



**SKOLYOZ CERRAHİSİ SONRASI ERKEN DÖNEM
REHABİLİTASYONUN FİZİKSEL PARAMETRELER İLE
AĞRI VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

ZİLAN BAZANCİR

**FİZYOTERAPİ ve REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı
Yrd. Doc. Dr. Burcu TALU**

Yüksek Lisans Tezi-2018

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SKOLYOZ CERRAHİSİ SONRASI ERKEN DÖNEM REHABİLİTASYONUN
FİZİKSEL PARAMETRELER İLE AĞRI VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

ZİLAN BAZANCİR

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Yrd. Doc. Dr. Burcu TALU

MALATYA

2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

İnönü Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan; **Zilan BAZANCİR'İN “ Skolyoz Cerrahisi sonrası Erken Dönem Rehabilitasyonun Fiziksel Parametreler İle Ağrı ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi”** konulu bu çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

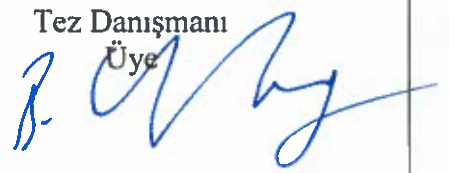
Tez Savunma Tarihi: 19/01/2018


Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR
Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Jüri Başkanı

Doç. Dr. Mehmet Fatih KORKMAZ
İnönü Üniversitesi
Üye



Yrd. Doç. Dr. Burcu TALU
İnönü Üniversitesi
Tez Danışmanı
Üye



ONAY

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../2018 tarih ve 2018/..... sayılı Kararıyla da uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Yusuf TÜRKÖZ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| ÖZET | vi |
| ABSTRACT..... | vii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | viii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | ix |
| TABLolar DİZİNİ..... | x |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 5 |
| 2.1. Spinal Kolon Anatomisi..... | 5 |
| 2.2 Spinal Kolon Biyomekaniği..... | 9 |
| 2.3. Spinal Kolon Kinematığı | 9 |
| 2.4. Skolyoz Tanımı..... | 10 |
| 2.4.1. Sınıflandırılması..... | 10 |
| 2.4.1.1. Yapısal (strüktürel) skolyoz..... | 10 |
| 2.4.1.2. Yapısal olmayan (non-strüktürel) skolyoz..... | 11 |
| 2.5. İdiopatik Skolyoz..... | 11 |
| 2.5.1. Adölesan İdiopatik Skolyoz..... | 12 |
| 2.5.2. Etyoloji..... | 12 |
| 2.5.3. Prevalans..... | 12 |
| 2.5.4. Prognoz | 12 |
| 2.5.6. Klinik Değerlendirme | 13 |
| 2.6. Tedavi | 17 |
| 2.6.1. Konservatif Tedavi | 17 |
| 2.6.1.1. Ortezleme..... | 17 |
| 2.6.1.2. Egzersiz..... | 18 |
| 2.6.2. Cerrahi Tedavi | 18 |
| 2.6.2.1. Anterior Füzyon ve Enstrümantasyon | 19 |
| 2.6.2.2. Posterior Füzyon ve Enstrümantasyon | 19 |
| 2.7. Cerrahi Tedavi Komplikasyonları | 21 |
| 2.7.1. Genel tıbbi komplikasyonlar..... | 21 |
| 2.7.2. Tekniğe bağlı komplikasyonlar | 21 |
| 2.7.3. Geç komplikasyonlar | 22 |
| 2.8. Cerrahi Tedavi Sonrası Rehabilitasyon | 23 |
| 2.8.1. Osteoentegrasyon Süreci..... | 23 |

| | |
|--|----|
| 2.8.2. Kemik Greft- Spinal Füzyon Birleşmesi | 24 |
| 2.9. Omurganın Dinamik Stabilitesi ve Core Stabilizasyon | 25 |
| 2.10. Cerrahisi Sonrası Genel Rehabilitasyon Protokolü | 26 |
| 2.11. Rehabilitasyon Sürecinde Normal Hayata Dönüş | 28 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 30 |
| 3.1 Bireyler | 30 |
| 3.2. Yöntem..... | 31 |
| 3.2.1. Değerlendirme | 31 |
| 3.2.1.1. Bireylerin Medikal Hikayesi ve Demografik Özellikleri | 31 |
| 3.2.1.2. Ağrının Değerlendirilmesi | 32 |
| 3.2.1.3. Esnekliğin Değerlendirilmesi | 32 |
| 3.2.1.4. Göğüs Mobilitesinin Değerlendirilmesi..... | 33 |
| 3.2.1.5. Enduransın Değerlendirilmesi | 33 |
| 3.2.1.6. Anaerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi..... | 33 |
| 3.2.1.7. Aerobik Kapasite Değerlendirme | 33 |
| 3.2.1.8. Performansın Değerlendirilmesi | 34 |
| 3.2.1.9. Gövde Dengesinin Değerlendirilmesi..... | 34 |
| 3.2.1.10. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi | 35 |
| 3.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon | 35 |
| 3.3.1. Deney Grubu..... | 35 |
| 3.3.2. Kontrol Grubu..... | 42 |
| 3.4. İstatistiksel Analiz..... | 42 |
| 4. BULGULAR..... | 43 |
| 4.1. Tanımlayıcı Bulgular | 43 |
| 4.3. Esnekliğin Değerlendirilmesi | 44 |
| 4.4. Göğüs Mobilitesinin Değerlendirilmesi..... | 45 |
| 4.5. Endurans, Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi..... | 46 |
| 4.6. Gövde Dengesinin Değerlendirilmesi..... | 47 |
| 4.7. Performansın Değerlendirilmesi | 48 |
| 4.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi | 49 |
| 4.9. Taburculuk Sürelerinin Değerlendirilmesi | 50 |
| 5. TARTIŞMA | 51 |
| 5.1. Ağrı Değerlendirmesi | 51 |
| 5.2. Esnekliğin Değerlendirilmesi | 52 |
| 5.3. Göğüs Mobilitesinin Değerlendirilmesi..... | 53 |

| | |
|---|----|
| 5.4. Endurans, Performans, Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi | 54 |
| 5.5. Gövde Dengesinin Değerlendirilmesi..... | 56 |
| 5.6. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi..... | 57 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 59 |
| 6.1. Sonuçlar | 59 |
| 6.2 Öneriler | 60 |
| KAYNAKLAR | 61 |
| EKLER..... | 72 |
| EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL RAPORU..... | 72 |
| EK 2. AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU | 75 |
| EK 3. POST-OP SKOLYOZ DEĞERLENDİRME FORMU | 78 |
| EK 4. SRS-22 HASTA ANKETİ | 80 |

TEŞEKKÜR

Değerli bilgilerini bizlerle paylaşan, her zaman her konuda desteğini ve varlığını yanımda hissettiğim, hayatımın vazgeçilmezlerinden biri olan, harika düşünceleri ve akademik donanımıyla bir ekol olan, güzel yüreğine ve insanlığına her zaman âşık olduğum, kullandığı her kelimenin hayatıma kattığı önemini asla unutmayacağım saygıdeğer hocam Yrd. Doc. Dr. Burcu TALU'ya,

Ortopedik rehabilitasyon ve omurga rehabilitasyonu alanında gelişimimi destekleyen, bilimsel ve akademik ortamlarda bulunma fırsatları sunan, hastalarımızın toplanmasında yardımlarını hiç esirgemeyen, skolyoz cerrahisine ilişkin ufkumu genişleten, Turgut Özal Tıp Merkezi'nin en kaliteli, en nezaketli ve daha sayamadığım nice enleriyle hayatımda önemli bir yeri olan saygıdeğer hocam Doç. Dr. Mehmet Fatih KORKMAZ'a,

Hayatımın her alanında yanımda olan ve uzakta olsalar bile manevi desteklerini her zaman hissettiğim, hayatımdaki yerlerini hiç birşeye değiştiremeyeceğim canım dostlarım en kıymetlilerim Arş. Gör. Meltem KOÇ, Arş. Gör. Yasemin AKKUBAK, Arş. Gör. Fulden SARI'ye,

Asistanlık hayatımın başından beri yanımda olan ve desteklerini her zaman hissettiğim, yeri geldiğinde beraber güldüğümüz yeri geldiğinde beraber üzüldüğümüz iş arkadaşlarım Arş. Gör. Gökhan BEYDAĞI ve Arş. Gör. Aybüke SEVEN'ne, her zaman destekleri ve güzel kalpleriyle yanımda olan Arş. Gör. İlksen Orhan, Arş. Gör. Gülşen Kılıç, Arş. Gör. Sümeyye Ulutaş, Arş. Gör. Erman Yıldız'a,

Hastane ve sosyal yaşamımın vazgeçilmezleri, manevi destekleriyle yanımda olan canım arkadaşlarım Dr. Melike ABA, Dr. Tutku Eroğlu, Dr. Hakan Apaydın, Dr. Emine Burcu Balcı, Dr. Asena Tamyüksel ve daha sayamadığım nice arkadaşlarıma,

Ortopedi ve Travmatoloji servisinde çalışan tüm asistanlara, kıymetli hemşire ablalarıma, hasta bakıcılarımız ve personellerine,

Ve en önemlisi hayatımın vazgeçilmezleri, benim biricik çekirdek ailem olan canım annem, biricik kardeşim ve abime sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

Skolyoz Cerrahisi Sonrası Erken Dönem Rehabilitasyonun Fiziksel Parametreler ile Ağrı ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi

Amaç: Bu çalışma, skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla planlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Turgut Özal Tıp Merkezinde posterior enstrümantasyon ve füzyon cerrahisi uygulanan 12-18 yaş aralığında 50 skolyozlu (30 deney grubu ve 20 kontrol grubu) birey dahil edildi. Tüm bireylerin cerrahi sonrası demografik bilgileri alındıktan sonra, fiziksel parametreler (esneklik, göğüs mobilite, endurans, aerobik ve anaerobik kapasite, gövde dengesi, performans), ağrı ve yaşam kalitesi değerlendirildi. Deney grubuna taburculuk süresine kadar her gün fizyoterapist gözetiminde egzersiz programı uygulandı. Kontrol grubuna ise taburculuk süresine kadar, günde en az 3 defa 5 dakika yürümesi istendi. Taburculuk sonrası bireylere tüm değerlendirmeler tekrarlandı.

Bulgular: Araştırmaya yaş ortalaması 15.16 ± 1.86 olan 28 kadın 22 erkek toplam 50 birey katıldı. Gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası parametreler karşılaştırıldığında, her iki grupta da fiziksel parametrelerde artışların olduğu, ağrının azaldığı ve yaşam kalitesinin geliştiği belirlenirken, rehabilitasyon uygulanan grupta bu gelişmelerin istatistiksel anlamlı olarak daha fazla olduğu bulundu.

Sonuç: Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun bireylerin esnekliğinin arttırılmasında, göğüs mobilitesinin geliştirilmesinde, endurans, performans, aerobik ve anaerobik kapasitenin iyileştirilmesinde, ağrının azaltılmasında, yaşam kalitesinin geliştirilmesinde ve taburculuk süresinin azaltılmasında etkili olduğu bulundu. Çalışmamızın skolyoz cerrahisi sonrası erken rehabilitasyonun öneminin anlaşılması ve yaygınlaşması konusunda, bu alanda yapılan ilk çalışma olarak literatüre önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Skolyoz, surgery, rehabilitation, ağrı, yaşam kalitesi

ABSTRACT

The Effect of Early Period Rehabilitation on Physical Parameters, Pain and Quality of Life After Scoliosis Surgery

Objective: To evaluate the effect of early rehabilitation on physical parameters, pain and quality of life after scoliosis surgery.

Methods: Fifty scoliosis patients (30 rehabilitation group and 20 control groups) were included in the study between 12-18 years of age who underwent posterior instrumentation and fusion surgery at Turgut Özal Medical Center. Physical parameters (flexibility, chest mobility, endurance, aerobic and anaerobic capacity, balance, performance), pain and quality of life were assessed after demographic information of all individuals was obtained after surgery. The rehabilitation group had an exercise program under the supervision of a physiotherapist until the discharge period. For the control group, he was asked to walk 5 minutes 3 times a day. After the discharge, all the evaluations of the individuals were done again.

Results: A total of 50 individuals, 28 female and 22 male, with a mean age of 15.16 ± 1.86 years, participated in the research. When the pre-treatment and post-treatment parameters were compared between the groups, it was determined that the parameters of pain, endurance, aerobic capacity, anaerobic capacity, performance, balance quality of life were increased in both groups, but this increase was statistically more in the rehabilitation group.

Conclusion: Early rehabilitation after scoliosis surgery was found to be effective in increasing flexibility of individuals, improving chest mobility, improving endurance, performance, aerobic and anaerobic capacity, reducing pain, improving quality of life, and reducing discharge time. We think that our study will provide important contributions to the first study on the understanding and prevalence of early rehabilitation after scoliosis surgery.

Key words: Scoliosis, surgery, rehabilitation, pain, quality of life

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|-------------|--|
| % | :Yüzde oranı |
| AIS | : Adelson İdiopatik Skolyoz |
| BKI | : Beden Kütle İndeksi |
| cm | :Santimetre |
| Kg | : Kilogram |
| m | : Metre |
| N | :Olgu Sayısı |
| PSEF | : Posterior Segmental Enstrümanasyon ve Füzyon |
| SD | : Standart Sapma |
| SRS | : Skolyoz Araştırma Cemiyeti |
| VAS | : Görsel Analog Skalası |
| X | : Aritmetik Ortalama |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| Şekil No | Sayfa No |
|--|----------|
| Şekil 2.1. Spinal kolonun anterior, lateral ve posterior görünümü | 5 |
| Şekil 2.2. Vertebranın aksiyal görünümü | 6 |
| Şekil 2.3. Discus intervertebralis sagital planda görünümü..... | 7 |
| Şekil 2.4. Spinal kolon ligamentleri..... | 8 |
| Şekil 2.5. Spinal kolonda bulunan yüzeysel ve derin sırt kasları | 8 |
| Şekil 2.6. Cobb açısının ölçümü | 15 |
| Şekil 2.7. King sınıflandırması | 16 |
| Şekil 2.8. Lenke sınıflandırması | 16 |
| Şekil 2.9. Eğriliğin büyüklüğü ve matüriteye göre genel tedavi şeması..... | 17 |
| Şekil 2.10. Posterior enstrümantasyon ve füzyon cerrahisi | 21 |
| Şekil 3.1. Lumbal stabilizasyonla ile kombine üst ve alt ekstremitte egzersizleri | 37 |
| Şekil 3.2. Yan yatış pozisyonunda egzersizler ile dönme ve oturma eğitimleri..... | 37 |
| Şekil 3.3. Oturma pozisyonunda egzersizler ile solunum egzersizleri | 38 |
| Şekil 3.4. Oturma pozisyonunda egzersizler ile fonksiyonel uzanma ve servikal rotasyonun aktive edilmesi | 38 |
| Şekil 3.2. Oturmada egzersizler ile yürüyüş ve merdiven çıkma-inme eğitimleri | 39 |

TABLULAR DİZİNİ

| <u>Tablo No</u> | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| Tablo 4.1. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması..... | 43 |
| Tablo 4.2. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında ağrı değerlerinin karşılaştırılması..... | 44 |
| Tablo 4.3. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında esneklik testi sonuçlarının karşılaştırılması. | 45 |
| Tablo 4.4. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında göğüs mobilite indeksi sonuçlarının karşılaştırılması. | 46 |
| Tablo 4.5. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında endurans testi, anaerobik test ve aerobik test ölçümlerinin karşılaştırılması..... | 47 |
| Tablo 4.6. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında fonksiyonel uzanma testi sonuçlarının karşılaştırılması. | 48 |
| Tablo 4.7. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında merdiven çıkma ve merdiven inme testi sonuçlarının karşılaştırılması. | 49 |
| Tablo 4.8. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında yaşam kalitesi anketi skorlarının karşılaştırılması..... | 50 |
| Tablo 4.9. Grupların taburculuk sürelerinin karşılaştırılması. | 50 |

1. GİRİŞ

Skolyoz frontal planda lateral deviasyon, transvers planda vertebral rotasyon ve sagittal planda düzensizlikten (hiperlordoz, hipolordoz, hiperkifoz veya hipokifoz) oluşan vertebral kolonun üç boyutlu deformitesidir (1).

Günümüzde geçerliliğini koruyan en geniş skolyoz sınıflaması 1973 yılında Amerikan Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society – SRS) tarafından etiyolojiye göre yapılmıştır (1). Buna göre skolyoz yapısal (strüktürel) ve yapısal olmayan (non-strüktürel) olarak iki gruba ayrılmıştır. Yapısal olmayan skolyozlarda rotasyonel bir deformite olmaksızın kolumna vertebralisin sadece laterale olan eğriliği söz konusudur. Eğrilik rijit değildir. Kompansasyon sonucu görülebilir. Farklı eğilme pozisyonları ile düzelebilir ve genellikle progresyon göstermez. Yapısal skolyozlarda, kolumna vertebralisde lateral eğrilik ile rotasyon beraber görülürken, zaman içinde hem kolumna vertebralisde hem de çevresel dokuda patolojik değişiklikler gözlenir (2, 3).

İdiopatik skolyoz yapısal nedenli skolyozların yaklaşık %80'ini oluşturmakta olup deformitenin nedeni tam olarak bilinmemektedir. Deformitenin başlama yaşına göre sınıflandırılan idiyopatik skolyoz, infantil idiyopatik skolyoz 3 yaşın altında, juvenil idiyopatik skolyoz 3 ile 10 yaşları arasında, adölesan idiyopatik skolyoz (AIS) ise 10 yaş ile büyümenin tamamlanmasına kadar geçen sürede başlayan deformitelere (3).

AIS en sık görülen idiyopatik skolyoz tipidir ve vakaların %85'ini oluşturur. 10 yaşından iskelet matürasyonuna kadar olan süre dikkate alındığında kızlarda erkeklere göre daha fazla rastlanmaktadır. Hızlı bir fiziksel gelişime sahip kız çocuklarında bu deformasyonun görülmesi olasıdır (4).

