikte, postoperatif dönemde dikkatli takip ve rehabilitasyon gerektirir (139).

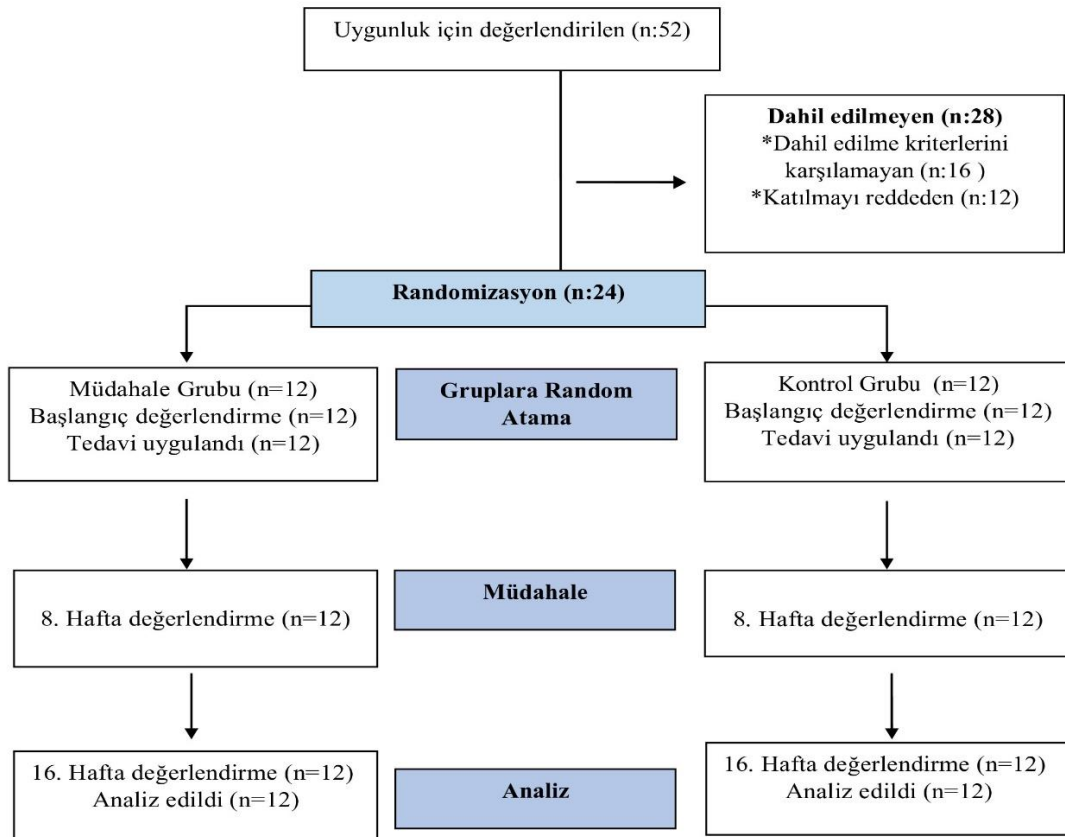
Büyüme potansiyeli devam eden çocuklarda ise klasik füzyon yerine büyüme çubukları gibi cerrahi sistemler kullanılabilir. Bu sistemler, omurgadaki deformiteyi düzeltirken aynı zamanda omurga büyümesini de sürdürmeye olanak tanır. Düzenli aralıklarla ayarlanabilen bu sistemler, skolyozun ilerlemesini kontrol altında tutmak açısından avantaj sağlar (139).

Son yıllarda ise minimal invaziv cerrahi teknikler, daha az doku hasarı, daha kısa iyileşme süresi ve daha az komplikasyon oranı gibi avantajları nedeniyle giderek yaygınlaşmaktadır. Bu teknikler, özellikle genel sağlık durumu cerrahiyi sınırlayan bireylerde önemli bir alternatif sunar (140).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma Tasarımı ve Bireyler

Likra bası giysisinin skolyozu olan spastik diplejik tip SP'li bireylerde denge, postüral asimetri, solunum fonksiyonları, kaba motor fonksiyon, aktivite katılımı, fonksiyonel bağımsızlık ve yaşam kalitesine etkisini araştırmak için planlanan bu çalışma çift kör randomize kontrollü bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Örneklem büyüklüğü Giray ve ark. (2018) tarafından, SP tanısı almış 3-9 yaş aralığında likra bası giysisi kullanımının oturma dengesi üzerinde etkinliğini gösterdikleri çalışmadan yola çıkılarak yapılan güç analizinde etki büyüklüğü ( $d=1,20$ ) hesaplanmış, bunun sonucunda 1,20 etki büyüklüğü için %80 istatistiksel güç seviyesi ve %5 anlamlılık düzeyi ile örnekleme 3 farklı ölçüm zamanında değerlendirme yapılacak şekilde minimum 22 kişiye ulaşmak hedeflenmiş, oluşabilecek veri kaybı için %10 ek hasta alınarak 24 skolyozlu bireyin dahil edilmesine karar verilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışmanın akış çizelgesi

Çalışmaya, skolyoz tanısı almış ve 10-18 yaş aralığında olan spastik diplejik SP’li 24 bireyin katılımı hedeflenmiştir. Katılımcılar, yaş ve KMFSS seviyelerine göre tabakalı randomizasyon yöntemi kullanılarak iki gruba ayrılmıştır:

- Likra giysi grubu (çalışma grubu)
- Plasebo giysi grubu (kontrol grubu)

Çalışmaya, Konya’daki özel bir skolyoz tedavi merkezine başvuran ve dahil edilme kriterlerini sağlayan gönüllü bireyler dâhil edilmiştir. Katılımcılar, yaş ve KMFSS düzeylerine göre tabakalı randomizasyon yöntemiyle sınıflandırılmıştır. Her tabakada yer alan bireyler, blok büyüklüğü 4 olacak şekilde oluşturulan randomizasyon listesi doğrultusunda, bilgisayar tabanlı rastgele sayı üretici kullanılarak “çalışma” veya “kontrol” grubuna atanmıştır. Randomizasyon ve grup atamaları, araştırma ekibinden bağımsız bir kişi tarafından gerçekleştirilmiş ve gruplar “A” ve “B” şeklinde kodlanarak körleme ilkesi korunmuştur. Araştırmacılar, müdahale süreci boyunca grupların kimliğinden haberdar edilmemiştir. Kodlanmış veriler, yine grupların kimliği bilinmeden bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından analiz edilmiştir. Bu yöntemle, randomizasyonun rastgeleliği ve çalışmanın körlüğü güvence altına alınmıştır.

Randomizasyon sonrası, çalışma grubundaki bireylere özel ölçü ile hazırlanmış ve skolyozuna özel düzenlenmiş likra kıyafetler giydirilmiş ve aşağıda ayrıntılı açıklanan değerlendirmeler uygulanmıştır. Kontrol grubundaki bireylerde ise, görünüm ve renk açısından likra kıyafetlerle benzer ancak vücuda bası oluşturmayan, likra içermeyen pamuklu kumaştan üretilmiş kıyafetler kullanmıştır ve aynı değerlendirmeler uygulanmıştır. Çalışma sonunda likra giysisinin etkinliğinin ortaya konulmasının ardından, plasebo grubundaki katılımcılara da talepleri doğrultusunda özel ölçülerine uygun likra giysilerinin temini sağlanmıştır.

Her iki gruptaki bireyler, çalışma süresince 16 hafta boyunca günde 6 saat belirlenen kıyafetleri giymiştir. Değerlendirmeler başlangıçta, 8. haftada ve 16. haftada olmak üzere üç farklı zaman diliminde kıyafetsiz olarak gerçekleştirilmiştir.

Katılımcılar, mevcut fizyoterapi programlarına haftada 2 gün, 40 dakika süresince devam etmiş ve her seans sonrasında 20 dakika boyunca skolyoza özel bireyselleştirilmiş egzersiz programı uygulanmıştır. Kıyafet kullanımı ve bakımı için

ailelerden günlük takip defteri tutmaları istenmiş ve egzersiz uygulamalarının düzenli kontrolü sağlanmıştır.

Değerlendirmeler, bireylerin hangi gruba dahil olduğunu bilmeyen kör araştırmacılar (K.Y., A.Y., T.K., B.G.) tarafından gerçekleştirilmiştir.

### **3.2. Yöntem**

#### **3.2.1. Dahil Etme Kriterleri (Çalışma ve kontrol grubu için)**

- Spastik diplejik SP tanısı almış olmak
- Skolyoz tanısı almış olmak
- 10-18 yaş aralığında olmak
- KMFSS sınıflamasına göre I-II-III seviyesinde olmak
- Skolyoz cerrahisi geçirmemiş olmak
- Cobb açısının 10-40 derece arasında olması
- En az 6 aydır fonksiyonel durumuna uygun fizyoterapi alıyor olmak

#### **3.2.2. Hariç Tutma Kriterleri (Çalışma ve kontrol grubu için)**

- Psikiyatrik bozukluk öyküsü bulunması
- Fizyoterapistin yönergelerine uyum sağlayamayacak düzeyde iletişim problemi olması
- Daha önce skolyoz cerrahisi geçirmiş olması
- Kontrol altına alınmamış epilepsi tanısı olması

### **3.3. Çalışmada Kullanılan Giysi ve Egzersiz Protokolü**

#### **3.3.1. Likra ve Plasebo Giysilerin Özellikleri**

Çalışma grubuna uygulanan likra kıyafetler bu çalışmaya özel olarak araştırmacı F.Ç tarafından, %100 elastan içeren yüksek elastikiyetli, dört yönde likra özellikli, herhangi bir allerjenik özelliği olmayan özel tasarım kumaştan tasarlandı. Bu giysi bireylerden özel ölçü alınarak, skolyozun eğrilik yapısına uygun olarak konveks taraf apeks noktalarından ve lateralize olmuş kalça bölgelerinden yumuşak/antiallerjik plastazot destekleri ve elastik bantlarla konveksite üzerine ekstra %50 çektirme

kuvveti uygulanacak şekilde tasarlanmış ve protez/ortez uzmanı tarafından dikilmiştir (Şekil 3.2).

Kontrol grubunda ise, görünüm olarak aynı tasarıma sahip ancak pamuklu, çektirme veya plastozot desteği olmayan, likra içermeyen ve vücuda baskı oluşturmayacak genişlikte üretilmiş plasebo kıyafetler kullanılmıştır (Şekil 3.3).



**Şekil 3.2.** Likra Giysi



**Şekil 3.3.** Plasebo Giysi

### **3.3.2. Egzersiz Protokolü**

Bütün katılımcılar, haftada 2 gün 40 dk uygulanan rutin fizyoterapi programlarına ek olarak her seans sonrası 20 dk olacak şekilde bireyselleştirilmiş skolyoz egzersiz programına alınmıştır.

#### **Rutin Fizyoterapi Programı:**

##### **Kas Tonusu Düzenleme ve Esneklik Çalışmaları**

- Spastik kas gruplarına yönelik pasif ve aktif germe uygulamaları
- Agonist-antagonist kas grubu uzunluk dengesinin sağlanmasına yönelik egzersizler

##### **Denge ve Postüral Kontrol Eğitimi**

- Stabil (sert zemin) ve instabil (denge pedi, terapi topu vb.) zeminler üzerinde oturarak ve ayakta denge çalışmaları
- Gövde stabilitesine yönelik kontrollü yön değiştirme ve ağırlık aktarımı uygulamaları

##### **Yürüme Eğitimi**

- Destekli ve desteksiz ortamda yürüme pratikleri
- Adım uzunluğu, kadans, yük aktarımı üzerine odaklanan yürüyüş eğitimi

##### **Fonksiyonel Motor Becerilerin Geliştirilmesi**

- Günlük yaşam aktivitelerine yönelik fonksiyonel görev eğitimi (oturma, ayakta durma, transfer, kavrama)
- İki elle iş yapma, obje taşıma, yerden alma gibi aktiviteler

##### **Kas Kuvvetlendirme Egzersizleri**

- Gövde, alt ve üst ekstremitelere yönelik düşük şiddetli, yüksek tekrar prensibine dayalı izotonik egzersizler

- Progresif dirençli bantlarla yapılan kuvvetlendirme çalışmaları

### **Skolyoza Özel Bireyselleştirilmiş Egzersiz Programı:**

#### **Hafta 1–4:**

- Yan yatış pozisyonunda skolyoza zıt yönde uzun süreli germe
- Ayna karşısında pelvik hizalama farkındalık egzersizleri
- Skolyoza yönelik solunum eğitimi (diyafragmatik + kostal solunum kombinasyonu)
- Ayakta dik duruşta ağırlık aktarma uygulamaları

#### **Hafta 5–8:**

- Oturma sırasında doğru pelvik yüklenme eğitimi
- Transvers abdominis ve multifidus kaslarını aktive etmeye yönelik izometrik gövde çalışmaları
- Theraband destekli gövde rotasyon ve lateral fleksiyon egzersizleri
- Destekli yatarak skolyoz yönüne karşı germe ve mobilizasyon

#### **Hafta 9–12:**

- Ayakta ağırlık aktarma ve lateral ağırlık aktarma egzersizleri
- Tek ayak üzerinde duruş egzersizleri (destekli)
- Gövde uzatma ve yön değiştirme ile skolyoza karşı düzeltici postüral aktiviteler
- Dinamik skolyoz düzeltme stratejileri (örneğin balans diski üzerinde gövde ve üst ekstremiteler)

#### **Hafta 13–16:**

- Yürüme sırasında gövde simetrisini destekleyen düzeltici kol ve bacak koordinasyon egzersizleri
- Skolyoz eğrisine özgü kompansatuar olmayan hareket modellerinin pekiştirilmesi

- Günlük yaşam aktivitelerine entegre skolyoz farkındalık egzersizleri
- Eğilme, oturma, ayakta durma sırasında skolyoza karşı bilinçli düzeltici stratejilerle görev temelli egzersizler

### **3.4. Değerlendirme Yöntemleri**

#### **3.4.1. Demografik Veriler**

Yaş (yıl), cinsiyet, vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), vücut kitle indeksi (kg/cm<sup>2</sup>) kaydedilmiştir.

Spastisite seviyesi Modifiye Ashworth Skalası (141) ile değerlendirilmiştir. Modifiye Ashworth Skalası, bir kas grubuna hızlı bir şekilde pasif hareket uygulandığında ortaya çıkan direnç miktarını değerlendirmek için kullanılır. Üst motor nöron lezyonlarına bağlı olarak gelişen spastisite durumlarında özellikle tercih edilir. Birey gevşemiş pozisyondayken (örneğin sırtüstü yatar pozisyonda), test edilen kasın antagonist kas grubuna doğru hızlı pasif hareket uygulanır. Değerlendirici, hareket boyunca hissedilen dirence göre puanlama yapar. Kas grupları genellikle tek tek (örn. dirsek fleksörleri, diz ekstansörleri) değerlendirilir.

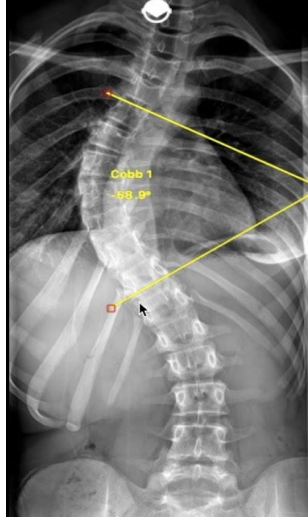
#### **2.4.2. Eğrilik Şiddetinin Değerlendirilmesi**

Çalışmada, skolyoz şiddetinin radyolojik olarak değerlendirilmesinde eğriliğin açısal ölçümü için Cobb yöntemi kullanıldı. Bu amaçla katılımcıların tamamı, ayakta pozisyonlandırılarak, anterior-posterior yönlü torakolumbal omurga grafileri ile görüntülenmiştir. Görüntüleme işlemleri aynı radyoloji teknisyeni tarafından, standartlaştırılmış çekim mesafesi ve pozisyonlama protokolü ile gerçekleştirilmiştir.

Cobb açısı ölçümleri, radyografik görüntüler üzerinde, eğriliği oluşturan vertebra korpuslarının üst ve alt sınırındaki en eğik vertebraların üst ve alt son plaklarına teğet çizgiler çizilerek ve bu çizgilere dik inen yardımcı çizgiler arasındaki açı hesaplanarak belirlenmiştir. Ölçümler, radyolojik değerlendirme konusunda deneyimli kör araştırmacı ortopedist A.Y. tarafından yapılmış olup, her birey için aynı değerlendirme standartları korunmuştur (Şekil 3.4).

Her katılımcı için Cobb açısı primer eğrilik açısı yönünden; başlangıç (0. hafta) ve 16. hafta olmak üzere iki farklı zaman noktasında ölçülmüş ve değişim düzeyleri

analiz edilmiştir. Tekrarlı ölçümlerin güvenilirliğini artırmak amacıyla, her grafi ölçümü iki ayrı zaman diliminde aynı gözlemci tarafından yeniden yapılmış, ölçümler arası farkın  $\pm 2^\circ$ 'yi geçmemesi durumunda ortalaması alınmıştır (142).



**Şekil 3.4.** Cobb Açısı Ölçümü

### 3.4.3. Denge Değerlendirmesi

Bu çalışmada, denge değerlendirme için NeuroCom Balance Manager® (Natus Medical Incorporated, Seattle, USA) cihazı kullanılmıştır. Bu sistem, Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (BDP) prensibine dayanmaktadır. BDP, farklı koşullarda bireyin vücut hareketlerini analiz ederek görsel, proprioseptif ve vestibüler sistemlerin entegrasyonunu ve motor yanıtları değerlendirme olanağı sunar. Cihaz, sensör tabanlı kuvvet platformu üzerinde bireyin ağırlık merkezinin (Center of Gravity - COG) konumunu ve hareketini dolaylı olarak hesaplayarak postüral kontrol hakkında bilgi sağlar.

BDP sisteminde hasta, basınç sensörleri içeren referans bir platform üzerinde durur. Bu platform, bireyin ağırlık değişimlerini algılar. Cihazın çevresindeki görsel ortam, anterior-posterior yönde hareket edebilen görsel panellerle desteklenmiştir. Bu sayede bireyin görsel algısı değiştirilerek duyu katkılarının test edilmesi mümkün hale gelir. Sistem, vestibüler, somatosensoryel ve görsel girdilerin manipüle edildiği çeşitli test koşulları ile kişinin postüral yanıtlarını değerlendirir. Cihazın yaptığı ölçüm "Sensory Organization Test (SOT)" olarak adlandırılmakla birlikte, aşağıdaki parametreler ile ilgili bilgi sağlar;

- **Denge skoru (%):** Her koşul için ayrı ayrı hesaplanır. %100 ideal dengeyi, %0 ise tam dengesizliği temsil eder.
- **Kompozit skor:** Tüm koşullardan alınan verilerin ortalamasıdır; genel postüral kontrol düzeyini yansıtır.
- **Duyusal analiz:**
  - *Somatosensoriyel skor (SOM):* Koşul 2 / Koşul 1
  - *Görsel skor (VIS):* Koşul 4 / Koşul 1
  - *Vestibüler skor (VEST):* Koşul 5 / Koşul 1
  - *Preferans (PREF):* Koşul 3 + 6 / Koşul 2 + 5

Bu oranlar sayesinde hangi duyu sisteminin baskın ya da zayıf olduğu belirlenebilir.

DOT, özellikle SP'li çocuklarda duyu sistemlerinin etkili kullanımının değerlendirilmesinde altın standart yöntemlerden biri olarak kabul edilir (143).

DOT, bireyin görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemlerini kullanarak dengesini sürdürebilme kapasitesini ölçen standartlaştırılmış bir testtir. Bireyin postüral kontrol mekanizmalarını analiz etmek amacıyla altı farklı test koşulundan oluşur. Her koşul, bireyin stabil kalabilmek için farklı duyu sistemlerini aktif biçimde devreye almasını gerektirir. Bu koşullarda, zemin ve/veya görsel alan sabit ya da hareketli hale getirilerek kişinin duyu entegrasyon yetisi test edilir. Böylece bireyin hangi duyu sistemlerine ne ölçüde bağımlı olduğu ve bu sistemleri ne kadar etkili kullandığı objektif olarak belirlenir.

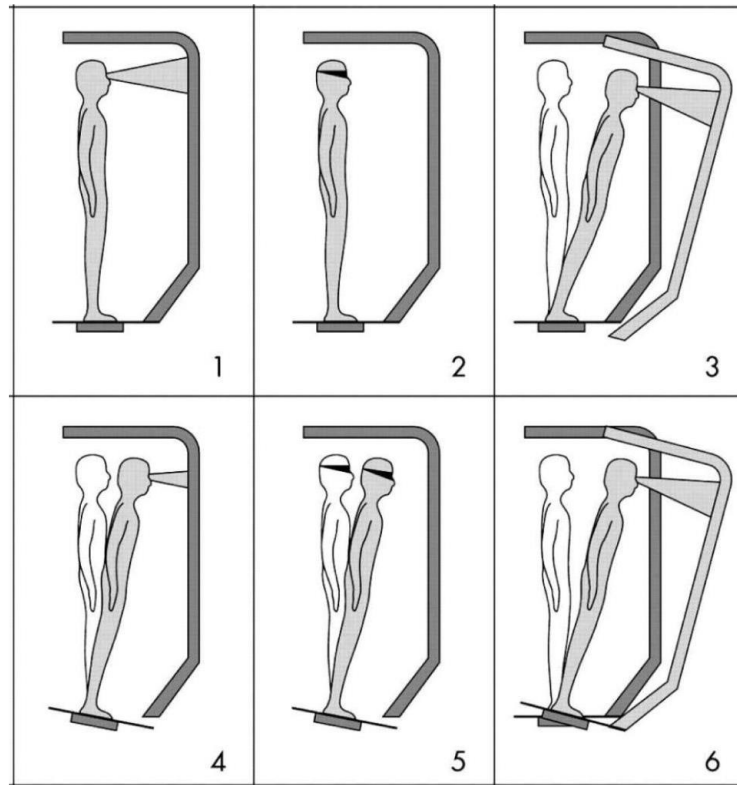
Altı test koşulu şunlardır:

1. **Koşul 1:** Sabit zemin, sabit görsel ortam.
2. **Koşul 2:** Sabit zemin, gözler kapalı.
3. **Koşul 3:** Sabit zemin, hareketli görsel ortam.
4. **Koşul 4:** Hareketli zemin, sabit görsel ortam.
5. **Koşul 5:** Hareketli zemin, gözler kapalı.
6. **Koşul 6:** Hem zemin hem görsel ortam hareketli. (Şekil 3.5) (Tablo 1)

Her bir koşulda katılımcının vücut salınımı ölçülür ve sistem tarafından denge skoru hesaplanır. Bu skorlar, bireyin dengeyi sağlarken duyu bilgileri ne kadar etkili

ve doğru biçimde kullanabildiğini yansıtır. Ek olarak; sistem duyu analizi, strateji analizi ve denge skorlarının toplamı (kompozit skor) gibi parametreleri de raporlayarak detaylı bir değerlendirme sağlar.

Bu değerlendirme, özellikle nörolojik ve postüral disfonksiyonlara sahip bireylerde hangi duyu sistemin baskın ya da yetersiz çalıştığını belirlemeye yardımcı olur. Skolyozlu bireylerde sıklıkla görülen proprioseptif ve vestibüler yetersizliklerin ortaya konulmasında DOT önemli bir araçtır.