Progresyonun belirlenmesi için yapılan bir çalışmada 19° den küçük eğriliğin iki muayene arasında 10° artması, 20-29° arasındaki eğriliklerde 5°'den fazla artış progresyon olarak değerlendirilmektedir. Eğriliğin ilerlemesinde en önemli iki faktör iskelet matüritesi ve eğriliğin tanı anındaki büyüklüğüdür. Cobb açısı büyük, Risser'i düşük olan olgularda progresyon riski daha yüksektir (5).

Skolyoz tedavisinde temel amaç, eğriliğin ilerlemesinin önlenmesi, eğriliğin düzeltilmesi ve elde edilen düzeltmenin korunması üzerine kurulmuştur (6). Tedavi yaklaşımı bireyin büyüme potansiyeli, eğriliğin büyüklüğü, lokalizasyonu ve paterni

dikkate alınarak yapılır. Karar verme aşamasında bireyin kozmetik görünümü ve sosyal faktörler de düşünülmalıdır (7, 8). Tedavi yaklaşımı konservatif tedavi ve cerrahi tedavi olmak üzere iki temel başlığa ayrılır (9). Fiziksel egzersizler, ortezleme, elektrik stimülasyonu, manipulasyon ve fizyoterapiyi içermektedir. Bu tedavilerden bazıları yetersiz kanıtla sahiptir (10). Elektrik stimülasyonu için eğrinin artış hızını yavaşlatma ya da eğriyi azaltma açısından etkin olmadığı söylenmektedir (10). Genellikle orta derece eğriliklerde (20°-40°), progresyon söz konusu ise ve hasta halen gelişim dönemindeyse (iskelet gelişimi tamamlanmamış), rijit ortez kullanılmaktadır (11). Egzersizler açısından literatürde artan bir ilgi ve etkinliği ile ilgili kanıtlar mevcuttur (12, 13). Skolyoza yönelik egzersizler ılımlı eğriliklerde tek başına, orta şiddetli eğriliklerde ortezleme ile beraber, eğri belirli bir dereceyi aşmışsa yetişkin bireylerde temel tedavi yaklaşımı olması gerekir (14).

Düzenli ve devamlı egzersiz, anormal spinal eğriliğin iyileşmesinde önemli rol oynayan omurga çevresi kasların, fleksibilite ve kuvvetinin geliştirilmesi amacıyla tasarlanmaktadır (15). Egzersizin, sadece spinal eğriliği pozitif anlamda etkilemesi ile değil ayrıca nöromotor kontrolü, omurga stabilitesini artırması, postural düzgünlüğü sağlayarak, nefes alma fonksiyonunu geliştirmesi gibi etkilerinden yola çıkılarak hedeflenmektedir (10).

Skolyozda egzersiz programları kapsamında Schroth yöntemi, Dobomed Yöntemi, Skolyoza yaklaşımda bilimsel egzersizler (*SEAS-Scientific Exercises Approach to Scoliosis*) egzersizleri, Spinal stabilizasyon Egzersizleri, beden farkındalık tedavisi gibi asimetrik ya da simetrik yaklaşımları içeren pek çok yöntem bulunmaktadır (15, 16).

AİS'te egzersizle ilgili randomize kontrollü çalışmaları inceleyen sistematik derlemelerde, çalışmalardan AİS progresyonunu önlemede fiziksel egzersizlerin faydalı olduğu sonucu çıkarılmış; ancak bu konudaki kanıt seviyesinin yüksek olmadığı belirtilmiştir (15, 17).

Günümüzde skolyoz cerrahisinde genellikle posteriyor girişimler tercih edilmektedir. Son yıllarda deformitenin üç boyutlu olarak düzeltilmesine imkan tanıyan, tüm eğrilik boyunca değişik noktalardan vertebraları kavrayan posteriyor enstrumantasyon sistemleri geliştirilmiştir. Hangi enstrumantasyon sistemi kullanılırsa kullanılsın, elde edilen düzelmeyi uzun vadede koruyabilmek amacıyla, enstrumantasyon

sınırları içinde kalan vertebralara füzyon yapmak şarttır. Füzyon bölgesindeki segmentte hareket ortadan kalkar (18).

Omurga cerrahisi sonrası rehabilitasyonda asıl hedef cerrahiye riske atmadan en kısa sürede hastayı tam işlevsel duruma ulaştırmaktır. Erken mobilizasyon omurga cerrahileri tarafından performans kaybını önlemek ve morbidite nedenlerini azaltmak için genel bir ilke olarak kabul edilmektedir.

Rehabilitasyon programı planlanırken, özellikle üzerinde durulması gereken nokta iyileşmekte olan omurgaya aşırı yüklenmeyi önlemektir. Bu nedenle, güçlendirme egzersizleri ve eklem hareket açıklığı egzersizleri yapılırken, aşırı stres yaratan egzersizlerden kaçınılmalıdır (19, 20). Sadece izole kas grupları güçlendirilmemeli aynı zamanda kinetik zincir teorisine göre anatomik bağlantılar aracılığıyla çoklu kas gruplarını ve fonksiyonel motor paternlerin çalıştırılması gerekir. Spinal kolonun aktive edilmesi için, alt ve üst ekstremiteler kombine olarak çalıştırılmalı ve yürüyüş, yüzme gibi egzersizler rehabilitasyon programına dahil edilmelidir (21).

Omurgaya bağlı patolojilerin rehabilitasyonunda sıklıkla kullanılan spinal stabilizasyon egzersizleri ile anahtar kasların aktive edilmesiyle beraber lumbopelvik bölgede bir kassal korse oluşturularak hem yük transferinin hem de omurganın dinamik stabilizasyonunun korunması amaçlanır. Core kaslarının aktive edilmesiyle sağlanan yük transferi ve dinamik stabilizasyon oturma, yürüme, ayakta durma, gövde hareketleri gibi aktiviteler sırasında devam eder (22).

Danielsson ve ark. tarafından 237 skolyoz cerrahisi geçiren ve korse kullanan bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, adolosan idiopatik skolyozlu bireylere uygulanan füzyon cerrahilerinden sonra, spinal mobilitenin ve kas endüransının azaldığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda AIS'lı bireylerde lumbal spinal mobilite ile lumbal ekstansör ve fleksör kaslarının endüransının yüksek olduğu, fiziksel fonksiyonlarla korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Spinal mobilitenin azalmasıyla bel ağrıları arasında korelasyon olduğu belirtilmiştir (23).

De Abreu ve ark. tarafından skolyoz cerrahisi uygulanan bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada bireylerin postüral kontrolünün sensorimotor problemler nedeniyle bozulduğu tespit edilmiştir. Fizyoterapötik yaklaşımların oluşan bu problemler üzerine etkisini değerlendiren çalışmalara ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir (24).

Deformite cerrahileri sonrası rehabilitasyon üzerine araştırmalar yapıldığında, skolyoz cerrahisi uygulanan bireylerin denge parametrelerinde, gövde kaslarına ait EMG yanıtlarında, pulmoner kapasitelerinde ve yaşam kalitelerinde uzun dönemde farklılıklar olduğu belirtilmiş ancak erken dönem rehabilitasyonun bu parametreler üzerine etkisine dair herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırmalar ışığında planladığımız çalışmanın amacı, skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisini araştırmak ve bu alanda yapılan ilk çalışma olarak literatüre katkıda bulunmaktır.

Bu çalışmadaki hipotezler şunlardır:

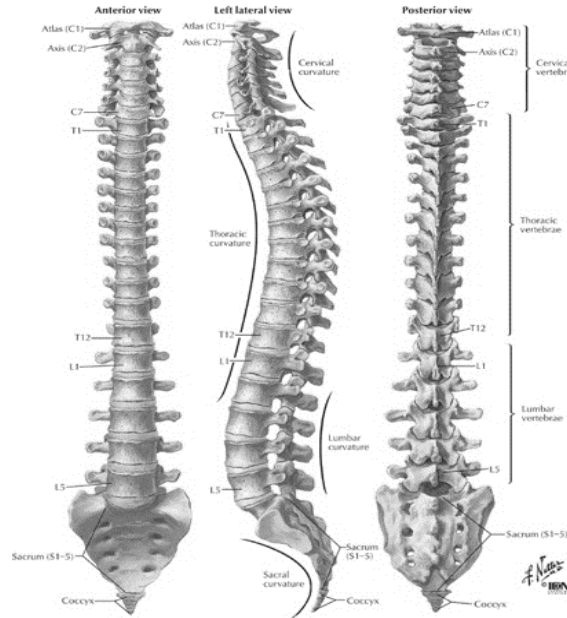
H0: Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesine etkisi yoktur.

H1: Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesine etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Spinal Kolon Anatomisi

Spinal kolon, medulla spinalis'i koruyan, baş ve gövdenin ağırlığını alt ekstremiteye aktaran, gövdede yeterli hareketliliğin sağlanmasına izin veren bir sütündür. Spinal kolon; servikalde 7, torakalde 12, lomberde 5, sakralde 5 ve koksigealde 4 olmak üzere toplam 33 vertebradan oluşmaktadır. Spinal kolona anteriordan bakıldığında düz bir sütun şeklinde görünürken, lateralden bakıldığında dört fizyolojik eğriliği bulunmaktadır. Bu fizyolojik eğrilikler, servikal lordoz (C1-T2), torakal kifoz (T2-T12), lomber lordoz (T12-S1) ve sakral kifoz şeklindedir (25, 26) (Şekil 2.1).



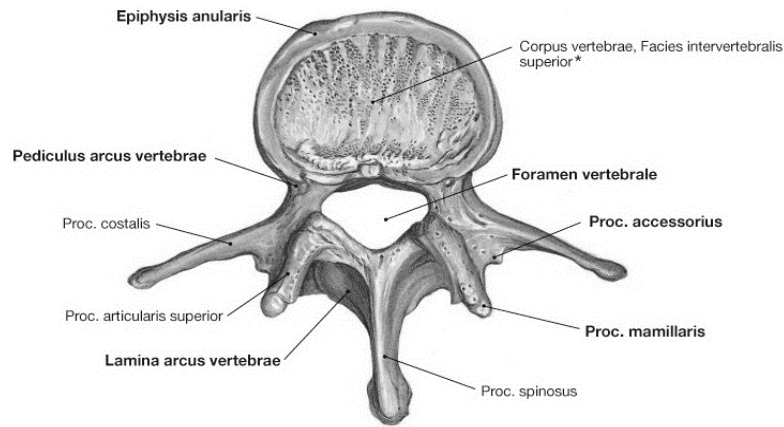
Şekil 2.1. Spinal kolonun anterior, lateral ve posterior görünümü

Spinal kolon anterior, orta ve posterior olmak üzere 3 kolondan oluşur. Vertebra cisminin ön 2/3'ü, anterior longitudinal ligament ve intervertebral kolon birleşerek anterior kolonu oluşturur. Vertebra cisminin arka 1/3'ü, pediküller, posterior longitudinal ligament, spinal kanal ve laminanın ön yüzünü birleşerek orta kolonu oluşturur. Faset eklemler, transvers ve spinöz süreçler, laminaların arka yüzleri, intertransvers ligament, interspinöz ligament ve ligamentum flavum arka kolonu oluşturur (27).

Spinal kolonda, sagittal planda servikal lordoz, torakal kifoz, lomber lordoz, sakral kifoz olmak üzere fizyolojik eğrilikler mevcuttur. Spinal kolon doğumda düz bir

sütun halindedir. Servikal lordoz bebeğin başını tutmaya başlamasıyla oluşur. Torakal kifoz, lomber lordoz ve sakral kifoz ise oturmaya ve ayağa kalkmaya başlayınca oluşur. Başlangıçta çocuklarda bu fizyolojik eğrilikler erişkinlere göre daha azken, kas gücünün ve dengenin gelişmesiyle normal açılarına ulaşır (28). Fizyolojik eğrilikler, servikal lordoz ortalama 40° (30°-50°); torakal kifoz 35° (20°-50°); lomber lordoz 60° (40°-80°) ve sakral kifoz 50° (40°-60°) şeklindedir. Bu değerlerin bilinmesi yapılacak olan cerrahi girişim öncesi planlama için gereklidir (27, 29).

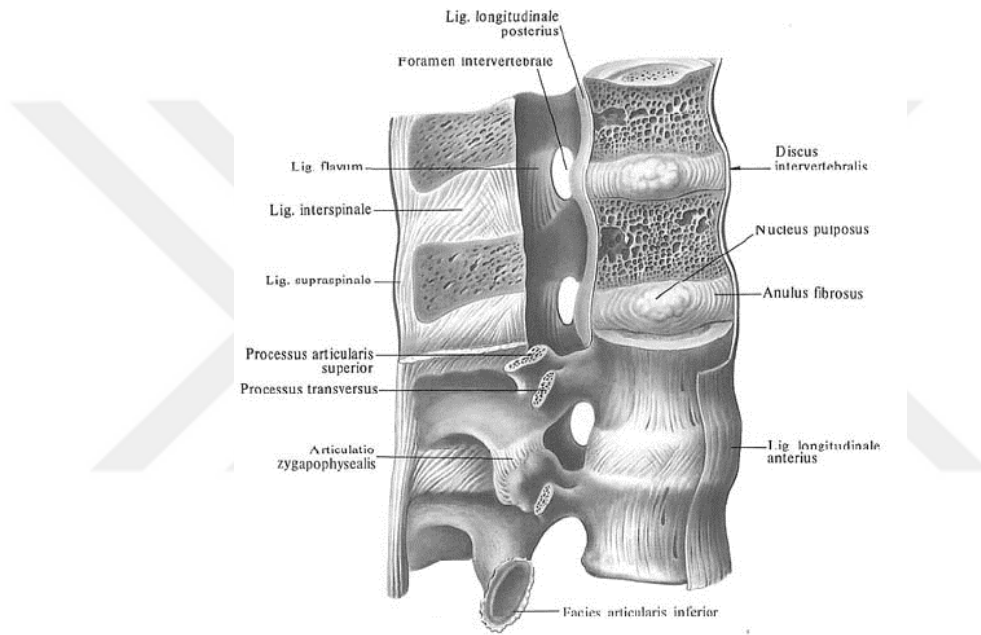
Vertebra korpuslarının büyüklük ve kitleleri servikal vertebralardan lomber vertebralara doğru artmasıyla giderek artan yüklere karşı adaptasyon sağlar. Asıl yükü, fizyolojik şartlarda vertebranın ön kısmını oluşturan vertebra corpusu taşır. Vertebral korpuslardan arkaya doğru uzanan kollara pedikül adı verilir. Pediküller arkaya doğru ilerledikçe yassılaşıp lamina adını alırlar. Korpus, lamina ve pedikülün birleşerek oluşturduğu boşluğa vertebral foramen adı verilir. Vertebral foramenler içinden medulla spinalis ve spinal köklerin geçtiği vertebral kanalı oluştururlar. Lamina ve pedikülün birleştiği yerde üç çift çıkıntı yer alır. Bunlar süperior artiküler çıkıntı, inferior artiküler çıkıntı ve transvers çıkıntıdır. Orta hatta iki laminanın birleşme bölgesinde olup arkaya doğru uzanan çıkıntı ise spinöz çıkıntıdır (Şekil 2.2). Alt vertebranın süperior artiküler çıkıntısı ile üst vertebraların inferior artiküler çıkıntısının eklem yüzleri bir araya gelerek faset eklem adı verilen eklemleri yaparlar (25, 30).



Şekil 2.2. Vertebranın aksiyal görünümü

Spinal kolon boyunca C2 vertebradan S1 vertebraya kadar, vertebraların corpusları arasında bulunan fibrokartilajinöz yapıdaki oluşumlara intervertebral disk

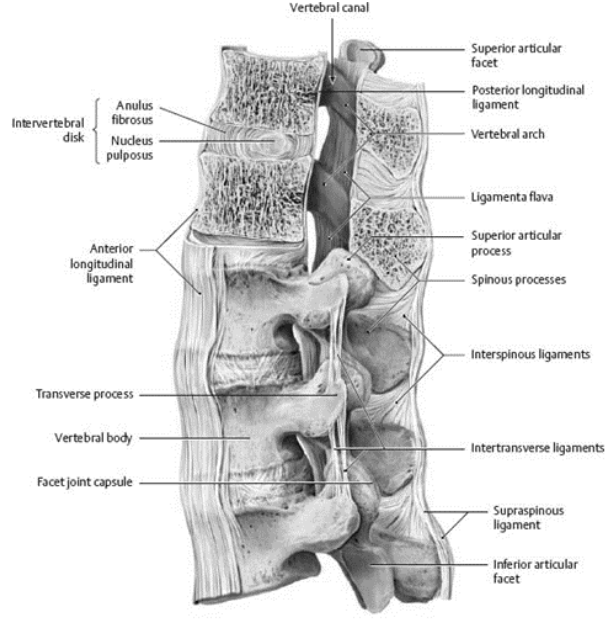
olarak adlandırılır. İntervertebral diskler sürtünmeyi ve yüklenmeyi azaltırlar, şok absorbe edici işlev yaparak eklem hareketliliği sağlarlar ve spinal kolonu etkileyen yüklerin dengeli bir şekilde dağılımına yardımcı olurlar (31). İntervertebral disklerin orta kısımlarında nükleus pulposus denilen yumuşak, jelatinöz bir madde bulunur. Nükleus pulposusun etrafı, anulus fibrosus denilen kollajen lifler ve kırık hücreleri taşıyan fibrokartilajinöz doku ile halkasal olarak çevrilmiştir. İntervertebral disklerin vaskülarizasyonu olmadığından gerekli olan oksijen ve glikoz gibi maddeleri difüzyon yoluyla komşuluğu olan vertebraların spongiöz kemik yapılarından karşılarlar (32) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Discus intervertebralis sagittal planda görünümü

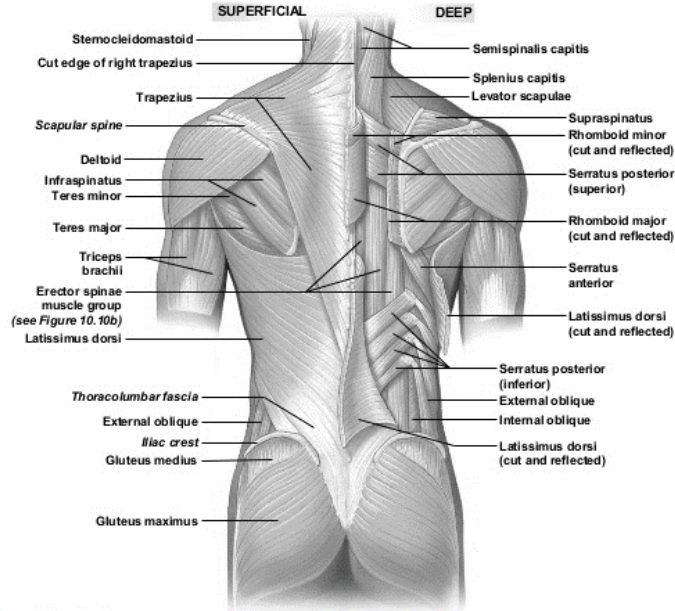
Oksipital kemikten başlayarak tüm vertebraların ön yüzlerine yapışan yapıya anterior longitudinal ligament denir. İntervertebral diskin anuler liflerine sıkı tutunmayan bu yapı vertebra korpuslarına sıkıca tutunur. Oksipital kemiğin posteriorundan başlayıp korpusların posteriorundan koksikse uzanan yapıya posterior longitudinal ligament denir. Anterior longitudinal ligamentten farkı discus intervertebralis lokalizasyonlarında daha geniş ve sıkıyken, vertebra korpuslarında daha dardır. Elastik liflerden zengin ligamentum flavum sarımtıraktır ve laminaların ön-alt sınırından, alttaki laminanın arka sınırına uzanır. Komşu processus spinosuslar arasında interspinöz ligament uzanır. Supraspinöz ligament, spinöz çıkıntıların uçlarını birbirine bağlar ve servikal bölgede

genişleyip, kalınlaşarak ligamentum nuchae adını alır. İntertransversal ligament transvers çıkıntılar arasında yer alır (33, 34) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Spinal kolon ligametleri

Spinal kolon kasları derinlik olarak superficial ve derin olarak nitelendirilirken, fonksiyonel olarak 5 gruba ayrılır (35) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Spinal kolonda bulunan yüzeysel ve derin sırt kasları

2.2 Spinal Kolon Biyomekaniği

Vertebra, discus intervertebralis, ligamanlar ve faset eklemlerin birleşerek oluşturduğu kompleks mekanik sistem spinal kolonun hareket segmentini oluşturur. Spinal kolon bir majör kolon ve iki minör kolon olmak üzere üç taşıyıcı kolondan oluşur. Spinal kolonda corpus vertebralislerin üst üste yerleşmesiyle major kolon; üst üste yerleşen vertebraların posteriorunda bulunan faset eklemler ise minör kolonları oluşturur. Spinal kolon segmentleri üzerine binen stresleri, statik rol oynayan anterior ve dinamik rol oynayan posterior yapılar karşılar (36).

Omurgada bulunan derin ve yüzeysel kaslar gövde kaslarıyla beraber hareketin kontrollü olarak gerçekleşmesini sağlar. Omurganın stabilizasyonunu sağlamada kasların fonksiyonu yapılan araştırmalarda gösterilmiştir. Yalnızca ligamentlerle desteklenmiş vertebral kolon ancak iki kg'lık yükü karşılayabilmektedir. Bu nedenle kasların vertebral kolonun hareketine ve stabilitesine önemli katkısı vardır (37).

Dengeli ve düzgün bir postür aracılığıyla omurga ve gövde kasları vücudun alt ve üst segmentlerini minimal bir kas kuvveti ile destekleyebilmektedir. Postür bozukluğu nedeniyle vücudun ağırlık merkezi yer değiştirerek öne kayar ve bunu dengelemek için sırt kasları daha fazla enerji harcar. Paraspinal kaslar yerçekimine karşı ekstansiyonu sağlamaya çalışır. Postür bozukluğuna bağlı olarak gövde fleksiyonu arttıkça, paraspinal kaslarda myoelektrik aktivitesi artar. Sağlıklı bir postürde dik duruş pozisyonunda kaslarda meydana gelen myoelektrik aktivite minimal düzeydedir, bu durumda denge ve direnç ligamentler tarafından sağlanmaktadır (36, 38).

2.3. Spinal Kolon Kinematiği

Spinal kolon kinematiğini vertebral kolon hareketleri, kaslar ve yerçekimi oluşturur ve bu faktörler propriyoseptif sistemin biofeedback mekanizmasıyla denetlenir. Her fonksiyonel ünitenin hareketi, intervertebral disk, vertebranın yük taşıyan anterior bölümü, nöral ark ve fasetlerin katılımıyla meydana gelir. Hareket tendonlar, fasyalar ve eklem kapsülünce kısıtlanır (39).

Servikal bölge hareketi başın boyuna göre hareketi ve başın gövdeye göre hareketi olmak üzere iki şekilde incelenebilir. Başın boyuna göre hareketi atlantookspital ve atlantoaksiyal eklemlerde meydana gelir. Atlantookspital eklemdaki anatomik yapılarla servikal bölge rotasyonu kısıtlanır. Servikal bölge rotasyonunun yarısı atlantoaksiyal eklemden meydana gelir. Alt servikal bölgede, fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı en

fazla C5-C6 arası eklemden görülür. Servikal omurgada ekstansiyon kapasitesi fleksiyon kapasitesinin dört katıdır. Lateral fleksiyon ve rotasyon hareket açıklığı alt segmentlere inildikçe azalır. En hareketli segment C3-C5 arası eklemden görülür (39).

Torakal bölgeden lomber bölgeye doğru inildikçe fleksiyon ekstansiyon kapasitesi artarken, aksiyal rotasyon kapasitesi azalır. Rotasyon en çok üst torakal segmentlerde izlenir. Lateral fleksiyon ise en geniş olarak alt torakal bölgede izlenir (40).

Lumbal bölgenin hareket açıklığı oldukça gelişmiştir. Lumbal fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı torakal bölgeden sakral bölgeye inildikçe artış gösterir. Rotasyon ve lateral fleksiyon hareket açıklığı vertebral kolon seviyelerinden bağımsızdır. Lumbal bölgede en geniş eklem hareketi fleksiyon-ekstansiyondur ve bu hareket açıklığı rotasyon kapasitesinin 3-4 katını oluşturur. Lumbal fleksiyon derecesi yaşa bağlı olarak farklılık göstermektedir. 2-13 yaşlarında fleksiyon açıklığı en fazla, artan yaşla beraber hareket açıklığının azaldığı görülmektedir. Fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı L4-L5 seviyesinde fazla, üst segmentlere çıktıkça bu oran azalır. Lumbal fleksiyonun ise % 60-75'i L5-S1 aralığında gerçekleşirken, % 20-25'i L4-L5 aralığında, geri kalan % 5-10'u da diğer segmentlerde oluşmaktadır (39, 41).

2.4. Skolyoz Tanımı

Skolyoz frontal planda lateral deviasyon, transvers planda vertebral rotasyon ve sagittal planda düzensizlikten (hiperlordoz, hipolordoz, hiperkifoz veya hipokifoz) oluşan vertebral kolonun üç boyutlu deformitesidir. Radyolojik görüntüleme, frontal planda 10° ve üzerindeki lateral eğrilikler skolyoz olarak tanımlanırken, 10° ve altındaki eğrilikler spinal asimetri olarak adlandırılır (42).

2.4.1. Sınıflandırılması

Günümüzde geçerliliğini koruyan en kapsamlı skolyoz sınıflandırması 1973 yılında SRS tarafından etiyolojik faktörlere göre yapılmıştır (1). Buna göre skolyoz yapısal (strüktürel) ve yapısal olmayan (non-strüktürel) olarak iki gruba ayrılmıştır:

2.4.1.1. Yapısal (strüktürel) skolyoz

- a) İdiyopatik skolyoz
- b) Konjenital skolyoz
- c) Nöromusküler skolyoz
- d) Nörofibromatozis

- e) Mezenşimal hastalıklar
- f) Romatoid hastalıklar
- g) Travmatik
- h) Ekstraspinal kontraktürler
- i) Osteokondrodistrofi
- j) Kemik enfeksiyonu
- k) Metabolik hastalıklar
- l) Lumbosakral eklemlerle ilgili patolojiler
- m) Tümörler

2.4.1.2. Yapısal olmayan (non-strüktürel) skolyoz

- a) Postural skolyoz
- b) Histerik skolyoz
- c) Sinir kökleri irritasyonu
- d) İnflamatuar
- e) Alt ekstremitte eşitsizliğine bağlı
- f) Kalça eklemi etrafındaki kontraktürlere bağlı

Yapısal olmayan skolyozlarda, kolumna vertebralisin sadece laterale olan eğriliği söz konusudur ve eğrilik rijit değildir. Kompansasyon sonucu görülebilir, farklı eğilme pozisyonları ile düzelebilir ve genellikle progresyon göstermez. Yapısal skolyozlarda, kolumna vertebralisde lateral eğrilik ile rotasyon beraber görülürken, zaman içinde hem kolumna vertebralisde hem de çevresel dokuda patolojik değişiklikler gözlenir (2, 3).

2.5. İdiopatik Skolyoz

İdiopatik skolyoz, yapısal skolyozların %80'ini oluşturur ve nedeni tam olarak bilinmemektedir (3). Deformitenin başladığı yaşa göre sınıflandırılmaktadır. İnfantil idiyopatik skolyoz, 3 yaşın altında meydana gelen, sıklıkla erkeklerde görülen ve kompensatuar eğrilikleri olmayan deformitelerdir. Jüvenil idiyopatik skolyoz, 3 ile 10 yaşları arasında meydana gelen, cinsiyete göre eşit oranda görülen ve sıklıkla sol torakal yönde eğriliklerin olduğu deformitelerdir. AIS 10 yaş ile matüriteye kadar olan sürede görülen deformiteler olup sıklıkla kızlarda görülür.

2.5.1. Adölesan İdiyopatik Skolyoz

AIS en sık görülen idiopatik skolyoz tipidir ve vakaların %85'ini oluşturur. 10 yaşından iskelet matürasyonuna kadar ki süre dikkate alındığında kızlarda erkeklere göre daha fazla rastlanmaktadır. Hızlı bir fiziksel gelişime sahip kız çocuklarında bu deformasyonun görülmesi olasıdır. Genellikle torakal ve torakolumbal bölge katılır ve eğriliğin konveksivitesi sıklıkla sağ taraftadır (4).

2.5.2. Etyoloji

İdiyopatik skolyozun etyopatogenezi tam olarak bilinmemesine rağmen, literatürde ilişkili pek çok faktör tanımlanmaktadır. Aile hikayesi ile ilişkili olan herediter etken, melatonin sekresyonu ile ilgili endokrin faktör, iskelet kas lif yüzdesi ve çekirdek yapısı değişikliklerini içeren histolojik etkenler, trombositlerin yapısındaki değişiklikler ve nörofizyolojik faktörler bunların başında gelmektedir (43-45).

2.5.3. Prevalans

İdiyopatik skolyozun prevalans araştırmalarında tüberküloz taramaları ve okul taramaları olmak üzere iki farklı yöntem kullanılmıştır. Tüberküloz taramaları sırasında kullanılan akciğer grafilerinin incelenmesiyle elde edilen prevalans sonuçları birinci yöntemi oluştururken; skolyoz prevalansına ilişkin daha kesin sonuç veren okul taramaları ise ikinci yöntemi oluşturmaktadır. Yapılan prevalans çalışmalarına göre; 10° üzerinde % 1.5-3, 20° üzerinde ise %0.2-0.3 olarak tespit edilmiştir (46, 47).

2.5.4. Prognoz

Birbirini izleyen muayanelerde eğriliğin 5° den fazla artması progresyon olarak tanımlanır. Skolyoz prognozunu etkileyen çeşitli faktörler vardır. Cinsiyet, eğriliğin büyüklüğü, risser bulgusu, eğrilik paterni, menarş ve yaş bu faktörler arasında sayılır.

İdiyopatik skolyozun görülmesinde cinsiyete göre farklılıkların olduğu görülmektedir. Özellikle eğriliğin derecesinde cinsiyet ayrımı net olarak belirginleşmektedir. Rogala ve ark. tarafından yapılan klinik bir çalışmada kız çocuklarında deformasyonun ilerleme gösterdiği belirtilmiştir (48).

Progresyonun belirlenmesi için yapılan bir çalışmada 19° den küçük eğriliğin iki muayene arasında 10° artması, 20-29° arasındaki eğriliklerde 5°'den fazla artış progresyon olarak değerlendirilmektedir. Eğriliğin ilerlemesinde iskelet maturitesi ve eğriliğin tanı anındaki büyüklüğü en önemli iki faktörü oluşturur. Cobb açısı yüksek olan

ve Risser bulgusu düşük olan vakalarda progresyon riskinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (5).

Yapılan çalışmalarda çift majör eğriliklerin ilerleme yüzdesi tek majör eğriliklere göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Ayrıca pimer torasik eğriliklerin ilerleme riski primer lumbal eğriliklere göre daha fazladır (49).

2.5.6. Klinik Değerlendirme

AIS tanısı skolyoza neden olacak diğer etkenler dışlandıktan sonra konur. Klinik muayene doğru teşhisin konulmasında ve tedavide önemli bir yere sahiptir.

Hikâye: Hastalığın başlangıç yaşı, eğriliğin büyüklüğünün artıp artmadığı, aile öyküsü, menarş, sekonder seks karakterlerinin gelişimi progresyon riskinin belirlenmesinde önemlidir (50). Skolyozlu adölesanlar, genellikle omuz ve göğüste asimetri, bir kalçanın yüksekte durması, gövde asimetrisi, kötü postür şikayeti veya fark edilen eğrilik şikayeti ile hekime başvururlar. Çocuklarda deformiteye ağrı eşlik etmesi nadirdir; ancak ağrı eşlik ediyorsa spondilolistezis, osteoid osteoma, osteoblastoma, spinal kord tümörü araştırılmalıdır. Buna karşılık erişkin idiopatik skolyozda ağrı doktora başvuru sebebidir (6).

Fizik muayene: AIS'lı hasta muayene edilirken, omuz, sırt ve pelvis rahatlıkla görülebilecek şekilde yapılmalıdır (51). Muayene inspeksiyonla başlar ve hastanın postürü incelenir. Ciltte "cafe au lait" lekelerinin varlığı ve subkutan nodüller nörofibromatozisi düşündürür. Sırtta lokalize kıllanma ve gamze görünümü meningomiyelosele lehinedir. Yüzde asimetri, tortikollise bağlı skolyozu işaret eder. Ekstremitelerde eşitsizlik, ekstremitte vücut oranında dengesizlik ve cücelik, konnektif doku hastalıklarını akla getirmelidir. Kızlarda konveks taraftaki meme genelde daha küçük ve yukarıda, konkav tarafta ise daha büyük ve aşağıdadır (6, 51).

Eğriliğin yönü ve lokalizasyonu belirlendikten sonra hastanın sagittal konturünü değerlendirmek için lateralden incelenir. Skolyotik eğriliğin dengeli olup olmadığı tespit edilmelisi amacıyla, C7 spinöz çıkıntısından ya da oksipital kemiğin protuberasından sarkıtılan çekülün gluteal aralıktan sapma miktarı, her iki akromiyoklaviküler eklem, her iki spina iliaka anterior süperior ve spina iliaka posterior süperior arasındaki yükseklik farkı cm cinsinden ölçülerek denge bozukluğu belirtilmelidir (6).

Omurgaya fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon hareketleri yaptırılır. Özellikle lateral fleksiyon eğriliğin fleksibilitesi hakkında bilgi vermektedir. Baştan traksiyon uygulanması suretiyle fleksibilitenin yanında dekompanse eğriliklerde toraksın pelvis

üzerine ne kadar kompanse olabileceği gözlenmelidir. Adams öne eğilme testi (Adams Forward Bend test) klinikte sıklıkla kullanılan bir test olup rotasyon derecesi ile eğriliğin yönü hakkında bilgi verir.

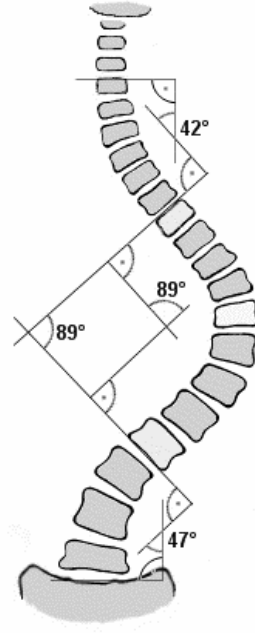
Toraks mobilitesi normal, derin inspirasyon ve derin ekspirasyon sırasında değerlendirilir, akciğerin statik ve dinamik kapasitesinin ölçülmesi için pulmoner testlerin yapılması gerekir.

Nörolojik nedenlerin dışlanması idiyopatik skolyoz tanısı için önemlidir, bu nedenle ayrıntılı olarak nörolojik muayene yapılması gerekir. Abdominal refleks kaybında bozukluk siringomyeli düşündürmelidir. Muhonen ve arkadaşları Chiari malformasyonlu çocuklarda abdominal refleks olmadığını tespit etmişlerdir. Abdominal refleks yokluğu özellikle eğriliğin konveks tarafında tespit edilmiştir (52).

Radyolojik Değerlendirme: Radyolojik inceleme hem tedavi hem de takip süresi boyunca hastanın değerlendirilmesinde önemli bir parametredir. Rutin grafiler ayakta 90x35cm büyüklüğündeki film kasetlerine anterior- posterior ve lateral radyografiler olarak çekilmelidir. Anterior- posterior grafide eğrilik tipi, iskelet matüritesi ve alt ekstremitte uzunluk farkı rahatlıkla görülebilir. Lateral grafide torakal ve lomber omurganın kifoz ve lordozun tespiti, spondilolizis ve spondilolistezisin görüntülenmesi sağlanabilir. Omurganın lateral fleksiyon grafileri, hem operasyon öncesi fleksibilitenin değerlendirilmesi hem de füzyon seviyelerinin belirlenmesinde kullanılır (51).