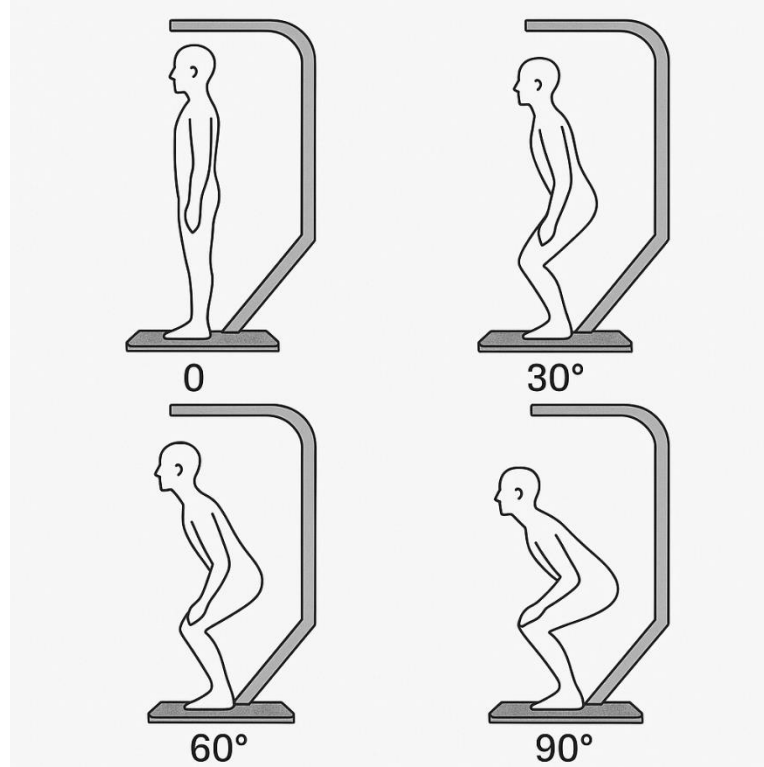
**Şekil 3.5.** DOT Değerlendirmesinde Koşullar

**Tablo 3.1.** DOT konumları ve duyuşal sistemlerle ilişkisi

Konum	Gözler	Görsel alan	Destek yüzeyi	Bozulan sistem	Baskılanan Sistem	Değerlendirmesi Yapılan Sistem
Konum 1	Açık	Hareketsiz	Hareketsiz	-	-	Somatosensöriyal
Konum 2	Kapalı	Hareketsiz	Hareketsiz	-	Görsel	Somatosensöriyal
Konum 3	Açık	Hareketli	Hareketsiz	Görsel	-	Somatosensöriyal
Konum 4	Açık	Hareketsiz	Hareketli	Somatosensöriyal	-	Görsel
Konum 5	Kapalı	Hareketsiz	Hareketli	Somatosensöriyal	Görsel	Vestibüler
Konum 6	Açık	Hareketli	Hareketli	Somatosensöriyal /Görsel	-	Vestibüler

Ağırlık Taşıma Testi (WBS) ise bireyin diz fleksiyon açılarında (0°, 30°, 60°, 90°) ağırlığını iki alt ekstremiteye ne derece eşit dağıtabildiğini belirler. Bu test, özellikle SP'li bireylerde sık görülen asimetrik ağırlık dağılımını objektif olarak ölçmek için kullanılır. Ölçüm bireyin diz fleksiyon açılarında pozisyonunu aldığı anda ölçümü gerçekleştiren araştırmacı tarafından bilgisayar üzerinden onay tuşuna basması ile yaklaşık 1 sn. gibi kısa bir sürede tamamlanır. Bu ölçüm sonucunda Sağ/Sol yük dağılımı (%), Ön/Arka yük dağılımı (%) gibi veriler kaydedilir. Ağırlık dağılım yüzdeleri, Sağ/sol veya ön/arka tarafa düşen ağırlık oranlarını ifade etmektedir. Örn. Sağ: %55, Sol: %45 → Hafif sağa kaymayı, sağ ayakta daha fazla yük taşındığını ifade eder. (Şekil 3.6)

WBS testi sırasında elde edilen veriler, bireyin kas gücü, postüral strateji ve denge simetrisi hakkında önemli bilgiler sunar. Asimetrik ağırlık taşıma, dengesizlik riskini artırmakta ve düşmelerle ilişkili olabilmektedir (144).



**Şekil 3.6.** WBS Test Pozisyonları

Klinik değerlendirmede bilgisayarlı kuvvet plakalarının kullanımı, hassas postüral salınımı tespit etme ve hastaların denge sorunlarını detaylı şekilde analiz etme imkânı sunmaktadır. Dinamik postürografiden elde edilen veriler; anterior-posterior veya medial-lateral yöndeki salınım miktarı, salınım hızı ve yönü, salınım yolunun uzunluğu ve reaksiyon süresi gibi parametrelerle ifade edilmektedir. Sistem doğrudan gravite merkezini ölçmese de, boy ve güç verileri üzerinden bu merkezin konumu hakkında güçlü öngörüler sunar (145).

DOT skorları ve WBS skorları değerlendirme sonrası kompozit skor olarak ifade edilmiştir. Ölçümler kör araştırmacı K.Y tarafından, yorumlaması yine bir diğer kör araştırmacı B.G. tarafından yapılmıştır.

#### **3.4.4. Postüral Asimetri Değerlendirmesi**

Postüral asimetri; Posterior Gövde Asimetri İndeksi kullanılarak değerlendirilmiştir. Boy Asimetri Endeksi (HAI) ve Frontal Asimetri Endeksi (FAI) değişkenlerinin toplamından oluşmaktadır. Boy asimetri indeksleri omuzların, koltuk altı kıvrımlarının ve bel kıvrımlarının yükseklik farklarının toplamı olarak elde edilir

ve değerinin C7 vertebraından intergluteal hatta kadar olan dikey mesafeye bölünmesiyle normalleştirilir. Skolyozda geçerliliği gösterilmiştir (146).

Potsi indeksi;  $POTSI = (FAI-C7 + FAI-A + FAI-T) + (HDI-S + HDI-A + HDI-T)$  formülüyle hesaplandı. Formülde adı geçen kısaltmalar şu şekilde tanımlanır:

**FAI: Frontal Asimetri İndeksi (Ön/arka görünüm asimetri indeksi)**

Frontal düzlemdeki (ön/arka bakış) sapmaların ölçüsüdür. Genellikle önden çekilen fotoğraflarla ölçülür.

- **FAI-C7:** C7 vertebra noktasının orta hattaki yerinden sapma miktarı
- **FAI-A:** Akromion (omuz başı) seviyesinde sol-sağ fark
- **FAI-T:** Torasik bölge (özellikle bel oyuntusu ya da skapula hattı) düzeyinde simetri farkı

**HDI: Horizontal Mesafe İndeksi (Yatay uzaklık farkı indeksi)**

Posterior düzlemde, belirli simetri noktalarının yatay düzlemde orta hattan ne kadar saptığını ölçer.

- **HDI-S:** Skapula seviyesinde sol-sağ yatay mesafe farkı
- **HDI-A:** Akromion seviyesinde yatay fark (omuz hattı asimetrisi)
- **HDI-T:** Torasik simetri noktalarında yatay düzlem farkı

Ölçümler milimetre (mm) cinsinden kaydedilir. Skor değerinin artması asimetri düzeyinin artmasını ifade eder.

**3.4.5. Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi**

Çalışmada yer alan bireylerin solunum fonksiyonları, spirometrik yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Ölçümler, Finkelstein ve arkadaşları tarafından geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış spirometrik test protokolü temel alınarak gerçekleştirilmiştir (147). Bu değerlendirmelerde MIR Spirobank G (Medical International Research [MIR], Rome, Italy) cihazı kullanılarak, FEV<sub>1</sub>, FVC, VC, PEF, FEV<sub>1</sub>/FVC ve TV gibi temel akciğer fonksiyon parametreleri kaydedildi (Şekil 3.7).



**Şekil 3.7.** MIR Spirobank Spirometre

FEV<sub>1</sub> (L), bireyin derin bir nefes aldıktan sonra, ilk 1 saniyede zorlu şekilde dışarı verebildiği hava hacmini ifade eder. Akciğerlerden hava çıkış hızını ve bronşların açıklığını gösteren önemli bir ölçüttür. Obstrüktif hastalıklarda (ör. astım, KOAH) bronşlarda daralma olduğu için FEV<sub>1</sub> düşer. Restriktif hastalıklarda (ör. kifoskolyoz, akciğer fibrozisi) akciğer kapasitesi azaldığı için FEV<sub>1</sub> ile birlikte FVC de azalır, fakat oran (FEV<sub>1</sub>/FVC) genelde korunur.

FVC (L), bireyin derin bir nefes aldıktan sonra tüm havayı zorlu bir şekilde akciğerlerden dışarı verebildiği toplam hava miktarıdır. Akciğer kapasitesinin bir göstergesidir. FVC'nin azalması, akciğer hacminin daraldığını ve özellikle restriktif paternin varlığını düşündürür. Obstrüktif hastalıklarda da FVC azalabilir, ancak FEV<sub>1</sub> daha belirgin azalır.

FEV<sub>1</sub>/FVC (%) oranı, FVC'nin ne kadarının ilk 1 saniyede boşaltıldığını gösterir. Normal bireylerde genellikle %75–85 arasındadır. Bu oran %70'in altına düştüğünde, bronşların daraldığı anlamına gelir ve obstrüktif bir akciğer hastalığını düşündürür. Restriktif bozukluklarda her iki değer de azaldığından oran genellikle normaldir veya artar.

VC (L), bireyin zorlama olmaksızın, yavaş ve derin bir şekilde alıp verebildiği toplam hava miktarıdır. FVC ile benzer bir parametre olmakla birlikte, daha fizyolojik koşullarda ölçülür (zorlu nefes veriş içermez). Göğüs duvarı deformitesi (ör. skolyoz), kas zayıflığı veya restriktif akciğer hastalıklarında düşer.

PEF (L/sn), bireyin zorlu bir şekilde nefes verirken ulaştığı en yüksek hava akım hızını (L/sn) gösterir. Özellikle öksürük etkinliğini, büyük hava yollarının açıklığını ve bronş reaktivitesini değerlendirmede kullanılır. Düşük PEF, sekresyon atılımının yetersiz olduğunu ve aspirasyon pnömonisi riskini artırabileceğini gösterir.

TV (L), bireyin normal, dinlenme sırasında her bir nefeste alıp verdiği hava miktarıdır. Genellikle sağlıklı bireylerde 500 mL civarındadır. Solunum hızıyla birlikte dakika ventilasyonunu belirler. Nöromusküler bozukluklarda düşebilir.

MVV (L/dk), bireyin maksimum çabayla, belirli bir süre (genellikle 12–15 saniye) boyunca hızlı ve derin nefes alıp vererek ulaştığı en yüksek dakika ventilasyonunu gösterir. Ölçüm sırasında elde edilen değer dakikaya oranlanarak litre/dakika cinsinden ifade edilir. MVV, hem inspiratuvar (nefes alma) hem de ekspiratuvar (nefes verme) kasların eşgüdümlü çalışmasını gerektirdiğinden, solunum kaslarının dayanıklılığı, göğüs kafesi hareketliliği, hava yolu direnci ve nöromusküler kontrol hakkında bütüncül bilgi sağlar. Bu nedenle hem obstrüktif hem de restriktif akciğer hastalıklarında azalabilir. Aynı zamanda SP, skolyoz, nöromusküler hastalıklar gibi durumlarda postüral stabilitenin ve kas koordinasyonunun bozulmasına bağlı olarak da düşebilir (148).

Ek olarak, bireylerin solunum kas kuvveti değerlendirilmiş; bu kapsamda, MIP ve MEP ölçümleri MicroRPM (CareFusion Micro Medical, Kent, UK) cihazı kullanılarak yapılmıştır. Bu ölçümler, bireylerin solunum kas performansının objektif olarak belirlenmesini sağlamış ve olası kas zayıflıklarına yönelik bulgular elde edilmesine katkı sunmuştur (Şekil 3.8).



**Şekil 3.8.** MicroRPM Cihazı

MIP, bireyin ağız kapalıyken, tüm gücüyle nefes almaya çalıştığı anda oluşturduğu negatif basınçtır (cmH<sub>2</sub>O cinsinden ölçülür). Diafram ve yardımcı inspiratuvar kasların gücünü yansıtır. Düşük MIP değeri, solunum kas zayıflığını ve inspiratuvar rezervin yetersizliğini gösterir. SP gibi nöromusküler hastalıklarda, göğüs duvarı hareketleri sınırlı olduğu için MIP düşebilir.

MEP, bireyin ağız kapalıyken, maksimum güçle nefes verirken oluşturduğu pozitif basınçtır. Karın kasları, iç interkostal kaslar gibi ekspiratuvar kasların gücünü ölçer. Düşük MEP değeri, etkisiz öksürük, sekresyon birikimi ve enfeksiyon riskinin arttığını gösterir. MEP ölçümü, öksürük yardımcıları cihazların (CoughAssist) kullanım gerekliliğini değerlendirmede önemlidir (148).

Tüm ölçümler, Avrupa Solunum Derneği (European Respiratory Society – ERS) ve Amerikan Toraks Derneği (American Thoracic Society – ATS) standartlarına uygun şekilde yürütülmüş, her bireyden doğru ve güvenilir sonuçlar elde etmek amacıyla en az iki geçerli manevra alınarak analiz yapılmıştır. Ölçüm sırasında, bireylerin yaş, boy ve cinsiyet gibi demografik özellikleri göz önünde bulundurulmuş, elde edilen veriler normatif değerlerle karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Testler aşağıda belirtildiği şekilde uygulanmıştır:

Tüm testler sırasında birey, ağızlık aracılığıyla cihaza bağlıdır; burundan kaçak olmaması için burun klipsi takılır.

- **FVC ve FEV<sub>1</sub>:** Katılımcı önce derin bir inspirasyon yapar, ardından maksimum hızda ve zorlukla tüm nefesini verir. İlk 1 saniyede verilen hacim FEV<sub>1</sub>, tamamı ise FVC olarak kaydedilir.
- **FEV<sub>1</sub>/FVC oranı,** bu iki değer matematiksel oranıyla hesaplanır.
- **VC:** Benzer şekilde, ancak zorlamasız yavaş nefes verme ile ölçülür.
- **PEF:** FVC manevrası sırasında ulaşılan en yüksek akım hızıdır.
- **TV:** Birey birkaç normal, sakin solunum döngüsü gerçekleştirirken cihaz, her bir soluk hacmini otomatik olarak ölçer.
- **MVV:** Katılımcı, belirli bir süre (genellikle 12–15 saniye) boyunca, mümkün olan en hızlı ve derin şekilde art arda nefes alır verir. Cihaz bu hızlı ventilasyon döngüsünden elde edilen toplam hacmi dakikaya oranlayarak litre/dakika (L/dk) cinsinden hesaplar.

MIP/MEP, ölçümü sırasında birey, ağız çevresine tam oturan bir ağızlıkla bağlantılı cihaza bağlıdır.

- **MIP:** Birey rezidüel volüm (tam ekspirasyon) sonrasında, burundan klips ile kapatılmışken maksimum güçle nefes almaya çalışır. Bu sırada oluşan negatif basınç (cmH<sub>2</sub>O), cihaz tarafından ölçülür. Genellikle üç ardışık ölçüm alınır, en yüksek veya ortalama değer raporlanır.
- **MEP:** Birey, tam inspirasyonun ardından, ağızdan bağlı olduğu manometreye karşı maksimum güçle nefes verir. Oluşturulan pozitif basınç değeri (cmH<sub>2</sub>O) kaydedilir. Ölçüm sırasında hava kaçağı olmaması için dikkat edilir ve en iyi değer kaydedilir.

Tüm solunum testleri kör araştırmacı T.K. tarafından gerçekleştirilmiştir.

### 3.4.6. Motor Fonksiyon Değerlendirmesi

Kaba motor fonksiyon düzeyinin değerlendirilmesinde, Palisano ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve 5–18 yaş arası serebral palsili çocuklar için özel olarak tasarlanmış ve Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği olan KMFÖ-66 kullanılmıştır (32). Bu ölçüm aracı, SP'li bireylerin motor gelişim düzeylerini ve terapötik müdahalelere verdikleri yanıtları objektif bir şekilde değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Ölçek, bireyin bağımsız hareket etme kapasitesini belirlemeye yönelik olarak geliştirilmiş, geçerliliği ve güvenilirliği yüksek bir ölçüm aracıdır.

KMFÖ-66, özgün olarak KMFÖ-88'in kısaltılmış ve Rasch analizine dayalı olarak yeniden yapılandırılmış bir versiyonudur. Bu ölçüm, beş temel motor fonksiyon alanındaki görevleri içermektedir:

1. Yatmadan oturmaya geçişler,
2. Oturma,
3. Emekleme ve diz üzerinde durma,
4. Ayakta durma,
5. Yürüme, koşma ve atlama gibi yüksek seviyeli motor beceriler.

Değerlendirme sırasında her bir motor görev, çocuğun o hareketi gerçekleştirme kapasitesine göre puanlanır. Puanlama sistemi şu şekildedir:

- **0 puan:** Göreve hiçbir şekilde başlayamıyor,
- **1 puan:** Görevi başlatabiliyor ancak tamamlayamıyor,

- **2 puan:** Görevi kısmen yerine getirebiliyor,
- **3 puan:** Görevi tamamen ve bağımsız olarak yerine getirebiliyor,
- **TE (Tahmin Edilemez):** Çocuğun o görevdeki kapasitesi hakkında yeterli bilgi elde edilememiştir.

KMFÖ-66'nın Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları, Ataç ve arkadaşları tarafından yapılmış olup, Türkiye'de klinik ortamlarda güvenle kullanılabilirliği kanıtlanmıştır (149). Ölçüm sonucunda elde edilen toplam puan, bireyin kaba motor işlev düzeyini yansıtır ve yüksek puanlar daha ileri düzey motor performansını ifade eder. Ayrıca bu ölçek, zaman içinde motor becerilerdeki değişimleri değerlendirme ve tedavi hedeflerini izleme açısından da önemli bir araçtır.

### 3.4.7. Fonksiyonel Bağımsızlık Değerlendirmesi

Geçerlilik ve güvenilirliği hem adölesanlar hem de yetişkinler için kanıtlanmış, Türkçe adaptasyonu da bulunan FBÖ kullanılmıştır (150, 151). FBÖ; kendine bakım, sfinkter kontrolü, transfer ve yer değiştirmeden oluşan 4 motor alt parametreden, iletişim ve sosyal algılamadan oluşan 2 kognitif alt parametreden oluşan bireyin günlük yaşam aktiviteleri içerisindeki bağımsızlık seviyesini ölçen bir ölçektir. Toplam 6 alt parametrede 18 sorudan oluşan ölçekte alınabilecek puanlar her soru için "7=tam bağımsız, 6=kısmi bağımsız, 5=sözel uyarı ile bağımsız, 4=minimal yardımcı, 3=orta derecede yardımcı, 2=maksimum yardımcı, 1=tam yardımcı" olmak üzere toplamda maksimum 126, minimum 18 puandır. Yüksek skorlar bağımsızlık seviyesinin yüksek olduğunu gösterir.

### 3.4.8. Aktivite Kısıtlılığı Değerlendirmesi

Aktivite kısıtlılığı yetişkin ve çocuklarda kullanılmak üzere Vandervelde ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş, Kılınç ve ark. tarafından nöromusküler hastalıklarda Türkçe adaptasyonu yapılan AKÖ anketi ile değerlendirilmiştir (152, 153). Ankette alt ve üst ekstremitelerde kullanımı gerektiren günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesi sırasındaki zorluk derecesi ölçülmektedir. Ölçek toplam 22 sorudan oluşmaktadır. Bunlardan ilk 14 soru yetişkin ve çocukların kolaylıkla yapabileceği aktiviteleri, ikinci 4 soruluk bölüm sadece yetişkinlerin yapabileceği aktiviteleri ve son

4 soruluk bölüm 6-15 yaş arası çocukların kolaylıkla yapacağı aktiviteleri içermektedir. Ankette puanlama; 0= imkânsız, 1= zor, 2= kolay şeklindedir. Yüksek skorlar klinik olarak daha iyi bir tabloyu göstermektedir.

### 3.4.9. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen bireylerin hastalık ile ilişkili yaşam kaliteleri, Alanay A. Ve ark. Tarafından Türkçe'ye çevrilen ve geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanan SRS-22r ölçeği ile değerlendirilmiştir (154). Ölçek "Aşağıdaki cevaplardan hangisi geçtiğimiz 6 ay süresince sizin yaşadığınız ağrıyı en iyi şekilde tarif eder?", "Şu anda ne kadar hareket edebiliyorsunuz?", "Son 6 ay boyunca kendinizi ne kadar süre sakin ve huzurlu hissettiniz?" gibi 22 soru ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar; ağrı, kendi imaj/görüşü, omurga fonksiyonları, ruh sağlığı ve tedaviden memnuniyetten oluşmaktadır. Bu bölümlerin hepsi ayrı olarak ve/veya tüm sorular toplam sonuç skoru altında toplanarak değerlendirilmektedir. Skorlar 22 sorunun hepsine 5 puanlık gösterge çizelgesi içerisinde bir cevap değeri verilerek hesaplanacak. Hesaplama yapılırken; fonksiyon için 5., 9., 12.,15., 18. Sorular, ağrı için 1., 2., 8., 11., 17. Sorular, kendi imaj/görüşü için 4., 6., 10., 14., 19. Sorular, mental sağlık için 3., 7., 13., 16., 20. Sorular ve tedaviden memnuniyet için 21., 22. Sorular puanlanarak, her bölüm kendi içerisinde değerlendirilerek ortalamaları alınacak. Ara toplamda tedaviden memnuniyet kısmı hariç diğer bölümlerin ortalaması, toplam kısmında ise 5 bölümün ortalaması hesaplandı. Buna göre ankette alınabilecek toplam puan en düşük puan ortalaması 1, en yüksek 5'tir. Yüksek puanlar yüksek yaşam kalitesini gösterir. Çalışmada uygulanan tedaviyle ilgili hasta memnuniyeti SRS 22 formunun "Tedaviden memnuniyet" alt parametresi ile değerlendirilmiştir.

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS Statistics Standard Concurrent User V 26 (IBM Corp. , Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı ( $n$ ), yüzde (%), ortalama ( $X$ ), standart sapma ( $SS$ ), medyan ( $M$ ), çeyrekler açıklığı (IQR) değerler olarak verildi.

Karar aşamasında mutlak çarpıklık (Skewness) değeri  $\pm 2,0$ 'nin altında ve basıklık (Kurtosis) değeri  $7,0$ 'nin altında ise verilerin normal dağıldığı yönünde kararı

verilir (155). Buna göre çalışmada kullanılan değişkenlerin normal dağılıma uygun olduğu bulunmuştur.

Bireylere ait sayısal tanımlayıcı özelliklerin gruplar arası karşılaştırılmasında Bağımsız Örneklem *t* Test, kategorik tanımlayıcı özelliklerin gruplar arası karşılaştırılmasında ise ki-kare testlerinden (Pearson kıkare/Fisher exact test) yararlanıldı.

Gruplarda değişkenlerin izlem zamanlarına göre karşılaştırılmasında karışık düzen varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. SP'li bireylerin müdahale öncesi, 8. hafta, 16. hafta değerlendirmelerinde incelenen parametrelerdeki klinik olarak anlamlı farklılıkları belirleyebilme amacıyla etki büyüklüğü hesaplandı. Eta-kare ( $\eta^2$ ) için orta etkiyi ifade eden 0,06 – 0,14 aralığı esas alındı ( $0,01 \leq \eta^2 < 0,06 =$  düşük etki,  $0,06 \leq \eta^2 < 0,14 =$  orta etki,  $\eta^2 \geq 0,14 =$  büyük etki).  $p < 0,05$  değeri istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Bu çalışmada, likra giysisinin skolyozlu spastik diplejik SP'li bireylerde skolyoz şiddeti, denge, postür, solunum fonksiyonları, motor fonksiyonlar, aktivite katılımı, bağımsızlık ve yaşam kalitesi üzerine etkisi değerlendirildi. Çalışmaya toplam 24 birey (n=12 çalışma grubu, n=12 kontrol grubu) dahil edildi.

Cinsiyet dağılımı yönünden kontrol grubunda erkek oranı daha yüksekken (%66,7), korse grubunda kadın oranı yüksektir (%66,7); ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,102). Spastisite dağılımı, KMFSS seviyeleri ve skolyoz tipi açısından gruplar benzer özellik gösterdi (p=0,999). KMFSS düzeyi 2 ve 3 olan bireyler her iki grupta eşit şekilde (%50) dağılmıştır. Bu bulgular, çalışmanın başlangıcında gruplar arasında tanımlayıcı değişkenler açısından homojenlik sağlandığını göstermektedir (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** Gruplara göre katılımcıların tanımlayıcı özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup		Test ( <i>p</i> )
	Kontrol ( <i>n</i> =12)	Çalışma ( <i>n</i> =12)	
<b>Yaş, (yıl)</b>			
<i>X</i> ± <i>SS</i>	15,00 ± 2,49	14,42 ± 3,42	<i>t</i> =0,478
<i>M</i> ( <i>min</i> - <i>maks</i> )	15 (11-18)	15 (10-18)	<i>p</i> =0,638
<b>Cinsiyet, <i>n</i> (%)</b>			
Erkek	8 (%66,7)	4 (%33,3)	$\chi^2=2,667$ <i>p</i> =0,102
Kadın	4 (%33,3)	8 (%66,7)	
<b>Boy uzunluğu, (cm)</b>			
<i>X</i> ± <i>SS</i>	153,42 ± 12,74	150,67 ± 19,62	<i>t</i> =0,407
<i>M</i> ( <i>min</i> - <i>maks</i> )	150 (140-185)	156,5 (123-176)	<i>p</i> =0,688
<b>Vücut ağırlığı, (kg)</b>			
<i>X</i> ± <i>SS</i>	49,25 ± 15,08	40,50 ± 16,53	<i>t</i> =1,355
<i>M</i> ( <i>min</i> - <i>maks</i> )	47,5 (30-80)	40,5 (22-68)	<i>p</i> =0,189
<b>Vücut kitle indeksi, (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
<i>X</i> ± <i>SS</i>	20,94 ± 6,40	17,02 ± 3,31	<i>t</i> =1,885
<i>M</i> ( <i>min</i> - <i>maks</i> )	19 (15,1-35,6)	16,4 (12,4-23,5)	<i>p</i> =0,073
<b>Spastisite, <i>n</i> (%)</b>			
Seviye 0	1 (%8,3)	1 (%8,3)	$\chi^2=1,818$ <i>p</i> =0,611
Seviye 1	7 (%58,3)	4 (%33,3)	
Seviye 2	3 (%25)	6 (%50)	
Seviye 3	1 (%8,3)	1 (%8,3)	
<b>KMFSS</b>			
2. Seviye	6 (%50,0)	6 (%50,0)	$\chi^2=0,001$ <i>p</i> =0,999
3. Seviye	6 (%50,0)	6 (%50,0)	
<b>Skolyoz tipi, <i>n</i> (%)</b>			
Çift eğrilik	12 (%100)	12 (%100)	<i>p</i> >0,999

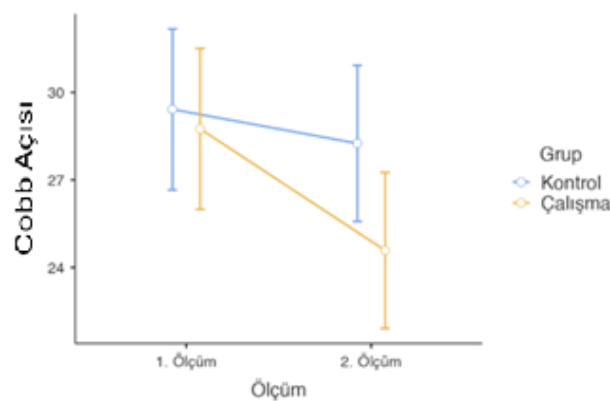
Bağımlı Örneklem *t* Test (*t*); Ki Kare Testi ( $\chi^2$ ); Tanıtıcı istatistikler ortalama (*X*), standart sapma (*SS*), Medyan (*M*), minimum (*min*), maksimum (*maks*), sayı (*n*), yüzdelik (%) değer olarak verilmiştir. KMFSS (Kaba Motor Fonksiyonel Sınıflama Sistemi)

Tedavi sonrası Cobb açısında tedavi öncesine göre yalnızca çalışma grubunda iyileşme görülürken ( $F=31,977$   $p<0,001$   $\eta^2=0,592$ ), gruplar arasında da çalışma grubu lehine yüksek etki düzeyinde anlamlı iyileşme olduğu belirlendi ( $F=8,288$ ,  $p=0,009$ ),  $\eta^2=0,274$ ) (Tablo 4.2) (Şekil 4.1).