Diğer radyolojik değerlendirmeler arasında bilgisayarlı tomografi (BT) ve Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemleri sayılabilir. BT rutin olarak kullanılan tetkik değilken, psodöartroz şüphesinde kemik füzyonunun tespit edilmesinde ve pedikül vidalarının konumunu belirlemede yararlı bir tetkiktir. Spinal kord ve spinal kanal değerlendirilmesinde MRG üstün bir yöntemdir. MRG genel olarak rutin yapılması gereken bir tetkik değildir (6).

Eğriliğin Büyüklüğünün Ölçümü: Eğriliğin büyüklüğünün saptanmasında Cobb metodu standart olarak kabul edilir. Üst uç vertebranın üst kenarı ve alt uçtaki vertebranın alt kenarına paralel olarak uzatılan çizgiler arasındaki açı Cobb açısıdır. Bu açı çoğu zaman radyografi dışında kaldığından, pratikte çizgilerden uzatılan dikmeler arasındaki açı kullanılır. Eğriliğin altında ya da üstündeki ikincil ya da kompensatuvar eğriliklerde alt veya üst paralel çizgi aynen kullanılarak yeniden ölçüm yapılmalıdır (53) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Cobb açısının ölçümü

Vertebra Rotasyonunun Ölçümü: Vertebral rotasyonun değerlendirilmesinde çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. En yaygın kullanılan yöntem Nash-Moe yöntemidir. Spinöz çıkıntıdan çizilen dik çizgiye pedikül bölgesi içine teğet bir noktadan paralel bir çizgi çekilir. Sonra bu iki çizgi orta noktasından yeni bir paralel çizgi çekilerek rotasyon değerlendirilir. Buna göre rotasyon beş dereceye ayrılmaktadır ve pediküllerin simetrik olması 0 rotasyonu, orta hattı geçmesi ise grade 4 rotasyonu göstermektedir. Rotasyonun değerlendirilmesinde üç boyutlu bilgisayarlı tomografi ise altın standarttır (54).

Eğrilik Tiplerinin Sınıflandırılması: 1983’de King ve arkadaşları torasik eğriliklerde füzyon sahası seçimi amaçlı olarak beş idiyopatik eğrilik paterni tanımlamışlardır (55).

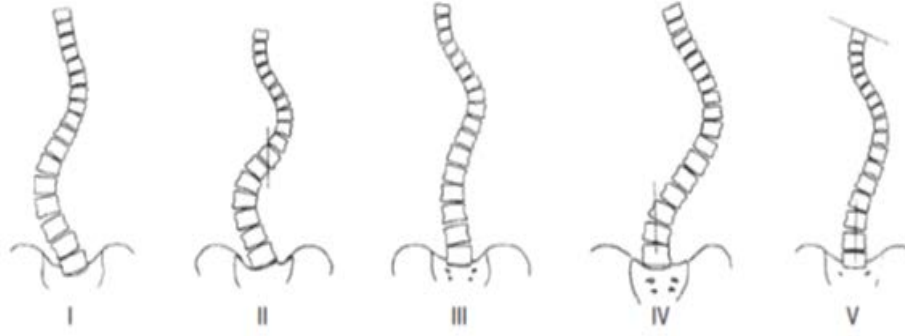
Tip I: “S” şeklinde çift torakolomber eğrilik mevcuttur. Lomber eğrilik torakal eğrilikten daha büyük ve daha az esnektir.

Tip II: “S” şeklinde çift torakolomber eğrilik mevcuttur. Torakal eğrilik, lomber eğrilikten daha büyüktür ve daha az esnektir. Lomber eğrilik santral sakral çizgiyi geçer.

Tip III: Torakal tek eğrilik vardır. Kompansatuvar lomber eğrilik santral sakral çizgiyi geçmez.

Tip IV: Tek uzun torasik eğrilik vardır.

Tip V: Çift yapısal torasik eğrilik mevcuttur.



Şekil 2.7. King sınıflandırması

Lenke ve arkadaşları tarafından günümüzde yaygın olarak kullanılan, frontal ve sagittal plandaki bütün eğrilikleri kapsayan, tedavi seçimine ilişkin bilgiler veren yeni bir sınıflama sistemi geliştirilmiştir. Lenke sınıflandırma sisteminde eğrilik tipi, sagittal torasik belirleyici ve lumbal omurga belirleyicisi olmak üzere üç bileşenin saptanması gerekir. Bu bileşenler belirlendikten sonra sınıflama yapılır (56).

| LUMBER OMURGA DÜZENLEYİCİ | EĞRİLİK ÇEŞİDİ (1-6) | | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|
| | Tip 1 (esas torasik) | Tip 2 (çift torasik) | Tip 3 (çift majör) | Tip 4 (üçlü majör) | Tip 5 (TL/L) | Tip 6 (TL/L-MT) |
| A (eğrilik yok, ya da çok az) | 1A* | 2A* | 3A* | 4A* | | |
| B (orta derecede eğrilik) | 1B* | 2B* | 3B* | 4B* | | |
| C (büyük eğrilik) | 1C* | 2C* | 3C* | 4C* | 5C* | 6C* |
| Olası sagittal yapı kriteri (özgün eğrilik çeşidini belirlemek için) | | +20° | > +20° | > +20° | | |
| * T5-12 sagittal dizilim düzenleyicisi: -, N, veya + | | | | | | -: < 10° N: 10-40° +: > 40° |

Şekil 2.8. Lenke sınıflandırması

2.6. Tedavi

Skolyoz tedavisinde temel amaç, deformitenin ilerlemesinin önüne geçilmesi, deformitenin düzeltilmesi ve elde edilen düzeltmenin korunmasıdır (6). Tedavi seçiminde adölesanın büyüme potansiyeli, tespit edildiği zamandaki eğriliğin büyüklüğü, skolyozun lokalizasyonu ve paterni dikkate alınmalıdır (Şekil 2.9). Karar verme aşamasında bireyin kozmetik görünümü ve tedavi üzerine etkili olabilecek sosyal faktörler de düşünülmelidir (7, 8). Tedavi yaklaşımı konservatif tedavi ve cerrahi tedavi olmak üzere iki temel başlığa ayrılır.

| EĞRİLİĞİN BÜYÜKLÜĞÜ | RİSSER 0 | RİSSER 1-2 | RİSSER 3-4-5 |
|------------------------|-------------|---------------|-----------------|
| < 25° | Gözlem | Gözlem | Gözlem |
| 30°-45° | Ortez > 25° | Ortez | Gözlem |
| > 45° | Cerrahi | Cerrahi | Cerrahi > 50° |

Şekil 2.9. Eğriliğin büyüklüğü ve matüriteye göre genel tedavi şeması

2.6.1. Konservatif Tedavi

Literatüre bakıldığında fiziksel egzersizler, ortezleme, elektrik stimülasyonu, manipulasyon ve fizyoterapiyi içermektedir. Bu tedavilerden bazıları yetersiz kanıtla sahiptir (10). Elektrik stimülasyonu için eğrinin artış hızını yavaşlatma ya da eğriyi azaltma açısından etkin olmadığı söylenmektedir (10). Egzersizler açısından literatürde artan bir ilgi ve etkinliği ile ilgili kanıtlar mevcuttur (12, 13).

2.6.1.1. Ortezleme

Genellikle orta derece eğrilerde (20°- 40°), progresyon söz konusu ise ve hasta halen gelişim dönemindeyse rijit ortez kullanılmaktadır (11).

Son yıllarda yaygın olarak kullanılan spinal ortezler, rijit, semirijit destekler veya elastik bantlardan oluşan, her biri farklı dış düzeltici kuvvet ve uygulama tekniklerini içeren ortezlerdir. Milwaukee, Thoraco-lumbo-sacral ortez, Boston, Wilmington, Lyon, Cheneau, Rigo-Cheneau sistemi, Malaga, SPoRT, Charleston, SpineCor sistemlerini içermektedir (57). Cheneau konsept ortezleri, deformitenin frontal planda lateral deviasyonunu, horizontal planda torakal veya lumbar kamburlaşmaya neden olan omurga torsiyonunu, sagittal planda torasik kifoz ve/veya lumbar lordozu, üç boyutlu ele alarak, ters yönde aşırı düzeltme temeline dayanmaktadır (58). SPoRT yaklaşımı (Sibilla ve Sforzesco ortezleri), simetrik, hastaya özel tasarlanmış ve üretilmiş, rijit, aktif ve üç

boyutlu yaklaşımı içermektedir. Boston ortez, antilordotik, antirotatif olma prensibine göre fabrikasyon olarak üretilir (59).

2.6.1.2. Egzersiz

Skolyoza yönelik egzersizler ılımlı eğriliklerde tek başına, orta şiddetli eğriliklerde ortezleme ile beraber, eğri belirli bir dereceyi aşmışsa yetişkin bireylerde temel tedavi yaklaşımı olması gerekir (14).

Düzenli ve devamlı egzersiz, anormal spinal eğriliğin iyileşmesinde önemli rol oynayan omurga çevresi kasların, fleksibilite ve kuvvetinin geliştirilmesi amacıyla tasarlanmaktadır (15). Egzersizin, sadece spinal eğriliği pozitif anlamda etkilemesi ile değil ayrıca nöromotor kontrolü, omurga stabilitesini artırması, postural düzgünlüğü sağlayarak, nefes alma fonksiyonunu geliştirmesi gibi etkilerinden yola çıkılarak hedeflenmektedir (10).

Skolyozda egzersiz programları kapsamında Schroth yöntemi, Dobomed yöntemi, SEAS egzersizleri, spinal stabilizasyon egzersizleri, beden farkındalık tedavisi gibi asimetric ya da simetric yaklaşımları içeren pek çok yöntem bulunmaktadır (15, 16).

AİS'te egzersizle ilgili randomize kontrollü çalışmaları inceleyen sistematik derlemelerde, çalışmalardan AİS progresyonunu önlemede fiziksel egzersizlerin faydalı olduğu sonucu çıkarılmış; ancak bu konudaki kanıt seviyesinin yüksek olmadığı belirtilmiştir (15, 17).

2.6.2. Cerrahi Tedavi

Günümüzde skolyoz cerrahisinde genellikle posteriyor girişimler tercih edilmektedir. Son yıllarda deformitenin üç boyutlu olarak düzeltilmesine imkan tanıyan, tüm eğrilik boyunca değişik noktalardan vertebraları kavrayan posteriyor enstrumantasyon sistemleri geliştirilmiştir. Hangi enstrumantasyon sistemi kullanılırsa kullanılsın, elde edilen düzelmeyi uzun vadede koruyabilmek amacıyla, enstrumantasyon sınırları içinde kalan vertebralara füzyon yapmak şarttır. Füzyon bölgesindeki segmentte hareket ortadan kalkar (18).

Cerrahi tedavi için endikasyonlar şu şekildedir:

- Omurga gelişimine bakılmaksızın adölesanda gövde asimetrisine yol açmış şiddetli deformite olması

- Yetişkin skolyozlu bireylerde ağrının konservatif yaklaşımla kontrol edilememesi
- Korse tedavisi için gecikilmiş olması (50°'nin üzerinde torasik eğrilik)
- Dekompanse S skolyoz bulunması (korse kullanılsa bile ilerler)
- 12 yaş ve üzerindeki bir çocukta 40°'den daha büyük eğrilik varsa
- Korse tedavisine rağmen 40°'yi aşan bir ilerleme görülen eğrilikler
- Önemli derecede torasik lordoz varsa cerrahi tedavi gereklidir (60).

Cerrahi girişimler anterior yaklaşım ve posterior yaklaşım olmak üzere iki grupta toplanır.

2.6.2.1. Anterior Füzyon ve Enstrümantasyon

Transtorasik, torakoabdominal veya retroperitoneal olmak üzere üç farklı girişim bulunmaktadır. Lenke sınıflaması, seçilmesi amaçlanan cerrahi girişim yöntemine yön veren bir sistemdir. Bu sisteme göre bütün eğrilik tipleri posterior yöntemlerle tedavi edilebilir; fakat yalnızca Lenke tip I ve tip V' te anterior cerrahi girişim seçeneği bulunmaktadır. Avantajları, daha az segmentin füzyona katılması, nörolojik komplikasyon riskinin azalması, distalde daha fazla hareketli segmentin korunmuş olması ve üç boyutlu bir düzelme sağlamasıdır. Özellikle koronal düzlemde mükemmel bir derotasyon ve koreksiyon sağlamaktadır. Dezavantajları ise; iskeletsel olarak gelişmemiş hastalarda posterior spinal büyümeye bağlı olarak ilerleyici kifoz riskinde artış, rod kırılması, pseudoartroz, göğüs kafesinin ayrılmasının pulmoner fonksiyon üzerine olan etkisi, visseral organların yaralanma riski ve torasik cerrahın yardımına ihtiyaç duyulmasıdır. Solid bir anterior artrodez sağlamak için, anterior longitudinal ligamanın kesilmesinin ardından disk ve anular eksizyonu yapılmalı, kırıldak end-plate çıkarılmalı ve eksiz edilen kosta greft olarak kullanılmalıdır (61).

2.6.2.2. Posterior Füzyon ve Enstrümantasyon

1959 yılında Harrington tarafından kullanılmaya başlanan posterior enstrümantasyon sistemleri klinik, biyomekanik ve fonksiyonel yetmezliklere bağlı olarak geliştirilmiş ve ilerleyen yıllar içerisinde yeni sistemler meydana getirilmiştir.

Distraksiyon-Kompresyon Sistemleri: Bir rod üzerine çengeller yerleştirilerek füzyon uygulanması düşünülen sahanın uçlarından distraksiyon ve kemik greftlemesini içeren sistemdir. Eğriliğin konkav tarafına distraksiyon manevrası uygulanır ve

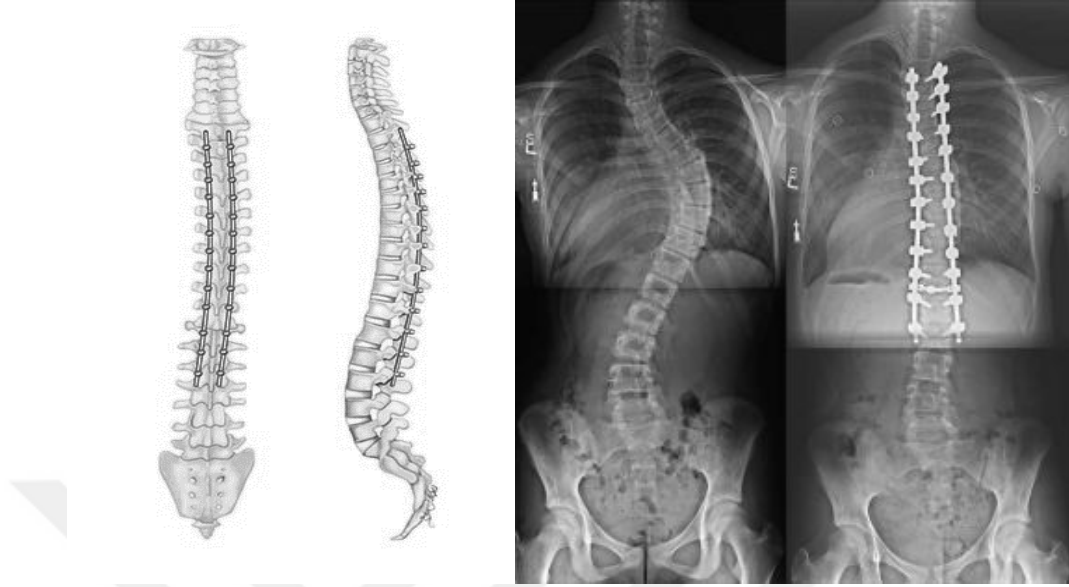
koreksiyon sağlanır. Bu manevraya konveks tarafa uygulanan kompresyon da eklenebilir. Sagittal planda düzleşme, rotasyonda düzelmeme, lomber lordozda düzelmeme ve flat-back deformitesi oluşma riski, hastanın post operatif korse kullanma ihtiyacı dezavantajları arasındadır (62).

Segmental Enstrümantasyon Sistemleri: Luque tarafından 1972' de geliştirilen bu sistem laminaların inferiorundan geçirilen tellerin rodlara bağlanması ile eğikliğın apeksinin orta hatta yaklaştırılması amaçlanmıştır (63). Drummond ise, bu sistemi modifiye etmiş, sublaminar tel yerine segmenter tel tespiti kullanmış, uygun olarak eğilmiş rodları, spinöz proseslerin içinden geçen tellerle fikse etmiştir. Avantajları düzeltici kuvveti yalnızca rodun iki ucu yerine tüm segmentlere dağıtması, eksternal tespit ihtiyacını azaltması, distraksiyonun yanına translasyon manevrasını ekleyerek her iki planda düzeltme sağlamasıdır (64).

Derotasyonel Sistemler: Skolyozun üç boyutlu bir deformite olduğunun anlaşılması üzerine, aksiyel, koronal ve sagittal plandaki deformitelerin düzeltilmesi amacıyla üçüncü kuşak enstrümantasyon sistemleri geliştirilmiştir. 1980'lerin başında Cotrel ve Dubousset tarafından skolyoz cerrahisinde derotasyonun önemli bir payı olduğu belirtilmiş, CD enstrümantasyon sistemi geliştirilmiştir. Temel prensip, eğriliğın konkav tarafının distrikte edilmesi, konveks tarafının ise komprese edilmesidir. Transvers traksiyon cihazı (DDT) ile en çok hareket eden vertebraya lateral düzeltici kuvvet uygulanabilir ve iki rod fikse edilerek rijid bir dikdörtgen yapı elde edilir. Bu sistemin kullanılmasını takiben, aynı prensiplere dayanılarak çalışan Isola, Moss Miami, Alıcı, TSRH gibi enstrümantasyon sistemleri geliştirilmiştir (61).