**Tablo 4.2.** Gruplara göre Cobb açısı ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması

	Grup		Test İstatistikleri †	Grup X Zaman Etkisi
	Kontrol	Çalışma		
	( $n=12$ )	( $n=12$ )		
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
<b>Cobb açısı</b>				
Ölçüm (başlangıç)	29,42 ± 4,52	28,75 ± 4,69	$F=0,126$ $p=0,726$ $\eta^2=0,006$	<b><math>F=8,288</math> <math>p=0,009</math> <math>\eta^2=0,274</math></b>
Ölçüm (16. hafta)	28,25 ± 4,52	24,58 ± 4,42	$F=4,041$ $p=0,057$ $\eta^2=0,155$	
Test İstatistikleri	$F=2,507$ $p=0,128$	<b><math>F=31,977</math> <math>p&lt;0,001</math></b>		
$\phi$	$\eta^2=0,102$	<b><math>\eta^2=0,592</math></b>		

Karışık Desen ANOVA ( $F$ ), Etki Büyüklüğü ( $\eta^2$ ),  $\phi$  Gruplar içi karşılaştırma, † Gruplar arası karşılaştırma, Tanıtıcı istatistikler ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma ( $SS$ ) değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ).



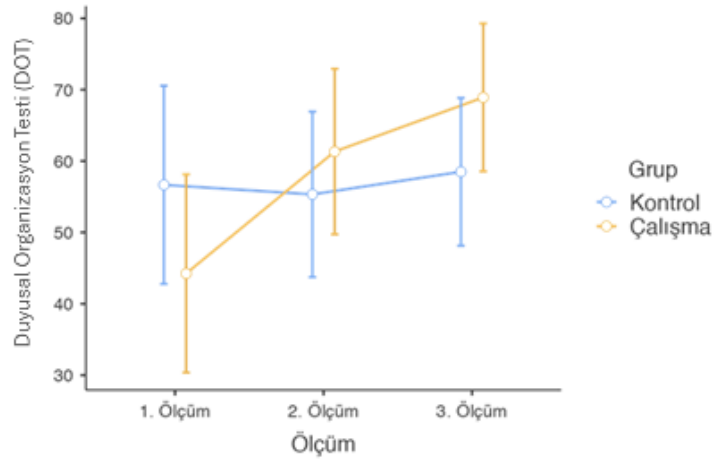
**Şekil 4.1.** Grupların Cobb açısı değişimi

Denge ve postür değerlendirmesinde, tedavi sonrası her iki grupta da SOT ve POTSİ sonuçları iyileşme gösterirken ( $p<0,05$ ), gruplar arasında yalnızca SOT ölçümünde likra giysisi kullanan çalışma grubu lehine yüksek etki düzeyinde anlamlı fark bulundu ( $F=21,020$ ,  $p<0,001$ ,  $\eta^2=0,489$ ) (Tablo 4.3) (Şekil 4.2 ve 4.3).

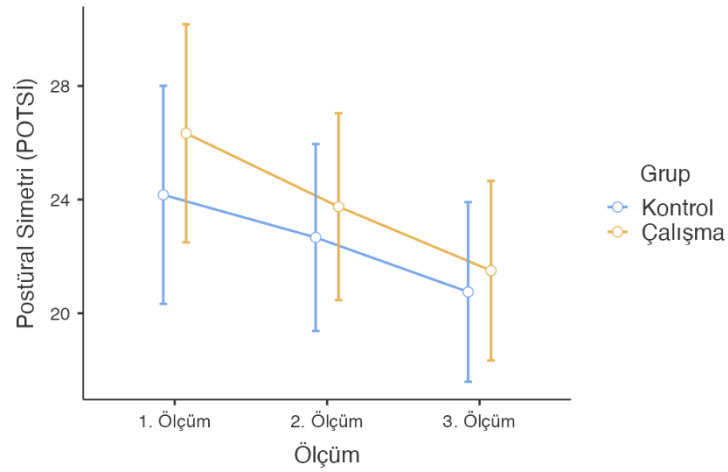
**Tablo 4.3.** Gruplara göre SOT ve POTSİ ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması

	Grup		Test İstatistikleri †	Grup X Zaman Etkisi
	Kontrol	Çalışma		
	( $n=12$ )	( $n=12$ )		
	$X \pm SS$	$X \pm SS$		
<b>DOT</b>				
Ölçüm 1	56,67 ± 20,29	44,25 ± 25,77	$F=1,720$ $p=0,203$ $\eta^2=0,073$	
Ölçüm 2	55,33 ± 17,86	61,33 ± 20,76	$F=0,576$ $p=0,456$ $\eta^2=0,026$	<b><math>F=21,020</math></b> <b><math>p&lt;0,001</math></b> <b><math>\eta^2=0,489</math></b>
Ölçüm 3	58,50 ± 17,62	68,92 ± 16,97	$F=2,176$ $p=0,154$ $\eta^2=0,090$	
Test İstatistikleri $\phi$	<b><math>F=4,205</math></b> <b><math>p=0,029</math></b> <b><math>\eta^2=0,286</math></b>	<b><math>F=39,782</math></b> <b><math>p&lt;0,001</math></b> <b><math>\eta^2=0,791</math></b>		
<b>POTSİ</b>				
Ölçüm 1	24,17 ± 6,07	26,33 ± 6,73	$F=0,685$ $p=0,417$ $\eta^2=0,030$	
Ölçüm 2	22,67 ± 5,28	23,75 ± 5,71	$F=0,233$ $p=0,634$ $\eta^2=0,010$	$F=1,450$ $p=0,246$ $\eta^2=0,062$
Ölçüm 3	20,75 ± 5,12	21,50 ± 5,44	$F=0,121$ $p=0,731$ $\eta^2=0,005$	
Test İstatistikleri $\phi$	<b><math>F=9,837</math></b> <b><math>p&lt;0,001</math></b> <b><math>\eta^2=0,484</math></b>	<b><math>F=16,075</math></b> <b><math>p&lt;0,001</math></b> <b><math>\eta^2=0,605</math></b>		

Karışık Desen ANOVA ( $F$ ), Etki Büyüklüğü ( $\eta^2$ ),  $\phi$  Gruplar içi karşılaştırma, † Gruplar arası karşılaştırma, Tanıtıcı istatistikler ortalama ( $X$ ), standart sapma ( $SS$ ) değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). DOT (Duyusal Organizasyon Testi), POTSİ (Posterior Gövde Simetri İndeksi)



**Şekil 4.2.** Grupların DOT değerleri değişimi



**Şekil 4.3.** Grupların POTSİ değerleri değişimi

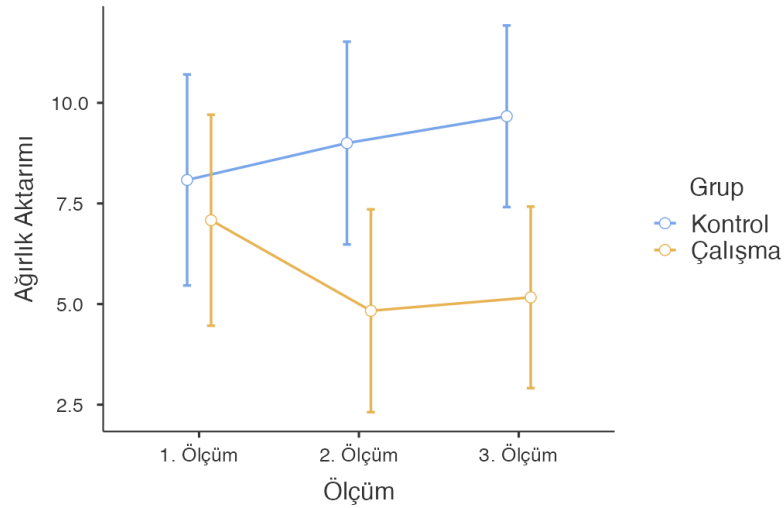
Yine denge değerlendirmesinin bir sonucu olan ağırlık aktarımı (WBS) testinin 0° WB ölçümünde, tedavi sonrası gruplar arasında çalışma grubu lehine orta-yüksek etki büyüklüğünde anlamlı iyileşme gözlenmiştir ( $F= 3,897$ ,  $p=0,028$ ,  $\eta^2=0,150$ ) (Tablo 4.4) (Şekil 4.4-4.7).

**Tablo 4.4.** Gruplara göre WBS ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması

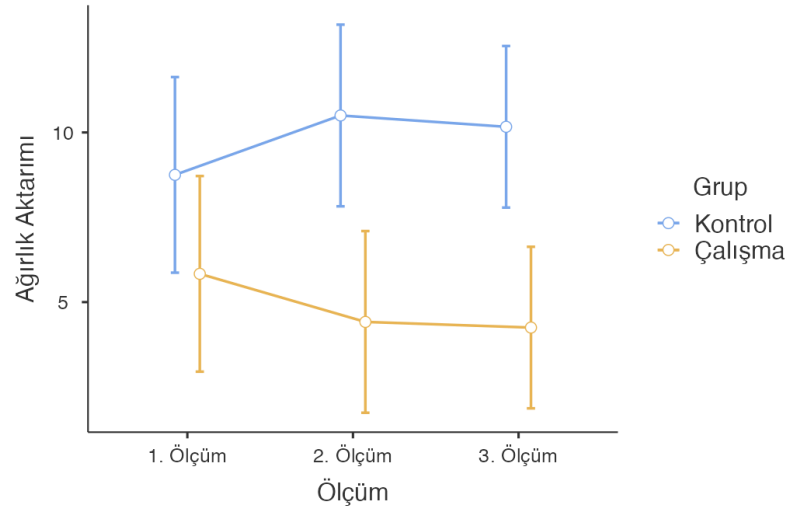
	Grup		Test İstatistikleri †	Grup X Zaman Etkisi
	Kontrol	Çalışma		
	(n=12)	(n=12)		
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
<b>WBS 0°</b>				
Ölçüm 1	8,08 ± 5,02	7,08 ± 3,63	$F=0,313$ $p=0,582$ $\eta^2=0,014$	
Ölçüm 2	9,00 ± 5,17	4,83 ± 2,95	<b><math>F=5,881</math> <math>p=0,024</math></b> <b><math>\eta^2=0,211</math></b>	<b><math>F=3,897</math> <math>p=0,028</math></b>
Ölçüm 3	9,67 ± 5,07	5,17 ± 1,64	<b><math>F=8,558</math> <math>p=0,008</math></b> <b><math>\eta^2=0,280</math></b>	<b><math>\eta^2=0,150</math></b>
Test İstatistikleri	$F=1,718$ $p=0,204$ $\eta^2=0,141$	$F=1,940$ $p=0,169$ $\eta^2=0,156$		
<b>WBS 30°</b>				
Ölçüm 1	8,75 ± 5,46	5,83 ± 4,06	$F=2,202$ $p=0,152$ $\eta^2=0,091$	
Ölçüm 2	10,50 ± 5,60	4,42 ± 2,94	<b><math>F=11,104</math> <math>p=0,003</math></b> <b><math>\eta^2=0,335</math></b>	$F=1,705$ $p=0,194$
Ölçüm 3	10,17 ± 5,15	4,25 ± 2,26	<b><math>F=13,282</math> <math>p=0,001</math></b> <b><math>\eta^2=0,376</math></b>	$\eta^2=0,072$
Test İstatistikleri	$F=0,588$ $p=0,564$ $\eta^2=0,053$	$F=0,483$ $p=0,624$ $\eta^2=0,044$		
<b>WBS 60°</b>				
Ölçüm 1	8,75 ± 6,80	6,75 ± 5,40	$F=0,637$ $p=0,433$ $\eta^2=0,028$	
Ölçüm 2	10,00 ± 5,31	4,75 ± 2,73	<b><math>F=9,275</math> <math>p=0,006</math></b> <b><math>\eta^2=0,297</math></b>	$F=1,738$ $p=0,188$ $\eta^2=0,073$
Ölçüm 3	9,75 ± 4,09	4,67 ± 2,10	<b><math>F=14,644</math> <math>p&lt;0,001</math></b> <b><math>\eta^2=0,400</math></b>	

Test	$F=0,276$	$F=0,912$		
İstatistikleri	$p=0,761$	$p=0,417$		
$\phi$	$\eta^2=0,026$	$\eta^2=0,080$		
<b>WBS 90°</b>				
Ölçüm 1	$9,75 \pm 7,29$	$7,92 \pm 5,02$	$F=0,515$	$p=0,480$ $\eta^2=0,023$
Ölçüm 2	$8,92 \pm 6,52$	$3,58 \pm 2,68$	<b><math>F=6,879</math></b>	<b><math>p=0,016</math></b> <b><math>\eta^2=0,238</math></b> $F=1,396$ $p=0,258$
Ölçüm 3	$8,25 \pm 5,19$	$4,00 \pm 3,59$	<b><math>F=5,440</math></b>	<b><math>p=0,029</math></b> $\eta^2=0,060$ <b><math>\eta^2=0,198</math></b>
Test	$F=0,472$	$F=3,072$		
İstatistikleri	$p=0,630$	$p=0,068$		
$\phi$	$\eta^2=0,043$	$\eta^2=0,226$		

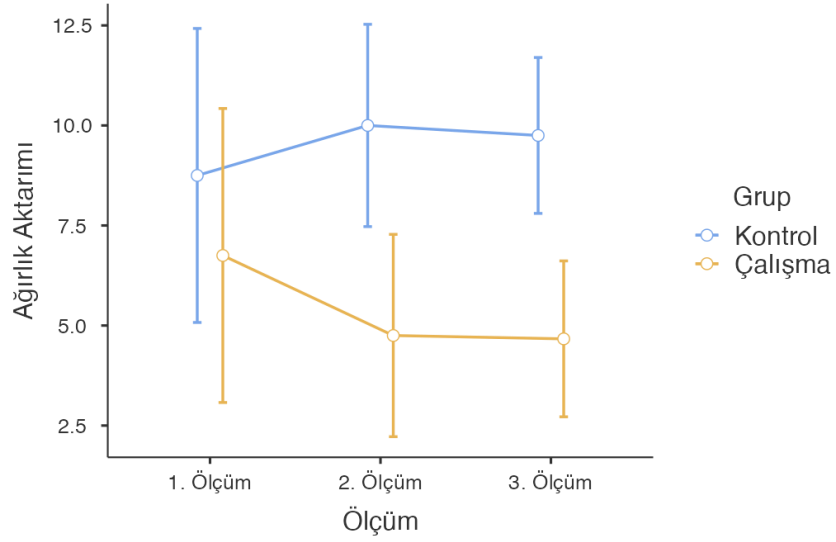
Karışık Desen ANOVA ( $F$ ), Etki Büyüklüğü ( $\eta^2$ ),  $\phi$  Gruplar içi karşılaştırma,  $\dagger$  Gruplar arası karşılaştırma, Tanıtıcı istatistikler *ortalama* ( $X$ ), *standart sapma* ( $SS$ ) değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). WBS (Ağırlık Aktarımlı Çömelleme)



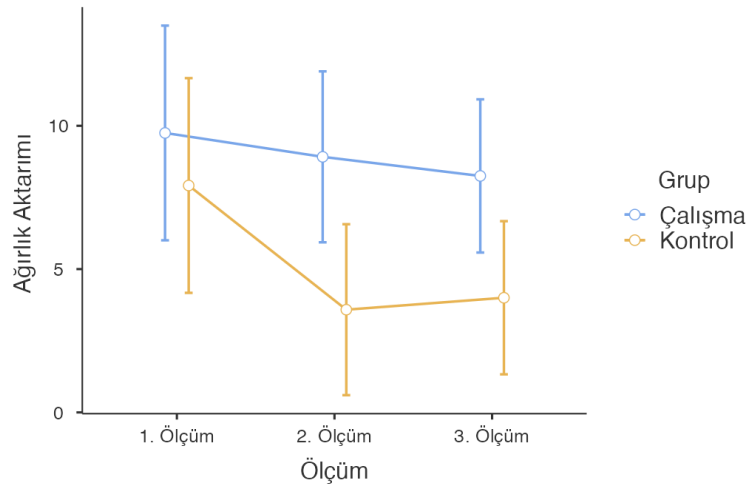
**Şekil 4.4.** Grupların 0° ağırlık aktarımı değişimi



**Şekil 4.5.** Grupların  $30^0$  ağırlık aktarımı değişimi



**Şekil 4.6.** Grupların  $60^0$  ağırlık aktarımı değişimi



**Şekil 4.7.** Grupların 90<sup>0</sup> ağırlık aktarımı değişimi

Solunum fonksiyonları değerlendirmesinde tedavi sonrası PEF parametresi hariç diğer tüm solunum fonksiyon parametrelerinde çalışma grubu lehine orta-yüksek etki büyüklüğünde anlamlı farklar tespit edilmiştir. Grup içi değerlendirmede ise tedavi sonrası yalnızca çalışma grubunda anlamlı iyileşme görülürken, kontrol grubunda grup içi anlamlı bir değişim tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.5) (Şekil 4.8-4.14).

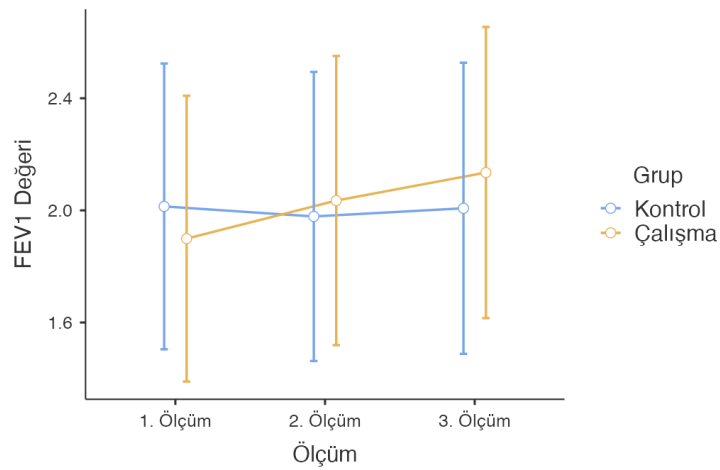
**Tablo 4.5.** Gruplara göre solunum fonksiyonu ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması

	Grup		Test İstatistikleri †	Grup X Zaman Etkisi
	Kontrol	Çalışma		
	(n=12)	(n=12)		
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
<b>FEV<sub>1</sub></b>				
Ölçüm 1	2,01 ± 0,74	1,90 ± 0,95	$F=0,109$ $p=0,744$ $\eta^2=0,005$	
Ölçüm 2	1,98 ± 0,76	2,04 ± 0,95	$F=0,026$ $p=0,873$ $\eta^2=0,001$	<b><math>F=24,707</math></b>
Ölçüm 3	2,01 ± 0,75	2,14 ± 0,97	$F=0,130$ $p=0,722$ $\eta^2=0,006$	<b><math>p&lt;0,001</math></b> <b><math>\eta^2=0,529</math></b>
Test	$F=3,626$	<b><math>F=26,928</math></b>		
İstatistikleri	$p=0,054$	<b><math>p&lt;0,001</math></b>		
ϕ	$\eta^2=0,257$	<b><math>\eta^2=0,719</math></b>		
<b>FVC</b>				
Ölçüm 1	2,31 ± 0,80	2,32 ± 1,39	$F=0,001$ $p=0,989$ $\eta^2=0,001$	
Ölçüm 2	2,30 ± 0,81	2,37 ± 1,26	$F=0,025$ $p=0,876$ $\eta^2=0,001$	<b><math>F=4,433</math></b>
Ölçüm 3	2,33 ± 0,81	2,48 ± 1,37	$F=0,109$ $p=0,745$ $\eta^2=0,005$	<b><math>p=0,018</math></b> <b><math>\eta^2=0,168</math></b>
Test	$F=0,823$	<b><math>F=27,477</math></b>		
İstatistikleri	$p=0,453$	<b><math>p&lt;0,001</math></b>		
ϕ	$\eta^2=0,073$	<b><math>\eta^2=0,724</math></b>		
<b>PEF</b>				
Ölçüm 1	3,84 ± 1,66	3,36 ± 1,71	$F=0,468$ $p=0,501$ $\eta^2=0,021$	$F=2,733$ $p=0,076$
Ölçüm 2	3,51 ± 1,84	3,54 ± 1,77	$F=0,001$ $p=0,971$ $\eta^2=0,001$	$\eta^2=0,110$
Ölçüm 3	3,84 ± 1,69	3,65 ± 1,79	$F=0,065$ $p=0,801$	

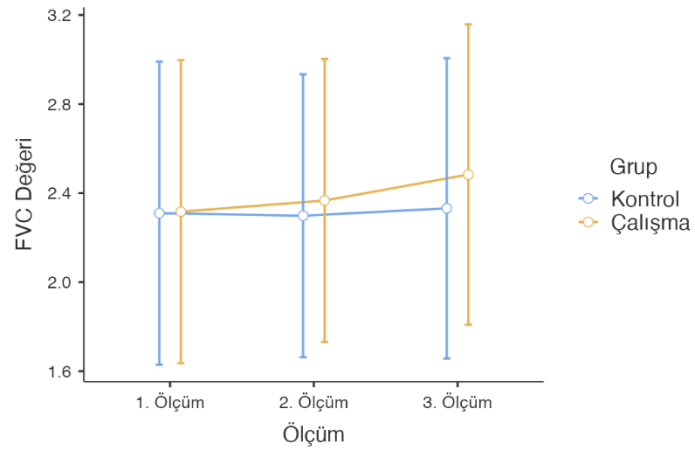
			$\eta^2=0,003$	
Test	$F=1,508$	$F=45,229$		
İstatistikleri	$p=0,244$	$p<0,001$		
$\phi$	$\eta^2=0,126$	$\eta^2=0,812$		
<b>VC</b>				
Ölçüm 1	$2,26 \pm 0,88$	$2,11 \pm 1,09$	$F=0,150$ $p=0,702$ $\eta^2=0,007$	
Ölçüm 2	$2,22 \pm 0,90$	$2,27 \pm 1,11$	$F=0,013$ $p=0,911$ $\eta^2=0,001$	$F=25,005$ $p<0,001$
Ölçüm 3	$2,26 \pm 0,90$	$2,39 \pm 1,13$	$F=0,099$ $p=0,757$ $\eta^2=0,004$	$\eta^2=0,532$
Test	$F=2,981$	$F=26,330$		
İstatistikleri	$p=0,072$	$p<0,001$		
$\phi$	$\eta^2=0,221$	$\eta^2=0,715$		
<b>TV</b>				
Ölçüm 1	$0,33 \pm 0,13$	$0,31 \pm 0,16$	$F=0,119$ $p=0,734$ $\eta^2=0,005$	
Ölçüm 2	$0,33 \pm 0,14$	$0,34 \pm 0,17$	$F=0,022$ $p=0,884$ $\eta^2=0,001$	$F=18,394$ $p<0,001$
Ölçüm 3	$0,33 \pm 0,13$	$0,35 \pm 0,17$	$F=0,103$ $p=0,751$ $\eta^2=0,005$	$\eta^2=0,455$
Test	$F=2,306$	$F=20,477$		
İstatistikleri	$p=0,124$	$p<0,001$		
$\phi$	$\eta^2=0,180$	$\eta^2=0,661$		
<b>MVV</b>				
Ölçüm 1	$70,53 \pm 25,77$	$66,49 \pm 33,32$	$F=0,110$ $p=0,743$ $\eta^2=0,005$	$F=17,233$
Ölçüm 2	$69,46 \pm 26,25$	$71,36 \pm 33,91$	$F=0,024$ $p=0,879$ $\eta^2=0,001$	$p<0,001$ $\eta^2=0,439$
Ölçüm 3	$69,87 \pm 26,18$	$74,46 \pm 33,94$	$F=0,138$ $p=0,714$ $\eta^2=0,006$	