Pedikül Vidalı Translasyonel Sistemler: Roy-Camille ve ark. ilk olarak vertebral fraktürlerin stabilizasyonunda pedikül vidası kullanılmıştır. Posterior segmental spinal enstrümantasyon sistemleri, omurgaya çoklu tespit noktaları sağlamakta, aynı rod üzerinde kompresyon, distraksiyon ve rotasyon kuvvetlerinin uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Bu sistemler, genel olarak cerrahi sonrası immobilizasyon ihtiyacı gerektirmemektedir. Daha iyi koronal plan düzelmesi ve daha iyi sagittal plan kontrolü sağlamaktadır. Torakal bölgedeki hipokifoz düzeltilebilmekte ve enstrümantasyon alt lomber seviyelere kadar uzandığında lomber lordoz korunabilmektedir. Posterior segmental enstrümantasyonda tespit için tel veya kablo, çengel ve vida olmak üzere üç çeşit araç bulunmaktadır. Geçmişte tel, kablo veya çengel sık olarak kullanılmakta iken,

son yıllarda vidaların sağladığı güvenilir tespit nedeniyle pedikül vidalarının kullanımı artmıştır (65).



Şekil 2.10. Posterior enstrümantasyon ve füzyon cerrahisi

2.7. Cerrahi Tedavi Komplikasyonları

Posterior enstrümantasyon sistemlerine bağlı görülebilecek komplikasyonlar nedenleri ve ortaya çıkış zamanlarına göre incelenir.

2.7.1. Genel tıbbi komplikasyonlar

Anesteziye bağlı komplikasyonlar, yara yeri enfeksiyonu, pulmoner, gastrointestinal ve genitoüriner sistem problemleri olabilir (6).

2.7.2. Tekniğe bağlı komplikasyonlar

Nörolojik hasar: Cerrahi sonrası meydana gelen nörolojik hasar en sık spinal kord sıkışmasına bağlı olarak görülür. Transpediküler vidaların kanal içinde malpozisyonu, çengel ve rotların spinal kanala deplasmanı, eğriliğin aşırı düzeltilmesine bağlı olarak spinal kord dolaşımının bozulması da nörolojik hasara neden olabilen faktörler arasındadır. Lumbal seviyede vidanın yanlış pozisyonlanmasına bağlı olarak daha çok radikülopati görülmektedir. AIS cerrahisi sonrası gelişen paralizi insidansı SRS tarafından %0.26 olarak bildirilmiştir (66).

Kemik kırıkları: Enstrümantasyon sistemlerinin yerleştirilmesi sırasında aşırı güç uygulanmasına bağlı olarak, lamina veya pediküllerde kırıklar oluşabilmektedir. Bu tip kırıkların engellenmesi için aşırı zorlayıcı kuvvetlerden kaçınılması gerekir (67).

Visseral organ yaralanmaları: Anterior enstrümantasyon ve füzyon cerrahilerinde sıklıkla görülür. Posterior enstrümantasyon sistemlerinin yerleştirilmesi sırasında, pedikül vidasının vertebral korpusun anterioruna penetre olabileceği ve damarsal yaralanmaya sebep olabileceği bilinmelidir (68).

Dural yırtıklar: Duramatere direk travma sonucu meydana gelir, buna bağlı olarak beyin omurilik sıvısının (BOS) kaçmasına neden olabilir (66).

2.7.3. Geç komplikasyonlar

Psödoartroz: İmplant eknolojisinin ilerlemesiyle beraber psödoartroz oranlarını %1'e kadar gerilemiştir. Psödoartroz sıklıkla torakolomber bileşke ve distal füzyon sahalarında görülürken, asemptomatik psödoartrozlar çoğunlukla distal füzyon segmentinde görülmektedir. Psödoartroz ağrı ve korreksiyon kaybına neden olmuyorsa cerrahi gerekmez ancak torakolomber bileşkedeki psödoartrozlar sıklıkla korreksiyon kaybına ve ağrıya neden olur (66).

İmplant yetmezliği: Genellikle psödoartroz belirtisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Rotların kırılması, transpediküler vidaların gevşemesi veya kırılması, transvers bağlayıcıların yerinden çıkması gibi komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. Füzyon gelişmiş ise tedavi gerekmemektedir, ancak özellikle zayıf hastalarda, cilt altında belirginleşmesi ve hastayı rahatsız etmesi durumunda, füzyon gelişmiş olsa da enstrümantasyon çıkarılmalıdır (69).

Lomber Lordozun Kaybolması (Flat Back Deformitesi): Lumbal bölgede distraktif kuvvetlerin kullanılmasına bağlı olarak gelişir. Fizyolojik lomber lordoz azalır ve hastanın ayakta duruş sırasında öne doğru eğilmesine neden olur. Hastalarda kalça ve sırt ağrısı gibi şikayetlere neden olabileceği gibi enstrümanate edilen bölgenin distalinde lordoz artışı ve buna bağlı disk dejenerasyonu gelişerek bel ağrısı görülebilmektedir (69).

Gövde Dekompansasyonu: Sıklıkla King tip II eğriliklerin cerrahi tedavisi sonrasında görülen ve majör eğriliğin aşırı düzeltilmesine bağlı oluşan bir durumdur. Kompansatuar eğriliğin esnekliği hastanın düz durması için yetersiz kalmaktadır. Dekompansasyon ile karşılaşıldığında, hafif veya orta ise periyodik kontroller ile

kompanstatuar eğrilik takip edilir. Daha ciddi durumlarda lomber eğriliğın tedavisi için korse kullanılır. Korse başarısız olması durumunda füzyon ve enstrümantasyon kompanstatuar eğrilikteki stabil vertebraya kadar uzatılmalıdır (69).

Geç Enfeksiyon: Cerrahiden aylar sonra ortaya çıkar ve sıklıkla fistül şeklinde görülür. Geç enfeksiyonların birçoğunun operasyon sırasında yerleştiği ve uzun süre subklinik kaldığı düşünülmektedir (69).

Crankschaft fenomeni: Özellikle 12 yaşından küçük çocuklarda posterior füzyondan sonra anteriordaki büyümenin devam etmesi nedeniyle lordozun artması ve eğriliğın progresyon göstermesi ile karakterizedir (69).

2.8. Cerrahi Tedavi Sonrası Rehabilitasyon

Omurga cerrahisi sonrası rehabilitasyonda asıl hedef cerrahiye riske atmadan en kısa sürede hastayı tam işlevsel duruma ulaştırmaktır. Erken mobilizasyon omurga cerrahileri tarafından performans kaybını önlemek ve morbidite nedenlerini azaltmak için genel bir ilke olarak kabul edilmektedir.

Cerrahi sonrası ortezin gerekliliği; enstrümantasyonun stabilitesine ve sağlamlığına göre karar verilir. Rehabilitasyon ekibi, bireyi normal yaşantısına en kısa sürede döndürmek için postoperatif rehabilitasyon ilkelerini en kısa sürede uygular. Cerrahi sonrası temel prensipler; ağrı yönetimi, ödem kontrolü, pozisyonlama, hareketliliğın azalması bağıli gelişebilecek kontraktürlerin engellenmesi, ortezin günlük yaşam aktivitelerinin kullanımı sırasında kullanılabilir yöntemlerin açıklanması ve omurga stabil olduğunda hastaya spinal stabilizasyonun ve hareketliliğının arttırılmasına yönelik egzersizlerin verilmesidir.

Rehabilitasyon programı planlanırken, özellikle üzerinde durulması gereken nokta iyileşmekte olan omurgaya aşırı yüklenmeyi önlemektir. Bu nedenle, güçlendirme egzersizleri ve eklem hareket açıklığı egzersizleri yapılırken, aşırı stres yaratan egzersizlerden kaçınılmalıdır (19, 20).

2.8.1. Osteoentegrasyon Süreci

Omurga cerrahilerinde enstrümantasyon sistemleri ve füzyon tekniği kullanıldığı için 'osteoentegrasyon süreci' rehabilitasyon ekibi tarafından iyi bilinmesi gereken bir konudur. Omurga cerrahisi ve fizyoterapist arasında sık sık bilgi alışverişi olmalıdır.

Osteoentegrasyon, implant yüzeyi ile kemik doku arasında fibröz bağ dokusu olmaksızın oluşan ve ışık mikroskobu düzeyinde görülen direkt yapısal ve fonksiyonel bağlantıdır (70). Bu süreçte titanyum implant kalıcı olarak kemikle bütünleşir ve kırık olmadan ayrılmaması gerekir. İmplant ile kemik arasında hiç hareket kalmadığında implant osteoentegrasyonu olmuş kabul edilir. Osteoentegrasyon, cerrahi sonrası rehabilitasyon planını belirlerken nahtar noktalardan biridir (71, 72).

İmplant aralığı ve çevresi kemik doku ile osteogenez oluşturur ve implant yüzeyi yeni kemik doku ile kaplanır, bu duruma ‘peri-implant osteogenez’ adı verilir. İmplant yerleştirildikten 24 saat sonra osteoblastlar ve mezenşimal hücreler implant yüzeyine göçerler. İmplant sonrası 10-14 günde trabeküler kemik oluşumu gözlenir. İmplantasyon sonrası 3 ayda dokunmuş ve lameller kemik titanyum implantların etrafında görülür. İmplant çevresindeki kemikteki remodelling süreci 12 aya kadar devam edebilir (72). İmplantın kemikle bütünleşmesi yani osteoentegrasyon süreci, rehabilitasyon programıyla desteklenmelidir. Osteoentegrasyon süreci tamamlanmadan, agresif rehabilitasyon programları uygulanmamalıdır. Bu durum enstrümantasyon sistemlerinin gevşemesine neden olabilir (73).

2.8.2. Kemik Greft- Spinal Füzyon Birleşmesi

Osteojenik hücreler, osteokondüktif matriks, greftten osteoindüktif sinyal varlığı, yeterli kan akımı spinal füzyonun başarılı olmasını sağlayan temel faktörlerdir (74). İlk 1-2 haftalık dönem ‘İnflamatuvar faz’ olarak adlandırılır. Hematom oluşumu, inflamatuvar hücre ve fibroblast infiltrasyonu, granülasyon dokusunun oluşumu, vasküler permeabilite artışı, revaskülarizasyon oluşumu bu dönemde saatler ve günler içerisinde gerçekleşir. 3-12 haftalık dönem ‘Proliferasyon fazı’ olarak adlandırılır. Tip 3 kollajen ve granülasyon dokunun oluşumu gözlemlenir. Omurga cerrahisi sonrası fibröz kallus oluşumu 4-6 haftada, osteöz kallus oluşumu ise 12 haftada gerçekleşir. 3-6 aydan 12 aya kadar olan süreçte matürasyon ve remodelling fazı gerçekleşir. Skar dokusu reorganizasyonu olurken, Tip 3 kolajen Tip 1 kolajene dönüşür. Orijinal şekil, yapı ve mekanik güce ulaşma bu süreçte gerçekleşir. Remodelling sürecinde yeterli güce 3-6 ay içerisinde ulaşılır (75). Cerrahi sonrası rehabilitasyon programı spinal füzyon cerrahisi sonuçlarını olumlu yönde etkiler.

Ortalama 3 ayda kemik füzyon oluşumu gerçekleşirken, tam matürasyon birkaç yıl sürebilir. Spinal füzyon tamamlandıktan sonra kırılğan özelliğe sahip değildir, aksine

Wolf Kanununa göre kemik doku uygulanan streslere osteoblastik aktiviteyi arttırarak kuvvetlenme şeklinde cevap verir. Füzyon bölgesine 3. aydan itibaren stres uygulamak spinal füzyonu güçlendirir. Genel olarak cerrahi sonrası 6. aydan itibaren yoğun aktivitelere başlanabilir. Omurga cerrahisi uygulanan hastaların çoğu spinal füzyonu bozacağını düşünerek hareket etmezler. Tam aksine hareket spinal füzyon bölgesindeki iyileştirmeyi hızlandırmak için çok önemlidir (76).

2.9. Omurganın Dinamik Stabilitesi ve Core Stabilizasyon

Panjabi, spinal kolonda hareket alanını oluşturan, nötral zon ve elastik zon olmak üzere temelde iki komponent olduğunu ifade etmiştir (77). Omurga corpuslarının 1/3 arka kısmına ve omurganın orta hattında bulunan alanın oluşturduğu kolon 'Nötral zon' olarak adlandırılır. Nötral zon hareketin minimal dirençle yapıldığı ve omurganın en stabil kısmını oluşturan kolondur.

Harekete karşı maksimal direncin olduğu ve nötral zonun hareket segmenti olan alan ise 'Elastik zon' olarak adlandırılır. Eklem hareket açıklığının ilk bölümünü oluşturan nötral zon, spinal kolonda meydana gelen küçük stresleri minimal dirençle karşılar. Spinal kolon stabilizasyonun bozulmasıyla oluşan instabilite varlığında ilk anormal artış nötral zonda meydana gelir. Eklem hareket açıklığının son bölümünü oluşturan elastik zon ise direnç karşısında hareket eder ve harekete bağlı meydana gelen bu direnç eklemlerde oluşur. Elastik zonda harekette anormal artış meydana gelirse bu durumda fonksiyonel ünite instabil olduğunu gösterir.

Spinal kolon stabilitesini temelde 3 sistem oluşturur. Bunlar omurgayı oluşturan kemik ve ligamentlerin oluşturduğu pasif alt sistem, omurga üzerine etki eden kasların oluşturduğu aktif alt sistem ve spinal stabilite ile omurga pozisyonunu kontrol eden nöral kontrol alt sistemdir. Nöral kontrol alt sistemi spinal stabilite için oluşan ani değişikliklerde omurga pozisyonunu kontrol etmekle sorumludur. Nöral sistem pasif ve aktif sistemlerden bilgi alarak omurga stabilizasyonunu kas kontrolü ile sağlamaktadır. Bu 3 sistemden birinin bozulması ve bozulmanın diğer sistemler tarafından kompanse edilememesi durumunda instabilite ve ağrı ortaya çıkar (37).

Omurga cerrahileri sonrası üzerinde durulması gereken en önemli yapı spinal kasların ve ligamentlerin oluşturduğu aktif sistemdir. Omurganın proprioseptif ve kinestetik duyusunu nöral sisteme iletir.

Core stabilizasyon, omurganın dinamik stabilizasyonunu sağlayan derin kasların ve lumbopelvik bölge kaslarının aktive edilmesiyle beraber lumbopelvik bölgede kassal bir korse oluşturarak hem yük transferinin hem de omurga stabilizasyonunun sağlanması amaçlayan egzersiz programına verilen isimdir. Egzersizler sırasında aktive edilmesi gereken en önemli anahtar kaslar olan Transversus Abdominus (TA) ve Multifidus'un ko-kontraksiyonunun başarılması üzerine kurulmuştur. Lumbal vertebraya direkt olarak yapışan bu kasların, intraabdominal basıncı ve torakolumbal fasyadaki gerilimi artırarak spinal segmental desteği sağlamaları amaçlanır (22).

Stabilizasyon egzersizleri hareket paternleri boyunca lokal kas kontraksiyonu ile lokal ve global kas sistemlerinin entegrasyonunu içerir. Hallowing egzersizleri ile alt karnın yukarı ve içeriye doğru çekilmesiyle beraber lokal kasların kontraksiyonu ile sağlanır. Bracing egzersizleri ise dış bir kuvvet tarafından abdominal kasların aktivasyonu ile beraber lokal ve global kasların kontraksiyonu ile sağlanır (78). Sadece izole kas gruplarını kuvvetlendirilmemeli aynı zamanda kinetik zincir teorisine göre anatomik bağlantılar aracılığıyla çoklu kas gruplarını ve fonksiyonel motor paternlerin çalıştırılması gerekir. Spinal kolonun aktive edilmesi için, alt ve üst ekstremiteler kombine olarak çalıştırılmalıdır. Bu sebeple tempolu yürüyüş, yüzme gibi kasların büyük bir kısmını birlikte aktive eden sporlar da rehabilitasyon programına dahil edilmelidir (79).

2.10. Cerrahisi Sonrası Genel Rehabilitasyon Protokolü

Cerrahi tedaviye karar verilen hastaların, fizyoterapist tarafından cerrahi öncesinde değerlendirilmesi cerrahi sonrası döneme hazırlık açısından faydalı olacaktır. Uygulanan cerrahi girişime (anterior, posterior veya kombine yaklaşım) bağlı olarak rehabilitasyon programı şekillendirilir (80).

Cerrahi sonrası rehabilitasyon programı 5 ana fazda incelenir:

Faz 1: Cerrahi öncesi hazırlık fazı

Faz 2: Aktif istirahat fazı (1. Gün-6. Hafta)

Faz 3: Maksimum koruma fazı (6-12 hafta)

Faz 4: Minimum koruma fazı (3-6 ay)

Faz 5: Dinamik faz (6 ay – 1 yıl)

Faz 1: Cerrahi Öncesi Hazırlık Fazı

Fizyoterapi ve rehabilitasyon programı cerrahi tedaviye karar verildikten sonra başlar. Cerrahi öncesi dönemde hasta ve ailesinin eğitimi önemli bir konudur. Bu dönemde cerrahi sonrası süreç hakkında bilgilendirme yapılır. Taburculuk sonrası karşılaşılabilecek sorunlar ve çözümlerine dair hasta ve ailesi aydınlatılır ve ev içi ergonomik düzenlemeler yapılması önerilir. Gelişebilecek bağırsak veya mesane disfonksiyonu, bacaklarda ağrı uyuşma karıncalanma, yara yerinde kötü koku akıntı, ateş yüksekliği gibi durumlarda hemen hekimine başvurması gerektiği açıklanır. Cerrahi öncesi dönemde uzman bir fizyoterapist tarafından değerlendirmeler yapılır. Değerlendirmeleri takiben hastaya uygun solunum egzersizleri verilerek post operatif döneme hazırlanır (81).

Faz 2: Cerrahi Sonrası Aktif İstirahat Fazı (1.Gün-6. Hafta)

Cerrahi girişime, post operatif komplikasyonlara ve hastaya göre değişmekle beraber deformite cerrahisi sonrası hastalar ortalama 7-14 gün hastanede kalırlar. Bu dönemde birincil hedef, ağrı kontrolü ve mobilizasyondur. Hasta eğitimine bu dönemde de devam edilmelidir. Postüral düzgünlüğün sağlanması, omurgada aşırı stres oluşturan pozisyonlardan kaçınılması ve omurga koruma yaklaşımlarının anlatılması gerekir. Ağrı kontrolü sağlanmalı ve böylelikle hastanın mobilizasyonu kolaylaştırılmalıdır (82).