Test	$F=2,162$	$F=17,640$	
İstatistikleri	$p=0,140$	$p<0,001$	
$\phi$	$\eta^2=0,171$	$\eta^2=0,627$	
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC</b>			
Ölçüm 1	88,81 ± 14,57	85,37 ± 9,16	$F=0,480$ $p=0,496$ $\eta^2=0,021$
Ölçüm 2	87,14 ± 14,23	87,12 ± 6,91	$F=0,001$ $p=0,996$ $\eta^2=0,001$ <b><math>F=3,976</math></b> <b><math>p=0,026</math></b>
Ölçüm 3	87,29 ± 14,71	89,29 ± 9,55	$F=0,156$ $p=0,697$ $\eta^2=0,007$ <b><math>\eta^2=0,153</math></b>
Test	$F=0,702$	$F=3,770$	
İstatistikleri	$p=0,507$	$p=0,040$	
$\phi$	$\eta^2=0,063$	$\eta^2=0,264$	

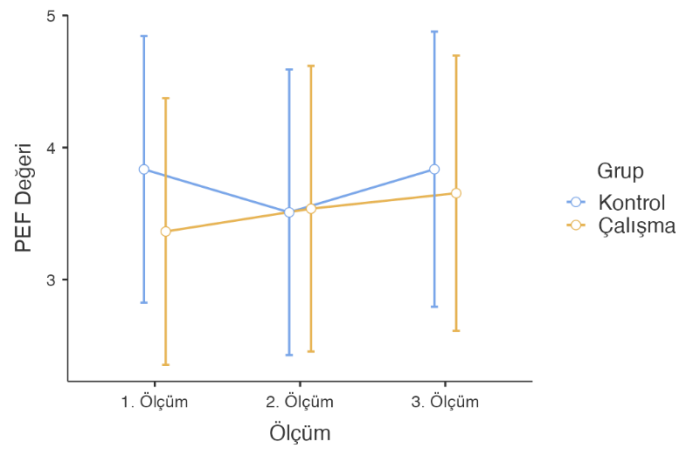
Karışık Desen ANOVA ( $F$ ), Etki Büyüklüğü ( $\eta^2$ ),  $\phi$  Gruplar içi karşılaştırma,  $\dagger$  Gruplar arası karşılaştırma, Tanıtıcı istatistikler ortalama ( $X$ ), standart sapma ( $SS$ ) değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). FEV<sub>1</sub> (1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar hacim), FVC (zorlu vital kapasite), PEF (tepe ekspiratuvar akım hızı), VC (vital kapasite), TV (tidal volüm), MVV (maksimum istemli ventilasyon)



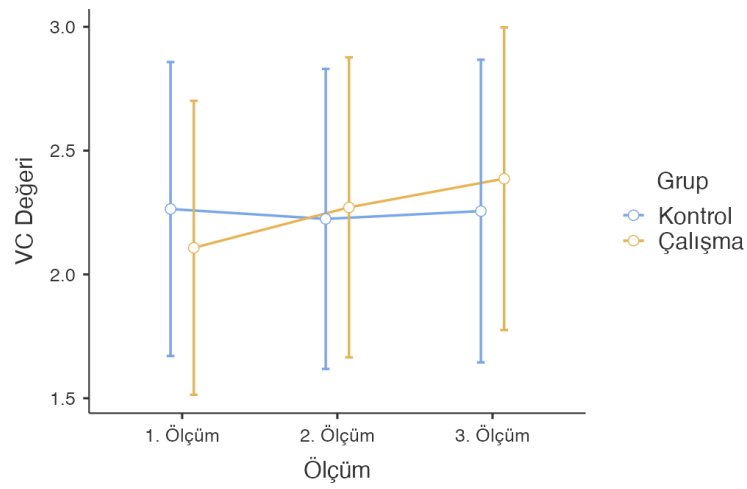
**Şekil 4.8.** Grupların FEV1 değeri değişimi



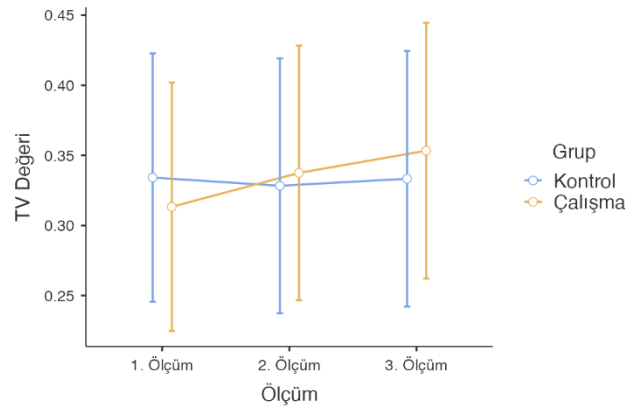
**Şekil 4.9.** Grupların FVC değeri değişimi



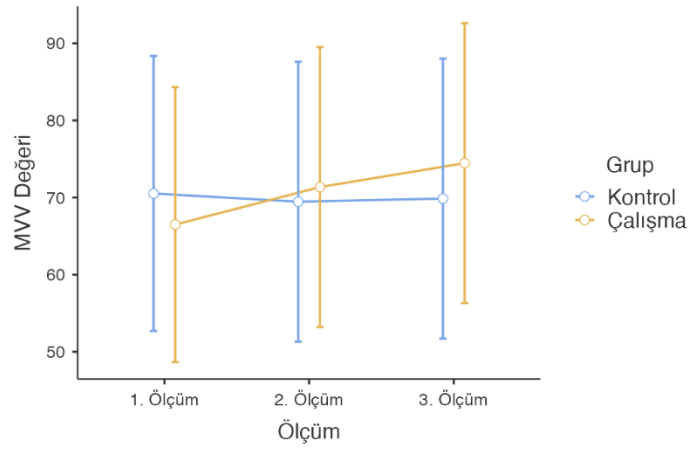
**Şekil 4.10.** Grupların PEF değeri değişimi



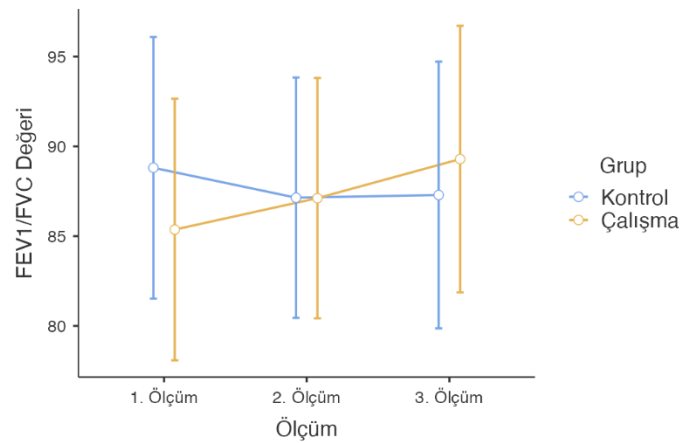
**Şekil 4.11.** Grupların VC değeri değişimi



**Şekil 4.12.** Grupların TV değeri değişimi



**Şekil 4.13.** Grupların MVV değeri değişimi



**Şekil 4.14.** Grupların FEV1/FVC değeri değişimi

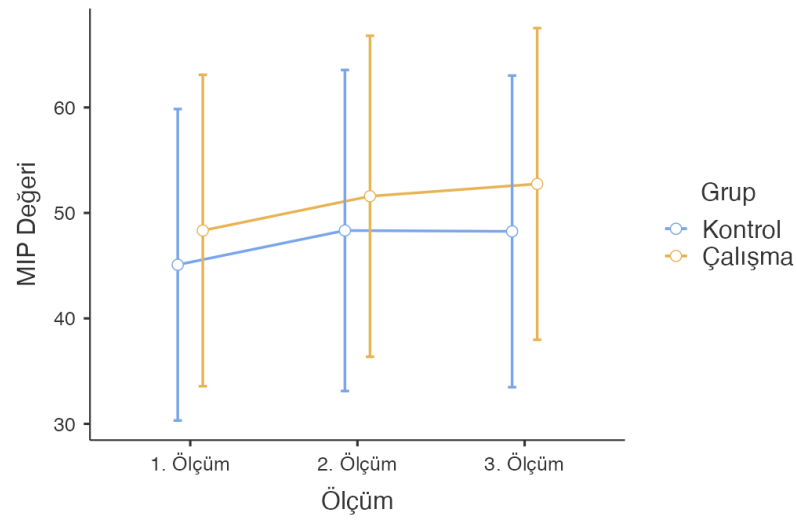
Ek olarak, tedavi sonrası çalışma grubunda MIP ( $p=0,005$ ) ve MEP ( $p=0,007$ ) ölçümlerinde izlem süresince anlamlı artış görülürken, gruplar arasında MIP ( $F=0,412$ ,

$p=0,665$ ,  $\eta^2=0,018$ ) ve MEP ( $F=1,310$ ,  $p=0,280$ ,  $\eta^2=0,056$ ) değerlerinde fark bulunmamıştır (Tablo 4.6) (Şekil 4.15 ve 4.16).

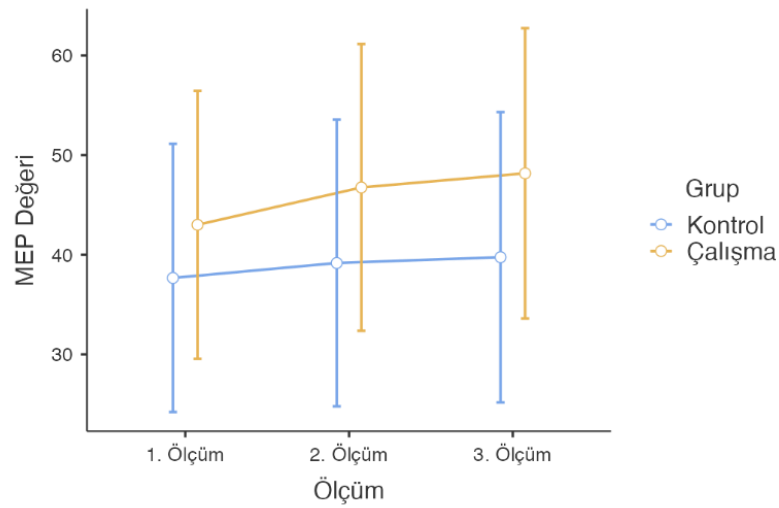
**Tablo 4.6.** Gruplara göre ağız içi basınç ölçümlerinin izlem zamanlarında karşılaştırılması

	Grup		Test İstatistikleri †	Grup X Zaman Etkisi
	Kontrol	Çalışma		
	( $n=12$ )	( $n=12$ )		
	$X \pm SS$	$X \pm SS$		
<b>MİP</b>				
Ölçüm 1	45,08 ± 21,10	48,33 ± 27,77	$F=0,104$ $p=0,750$ $\eta^2=0,005$	
Ölçüm 2	48,33 ± 22,60	51,58 ± 27,96	$F=0,098$ $p=0,757$ $\eta^2=0,004$	$F=0,412$ $p=0,665$ $\eta^2=0,018$
Ölçüm 3	48,25 ± 21,82	52,75 ± 27,24	$F=0,199$ $p=0,659$ $\eta^2=0,009$	
Test İstatistikleri	$F=3,099$ $p=0,066$ $\eta^2=0,228$	<b><math>F=6,795</math></b> <b><math>p=0,005</math></b> <b><math>\eta^2=0,393</math></b>		
<b>MEP</b>				
Ölçüm 1	37,67 ± 21,29	43,00 ± 23,60	$F=0,338$ $p=0,567$ $\eta^2=0,015$	
Ölçüm 2	39,17 ± 20,20	46,75 ± 27,34	$F=0,597$ $p=0,448$ $\eta^2=0,026$	$F=1,310$ $p=0,280$ $\eta^2=0,056$
Ölçüm 3	39,75 ± 20,91	48,17 ± 27,34	$F=0,717$ $p=0,406$ $\eta^2=0,032$	
Test İstatistikleri	$F=1,040$ $p=0,371$ $\eta^2=0,090$	<b><math>F=6,321</math></b> <b><math>p=0,007</math></b> <b><math>\eta^2=0,376</math></b>		

Karışık Desen ANOVA ( $F$ ), Etki Büyüklüğü ( $\eta^2$ ),  $\phi$  Gruplar içi karşılaştırma, † Gruplar arası karşılaştırma, Tanıtıcı istatistikler ortalama ( $X$ ), standart sapma ( $SS$ ) değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ). MIP (Maksimum İspiratuar Basınç), MEP (Maksimum Ekspiratuar Basınç)



**Şekil 4.15.** Grupların MIP değeri değişimi



**Şekil 4.16.** Grupların MEP değeri değişimi

Çalışmaya dahil edilen her iki gruptaki bireylerin de KMFÖ skorlarının tedavi sonrası arttığı tespit edildi. Ancak gruplar arasında çalışma grubu lehine yüksek etki büyüklüğünde anlamlı iyileşme belirlendi ( $F=10,390$ ,  $p<0,001$ ,  $\eta^2=0,321$ ) (Tablo 4.7) (Şekil 23).

Tedavi sonrası FBÖ skorlarında yalnızca çalışma grubunda anlamlı iyileşme tespit edildi. Gruplar arasında FBÖ skorları açısından yine çalışma grubu lehine yüksek etki düzeyinde anlamlı fark bulundu ( $F=9,008$ ,  $p<0,001$ ,  $\eta^2=0,291$ ) (Tablo 4.7) (Şekil 4.17-4.20).

Tedavi sonrası AKÖ skorlarının değişiminin grup içi hem kontrol ( $p=0,012$ ) hem de çalışma grubunda ( $p<0,001$ ) anlamlı olduğu tespit edilirken, gruplar arasında çalışma grubu lehine yüksek etki büyüklüğünde anlamlı fark tespit edildi ( $F=8,360$ ,  $p<0,001$ ,  $\eta^2=0,275$ ) (Tablo 4.7) (şekil 25).

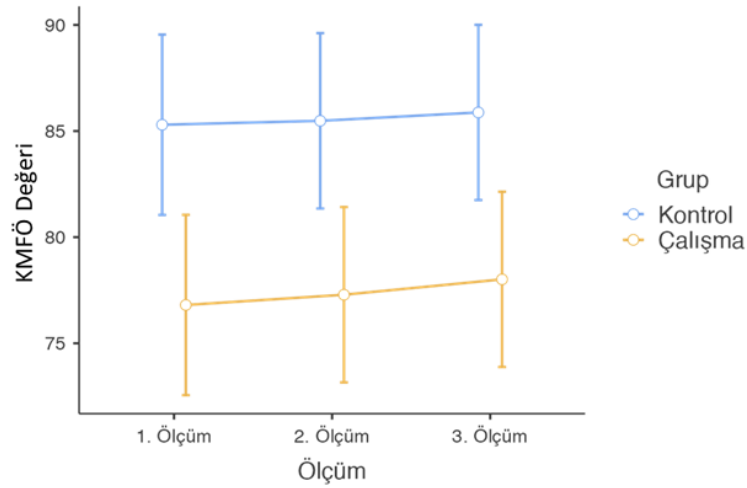
Tedavi sonrası SRS-22 skorlarının her iki grupta da artış gösterdiği tespit edildi ( $p<0,001$ ). Gruplar arasında ise tedavi grubu lehine orta-yüksek etki büyüklüğünde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $F=4,236$ ,  $p=0,021$ ,  $\eta^2=0,161$ ) (Tablo 4.7) (şekil 26).

**Tablo 4.7.** Gruplara göre ölçek puanlarının izlem zamanlarında karşılaştırılması

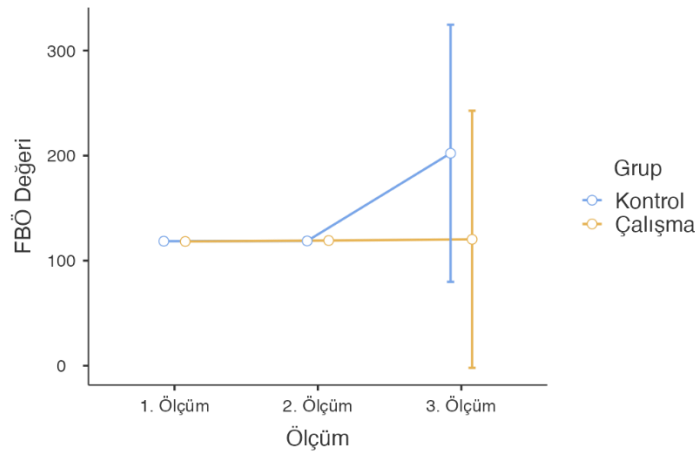
	Grup		Test İstatistikleri †	Grup X Zaman Etkisi
	Kontrol	Çalışma		
	(n=12)	(n=12)		
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
<b>KMFÖ</b>				
Ölçüm 1	85,30 ± 6,65	76,80 ± 7,52	<b>F=8,594 p=0,008</b> <b><math>\eta^2=0,281</math></b>	
Ölçüm 2	85,48 ± 6,64	77,29 ± 7,16	<b>F=8,459 p=0,008</b> <b><math>\eta^2=0,278</math></b>	<b>F=10,390</b> <b>p&lt;0,001</b>
Ölçüm 3	85,88 ± 6,58	78,01 ± 7,20	<b>F=7,805 p=0,011</b> <b><math>\eta^2=0,262</math></b>	<b><math>\eta^2=0,321</math></b>
Test İstatistikleri	<b>F=21,395</b> <b>p&lt;0,001</b> <b><math>\eta^2=0,671</math></b>	<b>F=75,235</b> <b>p&lt;0,001</b> <b><math>\eta^2=0,878</math></b>		
<b>FBÖ</b>				
Ölçüm 1	118,50 ± 6,23	118,25 ± 3,39	F=0,015 p=0,904 $\eta^2=0,001$	
Ölçüm 2	118,75 ± 6,27	119,17 ± 3,01	F=0,043 p=0,837 $\eta^2=0,002$	<b>F=9,008</b> <b>p&lt;0,001</b>
Ölçüm 3	118,25 ± 6,85	120,33 ± 3,17	F=0,914 p=0,349 $\eta^2=0,040$	<b><math>\eta^2=0,291</math></b>
Test İstatistikleri	F=1,575 p=0,231 $\eta^2=0,130$	<b>F=13,956</b> <b>p&lt;0,001</b> <b><math>\eta^2=0,571</math></b>		
<b>AKÖ</b>				
Ölçüm 1	28,17 ± 2,98	27,42 ± 3,42	F=0,328 p=0,573 $\eta^2=0,015$	<b>F=8,360</b> <b>p&lt;0,001</b>
Ölçüm 2	28,50 ± 3,06	28,25 ± 3,33	F=0,037 p=0,850 $\eta^2=0,002$	<b><math>\eta^2=0,275</math></b>
Ölçüm 3	28,67 ± 2,99	28,75 ± 3,25	F=0,004 p=0,949 $\eta^2=0,001$	

Test	$F=5,562$	$F=39,557$		
İstatistikleri	$p=0,012$	$p<0,001$		
$\phi$	$\eta^2=0,346$	$\eta^2=0,790$		
<b>SRS-22</b>				
Ölçüm 1	$3,65 \pm 0,16$	$3,65 \pm 0,14$	$F=0,001$	$p=0,979$
			$\eta^2=0,001$	
Ölçüm 2	$3,70 \pm 0,14$	$3,70 \pm 0,13$	$F=0,001$	$p=0,988$
			$\eta^2=0,001$	$F=4,236$
Ölçüm 3	$3,72 \pm 0,13$	$3,75 \pm 0,13$	$F=0,324$	$p=0,575$
			$\eta^2=0,015$	$p=0,021$
				$\eta^2=0,161$
Test	$F=33,374$	$F=56,687$		
İstatistikleri	$p<0,001$	$p<0,001$		
$\phi$	$\eta^2=0,761$	$\eta^2=0,844$		

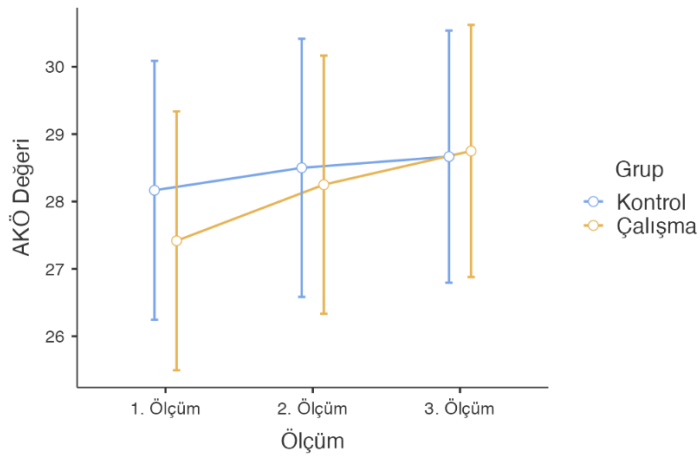
Karışık Desen ANOVA ( $F$ ), Etki Büyüklüğü ( $\eta^2$ ),  $\phi$  Gruplar içi karşılaştırma,  $\dagger$  Gruplar arası karşılaştırma, Tanıtıcı istatistikler ortalama ( $X$ ), standart sapma ( $SS$ ) değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). KMFÖ (kaba motor fonksiyon ölçümü), FBÖ (fonksiyonel bağımsızlık ölçeği), AKÖ (aktivite katılım ölçeği), SRS-22 (scoliosis research society-22 form)



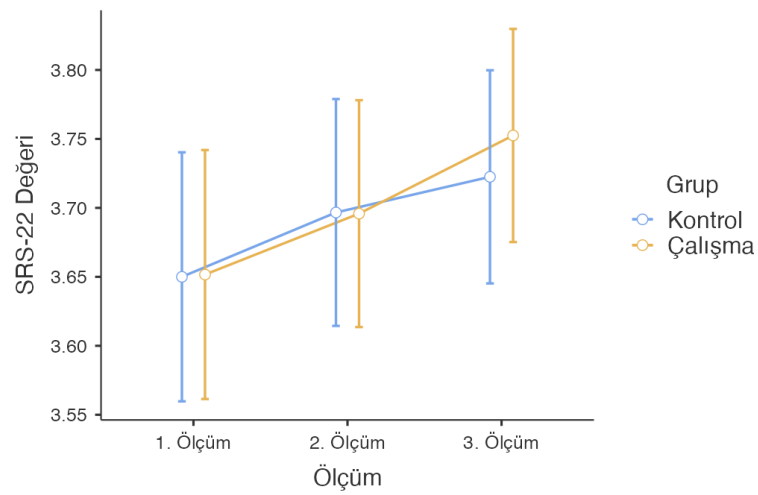
Şekil 4.17. Grupların KMFÖ değeri değişimi



Şekil 4.18. Grupların FBÖ değeri değişimi



Şekil 4.19. Grupların AKÖ değeri değişimi



Şekil 4.20. Grupların SRS-22 değeri değişimi

## 5. TARTIŞMA

Likra giysinin skolyozlu spastik diplejik SP'li bireylerde skolyoz şiddeti, denge, solunum fonksiyonları, postüral asimetri, motor fonksiyonlar, aktivite katılımı, bağımsızlık ve yaşam kalitesi üzerine etkisini inceleyen bu çalışmanın sonucunda, likra giysi ile birlikte uygulanan skolyoz egzersizlerinin eğrilik şiddetini azaltmada, postüral stabiliteyi artırmada, solunum fonksiyonlarını iyileştirmede, fonksiyonel kapasiteyi geliştirmede, bağımsızlık ve aktivite katılımını artırmada ve yaşam kalitesini iyileştirmede önemli bir katkısının olabileceği belirlenmiştir.

Çalışmamızda, müdahale ve kontrol grupları arasında yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, spastisite düzeyi, KMFSS seviyesi ve skolyoz tipi gibi temel demografik ve klinik özellikler açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu bulgu, randomizasyon sürecinin uygun şekilde işlediğini ve gruplar arasında başlangıçta homojen bir dağılım elde edildiğini göstermektedir. Özellikle VKİ açısından anlamlılık sınırına yakın bir farklılık saptanmış olmakla birlikte, bu durumun tedavi etkilerine doğrudan bir yansıması olmamıştır. Katılımcıların KMFÖ seviyeleri ve skolyoz tiplerinin gruplar arasında eşit dağılması, sonuçların internal geçerliliğini desteklemektedir. Literatürde, gruplar arası başlangıç özelliklerinin uyumlu olması, müdahale etkisinin daha güvenilir biçimde değerlendirilmesini mümkün kıldığı vurgulanmaktadır (156). Bu bağlamda, çalışmamızın bulguları da metodolojik bütünlüğü koruyacak şekilde yapılandırılmıştır.

SP'li bireylerde skolyoz, omurgadaki postüral dengesizliğin önemli bir sonucu olup, zamanla progresyon göstererek oturma fonksiyonunu, solunum kapasitesini ve genel fonksiyonelliği olumsuz etkileyebilir (5, 91, 157). Çalışmamızda, skolyoz eğriliğini değerlendirmek amacıyla kullanılan Cobb açısı ölçümlerinde, müdahale süreci boyunca çalışma grubunda azalma yönünde anlamlı bir değişim gözlenmiştir. Bu değişim de uygulanan müdahalenin Cobb açısı üzerinde güçlü bir tedavi etkisi oluşturduğunu göstermektedir. Literatürde, dinamik skolyoz korselerinin ve destekleyici giysilerin skolyoz progresyonunu azaltmada etkili olabileceği bildirilmiştir (109, 122, 158). Özellikle erken yaşlarda başlanan postüral destekleyici müdahalelerin, skolyoz ilerlemesini yavaşlatabileceği gösterilmiştir (10). Bu bağlamda, likra giysileri ile birlikte uygulanan skolyoz egzersizlerinin postüral

düzelmeyi destekleyerek Cobb açısını doğrudan etkilemesi, tedavinin kısa vadede anlamlı olabileceğini, ancak uzun vadeli etkileri değerlendirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Postüral stabilitenin değerlendirilmesinde nesnel değerlendirme yöntemlerinden biri olan SOT sonuçlarına göre hem likra giysisi kullanan grupta hem kontrol grubunda grup içi anlamlı iyileşmeler görülürken gruplar arasında çalışma grubu lehine anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Bu bulgu, likralı dinamik destek giysilerinin proprioseptif geri bildirim mekanizmaları üzerinde doğrudan etkili olabileceğini düşündürmektedir. Yapılan çalışmalarda, proprioseptif katkının zayıf olduğu bireylerde SOT skorlarının daha düşük olduğu bildirilmiştir (159). Çalışmamızda, likra giysisi uygulamasının özellikle proprioseptif sistem üzerinden vücut farkındalığını artırarak postüral stratejilerin kullanımını desteklemiş olabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde, Thomson ve ark. dinamik korselerin postüral kontrolü artırarak skolyozlu bireylerde dengenin gelişmesine katkı sağlayabileceğini bildirmiştir (160). Ayrıca, likra giysilerinin derin duyu girdilerini artırarak postüral kontrolü iyileştirdiği önceki çalışmalarda belirtilmiştir (9, 161, 162). Elde edilen veriler, uygulanan müdahalenin postüral stabilite üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, likra giysileri ile birlikte uygulanan skolyoz egzersizlerinin SP'li bireylerde postüral kontrolü artırıcı etkisini doğrulayan önemli göstergelerden olduğu düşünülebilir.

Öte yandan, Cobb açısındaki artışın postüral stabiliteyi olumsuz etkileyebileceği, özellikle oturur pozisyonda anteroposterior yöndeki denge kontrolünün eğrilik derecesinden etkilendiği bazı çalışmalarda vurgulanmıştır (163). Smania ve arkadaşları, skolyozlu ergen bireylerde Cobb açısı ile anterior-posterior yönde oturma dengesizliği arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Haddas ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada Cobb açısının sagittal postüral hizalanma ile ilişkili olduğu ve sagittal dengenin bozulmasının hem statik hem de dinamik denge performansını etkileyebileceği belirtilmiştir (164). Ancak bazı çalışmalarda Cobb açısı ile denge parametreleri arasında doğrudan ve güçlü korelasyonlar saptanamamış; skolyozun tipi, eğriliğin yönü ve pelvik asimetri gibi faktörlerin de dengeyi etkileyebileceği vurgulanmıştır (165, 166). Bu nedenle, Cobb açısındaki anlamlı iyileşmenin yalnızca yapısal bir düzelmeyi değil, aynı zamanda

proprioseptif ve postüral kontrol sistemlerini destekleyen bir bütünsel etkiyi de yansıtıyor olabileceği düşünülmektedir. Likra giysisi uygulamasının sağladığı derin duyu girdisi ve segmental stabilite, bu bağlamda hem eğriliği azaltıcı hem de dengeyi geliştirici çift yönlü bir kazanım yaratmış olabilir.

Çalışmamızda postüral simetriyi değerlendirmek üzere kullanılan POTSİ skorlarında anlamlı olmamakla birlikte zamanla her iki grupta da azalma eğilimi gözlemlenmiştir. Bu nedenle müdahalenin postüral simetri üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, gruplar arasındaki fark esas alındığında, likra giysileri ile birlikte uygulanan skolyoz egzersizlerinin orta etki düzeyi ile fark oluşturduğuna işaret etmektedir; bu durum, bu müdahalenin daha büyük örneklerle yapılan çalışmalarda istatistiksel anlamlılığa ulaşabilecek potansiyel bir etki düzeyi olduğunu düşündürmektedir. POTSİ skorlarının azalması, özellikle vücut hizalanmasının geliştiğine işaret eden önemli bir bulgu olarak değerlendirilmelidir. Spastik diplejik SP'li bireylerde postüral asimetri, denge mekanizmaları ve motor planlama üzerindeki bozulmalarla doğrudan ilişkilidir (167). Bu nedenle gövde simetrisinin korunması hem oturma dengesi hem de alt ekstremité işlevleri açısından kritik öneme sahiptir. Çalışmamızda likra giysisi uygulamasıyla elde edilen bu veriler, giysinin derin duyu girdilerini artırmasına rağmen postüral düzeltmeye katkısının yeterli olmadığını düşündürmektedir. Giray ve ark. yaptığı çalışmada, likra bazlı elastomerik giysi kullanan çocukların postüral simetrilerinde anlamlı gelişmeler saptanmıştır (168). Bu çalışmada, özellikle giysinin sağladığı derin basınç girdisinin vücut farkındalığını artırdığı ve asimetric postüral örüntüleri düzeltmeye yardımcı olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca Matthews ve ark., destekleyici giysilerin proprioseptif sistemi düzenleyerek gövde simetrisinde kalıcı iyileşme sağlayabileceğini belirtmiştir (9). Her ne kadar çalışmamızda POTSİ skorlarında zamanla düşüş eğilimine rağmen anlamlı bir değişim tespit edilmese de bu düşüş, uzun süreli bir uygulamada istatistiksel olarak da anlamlı bir gelişme ortaya konabileceğine işaret etmektedir. Gövde asimetrisindeki azalma eğilimi, bireyin oturma ve ayakta durma sırasında denge stratejilerini daha verimli kullanmasına katkı sağlayabilir. Bu tür postüral değişiklikler, harekette enerji tüketimini azaltarak fonksiyonel kapasite üzerinde dolaylı bir etki yaratabilir. Ancak, bu bulguların istatistiksel olarak anlamlılık

taşımadığı göz önünde bulundurulduğunda, müdahalenin postüral simetri üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu ve yorumların temkinli yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

Dengenin bir diğer bileşeni olan WBS testleri ise postüral kontrolün farklı diz fleksiyon açılarında değerlendirilmesini sağlamaktadır. WBS testinde 0, 30, 60 ve 90 derecelik diz açıları altında vücut ağırlığının iki alt ekstremiteye eşit dağılıp dağılmadığı ölçülmektedir. Çalışmamızda, yalnızca diz 0°'de iken yapılan WBS testlerinde likra giysisi kullanan bireyler lehine olumlu yönde değişim gözlenmiştir; ancak bu değişiklikler tüm açılarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ve etki büyüklükleri açısından tutarlılık göstermemiştir. Bu durum, likra giysileri ile birlikte uygulanan skolyoz egzersizlerinin özellikle bazı postüral pozisyonlarda denge üzerinde daha belirgin bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir. Dinamik destek sistemlerinin, SP'li bireylerde belirli postüral açılarda daha fazla destek sağladığı literatürde de bildirilmiştir (161). Bu bulgular, literatürle paralellik göstermiş, likra giysisinin postüral denge üzerinde seçici ve pozisyon bağımlı etkiler oluşturabileceğini düşündürmüştür. Sonuçlar değerlendirildiğinde, likra giysisi uygulamasının belirli postüral pozisyonlarda (özellikle 0° diz fleksiyonu gibi fonksiyonel pozisyonlarda) ağırlık dağılımını optimize ederek dengeyi destekleyici etki gösterebileceği yorumu yapılabilir. Literatürde dinamik elastomerik desteklerin, özellikle oturma ve ayakta durma gibi fonksiyonel görevlerde gövde stabilitesini artırarak ağırlık aktarımını kolaylaştırdığına yönelik bulgular mevcuttur (162, 169). Dolayısıyla, WBS testleriyle elde edilen bu sınırlı ama yönlendirici bulgular, likra giysilerinin postüral simetri üzerinde olumlu etkiler yaratabileceği hipotezini desteklemektedir.

Solunum fonksiyonları açısından değerlendirildiğinde, en sık kullanılan parametrelerden biri olan FEV<sub>1</sub> değerinde çalışma grubunda zaman içinde anlamlı bir artış saptanmıştır ve bu değişim gruplar arasında yüksek düzeyde bir etki büyüklüğü ile desteklenmiştir. Benzer şekilde, FVC değerinde de anlamlı düzeyde artış izlenmiş ve bu artışın gruplar arasında ölçülen etki büyüklüğü de yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu bulgular, uygulanan müdahalenin solunum fonksiyonları üzerinde güçlü ve tutarlı bir tedavi etkisi oluşturduğunu göstermektedir. Bu durum, literatürde skolyoz şiddeti orta düzeyde olan bireylerde postüral düzenleme yoluyla solunum kapasitesinde elde edilen olumlu değişimlerle örtüşmektedir (116). Ek olarak çalışmamızda tedavi

sonrası çalışma grubunda PEF ve VC gibi solunum parametrelerinde zamanla artış gözlenmiştir. VC değerindeki artış anlamlı bulunmuş ve bu değişim gruplar arasında yüksek düzeyde etki büyüklüğü ile desteklenmiştir. PEF skorlarında da zamanla artış eğilimi saptanmış olmasına rağmen, bu değişim gruplar arasında anlamlı fark yaratmamıştır. Buna karşılık, MVV parametresinde elde edilen artış gruplar arasında yüksek düzeyde bir etki büyüklüğünü işaret etmiştir. Bu sonuçlar, özellikle MVV ve VC gibi parametrelerde, uygulanan müdahalenin solunum kapasitesi üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, likra giysileri ile birlikte uygulanan egzersizlerin solunum kaslarının koordinasyonunu ve kapasitesini artırma potansiyeline işaret etmektedir. MVV'nin hem inspiratuvar hem de ekspiratuvar kasların sinerjisini yansıttığı düşünüldüğünde, postüral destekleyici uygulamaların bu dengeyi olumlu etkilediği sonucuna ulaşmak mümkündür.

Maksimum solunum kas kuvvetini değerlendiren MIP ve MEP parametrelerinde çalışma grubunda zamanla anlamlı artış gözlenmiştir. Çalışma grubunda elde edilen bu artışlar, gruplar arasında fark oluşturmamıştır. Bu bulgular, uygulanan müdahalenin solunum kas gücü üzerinde zamanla düşük düzeyde bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir. Bu durum, destekleyici giysilerin gövde stabilizasyonu ve dolaylı yoldan solunum kas performansına olan etkisinin sınırlı düzeyde kalabileceğini düşündürmekle birlikte daha önce yapılan çalışmalar, skolyoz derecesi arttıkça solunum kas kuvvetinde azalma olduğunu, ancak hafif-orta dereceli skolyozda bu farkın belirgin olmadığını göstermiştir (162, 170). Çalışmamızdaki bulguların, kısa dönemli uygulama sürecine ait olduğu göz önüne alınmalı ve uzun dönemli çalışmalara ihtiyaç olduğu unutulmamalıdır.

Serebral palsili bireylerde gövde kontrolünün bozulması ve eşlik eden skolyoz deformitesi, göğüs kafesi hareketliliğini kısıtlayarak akciğer genişlemesini engeller ve bu durum solunum fonksiyonlarında belirgin azalmaya neden olur. Skolyozun özellikle torasik bölgede yoğunlaştığı bireylerde, restriktif akciğer paterni daha belirgin şekilde ortaya çıkmakta ve bu durum FVC, MVV ve VC gibi hacimsel parametrelerde azalma ile sonuçlanmaktadır (171). Çalışmamızda likra giysisi uygulamasının bu dezavantajlı postüral durumu dengeleyici yönde etkileyerek gövde segmentlerini hizalamaya yardımcı olduğu ve bu sayede göğüs kafesinin mekanik genişlemesine izin verdiği düşünülmektedir. Likra giysilerinin sağladığı derin duyu

girdisi ve dış destek, yalnızca postüral stabiliteyi değil, aynı zamanda gövde kaslarının senkronize çalışmasını da destekleyerek özellikle MVV gibi hem inspirasyon hem de ekspirasyon kaslarının ortak performansını gerektiren parametrelerde belirgin iyileşmeye katkı sağlamış olabilir.

Buna ek olarak, literatürde likra bazlı destekleyici giysilerin serebral palsili çocuklarda postüral kontrol, beden farkındalığı ve fonksiyonel stabilite üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmiş; ancak solunum fonksiyonlarına olan etkileri henüz sınırlı sayıda çalışmada değerlendirilmiştir (169). Çalışmamız, bu eksikliği doldurur nitelikte olup likra giysilerinin gövde segmentlerini stabilize ederek skolyoz eğriliğinin azalmasına, bu yolla da göğüs kafesi ekspansiyonuna olanak sağlayarak özellikle hacimsel solunum parametreleri üzerinde kısa dönemde anlamlı gelişmeler sağladığını göstermektedir. Bu bağlamda, skolyoz eşlikli spastik diplejik SP'li bireylerde likra giysileri ile uygulanan bütüncül postüral rehabilitasyon programlarının, solunum kapasitesinin korunması ve geliştirilmesi açısından da önemli katkılar sunabileceği söylenebilir.

Çalışmamızda, motor fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesinde kullanılan KMFÖ skorlarında, likra giysisi kullanan grupta anlamlı bir artış gözlenmiştir. Bu artış gruplar arasında orta düzeyde etki büyüklüğü ile fark oluşturmuştur. Bu durum, likra bazlı dinamik destekleyici giysiler ile birlikte uygulanan skolyoz egzersizlerinin postüral hizalanmayı optimize ederek bireylerin kaba motor becerilerinde anlamlı düzeyde gelişmeye katkı sağladığını düşündürmektedir. KMFÖ skorlarındaki bu artış, özellikle oturma, ayakta durma, transferler ve yürüyüş gibi büyük motor hareketlerin daha kontrollü ve dengeli biçimde gerçekleştirilmesini sağlayacak şekilde postüral stabilitenin desteklenmesi ile de ilişkilendirilebilir. Likra giysileri vücut yüzeyine temas ederek proprioseptif geri bildirimleri artırmakta ve bireyin vücut farkındalığını geliştirerek postüral stratejilerin etkin kullanılmasına olanak tanımaktadır. Bu etki, özellikle spastik diplejik SP'li bireylerde alt ekstremité baskın etkilenme nedeniyle ortaya çıkan gövde instabilitesinin azaltılmasında önemli bir avantaj sağlayabilir. Literatürde benzer şekilde, dinamik elastomerik kumaş ortezlerinin kaba motor beceriler üzerinde olumlu etkileri bildirilmektedir. Örneğin, Giray ve ark. spastik SP'li çocuklarda likra bazlı kompresyon giysilerinin gövde stabilitesini artırarak özellikle oturma dengesi, ayakta durma ve yürüyüş gibi kaba motor becerilerde anlamlı

kazanımlar sağladığını ortaya koymuştur (162). Aynı şekilde, Kajiura ve ark. dinamik spinal korselerin gövde kontrolünü iyileştirdiğini ve motor fonksiyon performansını artırdığını göstermiştir (158). Matthews ve ark.'nın çalışmasında ise bu tür giysilerin nöromüsküler geri bildirim mekanizmalarını düzenleyerek motor öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve bunun sonucunda bireylerin fonksiyonel hareketlerini daha dengeli ve koordine şekilde gerçekleştirdiği ifade edilmiştir (9). Çalışmamızda gözlenen KMFÖ skorlarındaki gelişim hem literatürdeki bu bulgularla uyumlu hem de likra giysilerinin fonksiyonel rehabilitasyon sürecine katkı potansiyelini destekler niteliktedir. Özellikle spastik diplejik SP'li bireylerde likra giysilerinin gövde kontrolünü güçlendirmesiyle kaba motor becerilerin gelişimine katkı sağladığı ve bu sayede bireylerin fiziksel bağımsızlık düzeylerinin artırılacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu etkinin uzun vadede devam edip etmeyeceğinin anlaşılabilmesi için daha uzun süreli takip çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda, fonksiyonel bağımsızlık düzeyinin ölçümünde kullanılan FBÖ sonuçları değerlendirildiğinde, tedavi sonrası gruplar arasında çalışma grubu lehine fark olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, likra giysileri ile birlikte uygulanan skolyoz egzersizlerinin fonksiyonel bağımsızlık üzerindeki etkisinin yüksek olduğunu ancak bu alandaki etkinin fonksiyonel bağımsızlığın diğer komponentleriyle birlikte daha detaylı araştırılması gerektiğini düşünülmektedir. Fonksiyonel bağımsızlık, yalnızca motor beceriler değil aynı zamanda bilişsel kapasite, çevresel düzenlemeler ve sosyal destek gibi çok boyutlu faktörlere bağlıdır (172). Likra giysilerinin doğrudan bu alanlara etki etmediği düşünüldüğünde, sadece fiziksel destekleyici etkilerinin FBÖ skorlarına sınırlı yansımaları beklenebilir. Bununla birlikte, likra giysilerinin gövde stabilitesini iyileştirmesi ve postüral kontrolü artırması yoluyla dolaylı olarak günlük yaşam aktivitelerine katkı sağlama potansiyeli de göz ardı edilmemelidir. Literatürde de bu konuda, Giray ve ark.'nın yaptığı çalışmalar, dinamik elastomerik giysilerin kısa vadede FBÖ skorlarında doğrudan büyük farklılık yaratmadığını, ancak bireylerin günlük yaşamda daha aktif katılım sağlamasına yardımcı olduğunu ortaya koymuştur (162, 168). Koop ve ark. da skolyozun fonksiyonel bağımsızlık üzerindeki dolaylı etkilerine dikkat çekmiş, özellikle omurga deformitesinin ilerlemesinin bireyin bağımsızlık düzeyini olumsuz etkileyebileceğini ve postüral destekleyici müdahalelerin bu riski azaltabileceğini vurgulamıştır (91). Yukarıdaki çalışmaları

destekler şekilde, çalışmamızda görülen FBÖ skorlarındaki değişim, skolyoz açısından bütüncül tedavi edilen çalışma grubundaki bireylere uygulanan müdahalenin motor performanslarına ve bağımsızlığına doğrudan katkı sağladığını göstermektedir.

Çalışmamızda, AKÖ sonuçları likra giysisi kullanan bireylerde zamanla anlamlı bir artış göstermiştir ve bu değişim gruplar arasında orta düzeyde etki büyüklüğü ile fark oluşturmuştur. Bu bulgular, uygulanan müdahalenin günlük yaşam aktivitelerine katılım üzerinde olumlu ve anlamlı bir tedavi etkisi oluşturduğunu göstermektedir. Bu bulgu, özellikle SP'li bireylerin gövde stabilitesini artırmak, kas tonusunu düzenlemek ve postüral hizalanmayı desteklemek amacıyla kullanılan elastomerik giysilerin, bireylerin çevreyle olan etkileşimini ve sosyal katılımını kolaylaştırabileceği hipotezini desteklemektedir. Postüral güvenin artması, hareket planlamasında ve inisiyatif almada daha fazla özgüven sağlayacağı göz önüne alındığında, bireyin günlük yaşamda daha aktif rol üstlenmesine olanak tanıyabileceği açıktır. Önceki çalışmalarda da benzer bulgular rapor edilmiştir. Özellikle Matthews ve ark. dinamik destek giysilerinin nöromüsküler farkındalığı artırarak bireyin çevresel uyaranlara yanıt verme kapasitesini iyileştirdiğini ve bu sayede aktivite katılımını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir (169). Ayrıca Giray ve ark.'nın yaptığı araştırmada, likra temelli destekleyici giysilerin postüral kontrol ve gövde stabilitesine katkı sağlayarak bireylerin aktif yaşam rollerine daha fazla dahil olmalarını sağladığı gösterilmiştir (168). Kajiura ve ark. da dinamik spinal korselerin, SP'li bireylerin motor performansına olan etkilerinin yanı sıra fonksiyonel aktivitelerine katılım oranlarını artırdığını vurguladığı görülmektedir (158). Çalışmamızda elde edilen AKÖ bulguları, literatürle uyumlu şekilde, likra giysilerinin yalnızca fiziksel performans üzerinde değil, aynı zamanda bireylerin sosyal katılım ve fonksiyonel etkileşim düzeylerinde de pozitif etki yaratabileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum, yalnızca motor gelişimi değil, aynı zamanda sosyal uyum ve yaşam kalitesi boyutlarını da içeren daha bütüncül bir rehabilitasyon yaklaşımının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Çalışmamızda SRS-22 ölçeği bulguları, likra giysisi kullanan bireylerde zamanla anlamlı düzeyde bir iyileşme göstermiş ve bu değişim, orta-yüksek düzeyde bir etki büyüklüğü ile gruplar arasında likra giysisi kullanan bireyler lehine fark yaratmıştır. Bu bulgu, uygulanan müdahalenin skolyozlu SP'li bireylerin yaşam

kalitesi üzerinde olumlu bir tedavi etkisi yarattığını göstermektedir. SRS-22, skolyoz tedavisi sürecinde bireyin yaşam kalitesine dair ağrı, fonksiyonel kapasite, estetik algı, mental sağlık ve tedavi memnuniyeti gibi boyutları kapsayan çok boyutlu bir ölçektir. Çalışmamızda likra giysisi kullanan grupta gözlenen bu iyileşme, özellikle postüral denge, oturma stabilitesi ve proprioseptif destek yoluyla elde edilen genel konfor hissiyle ilişkili olabilir. Bunun yanında, postüral rahatlama ve vücut farkındalığındaki artış, bireylerin tedavi sürecine dair memnuniyetini de artırmış olabilir. Bu bulgular, daha önce Matthews ve ark. tarafından yapılan çalışmayla da paralellik göstermektedir (169). Söz konusu çalışmada, dinamik elastomerik destek giysilerinin SP'li bireylerde yalnızca postüral kontrolü değil, aynı zamanda öz algı ve tedaviye dair psikolojik memnuniyet üzerinde de pozitif etkileri olduğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde Kajiura ve ark., dinamik spinal korselerin skolyoz progresyonunu yavaşlatmasının bireylerin yaşam kalitesi skorlarını doğrudan iyileştirdiğini ortaya koymuştur (158). Bu çalışmalarda da görüldüğü üzere, yalnızca fiziksel değil, psikososyal boyutta da gelişim sağlanması, tedaviye devamlılığı olumlu yönde etkileyen önemli bir faktördür. Ayrıca, Naoto Saito ve ark.'nın skolyozun doğal seyrine yönelik yaptığı prospektif çalışmada, postüral dengesizlik ve progresif eğrilik nedeniyle artan ağrı ve fonksiyonel yetersizliklerin yaşam kalitesi üzerinde belirgin olumsuz etkiler yarattığı gösterilmiştir (173). Bu bağlamda, çalışmamızda elde edilen SRS-22 skorlarındaki iyileşmeler, likra giysileri ile birlikte uygulanan egzersizlerin bu olumsuz etkilere karşı koruyucu bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, ağrı yönetimi, günlük aktiviteye katılım ve tedavi sürecine yönelik olumlu tutumun, yaşam kalitesinin artmasında doğrudan belirleyici faktörler olduğu söylenebilir. SRS-22 ölçeği alt boyutlarında özellikle tedavi memnuniyeti ve postüral konforun öne çıkması, destekleyici giysilerin rehabilitasyon programlarına psikolojik bir avantaj kazandırabileceğini de düşündürmektedir. Bireylerin bedenlerini daha dengeli ve güvenli hissetmesi, fonksiyonel kapasitenin yanı sıra motivasyon ve genel iyilik halini artıran tamamlayıcı bir etkidir.

Sonuç olarak; bu çalışma skolyozlu spastik diplejik SP'li bireylerde likra giysileri ile desteklenen bireyselleştirilmiş egzersiz programlarının; skolyozun şiddetini azaltma, postüral stabiliteyi ve kontrolü artırma, solunum fonksiyonlarını ve solunum kas kuvvetini iyileştirme, kaba motor fonksiyonları geliştirme, fonksiyonel

bağımsızlığı ve günlük yaşama katılımı artırma ve yaşam kalitesini olumlu yönde etkileme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, likra giysisinin proprioseptif geri bildirimleri artırarak postüral kontrol ve vücut farkındalığına katkı sağladığını, dolayısıyla fiziksel performansı destekleyen bütüncül bir rehabilitasyon programının bir parçası olabileceğini düşündürmektedir. Ancak bazı parametrelerde gözlenen orta düzey etki büyüklükleri ve istatistiksel anlamlılığa ulaşmayan eğilimler, uzun dönemli takiplerle desteklenmesi gereken bulgular olarak değerlendirilmelidir. Bu kapsamda, likra giysilerinin nöromotor gelişimi destekleyici etkilerinin daha detaylı olarak incelenmesi ve klinik kullanımda etkinliğinin optimize edilmesine yönelik ileri düzey randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızın güçlü yönleri arasında, yalnızca ambule spastik diplejik bireylerden oluşan homojen bir örnekleme sahip olması, alanda altın standart kabul edilen objektif değerlendirme yöntemlerinin kullanılması ve çok sayıda parametrenin bütüncül biçimde ele alınması yer almaktadır. Bununla birlikte, likra giysilerinin bireysel uyumla ilişkili konfor, giyilebilirlik ve kullanım süresi gibi öznel faktörlerin değerlendirilmemiş olması, çalışmamızın önemli bir sınırlılığı olarak kabul edilebilir.