İlk 2 haftada analjeziklerin düzenli kullanımı ve ağrı artmadan ağrının kontrolü önemlidir. Bu dönemde cerrahın farklı bir uyarısı yoksa hasta postoperatif 1. gün 3-4 kez 5 dk süre ile ağrı sınırında yürütülmelidir. Cerrahi sonrası dönemde kısa süreli yürüyüşler tercih edilmelidir. Hafif ağrı hissedebilir ancak çok keskin bir ağrı hissederse durmalıdır. Yürüme süresi ve sıklığı hastanın toleransına göre belirlenir. Merdiven egzersizlerine başlanabilir. Bazı merkezlerde hastaya biraz daha destek vermesi amacıyla korse kullanımı önerilmektedir (83).

Fizyoterapist gözetiminde rehabilitasyon programı post operatif 1. Günde başlatılmalıdır. Cerrahiden sonraki 48 saat içerisinde hasta ayağa kaldırılmalı ve mobilize edilmelidir. Erken rehabilitasyon cerrahi sonrası komplikasyonları önlemede önemlidir. Egzersiz programının yapılması ve düzenli uygulanması önemlidir. Cerrahi sonrası dönemde ağrı olabilir. Ağrı kontrolü ile beraber egzersiz programının aksatılmaması gerekir.

Faz 3: Maksimum Koruma Fazı (6-12 Hafta)

Bu dönemde aşırı omurga hareketlerinden kaçınılarak, sırt üstü pozisyonda, sadece alt ve üst ekstremitayı hareket ettirerek spinal stabilizasyonu sağlayacak egzersizler tercih edilmelidir. Pelvil tilt egzersizlerine bu dönemde başlanılır (84).

Faz 4: Minimum Koruma Fazı (3-6 Ay)

Radyografide spinal füzyon oluşumunun gözlemlenmesiyle birlikte dinamik stabilizasyon egzersizlerine geçilir. Kinetik zincir teorisine göre anatomik bağlantılar sağlanarak omurgadaki derin kasların aktive edilmesi amaçlanır. Bu nedenle yüzme veya yürüyüş gibi aerobik egzersizler de rehabilitasyon programına dahil edilmelidir.

Bu dönemde spinal stabilizasyon egzersizleri ile kinetik zinciri aktive eden hareketler önemli bir yere sahiptir (22). Omurga ağrı sınırında hareket ettirilmeli ve fleksibilite egzersizleri ağrı sınırında uygulanmalıdır. Cerrahi sonrası ancak 6. Aydan sonra köprü egzersizleri ve aksiyal rotasyon egzersizleri verilmesi uygundur (22, 84).

Faz 5: Dinamik Faz (6 Ay – 1Yıl)

Spinal füzyonun büyük oranda gerçekleştiği bu dönemde, sırtüstü, yüzüstü ve ayakta dinamik stabilizasyon egzersizleri ilerletilerek verilebilir. Normal yaşantıya ve spora dönüş planları 12. aydan sonra yapılır. Cerrahi sonrası hastaların omurga koruma prensiplerine mutlaka uyması gerekir (85).

2.11. Rehabilitasyon Sürecinde Normal Hayata Dönüş

Başarılı bir cerrahi ve iyi planlanmış bir rehabilitasyon programıyla, birkaç ay içinde bireyler pek çok aktiviteyi yapabilecek kadar endurans kazanır. Zorlayıcı spor aktivitelerine dönüş 12. Aydan sonra mümkün olabilmektedir (86).

İşe veya okula dönüş için ağrıların tamamen geçmesi beklenmemeli, en kısa zamanda işe veya okula dönüş hedeflenmelidir. Cerrahi sonrası süreçte yetişkin bireyler için işe dönüş süreleri işin türüne göre değişmektedir. Genel olarak masa başı işlerde 8-12 hafta, hafif yük kaldırmayı gerektiren işlerde 4-6 ay, ağır kaldırmayı gerektiren işlerde ise 12. Aydan sonra dönüş yapılması önerilir. Bu süreler implantın kemikle bütünleşme yani osteoentegrasyon süreçleridir. İşe dönüş planı yapılırken, yapılan işin türüne ve ağırlığına bağlı olarak hekim ve hasta arasında ayrıntılı olarak konuşulmalıdır. Hastalara

omurga koruma prensipleri detaylı olarak anlatılmalı ve aktiviteleri kolaylıkla yapabileceği stratejiler öğretilmelidir (84, 87)

Adelosan grup için okula dönüş süreci içerisinde önce yarım gün süreyle okula başlanabilir ve kademeli olarak okulda geçirilen süre arttırılabilir. Okula dönüşte kalabalık ortamda çarpma, düşme gibi risklere karşı özel bir izin alarak derslere 5 dakika geç girip 5 dakika erken ayrılması ve mutlaka ortezinin kullanılması önerilir. Hastanın sınıfta ders dinlerken omurgasını çevirmek zorunda kalmayacağı şekilde oturtulması sağlanmalıdır. Ağır çanta taşınmamalıdır. Sırt çantasındaki ağırlığın her iki omuza eşit dağıtılacak şekilde asılarak kullanılmalıdır. Beden eğitimi ve spor derslerine ilk 3 ay girilmesi uygun değildir. Basketbol, futbol gibi kontakt gerektiren sporları 12 ay süreyle yapılmaması gerekir (84, 88)

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Bireyler

Bu çalışma skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla, Mayıs 2016- Eylül 2017 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Servisinde yapıldı. Çalışma deneysel araştırma modeli, randomize kontrollü çalışma olarak planlandı.

Araştırmanın yapılabilmesi için İnönü Üniversitesi Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2017/53 numarası ile izlenen çalışmamız, 05.04.2017 tarihinde değerlendirilmiş olup, tıbbi etik açısından uygun bulunmuştur (EK 1). Araştırmaya katılan skolyozlu bireyler ve aileleri araştırmanın amacı, süresi ve kapsamı hakkında bilgilendirilmiş, araştırmaya katılımın gönüllü olduğu açıklanarak katılımcılardan yazılı onam alınmıştır (EK 2).

Araştırmanın evrenini veri toplama tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Servisinde skolyoz cerrahisi uygulanan hastalar oluşturdu. Araştırmanın örneklemini skolyoz cerrahisi uygulanan hastalardan ilgili evrenden olasılıksız rastlantısal örnekleme yöntemi ile seçilen, 10-18 yaş arasında posterior enstrümantasyon ve füzyon cerrahisi (PSEF) uygulanan hastalar oluşturdu. Yapılan power analizinde $\alpha=0.05$ ve $1-\beta$ (güç)=0.80 ile tedavi öncesi (97.85 ± 1.04) ve tedavi sonrası (98.85 ± 0.70) SpO₂ arasındaki farkın 1 birim olduğu varsayıldığında (89) her bir gruptan en az 13 denek olmak üzere, toplam 26 deneğin alınması gerektiği hesaplandı. Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında NCSS PASS 13 programı kullanılmıştır (90). Araştırmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan toplam 50 birey alındı. Hastalar rastgele yöntemle 2 gruba ayrıldı:

Deney grubu: Post-operatif erken rehabilitasyon programı uygulanan bireyler (n=30)

Kontrol grubu: Sadece mobilize edilen bireyler (n=20)

Araştırmaya dahil edilme kriterleri;

- İdiyatik adölessan skolyoz tanılı
- Posterior füzyon ve entrümantasyon cerrahisi (PSEF) uygulanan
- Cobb açısı 45 derece ve üstü olan
- 10-18 yaş aralığında
- Mental olarak değerlendirmeleri yapabilecek düzeyde olan,
- Kendilerinden aydınlatılmış onam alınan bireyler

Dışlanma kriterleri;

- Nöromusküler, mezenşimal, romatizmal hastalığı olan
- Egzersiz programına uyum sağlayamayan,
- Cerrahiye bağlı ciddi pulmoner komplikasyonları bulunan,
- Erken dönemde mobilizasyonu engelleyecek komplikasyonları olan (Post-op BOS kaçağı, paraparezi, hemiparezi)

3.2. Yöntem

Tüm bireylerin post operatif rehabilitasyon öncesi fizyoterapist tarafından ilk değerlendirmeleri yapıldı. İlk mobilizasyonlarını takiben, Deney grubuna egzersiz programı taburculuk sürecine kadar (5-7 gün) her gün aynı fizyoterapist kontrolünde uygulandı. Deney grubundaki hastalardan günün kalan saatlerinde bu egzersizleri 3 defa tekrarlanması istendi. Kontrol grubu ise ilk değerlendirmeyi takiben günde en az 3 defa 2-5 dakika süreyle yürümesi istendi. 5-7. gün sonunda tüm bireyler aynı fizyoterapist tarafından tekrar değerlendirildi ve son değerlendirme verileri elde edildi.

3.2.1. Değerlendirme

3.2.1.1. Bireylerin Medikal Hikayesi ve Demografik Özellikleri

Bireylerin detaylı medikal hikayeleri, yaşları (yıl), boy uzunlukları (cm), vücut ağırlıkları (kg) kaydedildi. Cerrahi öncesi Cobb açıları, skolyoz tipi, özgeçmiş, soygeçmiş özellikleri, kifoz varlığı, daha önce fizyoterapi alıp almadığı, korse kullanımı, sportif aktivite varlığı sorgulandı.

3.2.1.2. Ağrının Değerlendirilmesi

PSEF cerrahisi sonrası ağrı düzeyini belirlemek amacıyla, Vizüel Analog Skalası (VAS) kullanıldı. Kolay uygulanabilir olması, kısa sürede yapılabilmesi, tekrar edilebilmesi ve testin anlaşılabilirliğinin kolay olması nedeniyle klinisyenler tarafından ağrı şiddetini belirlemede ve takibinde sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. 100 mm'lik bir çizginin iki uç noktasına değerlendirilmek istenen parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan kendi durumunun bu çizgide nereye uygun olduğunu belirtmesi istenir. Güvenilir verilerin elde edilebilmesi için VAS'ın özellikle uç noktalarının hastalara iyice açıklanması şarttır. (0: ağrı yok, 10:olabilecek en şiddetli ağrı veya hayal edilebilen en şiddetli ağrı)(91).

Hastalardan 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde hissettikleri ağrı derecelerini işaretlemeleri istendi. 0:hiç ağrı yok, 10:maksimum, dayanılmayacak kadar çok ağrıyı ifade ettiği açıklandı.

3.2.1.3. Esnekliğin Değerlendirilmesi

Esneklik değerlendirilmesi için alt ekstremitede hamstring ve gastro-soleus kasları değerlendirilirken, üst ekstremitede addüktör internal rotatör ve pektoral kaslar değerlendirildi.

Hamstring kaslarının esnekliği mezura kullanılarak ölçüm yapıldı. Her bir olgu sırtüstü pozisyondayken diz düz bir şekilde kalçadan itibaren pasif olarak kaldırıldı ve gerginlik/ ağrı hissedilen noktadan ikinci araştırmacı tarafından ölçüm alındı (92).

Gastro-soleus kas esnekliği kişi sırtüstü yatar pozisyonda iken lateralden gonyometre ile ölçüldü. Ölçüm, pivot nokta lateral malleol, sabit kol fibula lateral çizgisine paralel, hareketli kol ise 5. metatars kemiğin lateral orta çizgisini takip edecek şekilde uygulandı.

Addüktör-internal rotatör esneklik için sırtüstü yatar pozisyonda iken eller pronasyonda her iki kolun aynı anda kaldırılmasıyla mezura yardımıyla ölçüldü. Lateral epikondil ile yatak arasındaki mesafe ölçüldü.

Pectoral kasların esneklik değerlendirilmesinde her iki elin ensede kenetlenmesinin istenmesiyle mezura yardımıyla ölçülür. Lateral epikondil ile yatak arasındaki mesafe ölçüldü (93).

3.2.1.4. Göğüs Mobilitesinin Değerlendirilmesi

Göğüs mobilite indeksi aksillar, epigastrik ve subkostal olmak üzere üç bölgeden normal, maksimal insprasyon ve maksimal ekspirasyon sırasında mezura kullanılarak yapılan bir değerlendirme yöntemidir. Torakal kafesin mobilitesi ve solunum tipi hakkında bilgi veren önemli bir testtir (93).

Ölçümler hasta oturur pozisyonda iken mezura kullanılarak normal, maksimal inspirasyon ve maksimal ekspirasyon anında aksillar (4. kosta hizası), epigastrik (ksifoid çıkıntı hizası) ve subkostal (9. kosta hizası) bölgelerden alındı.

3.2.1.5. Enduransın Değerlendirilmesi

Bir dakika otur kalk testi, alt ekstremitte enduransını değerlendirmek amacıyla kullanılan bir testtir. Bireylerin 1 dakika süre boyunca 60 cm boyundaki sandalyeye oturup kalkması istenir ve tespit edilen sayı not edilir (94).

Skolyozlu bireyler uygun yöntemler kullanılarak oturma pozisyonuna getirildikten sonra yatak seviyesi en alt seviyeye indirilerek 60 cm bir yükseklik elde edildi. Hastadan bağımsız olarak 1 dakika süre boyunca oturup kalkması istendi. Destek varlığı ve destek miktarı not edildi.

3.2.1.6. Anaerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi

10 m yürüme testi anaerobik kapasiteyi değerlendiren ve 10 m olarak belirlenen mesafe boyunca geçen sürenin kaydedilmesi ile yapılan bir testtir (95).

Skolyoz cerrahisi uygulanan hastalar daha önce 10 m olarak belirlenmiş mesafede yürüyebildikleri kadar hızlı bir tempoda yürümesi istendi. Mesafenin başlangıç noktası ile kronometre başlatıldı, mesafe bitiş çizgisine ulaşılmasıyla kronometre kapatılıp süre kaydedildi.

3.2.1.7. Aerobik Kapasite Değerlendirme

American Thoracic Society tarafından önerilen 6 Dakika Yürüme Testi aerobik kapasitenin ve fonksiyonel performansın değerlendirilmesinde klinisyenler tarafından sıklıkla kullanılır. Test 5x40 metre ebatlarında bir koridorda, 30 metrelik bir mesafenin her iki başlangıç noktasına işaretler yapıştırılarak yapılır. Test öncesinde hastaların istirahat kan basıncı ve kalp hızı değerleri kaydedilir. Hastalardan 6 dakika boyunca yürüyebildikleri en yüksek hızda fakat koşmadan yürümeleri istenir. Hastalar yürüyüş

öncesinde ve sırasında sözel olarak cesaretlendirilip, motivasyonlarını kaybetmemelerine özen gösterilir (96). Test sırasında solunum kısıtlılığı ortaya çıksa da, hastaların yürüme hızlarını azaltarak testi tamamlayabilmeleri avantajdır (97).

Cerrahi sonrası erken dönemde skolyoz hastaları ilk değerlendirmelerde 6 dakika yürüme testini tolere edemedikleri için 2 dakika yürüme testi kullanıldı. Yapılan çalışmada 2 dakika yürüme testinin de fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesinde etkili olduğu bulunmuştur (98).

Cerrahi sonrası hastalar daha önceden servis koridorunda belirlenmiş 30 m mesafede 2 dakika süre ile hızlı tempoda yürümeleri istendi. Destek varlığı ve miktarı not edildi. 2 dakika boyunca yürünen mesafe kaydedildi ve her bir hastanın hızı km/sa cinsinden hesaplandı.

3.2.1.8. Performansın Değerlendirilmesi

Performansın değerlendirilmesi amacıyla sıklıkla 4 basamak merdiven inme ve çıkma testi kullanılır. 30*20*30 boyutlarında çift taraflı desteği bulunan merdiven basamaklarında bireyin 4 basamak merdiveni çıktığı ve indiği süre kaydedilir (99).

Skolyoz cerrahisi uygulanan hastaya 30*20*30 boyutlarında iki taraflı tırabzanı bulunan merdivene çıkması ve inmesi istendi. Başlangıç çizgisi çizildi ve ayak parmaklarının çizgi üzerinde bulunmasına özen gösterildi. Ardından 'Başla' komutu ile merdiveni çıkması ve 4 basamak çıktıktan sonra bitiş çizgisinde durması istendi. Süre kronometre kullanılarak kaydedi. 30 sn dinlenme verildikten sonra hastadan aynı şekilde merdivenden inmesi istendi ve süre kaydedildi.

3.2.1.9. Gövde Dengesinin Değerlendirilmesi

Fonksiyonel Uzanma Testi ayakta durma pozisyonlarında ileriye doğru ve yanlara (sağa ve sola) uzanma alt başlıklarını içermektedir. Hastadan ayakta ve oturma pozisyonlarında, ileriye ve yanlara (sağa ve sola) doğru kolunu 90 derece kaldırması ve uzanabildiği kadar uzağa uzanması istenir (100).

Skolyoz cerrahisi uygulanan hastalardan ayakta durma pozisyonunda, kolunu 90 derece kaldırması istendi. Bu pozisyondayken hastadan sağa ve sola uzanması istendi, orta parmak ile uzanılan son nokta arasındaki mesafe mezura ile ölçüldü. Öne uzanmada

ise bireyin dominant elini 90 derece fleksiyona getirerek, öne doğru uzanması istendi. Orta parmak ile uzanılan son nokta arasındaki mesafe mezura ile ölçüldü.

3.2.1.10. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

SRS-22 ölçeği, Haher ve arkadaşları tarafından skolyoz hastalarının sağlıkla ilgili yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş yaygın olarak kabul gören bir ölçektir (86). SRS-22 anketi 22 sorudan ve 5 alt parametreden oluşmaktadır. Ağrı, genel görünüm, omurga fonksiyonları, ruh sağlığı ve tedaviden memnuniyetten olmak üzere 5 alt parametreyi değerlendirir. Bu bölümlerin hepsi ayrı olarak değerlendirilebilir ve/veya tüm sorular toplam sonuç skoru altında toplanarak değerlendirilebilir. Skorlar 22 sorunun hepsine 5 puanlık gösterge çizelgesi içerisinde bir cevap değeri verilerek hesaplanmaktadır. Her bir ifade negatiften pozitif doğru değişen yanıtlar bulunmaktadır. Negatif cevap; 1 ve en pozitif ise 5 puan almaktadır. Her bir alt boyuttan alınacak puanlar; ağrı, genel görünümünü değerlendirme, omurga fonksiyonları ve ruh sağlığı için 0-25; tedaviden memnuniyet için 0-10 toplam puanları arasında değişmektedir. Ölçekten alınacak puanların yüksek olması yaşam kalitesinin arttığını, düşük olması azaldığını gösterir.