## 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulgularına göre likra bazlı dinamik destekleyici giysilerin, skolyozlu spastik diplejik SP'li bireylerde şu alanlarda anlamlı katkılar sağladığı gösterilmiştir:

- Cobb açısında yalnızca çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiş; bu durum likra giysisinin postüral hizalanma üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir.
- DOT skorlarında her iki grupta artış izlenmekle birlikte, grup-zaman etkileşimi çalışma grubu lehine yüksek düzeyde etki büyüklüğüyle anlamlı bulunmuştur.
- WBS testinde özellikle 0° diz fleksiyon pozisyonunda, likra giysisi kullanan grupta anlamlı iyileşme görülmüştür.
- POTSI skorlarında her iki grupta düşüş eğilimi gözlenmiş, grup-zaman etkileşimi anlamlı olmasa da orta düzeyde etki büyüklüğü saptanmıştır.
- FVC, FEV<sub>1</sub>, VC, TV ve MVV parametrelerinde likra giysisi kullanan grupta anlamlı gelişmeler gözlenmiş, bu değişimler yüksek düzeyde etki büyüklükleri ile desteklenmiştir.
- MIP ve MEP değerlerinde yalnızca çalışma grubunda zamanla anlamlı artışlar saptanmıştır.
- Likra giysisi kullanan grupta kaba motor fonksiyon skorlarında anlamlı artış izlenmiş, bu artış orta düzeyde etki büyüklüğü ile desteklenmiştir.
- FBÖ açısından çalışma grubunda zamanla anlamlı artış gözlenmiş, kontrol grubunda bu tür bir gelişim izlenmemiştir.
- AKÖ sonuçlarına göre çalışma grubunda zamanla anlamlı artış görülmüş, grup-zaman etkileşiminde orta düzeyde etki büyüklüğü saptanmıştır.
- Çalışma grubunda yaşam kalitesi skorlarında anlamlı iyileşme görülmüş; bu değişim orta-yüksek düzeyde etki büyüklüğüyle desteklenmiştir.

Bu bulgular ışığında, likra giysilerinin destekleyici bir fiziksel müdahale aracı olarak skolyozlu spastik diplejik SP'li bireylerde kullanılmasının uygun ve faydalı olabileceği klinik olarak önerilebilir. Ancak uygulamada, bireysel uyum, giyilebilirlik, kullanım süresi ve konfor gibi faktörlerin de göz önünde bulundurulması gereklidir. Müdahalenin etkisi, özellikle bireyselleştirilmiş egzersiz programları ile entegre

edildiğinde daha belirgin hale gelmektedir. Bu nedenle, likra giysi, multidisipliner bir rehabilitasyon programının tamamlayıcı bir unsuru olarak değerlendirilmelidir.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda daha geniş örneklem gruplarıyla, uzun süreli takiplerin yanı sıra kullanıcı deneyimlerinin de dâhil edilmesi, likra giysilerinin terapatik değerinin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Developmental medicine and child neurology*. 2005;47(8):571-6.
2. 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(suppl 109):8-14.
3. Graham D, Paget SP, Wimalasundera N. Current thinking in the health care management of children with cerebral palsy. *Medical Journal of Australia*. 2019;210(3):129-35.
4. Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J, et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. *JAMA pediatrics*. 2017;171(9):897-907.
5. Persson-Bunke M, Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P, Westbom L. Scoliosis in a total population of children with cerebral palsy. *Spine*. 2012;37(12):E708-E13.
6. Pettersson K. Scoliosis in cerebral palsy: Lund University; 2019.
7. Bartlett D, Purdie B. Testing of the spinal alignment and range of motion measure: a discriminative measure of posture and flexibility for children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2005;47(11):739-43.
8. Hägglund G, Andersson S, Düppe H, Lauge-Pedersen H, Nordmark E, Westbom L. Prevention of dislocation of the hip in children with cerebral palsy: the first ten years of a population-based prevention programme. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 2005;87(1):95-101.
9. Matthews MJ, Watson M, Richardson B. Effects of dynamic elastomeric fabric orthoses on children with cerebral palsy. *Prosthetics and Orthotics International*. 2009;33(4):339-47.
10. Bahramizadeh M, Rassafiani M, Aminian G, Rashedi V, Farmani F, Mirbagheri SS. Effect of dynamic elastomeric fabric orthoses on postural control in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*. 2015;27(4):349-54.
11. Emara HA, Al-Johany AH, Khaled OA, Al-Shenqiti AM, Ali ARH, Aljohani MM, et al. Effect of the dynamic orthotic garment on postural control, and endurance in children with spastic diplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2024:419-28.
12. Almeida KM, Fonseca ST, Figueiredo PR, Aquino AA, Mancini MC. Effects of interventions with therapeutic suits (clothing) on impairments and functional limitations of children with cerebral palsy: a systematic review. *Brazilian journal of physical therapy*. 2017;21(5):307-20.
13. Lallemand DF. Recherches anatomico-pathologiques sur l'encéphale et ses dépendances [par F. Lallemand]: Baudouin fils (et Béchet jeune; 1820.
14. Cazauvieilh J-B. Recherches sur l'agénésie cérébrale et la paralysie congéniale: Imprimerie de Migneret, rue du Dragon, no. 20.; 1827.
15. Little WJ. On the influence of abnormal parturition. *Trans obstet Soc(Lond)*. 1862;3.
16. Osler W. The cerebral palsies of children: A clinical study from the infirmary for nervous diseases, Philadelphia. (No Title). 1889.

17. Sachs B, Peterson F. A study of cerebral palsies of early life, based upon an analysis of one hundred and forty cases. *The Journal of Nervous and Mental Disease*. 1890;15(5):295-332.
18. Freud S. Zur Kenntniss der cerebralen Diplegien des Kinderalters:(im Anschluss an die Little'sche Krankheit): F. Deuticke; 1893.
19. Mac Keith RC. Cerebral palsies: Epidemiology and classification. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1957;99(99):1-7.
20. Evans PM. The classification and aetiology of cerebral palsy. In *Clinics in Developmental Medicine*. 1987;103.
21. Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodama K, Perat MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1992;34(6):547-51.
22. Accardo J, Kammann H, Hoon Jr AH. Neuroimaging in cerebral palsy. *The Journal of pediatrics*. 2004;145(2):S19-S27.
23. Panteliadis CP, Vassilyadi P. Cerebral palsy: A historical review. *Cerebral Palsy: A Multidisciplinary Approach*: Springer; 2017. p. 1-12.
24. Doniger W. *Merriam-Webster's encyclopedia of world religions*: Merriam-Webster; 1999.
25. Freud S. *Die infantile cerebrallähmung*: Hölder; 1897.
26. Phelps WM. What Kind of Foe is Cerebral Palsy? *Journal of Rehabilitation*. 1949;15(4):3.
27. Ingram T. A study of cerebral palsy in the childhood population of Edinburgh. *Archives of Disease in Childhood*. 1955;30(150):85.
28. Luft AR. Neurology of the Newborn. *JAMA*. 2009;302(23):2600-.
29. Cans C. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2000;42(12):816-24.
30. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, Jetté N, Pringsheim T. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2013;55(6):509-19.
31. Baxter P, Morris C, Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, et al. The Definition and Classification of Cerebral Palsy. *Developmental medicine & child neurology*. 2007;49.
32. 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. *Developmental medicine & child neurology*. 1997;39(4):214-23.
33. Miller F. *Cerebral palsy*: Springer Science & Business Media; 2005.
34. Himmelmann K, Uvebrant P. The panorama of cerebral palsy in Sweden part XII shows that patterns changed in the birth years 2007–2010. *Acta paediatrica*. 2018;107(3):462-8.
35. SCPE SoCPiE. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2000;42(12):816-24.
36. Christensen D, Van Naarden Braun K, Doernberg NS, Maenner MJ, Arneson CL, Durkin MS, et al. Prevalence of cerebral palsy, co-occurring autism spectrum disorders, and motor functioning—A utism and D evelopmental D

- isabilities Monitoring Network, USA, 2008. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2014;56(1):59-65.
37. Serdaroglu A, Cansu A, Ozkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental medicine and child neurology*. 2006;48(6):413-6.
  38. Hintz SR, Kendrick DE, Vohr BR, Poole WK, Higgins RD, Health NIOc, et al. Changes in neurodevelopmental outcomes at 18 to 22 months' corrected age among infants of less than 25 weeks' gestational age born in 1993–1999. *Pediatrics*. 2005;115(6):1645-51.
  39. Strauss D, Brooks J, Rosenbloom L, Shavelle R. Life expectancy in cerebral palsy: an update. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008;50(7):487-93.
  40. Szpindel A, Myers KA, Ng P, Dorais M, Koclas L, Pigeon N, et al. Epilepsy in children with cerebral palsy: a data linkage study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2022;64(2):259-65.
  41. Novak I, Hines M, Goldsmith S, Barclay R. Clinical prognostic messages from a systematic review on cerebral palsy. *Pediatrics*. 2012;130(5):e1285-e312.
  42. Sullivan PB. Gastrointestinal disorders in children with neurodevelopmental disabilities. *Developmental disabilities research reviews*. 2008;14(2):128-36.
  43. Graham H, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin J, Damiano D, et al. Erratum: cerebral palsy. *Nature reviews disease primers*. 2016;2(1):1.
  44. Hagberg H, Mallard C, Ferriero DM, Vannucci SJ, Levison SW, Vexler ZS, et al. The role of inflammation in perinatal brain injury. *Nature Reviews Neurology*. 2015;11(4):192-208.
  45. Johnston MV, Ishida A, Ishida WN, Matsushita HB, Nishimura A, Tsuji M. Plasticity and injury in the developing brain. *Brain and Development*. 2009;31(1):1-10.
  46. Folkerth RD. Neuropathologic substrate of cerebral palsy. *Journal of child neurology*. 2005;20(12):940-9.
  47. Nelson KB. Can we prevent cerebral palsy? *New England Journal of Medicine*. 2003;349(18):1765-.
  48. Dammann O, Leviton A, editors. Inflammation, brain damage and visual dysfunction in preterm infants. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*; 2006: Elsevier.
  49. Volpe JJ. Neonatal neurology—my personal journey and some lessons learned. *Pediatric neurology*. 2014;51(6):753-7.
  50. Back SA, Riddle A, McClure MM. Maturation-dependent vulnerability of perinatal white matter in premature birth. *Stroke*. 2007;38(2):724-30.
  51. Wallace SJ. Epilepsy in cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2001;43(10):713-7.
  52. Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational pediatrics*. 2020;9(Suppl 1):S125.
  53. Dobson F, Boyd R, Parrott J, Nattrass G, Graham H. Hip surveillance in children with cerebral palsy: impact on the surgical management of spastic hip disease. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 2002;84(5):720-6.
  54. Barrett RS, Lichtwark GA. Gross muscle morphology and structure in spastic cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2010;52(9):794-804.

55. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008;50(10):744-50.
56. Fedrizzi E, Pagliano E, Andreucci E, Oleari G. Hand function in children with hemiplegic cerebral palsy: prospective follow-up and functional outcome in adolescence. *Developmental medicine and child neurology*. 2003;45(2):85-91.
57. Benfer KA, Weir KA, Bell KL, Ware RS, Davies PS, Boyd RN. Oropharyngeal dysphagia and gross motor skills in children with cerebral palsy. *Pediatrics*. 2013;131(5):e1553-e62.
58. Bax M, Tydeman C, Flodmark O. Clinical and MRI correlates of cerebral palsy: the European Cerebral Palsy Study. *Jama*. 2006;296(13):1602-8.
59. Bottos M, Gericke C. Ambulatory capacity in cerebral palsy: prognostic criteria and consequences for intervention. *Developmental medicine and child neurology*. 2003;45(11):786-90.
60. Hidecker MJC, Ho NT, Dodge N, Hurvitz EA, Slaughter J, Workinger MS, et al. Inter-relationships of functional status in cerebral palsy: analyzing gross motor function, manual ability, and communication function classification systems in children. *Developmental medicine & child neurology*. 2012;54(8):737-42.
61. Üstün TB, Chatterji S, Bickenbach J, Kostanjsek N, Schneider M. The International Classification of Functioning, Disability and Health: a new tool for understanding disability and health. *Disability and rehabilitation*. 2003;25(11-12):565-71.
62. King S, Teplicky R, King G, Rosenbaum P, editors. Family-centered service for children with cerebral palsy and their families: a review of the literature. *Seminars in pediatric neurology*; 2004: Elsevier.
63. Imms C, Reilly S, Carlin J, Dodd K. Diversity of participation in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008;50(5):363-9.
64. Law M, Anaby D, Teplicky R, Khetani MA, Coster W, Bedell G. Participation in the home environment among children and youth with and without disabilities. *British Journal of Occupational Therapy*. 2013;76(2):58-66.
65. Parkes J, White-Koning M, Dickinson HO, Thyen U, Arnaud C, Beckung E, et al. Psychological problems in children with cerebral palsy: a cross-sectional European study. *Journal of child psychology and psychiatry*. 2008;49(4):405-13.
66. Shamsoddini A, Amirsalari S, Hollisaz M-T, Rahimnia A, Khatibi-Aghda A. Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Iranian journal of pediatrics*. 2014;24(4):345.
67. Heinen F, Desloovere K, Schroeder AS, Berweck S, Borggraefe I, van Campenhout A, et al. The updated European Consensus 2009 on the use of Botulinum toxin for children with cerebral palsy. *European journal of paediatric neurology*. 2010;14(1):45-66.
68. Delgado MR, Hirtz D, Aisen M, Ashwal S, Fehlings D, McLaughlin J, et al. Practice Parameter: Pharmacologic treatment of spasticity in children and adolescents with cerebral palsy (an evidence-based review) Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society. *Neurology*. 2010;74(4):336-43.
69. Buizer AI, Martens BH, Grandbois van Ravenhorst C, Schoonmade LJ, Becher JG, Vermeulen RJ. Effect of continuous intrathecal baclofen therapy in children:

- a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2019;61(2):128-34.
70. Anttila H, Autti-Rämö I, Suoranta J, Mäkelä M, Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMC pediatrics*. 2008;8:1-10.
  71. Sanger TD, Delgado MR, Gaebler-Spira D, Hallett M, Mink JW, Disorders TFoCM. Classification and definition of disorders causing hypertonia in childhood. *Pediatrics*. 2003;111(1):e89-e97.
  72. Butler C, Campbell S. Evidence of the effects of intrathecal baclofen for spastic and dystonic cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2000;42(9):634-45.
  73. Jankovic J. Treatment of hyperkinetic movement disorders. *The Lancet Neurology*. 2009;8(9):844-56.
  74. Vidailhet M, Yelnik J, Lagrange C, Fraix V, Grabli D, Thobois S, et al. Bilateral pallidal deep brain stimulation for the treatment of patients with dystonia-choreoathetosis cerebral palsy: a prospective pilot study. *The Lancet Neurology*. 2009;8(8):709-17.
  75. Sankar C, Mundkur N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. *The Indian Journal of Pediatrics*. 2005;72:865-8.
  76. Dodd KJ, Taylor NF, Damiano DL. A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002;83(8):1157-64.
  77. Damiano DL, Alter KE, Chambers H. New clinical and research trends in lower extremity management for ambulatory children with cerebral palsy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2009;20(3):469-91.
  78. Damiano DL, DeJong SL. A systematic review of the effectiveness of treadmill training and body weight support in pediatric rehabilitation. *Journal of neurologic physical therapy*. 2009;33(1):27-44.
  79. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor control: translating research into clinical practice*: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
  80. Himmelmann K, Uvebrant P. Function and neuroimaging in cerebral palsy: a population-based study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2011;53(6):516-21.
  81. Burtner P, Woollacott M, Craft G, Roncesvalles M. The capacity to adapt to changing balance threats: a comparison of children with cerebral palsy and typically developing children. *Developmental Neurorehabilitation*. 2007;10(3):249-60.
  82. Cheng Y-Y, Chen P-Y, Hsieh W-L, Cheen J-R, Kao C-L. Correlation of the composite equilibrium score of computerized dynamic posturography and clinical balance tests. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*. 2012;3(2):77-81.
  83. Hanim N, Khor YYW, Khor KX, Abdullah MN, Yeong CF, Su ELM. Review on Conventional Approaches to Balance Assessment. *Journal of Human Centered Technology*. 2023;2(2):50-9.
  84. Babadi SY, Daneshmandi H. Effects of virtual reality versus conventional balance training on balance of the elderly. *Experimental gerontology*. 2021;153:111498.
  85. Miller F, Hanlon J, Hines M. Aquatic Therapy. *Cerebral Palsy*. 2005:811-8.

86. Bueno FR. The Effect of Hippotherapy on Physical Function and Balance of Children with Cerebral Palsy: Anglia Ruskin Research Online (ARRO); 2023.
87. Bartlett DJ, Palisano RJ. A multivariate model of determinants of motor change for children with cerebral palsy. *Physical Therapy*. 2000;80(6):598-614.
88. Gough M, Shortland AP. Could muscle deformity in children with spastic cerebral palsy be related to an impairment of muscle growth and altered adaptation? *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2012;54(6):495-9.
89. Rodda J, Graham H. Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. *European journal of neurology*. 2001;8:98-108.
90. González L, Nazario CM, González MJ. Nutrition-related problems of pediatric patients with neuromuscular disorders. *Puerto Rico health sciences journal*. 2014;19(1).
91. Koop SE. Scoliosis in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009;51:92-8.
92. Shin S-O, Kim N-S. Correlation between muscle strength, pulmonary function and respiratory muscle in children with cerebral palsy. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2016;11(2):123-30.
93. Böhmer C, Klinkenberg-Knol E, Niezen-de Boer M, Meuwissen S. Gastroesophageal reflux disease in intellectually disabled individuals: how often, how serious, how manageable? *The American journal of gastroenterology*. 2000;95(8):1868-72.
94. Chatwin M, Simonds AK. The addition of mechanical insufflation/exsufflation shortens airway-clearance sessions in neuromuscular patients with chest infection. *Respiratory care*. 2009;54(11):1473-9.
95. Rutka M, Adamczyk WM, Linek P. Effects of physical therapist intervention on pulmonary function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy*. 2021;101(8):pzab129.
96. Bach JR. Mechanical insufflation-exsufflation: comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. *Chest*. 1993;104(5):1553-62.
97. El Banna EH, El Hadidy EI, Ali WM. Effect of respiratory therapy on pulmonary functions in children with cerebral palsy: a systematic review. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2020;25:1-11.
98. Ocampos Binaoro BLM, Capena Gonzalez M, Lopez Bancoro W, Viniegas JC, editors. *RESPIRATORY CARE IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY. RESPIROLOGY*; 2019: WILEY 111 RIVER ST, HOBOKEN 07030-5774, NJ USA.
99. Kaplan KM, Spivak JM, Bendo JA. Embryology of the spine and associated congenital abnormalities. *The Spine Journal*. 2005;5(5):564-76.
100. Markatos K, Tsoucalas G, Sgantzios M, Arkoudi K. Ambroise Paré (1510-1590) and his contribution to the treatment of scoliosis. *Journal of Research on History of Medicine*. 2015;4(4):191-8.
101. Weinstein SL. The natural history of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2019;39:S44-S6.
102. Stokes IA. Three-dimensional terminology of spinal deformity: a report presented to the Scoliosis Research Society by the Scoliosis Research Society

- Working Group on 3-D terminology of spinal deformity. *Spine*. 1994;19(2):236-48.
103. Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, Danielsson A, Morcuende JA. Adolescent idiopathic scoliosis. *The lancet*. 2008;371(9623):1527-37.
  104. Smith JS, Shaffrey CI, Kuntz IV C, Mummaneni PV. Classification systems for adolescent and adult scoliosis. *Neurosurgery*. 2008;63(3):A16-A24.
  105. Kebaish K, Sponseller PD. Early Onset Neuromuscular Scoliosis. *Essentials of Spine Surgery*: Springer; 2022. p. 97-100.
  106. Marks DS, Qaimkhani SA. The natural history of congenital scoliosis and kyphosis. *Spine*. 2009;34(17):1751-5.
  107. Subramaniam MH, Venkatesan M. Syndromic Scoliosis. *Paediatric Scoliosis*: Springer; 2023. p. 337-50.
  108. Aebi M. The adult scoliosis. *European spine journal*. 2005;14:925-48.
  109. Weinstein SL, Dolan LA, Wright JG, Dobbs MB. Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *New England Journal of Medicine*. 2013;369(16):1512-21.
  110. Kouwenhoven J-WM, Castelein RM. The pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis: review of the literature. *Spine*. 2008;33(26):2898-908.
  111. Cheng JC, Castelein RM, Chu WC, Danielsson AJ, Dobbs MB, Grivas TB, et al. Adolescent idiopathic scoliosis. *Nature reviews disease primers*. 2015;1(1):1-21.
  112. Schlösser TP, van der Heijden GJ, Versteeg AL, Castelein RM. How 'idiopathic' is adolescent idiopathic scoliosis? A systematic review on associated abnormalities. *PloS one*. 2014;9(5):e97461.
  113. Burwell RG. Etiology of adolescent idiopathic scoliosis: current trends and relevance to new treatment approaches. (No Title). 2000.
  114. Hresko MT. Idiopathic scoliosis in adolescents. *New England Journal of Medicine*. 2013;368(9):834-41.
  115. Negrini S, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Chockalingam N, Grivas TB, Kotwicki T, et al. Braces for idiopathic scoliosis in adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015(6).
  116. Koumbourlis AC. Scoliosis and the respiratory system. *Paediatric respiratory reviews*. 2006;7(2):152-60.
  117. Alamrani S, Rushton AB, Gardner A, Bini E, Falla D, Heneghan NR. Physical functioning in adolescents with idiopathic scoliosis: a systematic review of outcome measures and their measurement properties. *Spine*. 2021;46(18):E985-E97.
  118. Tones M, Moss N, Polly Jr DW. A review of quality of life and psychosocial issues in scoliosis. *Spine*. 2006;31(26):3027-38.
  119. Asher M, Lai SM, Burton D, Manna B. The reliability and concurrent validity of the scoliosis research society-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis. *Spine*. 2003;28(1):63-9.
  120. Cobb J. Outline for the study of scoliosis. *Instr Course Lect AAOS*. 1948;5:261-75.
  121. Ailon T, Smith JS, Shaffrey CI, Lenke LG, Brodke D, Harrop JS, et al. Degenerative spinal deformity. *Neurosurgery*. 2015;77:S75-S91.
  122. 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;13:1-48.

123. Katz DE, Herring JA, Browne RH, Kelly DM, Birch JG. Brace wear control of curve progression in adolescent idiopathic scoliosis. *JBJS*. 2010;92(6):1343-52.
124. Sponseller PD. Bracing for adolescent idiopathic scoliosis in practice today. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2011;31:S53-S60.
125. Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Ferrante S. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. *European spine journal*. 2014;23:1204-14.
126. Romano M, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Zaina F, Chockalingam N, Kotwicki T, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012(8).
127. 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. *JBJS*. 2001;83(8):1169-81.
128. Bess S, Akbarnia BA, Thompson GH, Sponseller PD, Shah SA, El Sebaie H, et al. Complications of growing-rod treatment for early-onset scoliosis: analysis of one hundred and forty patients. *JBJS*. 2010;92(15):2533-43.
129. Vialle R, Thévenin-Lemoine C, Mary P. Neuromuscular scoliosis. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2013;99(1):S124-S39.
130. Nikhil K, Vinod V, Abraham G. Introduction to Neuromuscular Scoliosis. *Paediatric Scoliosis*: Springer; 2023. p. 505-27.
131. Gurd D, Badve SA. Neuromuscular Scoliosis. *AO Spine Textbook: Comprehensive Overview on Surgical Management of the Spine*. 2020:159.
132. Bowen RE, Abel MF, Arlet V, Brown D, Burton DC, D'Ambra P, et al. Outcome assessment in neuromuscular spinal deformity. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2012;32(8):792-8.
133. Pruijs J, Van Tol M, Van Kesteren R, van Nieuwenhuizen O. Neuromuscular scoliosis: clinical evaluation pre-and postoperative. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2000;9(4):217-20.
134. Mayer OH. Scoliosis and the impact in neuromuscular disease. *Paediatric respiratory reviews*. 2015;16(1):35-42.
135. Kotwicki T, Durmala J, Czubak J. Bracing for neuromuscular scoliosis: orthosis construction to improve the patient's function. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2008;3(3):161-9.
136. Holmes K, Michael S, Thorpe S, Solomonidis S. Management of scoliosis with special seating for the non-ambulant spastic cerebral palsy population—a biomechanical study. *Clinical biomechanics*. 2003;18(6):480-7.
137. Korkmaz MD, Korkmaz M, Capan N, Sanli G, Tatar Y, Aydin AR. Seating system for scoliosis in nonambulatory children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2022;68:616-21.
138. Cloake T, Gardner A. The management of scoliosis in children with cerebral palsy: a review. *Journal of Spine Surgery*. 2016;2(4):299.
139. Jones-Quaidoo SM, Yang S, Arlet V. Surgical management of spinal deformities in cerebral palsy: A review. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2010;13(6):672-85.
140. Mohamad F, Parent S, Pawelek J, Marks M, Bstrom T, Faro F, et al. Perioperative complications after surgical correction in neuromuscular scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2007;27(4):392-7.

141. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical therapy*. 1987;67(2):206-7.
142. Morrissy RT, Goldsmith G, Hall E, Kehl D, Cowie G. Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have scoliosis. Evaluation of intrinsic error. *JBJS*. 1990;72(3):320-7.
143. Nashner LM. Practical biomechanics and physiology of balance. Balance function assessment and management. 2014;431.
144. de Kam D, Kamphuis JF, Weerdesteyn V, Geurts AC. The effect of weight-bearing asymmetry on dynamic postural stability in healthy young individuals. *Gait & posture*. 2016;45:56-61.
145. Nasher L, Jacobson G, Newman C, Kartush J. Computerized dynamic posturography: Clinical applications. *Handbook of balance function testing* New York: Mosby Year Book. 1993:308-34.
146. Suzuki N, Inami K, Ono T, Kohno K, Asher M. Analysis of posterior trunk symmetry index (POTSI) in scoliosis. Part 1. *Research into spinal deformities 2*: IOS Press; 1999. p. 81-4.
147. Finkelstein SM, Lindgren B, Prasad B, Snyder M, Edin C, Wielinski C, et al. Reliability and validity of spirometry measurements in a paperless home monitoring diary program for lung transplantation. *Heart & lung: the journal of critical care*. 1993;22(6):523-33.
148. Hyatt RE, Scanlon PD, Nakamura M. Interpretation of pulmonary function tests: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
149. Ataç T, Özal C, Kerem Günel M. Reliability and Validity of the Turkish Version of the Gross Motor Function Measurement (GMFM-88&66) in Children with Cerebral Palsy. *Children*. 2024;11(9):1076.
150. RA K. The functional independence measure; a new tool for rehabilitation. *Adv Clin Rehabil*. 1987;1:6-18.
151. Küçükdeveci AA, Yavuzer G, Elhan AH, Sonel B, Tennant A. Adaptation of the Functional Independence Measure for use in Turkey. *Clinical rehabilitation*. 2001;15(3):311-9.
152. Vandervelde L, Van den Bergh PY, Goemans N, Thonnard J-L. ACTIVLIM: a Rasch-built measure of activity limitations in children and adults with neuromuscular disorders. *Neuromuscular disorders*. 2007;17(6):459-69.
153. Kilinc M, Oksuz C, Oztuna D, Alemdaroglu I, Demirci C, Yildirim S, et al. P. 10.1 The Turkish version of Rasch built ACTIVLIM questionnaire for Neuromuscular diseases. *Neuromuscular Disorders*. 2013;23(9):789.
154. Alanay A, Cil A, Berk H, Acaroglu RE, Yazici M, Akcali O, et al. Reliability and validity of adapted Turkish Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. *Spine*. 2005;30(21):2464-8.
155. Kim H-Y. Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restorative dentistry & endodontics*. 2013;38(1):52.
156. Schulz KF, Grimes DA. Blinding in randomised trials: hiding who got what. *The Lancet*. 2002;359(9307):696-700.
157. Yoshida K, Kajiura I, Suzuki T, Kawabata H. Natural history of scoliosis in cerebral palsy and risk factors for progression of scoliosis. *Journal of Orthopaedic Science*. 2018;23(4):649-52.

158. 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 Orthopaedics B*. 2019;28(4):351-5.
159. Row J, Chan L, Damiano D, Shenouda C, Collins J, Zampieri C. Balance assessment in traumatic brain injury: a comparison of the sensory organization and limits of stability tests. *Journal of neurotrauma*. 2019;36(16):2435-42.
160. Thomson JD, Banta JV. Scoliosis in cerebral palsy: an overview and recent results. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2001;10(1):6-9.
161. Attard J, Rithalia S. A review of the use of Lycra pressure orthoses for children with cerebral palsy. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2004;11(3):120-6.
162. Giray E, Karadag-Saygi E, Ozsoy T, Gungor S, Kayhan O. The effects of vest type dynamic elastomeric fabric orthosis on sitting balance and gross manual dexterity in children with cerebral palsy: a single-blinded randomised controlled study. *Disability and rehabilitation*. 2020;42(3):410-8.
163. Smania N, Picelli A, Romano M, Negrini S. Neurophysiological basis of rehabilitation of adolescent idiopathic scoliosis. *Disability and rehabilitation*. 2008;30(10):763-71.
164. Haddas R, Kisinde S, Mar D, Lieberman I. Does improved radiographic alignment truly enhance dynamic functional balance? *Spine Deformity*. 2020;8:685-94.
165. Nault M-L, Allard P, Hinse S, Le Blanc R, Caron O, Labelle H, et al. Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2002;27(17):1911-7.
166. Shin SS, Lee YW, Song CH. Effects of lumbar stabilization exercise on postural sway of patients with adolescent idiopathic scoliosis during quiet sitting. *Journal of physical therapy science*. 2012;24(2):211-5.
167. Tedroff K, Knutson LM, Soderberg GL. Co-activity during maximum voluntary contraction: a study of four lower-extremity muscles in children with and without cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008;50(5):377-81.
168. Giray E, Keniş-Coşkun Ö, Güngör S, Karadağ-Saygı E. Does stabilizing input pressure orthosis vest, lycra-based compression orthosis, improve trunk posture and prevent hip lateralization in children with cerebral palsy? *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*. 2017;64(2):100.
169. Matthews M, Blandford S, Marsden J, Freeman J. The use of dynamic elastomeric fabric orthosis suits as an orthotic intervention in the management of children with neuropathic onset scoliosis: A retrospective audit of routine clinical case notes. *Scoliosis and Spinal Disorders*. 2016;11:1-10.
170. Yazici M, Senaran H. Cerebral palsy and spinal deformities. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2009;43(2):149-55.
171. Inal-Ince D, Savci S, Arikan H, Saglam M, Vardar-Yagli N, Bosnak-Guclu M, et al. Effects of scoliosis on respiratory muscle strength in patients with neuromuscular disorders. *The Spine Journal*. 2009;9(12):981-6.
172. Organization WH. *International Classification of Functioning, Disability, and Health: Children & Youth Version: ICF-CY*: World Health Organization; 2007.
173. Saito N, Ebara S, Ohotsuka K, Kumeta H, Takaoka K. Natural history of scoliosis in spastic cerebral palsy. *The Lancet*. 1998;351(9117):1687-92.

## 8. EKLER

### Ek-1. Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 30.10.2023-72152



T.C.  
KTO KARATAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Tıp Fakültesi Dekanlığı  
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı



Sayı : E-41901325-200-72152  
Konu : Prof. Dr. İpek Gürbüz Etik Kurul Hk.

30.10.2023

Sayın; Prof. Dr. İpek GÜRBÜZ

27.10.2023 tarihli İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu toplantısında başvurunuz değerlendirilmiş olup ilgili karar ekte sunulmuştur.  
Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Taner ZİYYAN  
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik  
Kurul Başkanı

Ek:Prof. Dr. İpek GÜRBÜZ (1 Sayfa)

*Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.*

Belge Doğrulama Kodu :BSNB/CNH1Z

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/kto-karatay-universitesi-ebys>

Adres: Akabe Mahallesi Alsaeddin Kapı Caddesi No:130 Karatay / Konya  
Telefon: 444 1251 Faks: 0332 202 00 44  
e-Posta: [tiposalkalem@karatay.edu.tr](mailto:tiposalkalem@karatay.edu.tr) Web: [www.karatay.edu.tr](http://www.karatay.edu.tr)  
Kapı Adresi: [ktokaratayuniversitesi@hs01.kcp.tr](mailto:ktokaratayuniversitesi@hs01.kcp.tr)

Bilgi için: Sibel ÖZSAN  
Unvanı: Sekreter  
Tel No: 444 1251 - 7737



T.C.  
KTO KARATAY ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı: 10

Toplantı Tarihi: 27.10.2023

**Karar Sayısı: 2023/005:** Prof. Dr. İpek GÜRBÜZ' ün "Likra Giysilerinin Skolyozlu Spastik Diplejik Serebral Palsili Hastalarda Denge ve Solunum Fonksiyonlarına Etkisi: Tek-Kör, Randomize Kontrollü Çalışma" başlıklı araştırma projesi çalışması ile ilgili 20.09.2023 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü.

Görüşme sonucunda araştırma projesi çalışmasının Prof. Dr. İpek GÜRBÜZ sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

**Not:** Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

**Sorumlu Araştırmacı:** Prof. Dr. İpek GÜRBÜZ

**Yardımcı Araştırmacı:** Fizyoterapist Fatih ÇELİK, Doç. Dr. Gözde YAĞCI, Dr. Öğr. Üyesi Kamil YILMAZ, Doç. Dr. Ahmet YILDIRIM, Uzm. Dr. Tülay KIVANÇ, Dr. Öğr. Üyesi Bahri GEZGİN

**ASLI GİBİDİR**  
**27.10.2023**

**Prof. Dr. Taner ZIYLAN**

**İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar**  
**Etik Kurul Başkanı**

**Ek-2. Olgu Rapor Formu****Olgu Rapor Formu**

Tarih: ..... / ..... / .....

Vaka No: .....

Cinsiyet : K  E 

Yaş : ..... (yıl)

Boy : ..... (cm)

Kilo : ..... (kg)

VKİ : ..... (kg/m<sup>2</sup>)

Spastisite Derecesi :

0	1	2	3	4

<b>0</b>	Tonus artışı yok.
<b>1</b>	Hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnç ile karakterize hafif tonus artışı mevcut.
<b>1+</b>	Eklemler hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kas tonusu artışı mevcut.
<b>2</b>	Kas tonusu tüm eklemler hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış, fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor.
<b>3</b>	Pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı mevcuttur.
<b>4</b>	Etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir.

Topografik Dağılım (etkilenen vücut bölgeleri) :

.....

Skolyoz

T	L	TL

Tipi : .....

Cobb Açısı: ..... (°)

Kullandığı İlaçlar: : 1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

Geçirilmiş Operasyon:

.....

1	2	3	4	5

KMFSS:

Denge Değerlendirmesi : (Postürografi değerlendirme çıktıları forma eklenecektir.)

Solunum Fonksiyon Testi:

		FEV1	FVC	PEF	VC	TV	MVV
1	1						
	2						
2	1						
	2						
3	1						
	2						

## Motor Fonksiyon Değerlendirmesi

### KABA MOTOR FONKSİYON ÖLÇÜTÜ (KMFÖ) SKOR CETVELİ (KMFÖ-88 ve KMFÖ-66 skorlaması)

Çocuğun adı:	_____	TC Kimlik Numarası:	_____
Değerlendirme tarihi	_____	KMFSS Seviyesi <sup>1</sup> :	
	gün /ay /yıl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doğum tarihi:	_____	I	II
	gün /ay /yıl	III	IV
Kronolojik yaşı:	_____	V	
	gün /ay /yıl	Değerlendirmeyi yapan kişi:	_____

Değerlendirme durumu (ör., oda, kıyafet, zaman, diğer durumlar):

KMFÖ serebral palsili çocuklarda zaman içinde değişen kaba motor fonksiyonları ölçmek için düzenlenmiş ve geçerliliği kabul edilmiş standardize gözleme dayalı bir ölçüttür. Puanlama anahtarı genel kılavuz anlamına gelir. Her ne kadar birçok maddenin seçilen her skoru için spesifik tanımlama olsa da her maddenin puanlaması için el kitapçığı içindeki kılavuzun kullanılması zorunludur.

**PUANLAMA ANAHTARI** 0 = başlatamıyor  
1 = başlatabiliyor  
2 = kısmen tamamlayabiliyor  
3 = tamamlayabiliyor  
9 (veya boş bırakın) = test edilmedi (TE) [KMYH-2 puanlaması için\*]

**Eğer KMFÖ-66 yetenek hesaplama (KMYT-2) yazılımını kullanmak istiyorsanız, gerçek bir "0" puanını (çocuk başlatamıyor) Test Edilemedi (TE) bir maddeden ayırt etmek önemlidir.**

\* KMYT-2 yazılımı, KMFÖ kılavuzunu satın alanlar için [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca) adresinden indirilebilir. KMFÖ-66 sadece serebral palsi olan çocuklarda kullanım için geçerlidir.

#### Contact for Research Group:

CanChild Centre for Childhood Disability Research, Institute for Applied Health Sciences, McMaster University, 1400 Main St. W., Room 408, Hamilton, ON Canada L8S 1C7



Email: [canchild@mcmaster.ca](mailto:canchild@mcmaster.ca) Website: [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca)

<sup>1</sup> KMFSS seviyeleri motor fonksiyonların etkilenim şiddetini derecelendirir. KMFSS-G & R (genişletilmiş ve revize edilmiş) tanımları Palisano ve ark. tarafından geliştirilmiştir (2008). Developmental Medicine & Child Neurology. 50: 744-750 ve KMYT-2 puanlama yazılımında <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>

**Doğru puanlama için 3. bölüme bakın: test edilemeyen maddelerde (TE), o maddeye karşılık gelen numarayı çember içine alın**

Madde	A: YATMA VE YUVARLANMA	PUAN				TE
1.	SIRTÜSTÜ BAŞ ORTA HATTA: BAŞI EKSTREMİTELERLE SİMETRİK ÇEVİRİR	0	1	2	3	1.
* 2.	SIRTÜSTÜ: ELLERİN ORTA HATTA GELMESİ, PARMAKLARIN KARŞILIKLI GETİRİR	0	1	2	3	2.
3.	SIRTÜSTÜ: BAŞI 45° KALDIRMA	0	1	2	3	3.
4.	SIRTÜSTÜ: SAĞ KALÇA VE DİZ FLEKSİYONU (TAM AÇIKLIK)	0	1	2	3	4.
5.	SIRTÜSTÜ: SOL KALÇA VE DİZ FLEKSİYONU (TAM AÇIKLIK)	0	1	2	3	5.
* 6.	SIRTÜSTÜ: SAĞ KOL İLE UZANMA, OYUNCAĞA DOKUNMAK İÇİN ORTA HATTA ÇAPRAZ UZANMA	0	1	2	3	6.
* 7.	SIRTÜSTÜ: SOL KOL İLE UZANMA, OYUNCAĞA DOKUNMAK İÇİN ORTA HATTA ÇAPRAZ UZANMA	0	1	2	3	7.
8.	SIRTÜSTÜ: SAĞ TARAFTAN YÜZÜSTÜ POZİSYONA DÖNME	0	1	2	3	8.
9.	SIRTÜSTÜ SOL TARAFTAN YÜZÜSTÜ POZİSYONA DÖNME	0	1	2	3	9.
* 10.	YÜZÜSTÜ: BAŞI YUKARI KALDIRMA	0	1	2	3	10.
11.	YÜZÜSTÜ ÖNKOLLAR ÜSTÜNDE: DİRSEKLER EKSTANSİYONDA, BAŞI VE GÖĞSÜ KALDIRMA	0	1	2	3	11.
12.	YÜZÜSTÜ ÖNKOLLAR ÜSTÜNDE: AĞIRLIK SAĞ ÖNKOL ÜSTÜNDE, KOLU ÇAPRAZ TAM ÖNE UZATMA	0	1	2	3	12.
13.	YÜZÜSTÜ ÖNKOLLAR ÜSTÜNDE: AĞIRLIK SOL ÖNKOL ÜSTÜNDE ÇAPRAZ KOLU TAM ÖNE UZATMA	0	1	2	3	13.
14.	YÜZÜSTÜ: SAĞ TARAFTAN YÜZÜSTÜ POZİSYONA DÖNME	0	1	2	3	14.
15.	YÜZÜSTÜ: SOL TARAFTAN YÜZÜSTÜ POZİSYONA DÖNME	0	1	2	3	15.
16.	YÜZÜSTÜ: EKSTREMİTELERİ KULLANARAK SAĞ TARAFA KENDİ EKSENİ ETRAFINDA 90° DÖNME	0	1	2	3	16.
17.	YÜZÜSTÜ: EKSTREMİTELERİ KULLANARAK SOL TARAFA KENDİ EKSENİ ETRAFINDA 90° DÖNME	0	1	2	3	17.

TOPLAM PUAN A

Madde	B: OTURMA	PUAN				TE
* 18.	SIRTÜSTÜ POZİSYONDA ELLER DEĞERLENDİRMEÇİ TARAFINDAN TUTULURKEN, BAŞ KONTROLÜ İLE OTURMAYA GEÇME	0	1	2	3	18.
19.	SIRTÜSTÜ: SAĞ YAN YATIŞ POZİSYONUNDAN OTURMAYA GEÇME	0	1	2	3	19.
20.	SIRTÜSTÜ: SOL YAN YATIŞ POZİSYONUNDAN OTURMAYA GEÇME	0	1	2	3	20.
* 21.	MİNDERDE OTURUR POZİSYONDA, TERAPİST TARAFINDAN GÖĞÜSTEN DESTEKLENEREK: BAŞI DİK POZİSYONDA 3 SN TUTMA	0	1	2	3	21.
* 22.	MİNDERDE OTURUR POZİSYONDA, TERAPİST TARAFINDAN GÖĞÜSTEN DESTEKLENEREK: BAŞI ORTA HATTA TUTMA 10 SN	0	1	2	3	22.
* 23.	KOL DESTEKLİ OLARAK YERDE OTURMA (3 SN)	0	1	2	3	23.
* 24.	KOL DESTEKSİZ YERDE OTURMA (3 SN)	0	1	2	3	24.
* 25.	MİNDERDE ÖNÜNDE KÜÇÜK OYUNCAK VARKEN OTURURKEN: KOL DESTEKSİZ ÖNE EĞİLİP OYUNCAĞA DOKUNUP, TEKRAR DİKLEŞME	0	1	2	3	25.
* 26.	MİNDERDE OTURMA: SAĞ TARAFTAN ARKAYA DOĞRU 45° YERLEŞTİRİLMİŞ OYUNCAĞA DOKUNMA	0	1	2	3	26.
* 27.	MİNDERDE OTURMA: SOL TARAFTAN ARKAYA DOĞRU 45° YERLEŞTİRİLMİŞ OYUNCAĞA DOKUNMA	0	1	2	3	27.
28.	SAĞ TARAFA YAN OTURMA: KOLLAR SERBEST 5 SANİYE DEVAM ETTİRİR	0	1	2	3	28.
29.	SOL TARAFA YAN OTURMA: KOLLAR SERBEST 5 SANİYE DEVAM ETTİRİR	0	1	2	3	29.
* 30.	MİNDERDE OTURMA: OTURMA POZİSYONUNDAN YÜZÜSTÜ POZİSYONA GEÇER	0	1	2	3	30.
* 31.	UZUN OTURMA POZİSYONUNDAN SAĞ TARAFTAN EMEKLEME POZİSYONUNA GEÇME	0	1	2	3	31.
* 32.	UZUN OTURMA POZİSYONUNDAN SOL TARAFTAN EMEKLEME POZİSYONUNA GEÇME	0	1	2	3	32.
33.	MİNDERDE OTURMA: KOL YARDIMI OLMADAN EKSENİ ETRAFINDA 90° DÖNME	0	1	2	3	33.
* 34.	SIRADA OTURMA: KOLLAR VE AYAKLAR SERBEST, 10 SANİYE DEVAM ETTİRİR	0	1	2	3	34.
* 35.	AYAKTA DURMA: KENDİ KENDİNE ALÇAK BİR TABUREYE OTURMA	0	1	2	3	35.
* 36.	ZEMİN ÜSTÜNDE: KENDİ KENDİNE KÜÇÜK BİR SANDALYEME OTURMA	0	1	2	3	36.
* 37.	ZEMİN ÜSTÜNDE: KENDİ KENDİNE GENİŞ BİR SİRAYA OTURMA	0	1	2	3	37.

TOPLAM B BÖLÜMÜ

Madde	C: EMEKLEME VE DİZ ÜSTÜ	PUAN				TE
	38. YÜZÜSTÜ: ÖNE DOĞRU SÜRÜNME 1.8 m (6')	0	1	2	3	38.
*	39. 4 NOKTA POZİSYONU: AĞIRLIK ELLER VE DİZLER ÜZERİNDE 10 SANİYE DEVAM ETTİRİR	0	1	2	3	39.
*	40. 4 NOKTA POZİSYONU: KOLLAR SERBEST OLARAK OTURUR	0	1	2	3	40.
*	41. YÜZÜSTÜ: AĞIRLIK ELLER VE DİZLER ÜZERİNDE OLARAK EMEKLEMeye GELİR	0	1	2	3	41.
*	42. 4 NOKTA POZİSYONU: SAĞ KOLU, EL OMUZ HİZASININ ÜSTÜNDE OLACAK KADAR UZATMA	0	1	2	3	42.
*	43. 4 NOKTA POZİSYONU: SOL KOLU, EL OMUZ HİZASININ ÜSTÜNDE OLACAK KADAR UZATMA	0	1	2	3	43.
*	44. 4 NOKTA POZİSYONU: İLERİ DOĞRU EMEKLEME YA DA ZIPLAMA 1.8 m (6')	0	1	2	3	44.
*	45. 4 NOKTA POZİSYONU: İLERİ DOĞRU RESİPROKAL EMEKLEME 1.8 m (6')	0	1	2	3	45.
*	46. 4 NOKTA POZİSYONU: 4 BASAMAĞI ELLER VE DİZLER/AYAKLAR ÜZERİNDE EMEKLEYEREK ÇIKAR	0	1	2	3	46.
	47. 4 NOKTA POZİSYONU: 4 BASAMAĞI ELLER VE DİZLER/AYAKLAR ÜZERİNDE EMEKLEYEREK İNER	0	1	2	3	47.
*	48. MİNDEKİDE OTURMA: ELLERİ KULLANARAK DİZÜSTÜNE GELME, KOL DESTEKSİZ 10 SANİYE DEVAM ETTİRME	0	1	2	3	48.
	49. DİZÜSTÜ: KOLLARI KULLANARAK SAĞ TARAFTAN YARIM DİZÜSTÜNE GELME, KOL DESTEKSİZ 10 SANİYE DEVAM ETTİRME	0	1	2	3	49.
	50. DİZÜSTÜ: KOLLARI KULLANARAK SAĞ TARAFTAN YARIM DİZÜSTÜNE GELME, KOL DESTEKSİZ 10 SANİYE DEVAM ETTİRME	0	1	2	3	50.
*	51. DİZÜSTÜ: ÖNE DOĞRU KOL DESTEKSİZ 10 ADIM ATMA	0	1	2	3	51.
<b>TOPLAM C BÖLÜMÜ</b>						<input type="text"/>

Madde	D: AYAKTA DURMA	PUAN				TE
*	52. ZEMİN ÜSTÜNDE: GENİŞ BİR SIRADA, TUTUNARAK AYAĞA KALKMA	0	1	2	3	52.
*	53. AYAKTA DURMA: KOL DESTEKSİZ 3 SANİYE DURABİLME	0	1	2	3	53.
*	54. AYAKTA DURMA: GENİŞ BİR SIRAYI TEK ELLE TUTARKEN SAĞ AYAĞI KALDIRMA 3 SANİYE	0	1	2	3	54.
*	55. AYAKTA DURMA: GENİŞ BİR SIRAYI TEK ELLE TUTARKEN SOL AYAĞI KALDIRMA 3 SANİYE	0	1	2	3	55.
*	56. AYAKTA DURMA: KOL DESTEKSİZ 20 SANİYE DEVAM ETTİRME	0	1	2	3	56.
*	57. AYAKTA DURMA: KOL DESTEKSİZ SOL AYAĞI KALDIRIR, 10 SANİYE	0	1	2	3	57.
*	58. AYAKTA DURMA: KOL DESTEKSİZ SAĞ AYAĞI KALDIRIR, 10 SANİYE	0	1	2	3	58.
*	59. KÜÇÜK SIRADA OTURMA: KOLLARI KULLANMADAN AYAĞA KALKMA	0	1	2	3	59.
*	60. DİZÜSTÜ: SAĞ BACAK ÖNDE YARIM DİZ ÜSTÜ POZİSYONDAN KOLLARI KULLANMADAN AYAĞA KALKMA	0	1	2	3	60.
*	61. DİZÜSTÜ: SOL BACAK ÖNDE YARIM DİZ ÜSTÜ POZİSYONDAN KOLLARI KULLANMADAN AYAĞA KALKMA	0	1	2	3	61.
*	62. AYAKTA DURMA: ZEMİNE DOĞRU TURMAK İÇİN KONTROLLÜ ALÇALMA, KOLLAR SERBEST	0	1	2	3	62.
*	63. AYAKTA DURMA: KOL DESTEKSİZ ÇÖMELME	0	1	2	3	63.
*	64. AYAKTA DURMA: KOL DESTEKSİZ YERDEN BİR OBJE ALARAK AYAĞA KALKMA	0	1	2	3	64.
<b>TOPLAM D BÖLÜMÜ</b>						<input type="text"/>