Alt boyut soruları; ağrı (1,2,8,11,17 sorular), genel görünümünü değerlendirme (4,6,10,14,19 sorular), omurga fonksiyonları (5,9,12,15,18 sorular), ruh sağlığı (3,7,13,16,20 sorular), tedaviden memnuniyet (21,22) sorular şeklindedir (101).

Ölçeğin Türkçe versiyonunun güvenilirlik ve geçerliliğini Alanay ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Araştırma için ölçek geçerli ve güvenilir bulunmuştur (101).

3.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

3.3.1. Deney Grubu

PSEF cerrahisi uygulanan skolyozlu bireylere Post-op 1.gün değerlendirmeler yapıldı. Uygun teknikler kullanılarak bireyler mobilize edildi. Mobilize edildikten ortalama 1 saat sonra rehabilitasyon programına alındı.

3.3.1.1. Rehabilitasyon Programı

Rehabilitasyon programında bulunan egzersiz ve uygulamalar şunları içermektedir;

- Lumbal spinal stabilizasyon ile birlikte yatak içi resiprokal kalça diz fleksiyonu
- Lumbal spinal stabilizasyon ile birlikte yatak içi resiprokal kalça abdüksiyon addüksiyonu
- Lumbal spinal stabilizasyon ile birlikte sırtüstü pozisyonda Midye egzersizi (Kalça internal-eksternal rotasyon)
- Resiprokal ayak bileği pompalama egzersizleri
- Lumbal spinal stabilizasyon ile birlikte resiprokal üst ekstremite egzersizleri
- Dönme eğitimi
- Oturmaya gelme eğitimi
- Oturmada üst ekstremite egzersizleri
- Postür egzersizleri
- Baş rotasyonun aktive edilmesi
- Torakal Ekspansiyon Egzersizleri (Apikal, lateral, lateral bazal)
- Oturma ve ayakta duruş pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri
- Oturma kalkma eğitimi
- Yürüme eğitimi (Yavaş, normal ve hızlı tempolarda)
- Merdiven çıkma-inme egzersizleri

Rehabilitasyon programı genel olarak erken dönemde üst ve alt ekstremite hareketleriyle spinal hareketliliğin sağlanması ve torakal mobilitenin artırılmasıyla aerobik kapasitenin korunması üzerine kuruldu. Yapılan üst ekstremite egzersizleriyle toraks hareketliliği sağlandı. Alt ekstremite hareketleriyle lumbal ve sakral bölge hareketliliği sağlandı. Torakal ekspansiyon egzersizleriyle erken dönemde solunum iş yükünün azaltılması, anestezinin negatif etkilerinin atılması, costosternal eklem kaynaklı torakal ekspansiyonunun kazandırılması hedeflendi.

Dönme eğitimleri verilerek bireylerin yaşam kalitesi arttırılmaya çalışıldı ve bağımsızlığının kazanması amaçlandı.

Oturma kalkma eğitimleriyle bireylerin bağımsız olarak oturup kalkmaları sağlandı. Aerobik ve anaerobik kapasitenin artırılması ve torakal hareketliliğin aktif olarak sağlanması için farklı tempolarda yürüme eğitimleri verildi.

Bireylerin alt ekstremite enduransını korumak, solunum iş yükünü azaltmak ve fonksiyonel bağımsızlığı sağlamak amacıyla merdiven çıkma-inme eğitimleri programlarına eklendi.

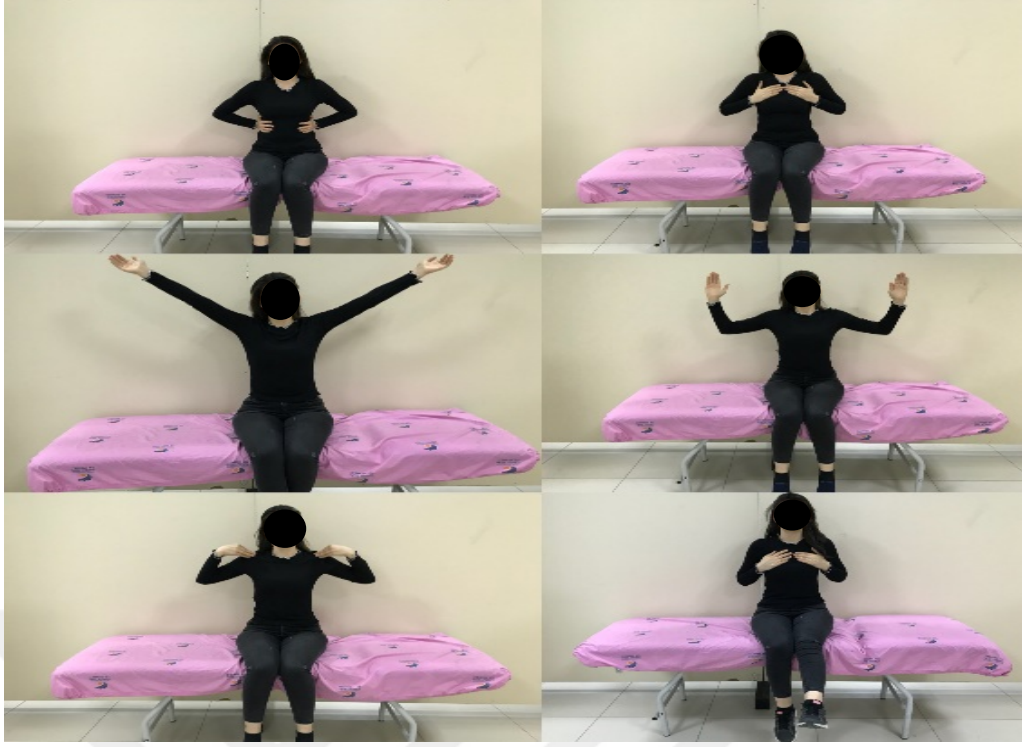
Gövde dengesinin erken dönemde sağlamak ve spinal kasların aktivitesini geliştirmek amacıyla sağa, sola ve öne doğru ağrı sınırında fonksiyonel uzanma egzersizleri programa eklendi.



Şekil 3.1. Lumbal stabilizasyonla ilgili kombine üst ve alt ekstremite egzersizleri



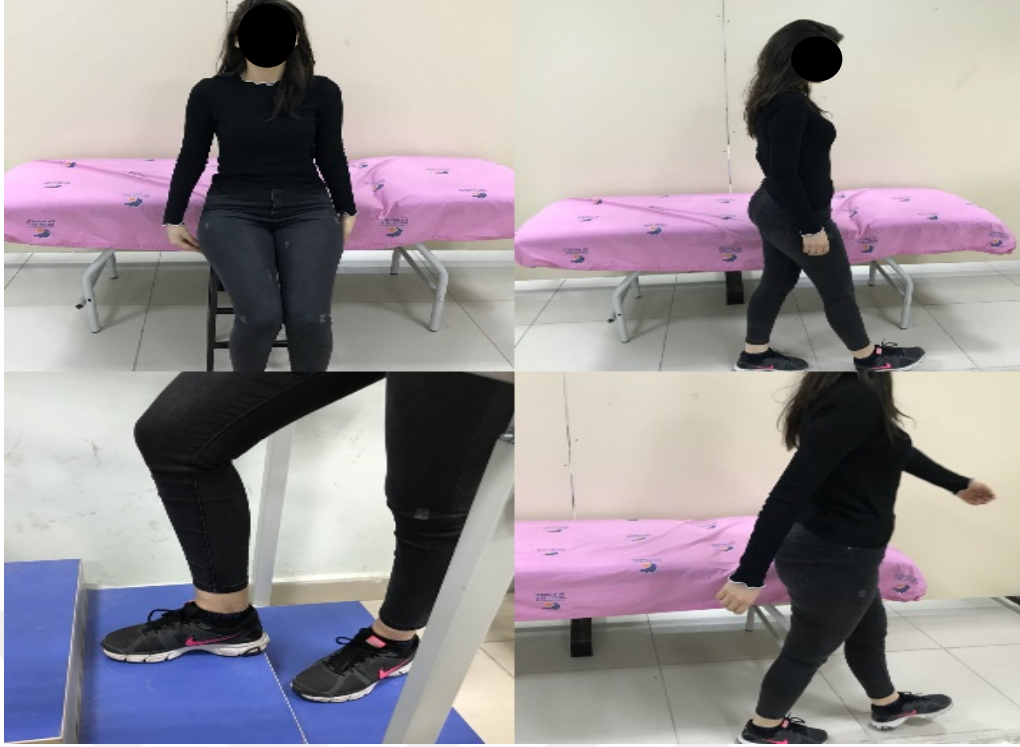
Şekil 3.2. Yan yatış pozisyonunda egzersizler ile dönme ve oturma eğitimleri



Şekil 3.3. Oturma pozisyonunda egzersizler ile solunum egzersizleri



Şekil 3.4. Oturma pozisyonunda egzersizler ile fonksiyonel uzanma ve servikal rotasyonun aktive edilmesi



Şekil 3.2. Oturmada egzersizler ile yürüyüş ve merdiven çıkma-inme eğitimleri

3.3.1.2. Egzersizlerin set sayısı ve süresi

Egzersizler her gün fizyoterapist gözetiminde yapılmış ve bireylerden aynı egzersizleri günde 3 defa daha tekrar etmeleri istenmiştir. Günde 5 defa 2 dakikadan başlayıp, tedrici olarak artarak 5 dakikaya kadar yürüme önerilmiştir. Rehabilitasyon programı ortalama 45-60 dakika sürmüştür.

3.3.1.3. Egzersiz programı

Literatür taranarak oluşturulan egzersiz protokolü günlere göre aşağıda yer almaktadır (102-106):

Post-op 1.gün

- Solunumla kombine resiprokal üst ekstremite hareketleri (10 tekrar)
- Solunumla kombine resiprokal alt ekstremite hareketleri (10 tekrar)
- Yan yatış pozisyonunda kalça fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon egzersizleri (5 tekrar)
- Dönme eğitimi (sağa ve sola 3 tekrar)
- Oturmada torakal ekspansiyon egzersizleri (3 nefes * 10 tekrar)
- Oturma pozisyonunda postür egzersizleri (5 tekrar)

- Oturma pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri (5tekrar)
- Oturma pozisyonunda servikal rotasyon (5 tekrar)
- Oturma kalkma (5 tekrar)
- 30 m yürüme
- 4 basamak merdiven çıkma-inme

Post-op 2. Gün

- Solunumla kombine resiprokal üst ekstremitte hareketleri (15 tekrar)
- Solunumla kombine resiprokal alt ekstremitte hareketleri (15 tekrar)
- Yan yatış pozisyonunda kalça fleksiyon, abdüksiyon ve dış rotasyon egzersizleri (5 tekrar)
- Dönme eğitimi (sağa ve sola 5 tekrar)
- Oturmaya gelme eğitimi (3 tekrar)
- Oturmada torakal ekspansiyon egzersizleri (3 nefes * 10 tekrar)
- Oturma pozisyonunda postür egzersizleri (8 tekrar)
- Oturma pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri (10 tekrar)
- Ayakta duruş pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri (5 tekrar)
- Oturma pozisyonunda servikal rotasyon (8 tekrar)
- Oturma kalkma (8 tekrar)
- 45 m yürüme
- 4 basamak merdiven çıkma-inme (* 2 tekrar)

Post-op 3. Gün

- Solunumla kombine resiprokal üst ekstremitte hareketleri (20 tekrar)
- Solunumla kombine resiprokal alt ekstremitte hareketleri (20 tekrar)
- Yan yatış pozisyonunda kalça fleksiyon, abdüksiyon ve dış rotasyon egzersizleri (5 tekrar)
- Dönme eğitimi (sağa ve sola 5 tekrar)
- Oturmaya gelme eğitimi (5 tekrar)
- Oturmada torakal ekspansiyon egzersizleri (3 nefes * 10 tekrar)
- Oturma pozisyonunda postür egzersizleri (10 tekrar)
- Oturma pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri (15 tekrar)
- Ayakta duruş pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri (10 tekrar)
- Oturma pozisyonunda servikal rotasyon (10 tekrar)

- Oturma kalkma (10 tekrar)
- 60 m yürüme
- 4 basamak merdiven çıkma-inme (* 3 tekrar)

Post-op 4. Gün

- Solunumla kombine resiprokal üst ekstremitte hareketleri (20 tekrar)
- Solunumla kombine resiprokal alt ekstremitte hareketleri (20 tekrar)
- Yan yatış pozisyonunda kalça fleksiyon, abdüksiyon ve dış rotasyon egzersizleri (10 tekrar)
- Dönme eğitimi (sağa ve sola 5 tekrar)
- Oturmaya gelme eğitimi (5 tekrar)
- Oturmada torakal ekspansiyon egzersizleri (3 nefes * 10 tekrar)
- Oturma pozisyonunda postür egzersizleri (10 tekrar)
- Oturma pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri (20 tekrar)
- Ayakta duruş pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri (15 tekrar)
- Oturma pozisyonunda servikal rotasyon (10 tekrar)
- Oturma kalkma (15 tekrar)
- 75 m yürüme
- 4 basamak merdiven çıkma-inme (* 3 tekrar)

Post-op 5. Gün

- Solunumla kombine resiprokal üst ekstremitte hareketleri (20 tekrar)
- Solunumla kombine resiprokal alt ekstremitte hareketleri (20 tekrar)
- Yan yatış pozisyonunda kalça fleksiyon, abdüksiyon ve dış rotasyon egzersizleri (5 tekrar)
- Dönme eğitimi (sağa ve sola 5 tekrar)
- Oturmaya gelme eğitimi (5 tekrar)
- Oturmada torakal ekspansiyon egzersizleri (3 nefes * 10 tekrar)
- Oturma pozisyonunda postür egzersizleri (10 tekrar)
- Oturma pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri (20 tekrar)
- Ayakta duruş pozisyonunda fonksiyonel uzanma egzersizleri (20 tekrar)
- Oturma pozisyonunda servikal rotasyon (10 tekrar)
- Oturma kalkma (15 tekrar)
- 90 m yürüme

- 4 basamak merdiven çıkma-inme (*5 tekrar)

5 gün ve üzeri kalan hastalarımızda 6. ve 7. Gün 5. Gün programına ek olarak yürüme mesafesi uygun sayıda artırılarak devam edildi.

3.3.2. Kontrol Grubu

PSEF cerrahisi uygulanan skolyozlu bireyler Post-op 1.gün tüm değerlendirmeleri yapıldı. Mobilize edilen bireylere günde en az 3 defa 2-5 dakika aralıklı olarak yürümeleri istendi. Taburcu oldukları gün son değerlendirmeleri alındı.

3.4. İstatistiksel Analiz

Araştırma verisi “SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) for Windows 22.0 (*SPSS Inc, Chicago, IL*)” aracılığıyla bilgisayar ortamına yüklendi ve değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler ortalama±standart sapma ve yüzde olarak sunuldu. Kategorik değişkenlerin değerlendirmesinde Pearson Ki-Kare Testi ve Fisher’in Kesin Testi uygulandı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Shapiro-Wilk Testi) kullanılarak incelendi. İki bağımsız grup arasındaki istatistiksel anlamlılıklarda normal dağılıma uyduğu saptanan değişkenler için bağımsız gruplar T testi, normal dağılıma uymayan değişkenlerde Mann-Whitney U testi istatistiksel yöntem olarak kullanıldı. Tedavi öncesi ve sonrası değerlerin iki bağımlı grupta karşılaştırılmasında normal dağılan değişkenler için eşleştirilmiş T testi, normal dağılmayan değişkenler için Wilcoxon sıralı işaretler testi uygulandı. Tüm istatistiklerde p anlamlılık değeri 0,05 olarak alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisini incelemek amacıyla planlanan araştırma kapsamında toplam 50 hasta incelendi. İncelenen tüm hastaların yaş ortalaması 15.16±1.86 (min:11-maks:18) yıl olup %56.0'ı (n=28) kadın, %44.0'ı (n=22) erkekti. Hastaların boy uzunlukları ve vücut ağırlıkları ölçülerek beden kütle indeksleri (BKİ) hesaplandı. Buna göre incelenen 50 hastanın BKİ ortalaması 20.90±3.61 (min:14.01-maks:29.96) kg/m²'ydi.

Araştırmaya dahil edilen 50 hastanın rastgele olarak 30'u (%60) deney grubu, 20 hasta (%40) kontrol grubu olarak belirlendi. Gruplar arasında demografik ve bazı klinik özelliklerin dağılımı Tablo 4.1'de gösterildi. Deney ve kontrol grubundaki hastaların yaşları, cinsiyetleri, BKİ'leri, cerrahi öncesi Cobb açıları, soygeçmişlerinde hastalık varlığı, geçmişte fizik tedavi ve rehabilitasyon alma hikayeleri, korse kullanımları, kifoz varlığı, spor alışkanlıkları ve skolyoz tipleri benzerdi (p>0.05) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.

| | | Deney (n=30) | Kontrol (n=20) | Toplam (n=50) | p |
|--------------------------|-------|--------------|----------------|---------------|--------------------|
| Yaş (yıl) | | 15.06±2.19 | 15,30±1.26 | 15.16±1.86 | 0.670 ^a |
| Cinsiyet | Kadın | 16 (%53.3) | 12 (%60.0) | 28 (%56.0) | 0,642 ^b |
| | Erkek | 14 (%46.7) | 8 (%40.0) | 22 (%44.0) | |
| BKİ (kg/m ²) | | 20.91±3.36 | 20.88±4.04 | 20.90±3.61 | 0.974 ^a |
| Cobb açısı | | 53.33±8.66 | 55.6±9.13 | 54.26±8.83 | 0.369 ^a |
| Soygeçmiş | Var | 5 (%16.7) | 5 (%25) | 10 (%20.0) | 0.494 ^c |
| | Yok | 25 (%83.3) | 15 (%75) | 40 (%80.0) | |
| FTR geçmişi | Var | 4 (%13.3) | 1 (%5.0) | 5 (%10.0) | 0.636 ^c |
| | Yok | 26 (%86.7) | 19 (%95.0) | 45 (%90.0) | |
| Korse kullanımı | Var | 9 (%30.0) | 7 (%35.0) | 16 (%32.0) | 0.763 ^b |
| | Yok | 21 (%70.0) | 13 (%65.0) | 34 (%68.0) | |
| Kifoz | Var | 4 (%13.3) | 4 (%20.0) | 8 (%16.0) | 0.697 ^c |
| | Yok | 26 (%86.7) | 16 (%80.0) | 42 (%84.0) | |
| Spor alışkanlıkları | Var | 12 (%40.0) | 6 (%30.0) | 18 (%36.0) | 0.470 ^b |
| | Yok | 18 (%60.0) | 14 (%70.0) | 32 (%64.0) | |
| Skolyoz tipi | T | 14 (%46.7) | 9 (%45.0) | 23 (46.0) | 1.000 ^b |
| | TL | 12 (%40.0) | 8 (40.0) | 20 (40.0) | |
| | S | 4 (%13.3) | 3 (%15.0) | 7 (+14.0) | |

a: Bağımsız gruplar t testi

T: Torakal

TL: Torakolumbal

S: Sakral

b: Pearson ki-kare testi

c: Fisher'in kesin testi

4.2 Ağrı Değerlendirmesi

Gruplar arasında ve her bir grubunun kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası istirahat, aktivite ve gece ağrısı değerlerinin ortalamaları Tablo 4.2’de sunuldu. Tedavi öncesinde istirahat, aktivite ve gece ağrısında gruplar arasında fark bulunmazken ($p>0.05$), tedavi sonrasında gruplar arasında fark vardı ($p<0.05$). Tedavi sonrasında deney grubundaki hastaların ağrı ortalamaları her 3 durumda da kontrol grubundaki hastaların ağrı ortalamalarından daha azdı ($p<0.05$).