Madde	E: YÜRÜME, KOŞMA VE ZIPLAMA	PUAN				TE
* 65.	AYAKTA DURMA, 2 EL GENİŞ SIRA ÜSTÜNDE: SAĞ TARAF 5 YAN ADIM ALMA	0	1	2	3	65.
* 66.	AYAKTA DURMA, 2 EL GENİŞ SIRA ÜSTÜNDE: SOL TARAF 5 YAN ADIM ALMA	0	1	2	3	66.
* 67.	AYAKTA DURMA, 2 ELDEN TUTULARAK: İLERİYE DOĞRU 10 ADIM YÜRÜME	0	1	2	3	67.
* 68.	AYAKTA DURMA, 1 ELDEN TUTULARAK: İLERİYE DOĞRU 10 ADIM YÜRÜME	0	1	2	3	68.
* 69.	AYAKTA DURMA: İLERİYE DOĞRU 10 ADIM YÜRÜME	0	1	2	3	69.
* 70.	AYAKTA DURMA: İLERİ DOĞRU 10 ADIM YÜRÜME, DURMA, 180° DÖNME GERİ GELME	0	1	2	3	70.
* 71.	AYAKTA DURMA: GERİYE DOĞRU 10 ADIM YÜRÜME	0	1	2	3	71.
* 72.	AYAKTA DURMA: BÜYÜK BİR NESNEYİ 2 ELLE TAŞIYARAK 10 ADIM İLERİ YÜRÜME	0	1	2	3	72.
* 73.	AYAKTA DURMA: PARALEL ÇİZGİLER ARASINDA (20 cm (8")) ARDIŞIK 10 ADIM ATARAK İLERİYE YÜRÜME	0	1	2	3	73.
* 74.	AYAKTA DURMA: DÜZ ÇİZGİDE ARDIŞIK 10 ADIM ATARAK İLERİYE YÜRÜME	0	1	2	3	74.
* 75.	AYAKTA DURMA: DİZ HIZASINDAKİ ENGELDEN SAĞ AYAKLA ÖNE ADIM ALMA	0	1	2	3	75.
* 76.	AYAKTA DURMA: DİZ HIZASINDAKİ ENGELDEN SOL AYAKLA ÖNE ADIM ALMA	0	1	2	3	76.
* 77.	AYAKTA DURMA: KOŞMA (4,5 m), DURUP GERİ DÖNME	0	1	2	3	77.
* 78.	AYAKTA DURMA: Sağ ayağı ile topa vurma	0	1	2	3	78.
* 79.	AYAKTA DURMA: Sol ayağı ile topa vurma	0	1	2	3	79.
* 80.	AYAKTA DURMA: Her iki ayak AYNI ANDA 30 cm (12") yukarı zıplama	0	1	2	3	80.
* 81.	AYAKTA DURMA: Her iki ayak AYNI ANDA 30 cm (12") ÖNE DOĞRU zıplama	0	1	2	3	81.
* 82.	SAĞ AYAK ÜZERİNDE DURMA: 60 cm (24") ilk çember içinde sağ ayağı üzerinde 10 KEZ zıplama	0	1	2	3	82.
* 83.	SOL AYAK ÜZERİNDE DURMA: 80 cm (24") ilk çember içinde sağ ayağı üzerinde 10 KEZ zıplama	0	1	2	3	83.
* 84.	AYAKTA DURMA 1 BARDAN TUTUNMA: 4 basamak merdiven çıkma, 1 BARDAN TUTARAK, alternatif ayak ile	0	1	2	3	84.
* 85.	AYAKTA DURMA 1 BARDAN TUTUNMA: 4 basamak merdiven inme, 1 BARDAN TUTARAK, alternatif ayak ile	0	1	2	3	85.
* 86.	AYAKTA DURMA: 4 BASAMAK MERDİVEN ÇIKMA alternatif ayak ile	0	1	2	3	86.
* 87.	AYAKTA DURMA: 4 BASAMAK merdiven inme (4 adım) alternatif ayak ile	0	1	2	3	87.
* 88.	AYAKTA DURMA: 15 cm bir basamakta AYAKTA DURMA: her iki ayakla AYNI ANDA AŞAĞI zıplama	0	1	2	3	88.

TOPLAM E BÖLÜMÜ

Bu değerlendirme bu çocuğun "düzenli" performansının göstermekte miydi?

EVET HAYIR 

YORUMLAR:

---



---



---



---



---



---



---



---

## KMFÖ-88 PUAN ÖZETİ

BÖLÜMLER	ÖLÇÜMLERİN % SKORLARININ HESAPLANMASI		(✓ ile işaretleyin)
A. Yatma & dönme	$\frac{\text{Toplam Puan A}}{51} = \frac{51}{51} \times 100 =$	_____ %	A. <input type="checkbox"/>
B. Oturma	$\frac{\text{Toplam Puan B}}{60} = \frac{60}{60} \times 100 =$	_____ %	B. <input type="checkbox"/>
C. Emekleme & Diz üstü	$\frac{\text{Toplam Puan C}}{42} = \frac{42}{42} \times 100 =$	_____ %	C. <input type="checkbox"/>
D. Ayakta durma	$\frac{\text{Toplam Puan D}}{39} = \frac{39}{39} \times 100 =$	_____ %	D. <input type="checkbox"/>
E. Yürüme , Koşma & Zıplama	$\frac{\text{Toplam Puan E}}{72} = \frac{72}{72} \times 100 =$	_____ %	E. <input type="checkbox"/>
<b>TOPLAM PUAN =</b> $\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Toplam # Bölüm sayısı}}$			
= $\frac{\quad}{5} = \quad = \quad$ %			
<b>TOPLAM PUAN =</b> $\frac{\text{Hedef alan olarak tanımlanan her bölüm için % puan toplamı}}{\# \text{ Hedef alan}}$			
= $\frac{\quad}{\quad} = \quad$ %			

KMFÖ-66 KABA MOTOR YETENEK TAHMİNCİSİ PUANI<sup>1</sup>KMFÖ-66 Skoru = \_\_\_\_\_ ile \_\_\_\_\_  
%95 güven aralıklarıÖnceki KMFÖ-66 Skoru = \_\_\_\_\_ ile \_\_\_\_\_  
%95 güven aralıkları

Değişimi KMFÖ-66 = \_\_\_\_\_

<sup>1</sup>KABA MOTOR YETENEK TAHMİNCİSİ YAZILIMINDAN (KMYT-2)

Çeviri: Mintaze Kerem Günel, Tuğçe Ataç

## Fonksiyonel Bağımsızlık Değerlendirmesi

# Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ)

## Functional Independence Measures (FIM)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Temelde beyin hasarı olan hastalar için tasarlanmış bir ölçektir.

<b>KENDİNE BAKIM</b>	___/___	___/___	Değerlendirme: Hasta toplamda maksimum 126 puan alabilir. Hasta 6 veya 7 puan alabilmek için yardımcı bir kişi olmadan aktiviteyi yapabilmelidir.	
A. Yemek yeme			Her bir soru için puanlar:	
B. Kendine bakım (traş, makyaj vs)			<b>7 puan:</b> Tam bağımsız (Cihazsız, yardımcı bir kişi olmadan, zamanında)	
C. Yıkama			<b>6 puan:</b> Kısmi bağımsız (Yardımcı cihaz yardımıyla ya da normalden daha uzun sürede, yardımcı bir kişi olmadan)	
D. Üst taraf giyimi				
E. Alt taraf giyimi				
F. Tuvalet kullanımı-temizliği				
<b>SFİNKTER KONTROLÜ</b>				
G. Mesane bakımı			<b>5 puan:</b> Yardımcı kişinin fiziksel yardımı gerekmez, sözel uyarılar yeterlidir.	
H. Bağırsak bakımı			<b>4 puan:</b> Minimal yardım (Hafif bir fiziksel temas, hasta gerekli çabanın en az %75'ini sarf eder.)	
<b>TRANSFER</b>				
I. Yatak, sandalye, tekerlekli sandalye			<b>3 puan:</b> Orta derecede yardım (Hasta gerekli çabanın %50-75 kadarını sarf edebilmektedir.)	
J. Tuvalet			<b>2 puan:</b> Maksimal yardım (Hasta gerekli çabanın %25-50 kadarını sarf edebilmektedir.)	
K. Banyo, duş			<b>1 puan:</b> Tam yardım (Hasta gerekli çabanın %0-25 kadarını sarf edebilmektedir.)	
<b>YER DEĞİŞTİRME</b>				
L. Yürüme, Tekerlekli Sandalye, Her ikisi				
<b>Y</b>	<b>TS</b>	<b>Hİ</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M. Merdiven				
<b>Motor Skor Toplamı</b>				
<b>İLETİŞİM</b>				
N. Anlama: İşitsel Görsel Her ikisi				
<b>İ</b>	<b>G</b>	<b>Hİ</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O. İfade edebilme: Sesli: Sessiz Her ikisi				
<b>S</b>	<b>M</b>	<b>Hİ</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SOSYAL ALGILAMA</b>				
P. Sosyal katılım (etkileşim)				
R. Problem çözme				
S. Hafıza				
<b>Kognitif Skor Toplamı</b>				
<b>Total Skor:</b>				

**Toplam Puan:** \_\_\_\_\_

## Aktivite Kısıtlılığının Değerlendirmesi

### EK 3. Activlim - Aktivite Kısıtlılık Ölçümü

ACTIVLİM - Aktivite Kısıtlılık Ölçümü- Türkçe versiyonu

İsim : \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_\_

Aşağıdaki aktiviteler ne kadar zor?		Yapamaz	Zor	Kolay	?
1	Tişört giyme				
2	Üst gövdeyi yıkama				
3	Alt gövdeyi giyinme				
4	Duş alma				
5	Klozette oturma				
6	Banyo yapma				
7	Merdivenleri inme				
8	Küvetten dışarı çıkma				
9	Kapıyı açma				
10	Dışarıda düz arazide yürüme				
11	Yüzünü yıkama				
12	Portmantoya ceket asma				
13	Üst gövdeyi silme				
14	Merdiven çıkma				
Yetişkin hastaları değerlendirmek için ( 16-80 yaş ) lütfen aşağıdaki soruları cevaplayınız. Çocuk hastaları (6-15 yaş) değerlendirmek için lütfen aşağıdaki soruları ? olarak işaretleyiniz.					
15	Ağır bir yük taşıma	A			
16	Arabaya binme	A			
17	Uzun süre ayakta kalma (± 10 dakika)	A			
18	1 km'den fazla yürüme	A			
Çocuk hastaları (6-15 yaş) değerlendirmek için lütfen aşağıdaki soruları cevaplayınız. Yetişkin hastaları (16-80 yaş) değerlendirmek için lütfen aşağıdaki soruları ? olarak işaretleyiniz.					
19	Kapıyı kapatma	C			
20	Tek ayak üstünde sıçrama	C			
21	Sırt çantası takma	C			
22	Koşma	C			

## Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

### Appendix A:

#### SRS-22r HASTA ANKETİ

Hasta Adı : \_\_\_\_\_ Doğum Tarihi : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Ad Soyad \_\_\_\_\_ Gün Ay Yıl  
 Bugünün Tarihi : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Yaş : \_\_\_ + \_\_\_  
 Gün Ay Yıl Yıl Ay  
 Dosya Numarası : \_\_\_\_\_

Bu ankette sırtınızın ve belinizin şu andaki durumunu değerlendirmek istiyoruz. Bu nedenle **bu soruları kendinizin yanıtlaması bizim için çok önemli.** Lütfen tüm sorularda kendinize **en uygun olan cevabı** daire içine alınız.

1 . Aşağıdaki cevaplardan hangisi geçtiğimiz 6 ay süresince sizin yaşadığınız ağrınızı en iyi şekilde tarif eder ?

- Hiç
- Hafif
- Orta
- Orta-Şiddetli
- Şiddetli

2 . Aşağıdaki cevaplardan hangisi geçtiğimiz 1 ay süresince sizin yaşadığınız ağrınızı en iyi şekilde tarif eder ?

- Hiç
- Hafif
- Orta
- Orta-Şiddetli
- Şiddetli

3 . Son 6 ay boyunca çok sinirli bir kişi miydiniz ?

- Hiçbir zaman
- Çok nadir
- Bazen
- Çoğu zaman
- Her zaman

4 . Eğer hayatınızın geri kalanını sırtınızın şu andaki şekli ile geçirecek olsanız, bu konudakendinizi nasıl hissederdiniz?

- Çok mutlu
- Mutlu
- Ne mutlu ne de mutsuz
- Mutsuz
- Çok mutsuz

5 . Şu anda ne kadar hareket edebiliyorsunuz ?

- Yatağa/ Tekerekli sandalyeye bağlı olarak
- Tek başıma hareket edemiyorum
- Hafif işler, ev işleri yapabiliyorum
- Orta ağırlıkta işler ve yürüyüş, bisiklet sürme gibi hafif sporlar yapabiliyorum
- Hiçbir kısıtlama olmaksızın her hareketi yapabiliyorum

6 . Kiyafetinizin içinde kendinizin nasıl görüldüğünü düşünüyorsunuz ?

- Çok güzel
- Güzel
- Orta güzellikte
- Kötü
- Çok kötü

7 . Son 6 ay içerisinde hiçbirşeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk oldu mu ?

- Çok sık
- Sık
- Arada sırada
- Çok ender
- Hiçbir zaman

8 . İstirahat sırasında bel veya sırt ağrınız oluyor mu ?

- Çok sık
- Sık
- Arada sırada
- Çok ender
- Hiçbir zaman

9 . Şu anda iş ya da okulda ne kadar hareket edebildiğinizi düşünüyorsunuz ?

- %100 normal hareket ediyorum
- %75 normal hareket ediyorum
- %50 normal hareket ediyorum
- %25 normal hareket ediyorum
- %0 normal hareket ediyorum

10 . Aşağıdaki cevaplardan hangisi gövdenizin görünüşünü en iyi şekilde tarif eder ?

- Çok güzel
- Güzel
- Orta güzellikte
- Kötü
- Çok kötü

11 . Aşağıdakilerden hangisi beliniz veya sırtınız için kullandığınız ilaçları en iyi şekilde tarif eder ?

- Hiç ilaç kullanmıyorum
- Uyuşturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri haftada bir veya daha az kullanıyorum. (Örn:Aspirin, Novalgin,Parol, Voltaren, Apranax, Naprosyn, Vioxx)
- Uyuşturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri günlük kullanıyorum.
- Uyuşturucu özelliği olan ağrı kesicileri haftada bir veya daha az kullanıyorum. (Örn:Morfin, Dolantin)
- Uyuşturucu özelliği olan ağrı kesicileri günlük olarak kullanıyorum.

12 . Beliniz veya sırtınızdaki problem ev içinde yaptığınız işlere engel oluyor mu ?

Hiçbir zaman  
Çok ender  
Arada sırada  
Nadiren  
Çoğu zaman

13 Son 6 ay boyunca kendinizi ne kadar süre sakin ve huzurlu hissettiniz ?

Her zaman  
Çoğu zaman  
Bazen  
Çok ender  
Hiçbir zaman

14 . Beliniz veya sırtınızın durumunun başka insanlarla olan ilişkilerinizi etkilediğini düşünüyor musunuz?

Etkilemiyor  
Biraz etkiliyor  
Orta derecede etkiliyor  
Sıklıkla etkiliyor  
Çok fazla etkiliyor

15 . Beliniz veya sırtınızdaki problem allenzin ekonomik sıkıntılar çekmesine neden oluyor mu ?

Bu problem allenin ekonomik sıkıntılar çekmesine :  
Çok fazla neden oluyor  
Sıklıkla neden oluyor  
Orta derecede etkiliyor  
Biraz etkiliyor  
Hiç etkilemiyor

16 . Son 6 ay içerisinde kendinizi hiç mutsuz ve kederli hissettiniz mi ?

Hiçbir zaman  
Çok ender  
Arada sırada  
Sık sık  
Çok sık

17 . Son 3 ay içinde işten/ okuldan hiç sirt/ bel ağrısı nedeniyle izin aldınız mı ? Eğer aldıysanız kaç gün ?

0 gün aldım (hiç almadım)  
1 gün aldım  
2 gün aldım  
3 gün aldım  
4 veya daha fazla gün aldım

18 . Beliniz veya sırtınızın durumu, arkadaşlarınız ya da ailenizle dışarı çıkmanızı kısıtlıyor mu ?

Hiçbir zaman  
Çok ender  
Arada sırada  
Sık sık  
Çok sık

19 . Beliniz veya sırtınızın şu anki haliyle kendinizi çekici buluyor musunuz ?

Evet, kendimi çok çekici buluyorum  
Evet, kendimi oldukça çekici buluyorum  
Ne çekici ne değilim  
Hayır, pek fazla değilim  
Hayır, kendimi hiç çekici bulmuyorum

20 . Son 6 ay içinde mutlu bir insan mıydınız ?

Hiçbir zaman  
Çok ender  
Bazen  
Çoğu zaman  
Her zaman

21 . Bel veya sırt ağrınıza uygulanan tedavinin sonucundan tatmin oldunuz mu ?

Çok memnun kaldım  
Memnun kaldım  
Ne memnunuz, ne de değilim  
Biraz hayal kırıklığı oldu  
Tamamen hayal kırıklığı oldu

22 . Şu anki değerlendirmeniz sonucunda, aynı hastalık için size yine aynı tedavi önerilseydi kabul eder miydiniz ?

Kesinlikle evet  
Muhtemelen evet  
Emin değilim  
Muhtemelen etmezdim  
Kesinlikle etmezdim

Bu anketi sabırla tamamladığınız için teşekkür ederiz.  
Lütfen yorumunuz varsa yazınız.

## Appendix B:

İsim : \_\_\_\_\_

Bugünün Tarihi : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Gün Ay Yıl

Tam : \_\_\_\_\_

Yaş : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Yıl Ay

Cinsiyet: K E

Boy: \_\_\_\_\_ Ağırlık: \_\_\_\_\_ Vücut/Kitle oranı: \_\_\_\_\_

Tanı: Kontrol, skolyoz şüphesi, JIS, AIS

Deformite büyüklüğü: \_\_\_\_\_

Diğer: \_\_\_\_\_

Tedavi (Yuvarlak içine alınız) :

İlk değerlendirme			
Gözlem			
Korse öncesi			
Korse _____			
Tip			
Cerrahi öncesi	Artrodez		Enstrümantasyon
Cerrahi tedavi	UV	LV	UV
Post	—	—	—
Ant	—	—	—

İlk başlama zamanı : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Gün Ay Yıl

Takip : \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Yıl Ay

Puan (5 en iyi, 1 en kötü)

	Puan/ olası en yüksek	#cevap/ olası en yüksek	total skor
	A	B	A/B
Ağrı	____/25	____/5	____
Kendi İmaj Görüşü	____/25	____/5	____
Fonksiyon Aktivite	____/25	____/5	____
Ruh Sağlığı	____/25	____/5	____
	Ara Toplam :	____/20	____
Tedaviden Tatmin	____/10	____/2	____
	Toplam :	____/22	____

\*Soru numarası

\*\*Sosyal güvencesi olan hastalar için değerlendirme dışı tutulacak ve fonksiyon aktivite 4 soru üzerinden değerlendirilecek

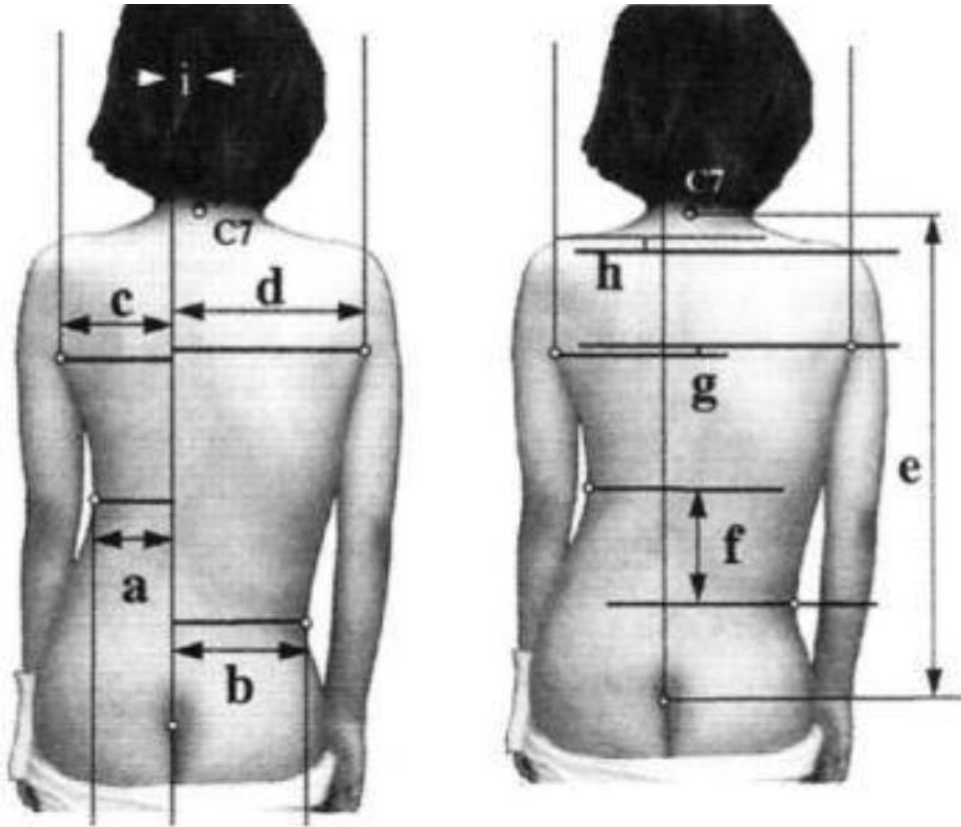
Skorlar kenar dikhat edilmesi gerekenler:

Cevaplanmamış soruları değerlendirilmeye almayın

Birden fazla cevap yazılan soruları iptal edin

Her değerlendirilen alan (fonksiyon, ağrı vs.) için en az 3 soru cevaplanmış olmalıdır.

## Postür Değerlendirmesi (POTSI)



$$\text{FAI-C7 : C7} \\ = \frac{i}{c+d} \times 100$$

$$\text{FAI-A : Axillar} \\ = \frac{|c-d|}{c+d} \times 100$$

$$\text{FAI-T : Trunk} \\ = \frac{|a-b|}{a+b} \times 100$$

$$\text{HDI-S : Shoulder} \\ = \frac{h}{e} \times 100$$

$$\text{HDI-A : Axillar} \\ = \frac{g}{e} \times 100$$

$$\text{HDI-T : Trunk} \\ = \frac{f}{e} \times 100$$

$$\text{POTSI} = (\text{FAI-C7} + \text{FAI-A} + \text{FAI-T}) + (\text{HDI-S} + \text{HDI-A} + \text{HDI-T})$$

### Ek-3. Dijital Makbuz



## Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Fatih Çelik  
Ödev başlığı: Tezler  
Gönderi Başlığı: LİKRA GİYSİNİN SKOLYOZLU SPASTİK DİPLEJİK SEREBRAL PALSİ...  
Dosya adı: Fatih\_C\_elik\_Dr\_Tez.docx  
Dosya boyutu: 10.05M  
Sayfa sayısı: 90  
Kelime sayısı: 16,896  
Karakter sayısı: 121,451  
Gönderim Tarihi: 07-Tem-2025 03:10ÖS (UTC+0300)  
Gönderim Numarası: 2674876929



## Ek-4. Orjinallik Ekran Görüntüsü

LİKRA GİYSİNİN SKOLYOZLU SPASTİK DİPLEJİK SEREBRAL  
PALSİLİ BİREYLERDE DENGE VE SOLUNUM FONKSİYONLARINA  
ETKİSİ

### ORJİNALLİK RAPORU

% <b>9</b>	% <b>8</b>	% <b>6</b>	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<a href="http://openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	% <b>2</b>
<b>2</b>	Kıvrak, Gizem. "Retinopati Muayenesi Sırasında Dinletilen Farklı Müziklerin Prematüre Bebeklerin Ağrı ve Konfor Düzeyine Etkisi: Randomize Kontrollü çalışma.", Necmettin Erbakan University (Turkey) Yayın	% <b>2</b>
<b>3</b>	<a href="http://acikerisim.karatay.edu.tr:8080">acikerisim.karatay.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>4</b>	<a href="http://www.mdpi.com">www.mdpi.com</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>5</b>	<a href="http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>6</b>	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>7</b>	<a href="http://portalcris.vdu.lt">portalcris.vdu.lt</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>8</b>	<a href="http://dergipark.org.tr">dergipark.org.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>9</b>	<a href="http://acikerisim.erbakan.edu.tr">acikerisim.erbakan.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
	<a href="http://9lib.net">9lib.net</a>	

## 9. ÖZGEÇMİŞ

1. Adı Soyadı

: Fatih ÇELİK