Grupların kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası istirahat, aktivite ve gece ağrıları karşılaştırıldığında, her iki grupta da ağrı ortalamalarının tedavi sonrasında istatistiksel anlamlı olarak azaldığı tespit edildi ($p<0.05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında ağrı değerlerinin karşılaştırılması.

| | | Deney (n=30) | Kontrol (n=20) | p |
|-----------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| İstirahat | Tedavi öncesi | 4.56±1.00 | 4.45±1.27 | 0.720 ^a |
| | Tedavi sonrası | 1.02±0.48 | 2.70±1.49 | 0.000^b |
| | p | 0.000^c | 0.000^d | |
| Aktivite | Tedavi öncesi | 6.26±0.94 | 6.30±1.17 | 0.912 ^a |
| | Tedavi sonrası | 1.05±0.67 | 5.09±1.00 | 0.000^b |
| | p | 0.000^c | 0.000^d | |
| Gece | Tedavi öncesi | 7.30±1.08 | 7.25±1.33 | 0.885 ^a |
| | Tedavi sonrası | 1.13±0.77 | 5.05±1.19 | 0.000^a |
| | p | 0.000^d | 0.000^d | |

a: Bağımsız gruplar T testi

b: Mann-Whitney U testi

c: Wilcoxon sıralı işaretler testi

d: Eşleştirilmiş T testi

4.3. Esnekliğin Değerlendirilmesi

Gruplar arasında ve her bir grubun kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası alt ekstremite; hamstring, gastro-soleus, üst ekstremite; adduktor internal rotatör ve pektoral kasların esneklik ölçüm sonuçları Tablo 4.3.’de sunuldu. Gruplar arası tedavi öncesi esneklik testlerinin karşılaştırılmasında tüm kasların esneklik testi sonuçlarında fark görülmezken ($p>0.05$), tedavi sonrası esneklik testlerinin gruplar arasında karşılaştırılmasında deney grubunda anlamlı fark tespit edildi ($p<0.05$). Deney grubu hastalarının esneklik testi sonuçları incelendiğinde, tedavi sonrasında, hamstring ve

gastro-soleus esneklik testi sonuçlarının kontrol grubundan anlamlı olarak daha yüksek olduğu ve adduktor internal rotatör ve pektoral kasların esneklik ölçümlerinin kontrol grubundan anlamlı olarak daha düşük olduğu bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.3).

Grupların kendi içerisinde hamstring, gastro-soleus, adduktor internal rotatör ve pektoral kasların tedavi öncesi ve tedavi sonrası esneklik testi sonuçları karşılaştırıldığında, deney grubu hastalarının hamstring ve gastro-soleus kasları esneklik testi sonuçları tedavi sonrasında istatistiksel anlamlı olarak artarken ($p<0.05$), adduktör internal rotatör ve pektoral kasları esneklik testi sonuçlarının istatistiksel anlamlı olarak azaldığı görüldü ($p<0.05$). Kontrol grubu hastalarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası esneklik testi sonuçları karşılaştırıldığında ise sadece adduktör internal rotatör kasların esneklik testi sonuçlarının tedavi sonrasında istatistiksel anlamlı olarak azaldığı ($p<0.05$), diğer kasların esneklik testi sonuçlarında istatistiksel anlamlı bir değişikliğin olmadığı saptandı ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında esneklik testi sonuçlarının karşılaştırılması.

| | | Deney (n=30) | Kontrol (n=20) | p |
|------------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Hamstring | Tedavi öncesi | 26.63±5.95 | 28.35±5.47 | 0.308 ^a |
| | Tedavi sonrası | 35.80±5.85 | 28.65±5.54 | 0.000^a |
| | p | 0.000^b | 0.163 ^b | |
| Gastro-soleus | Tedavi öncesi | 0.00(0.00-1.25) | 0.00(0.00-5.00) | 0.483 ^c |
| | Tedavi sonrası | 3.83±1.76 | 0.00(0.00-5.00) | 0.008^c |
| | p | 0.000^d | 1.000 ^d | |
| Adduktor internal rotatörler | Tedavi öncesi | 14.76±8.03 | 17.32±8.63 | 0.290 ^a |
| | Tedavi sonrası | 2.00(0.00-5.00) | 16.95±8.62 | 0.000^c |
| | p | 0.000^d | 0.021^d | |
| Pektoral | Tedavi öncesi | 3.00(0.00-6.25) | 1.00(0.00-6.25) | 0.738 ^c |
| | Tedavi sonrası | 0.00(0.00-0.25) | 1.00(0.00-5.00) | 0.010^c |
| | p | 0.000^d | 0.063 ^d | |

a: Bağımsız gruplar T testi

b: Eşleştirilmiş T testi

c: Mann-Whitney U testi

d: Wilcoxon sıralı işaretler testi

4.4. Göğüs Mobilitesinin Değerlendirilmesi

Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası aksillar, epigastrik ve subkostal göğüs mobilite indeksi sonuçları Tablo 4.4’de verildi.

Gruplar arası tedavi öncesinde hiçbir bölgede fark bulunmazken ($p>0.05$), tedavi sonrası göğüs mobilite indeksi sonuçları karşılaştırıldığında her 3 bölge sonuçlarında da gruplar arasında fark bulundu ($p<0.05$). Tedavi sonrasında deney grubu hastalarının göğüs mobilite indeksi sonuçlarının her 3 bölgede de kontrol grubu hastalarının sonuçlarından istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptandı ($p<0.05$)(Tablo 4.4).

Grupların kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası göğüs mobilite indeksi sonuçları karşılaştırıldığında, deney grubu ve kontrol grubu hastalarının sonuçlarının her 3 bölgede de tedavi sonrasında anlamlı olarak arttığı tespit edildi ($p<0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında göğüs mobilite indeksi sonuçlarının karşılaştırılması.

| | | Deney (n=30) | Kontrol (n=20) | P ^a |
|------------|----------------------|--------------|----------------|----------------|
| Aksillar | Tedavi öncesi | 1.63±0.43 | 1.69±0.33 | 0.624 |
| | Tedavi sonrası | 3.08±0.47 | 1.99±0.32 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |
| Epigastrik | Tedavi öncesi | 1.93±0.38 | 1.92±0.29 | 0.935 |
| | Tedavi sonrası | 3.38±0.40 | 2.05±0.27 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.056 | |
| Subkostal | Tedavi öncesi | 2.10±0.40 | 2.12±0.31 | 0.817 |
| | Tedavi sonrası | 3.70±0.40 | 2.50±0.45 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |

a: Bağımsız gruplar T testi

b: Eşleştirilmiş T testi

4.5. Endurans, Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi

Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası endurans testi, anaerobik kapasite ve aerobik kapasite ölçümleri Tablo 4.5'te verildi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası endurans testi, anaerobik kapasite ve aerobik kapasite ölçümleri gruplar arasında karşılaştırıldığında, tedavi öncesinde her üç testin ölçümünde gruplar arasında fark saptanmadı ($p>0.05$). Tedavi sonrasında ise endurans testi, anaerobik kapasite ve aerobik kapasite ölçümlerinin hepsinde gruplar arasında fark saptandı ($p<0.05$). Tedavi sonrasında deney grubu hastalarının endurans testi ve aerobik

kapasite ölçümleri kontrol grubu hastalarına göre daha yüksek ($p<0.05$), anaerobik kapasite ölçümleri ise daha düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 4.5).

Grupların kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası endurans testi, anaerobik kapasite ve aerobik kapasite ölçümleri karşılaştırıldığında her iki grupta da üç testte de istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$). Hem deney grubundaki hem kontrol grubundaki hastaların endurans testi ve aerobik kapasite ölçümlerinin tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu ($p<0.05$), anaerobik kapasite ölçümlerinin ise daha düşük olduğu bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında endurans testi, anaerobik test ve aerobik test ölçümlerinin karşılaştırılması.

| | | Deney (n=30) | Kontrol (n=20) | P^a |
|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| Endurans Testi | Tedavi öncesi | 8.80±2.15 | 9.90±2.75 | 0.120 |
| | Tedavi sonrası | 16.60±1.71 | 11.30±2.61 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |
| Anaerobik Kapasite | Tedavi öncesi | 25.20±5.53 | 24.00±4.67 | 0.429 |
| | Tedavi sonrası | 11.65±2.08 | 21.35±4.52 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |
| Aerobik Kapasite | Tedavi öncesi | 61.46±12.15 | 62.40±11.80 | 0.789 |
| | Tedavi sonrası | 106.86±10.13 | 72.45±11.31 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |

a: Bağımsız gruplar T testi

b: Eşleştirilmiş T testi

4.6. Gövde Dengesinin Değerlendirilmesi

Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası fonksiyonel uzanma testi sonuçları Tablo 4.6'da gösterildi. Tedavi öncesi fonksiyonel uzanma testi sonuçları gruplar arasında karşılaştırıldığında, bütün testlerde fark bulunamazken ($p>0.05$), tedavi sonrasında fonksiyonel uzanma testi sonuçları gruplar arasında karşılaştırıldığında, her üç yönde de istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p<0.05$). Tedavi sonrasında deney grubu hastalarının her üç yönde uzanma testi sonuçları kontrol grubu hastalarından istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

Grupların kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası fonksiyonel uzanma testi sonuçları karşılaştırıldığında her iki grupta da, her üç yönde anlamlı fark saptandı

($p<0.05$). Deney ve kontrol grubundaki hastaların her üç yönde de tedavi sonrasında fonksiyonel uzanma testi sonuçlarının anlamlı olarak arttığı görüldü ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında fonksiyonel uzanma testi sonuçlarının karşılaştırılması.

| | | Deney (n=30) | Kontrol (n=20) | P ^a |
|----------|----------------------|--------------|----------------|----------------|
| Anterior | Tedavi öncesi | 7.55±2.58 | 7.75±1.86 | 0.767 |
| | Tedavi sonrası | 12.93±2.72 | 8.12±1.68 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.052 | |
| Sol | Tedavi öncesi | 13.13±4.89 | 14.75±4.25 | 0.235 |
| | Tedavi sonrası | 20.53±5.91 | 15.65±4.10 | 0.002 |
| | P^b | 0.000 | 0.001 | |
| Sağ | Tedavi öncesi | 14.16±4.76 | 16.55±5.66 | 0.115 |
| | Tedavi sonrası | 20.93±5.57 | 17.02±5.98 | 0.023 |
| | P^b | 0.000 | 0.002 | |

a: Bağımsız gruplar T testi

b: Eşleştirilmiş T testi

4.7. Performansın Değerlendirilmesi

Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası merdiven çıkma ve merdiven inme testi sonuçları Tablo 4.7’de gösterildi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası merdiven çıkma ve merdiven inme testi sonuçları gruplar arasında karşılaştırıldığında, her iki grupta da sadece tedavi sonrasında istatistiksel anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Tedavi sonrasında her iki testte de deney grubu hastalarının süreleri kontrol grubu hastalarının sürelerinden anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 4.7).

Grupların kendi içerisinde merdiven çıkma ve merdiven inme testi sonuçlarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta da anlamlı fark saptandı ($p<0.05$). Her iki gruptaki hastaların tedavi sonrası merdiven çıkma ve merdiven inme süreleri tedavi öncesi sürelerine göre anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında merdiven çıkma ve merdiven inme testi sonuçlarının karşılaştırılması.

| | | Deney (n=30) | Kontrol (n=20) | P^a |
|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| Merdiven çıkma (sn) | Tedavi öncesi | 8.76±1.44 | 8.57±2.04 | 0.694 |
| | Tedavi sonrası | 5.23±0.77 | 7.72±1.60 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |
| Merdiven inme (sn) | Tedavi öncesi | 7.97±1.26 | 7.68±1.81 | 0.512 |
| | Tedavi sonrası | 4.41±0.95 | 7.14±1.56 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |

a: Bağımsız gruplar T testi

b: Eşleştirilmiş T testi

4.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası SRS-22 anketi toplam skoru ve 5 alt parametresi olan ağrı, genel görünüm, omurga fonksiyonları, ruh sağlığı ve tedavi memnuniyeti skorları Tablo 4.8’de incelendi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası SRS-22 anketi skorları gruplar arasında karşılaştırıldığında, toplam skor ve 5 alt parametrenin skorlarında tedavi öncesi gruplar arasında fark saptanmazken ($p>0.05$), tedavi sonrasında toplam skorda ve 5 alt parametrenin hepsinde istatistiksel anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Tedavi sonrasında deney grubu hastalarının SRS-22 anketi toplam skoru ile ağrı, genel görünüm, omurga fonksiyonları, ruh sağlığı ve tedavi memnuniyeti alt parametre skorları kontrol grubu hastalarının skorlarından istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 4.8).

Grupların kendi içerisinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası SRS-22 anketi toplam skoru ve 5 alt parametresi olan ağrı, genel görünüm, omurga fonksiyonları, ruh sağlığı ve tedavi memnuniyeti skorları karşılaştırıldığında her iki grupta da anlamlı fark saptandı ($p<0.05$). Her iki gruptaki hastaların tedavi sonrası SRS-22 anketi toplam skoru ve 5 alt parametresi olan ağrı, genel görünüm, omurga fonksiyonları, ruh sağlığı ve tedavi memnuniyeti skorları tedavi öncesi sürelerine göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Grupların kendi içerisinde ve gruplar arasında yaşam kalitesi anketi skorlarının karşılaştırılması.

| | | Deney (n=30) | Kontrol (n=20) | P ^a |
|------------------------------------|----------------------|--------------|----------------|----------------|
| SRS-22- Ağrı | Tedavi öncesi | 2.68±0.40 | 2.68±0.88 | 0.971 |
| | Tedavi sonrası | 4.30±0.39 | 3.58±0.36 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |
| SRS-22- Genel Görünüm | Tedavi öncesi | 3.36±0.58 | 3.31±0.63 | 0.746 |
| | Tedavi sonrası | 4.50±0.42 | 3.72±0.44 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |
| SRS-22- Omurga Fonksiyonları | Tedavi öncesi | 2.84±0.45 | 2.81±0.55 | 0.835 |
| | Tedavi sonrası | 4.24±0.36 | 3.29±0.49 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |
| SRS-22- Ruh Sağlığı | Tedavi öncesi | 3.04±0.56 | 2.90±0.44 | 0.357 |
| | Tedavi sonrası | 4.40±0.43 | 3.23±0.35 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |
| SRS-22- Tedavi Memnuniyeti | Tedavi öncesi | 3.85±0.72 | 3.62±0.72 | 0.286 |
| | Tedavi sonrası | 4.86±0.26 | 4.12±0.42 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |
| SRS-22- Toplam | Tedavi öncesi | 3.15±0.33 | 3.03±0.32 | 0.208 |
| | Tedavi sonrası | 4.46±0.15 | 3.59±0.20 | 0.000 |
| | P^b | 0.000 | 0.000 | |

a: Bağımsız gruplar T testi

b: Eşleştirilmiş T testi

4.9. Taburculuk Sürelerinin Değerlendirilmesi

Gruplar arasında taburculuk sürelerinin karşılaştırılması Tablo 4.9'da sunuldu. Grupların taburcu olma süreleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ($p < 0.05$). Deney grubunun anlamlı olarak kontrol grubundan daha kısa sürede taburcu olduğu bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Grupların taburculuk sürelerinin karşılaştırılması.

| | Deney (n=30) | Kontrol (n=20) | P ^a |
|-------------------------|--------------|----------------|----------------|
| Taburculuk süresi (gün) | 4.46±0.50 | 6.60±0.88 | 0.000 |

a: Bağımsız gruplar T testi

5. TARTIŞMA

Adelosan idiopatik skolyoz cerrahisi sonrası, erken dönem rehabilitasyonun bireylerin esnekliğinin arttırılmasında, göğüs mobilitesinin geliştirilmesinde, endurans, performans, aerobik ve anaerobik kapasitenin iyileştirilmesinde, ağrının azaltılmasında, yaşam kalitesinin geliştirilmesinde ve hastanede kalış süresinin kısaltılmasında etkili olduğu bulundu.

Çalışmamıza katılan bireyler öncelikle demografik özellikler açısından sorgulandı. Bireyler yaş, cinsiyet, BKİ ve cerrahi öncesi Cobb açıları yönünden değerlendirildiğinde grupların homojen olduğu bulundu. Soygeçmiş, fizyoterapi geçmişi, korse kullanımı, spor alışkanlığı, skolyoz tipi ve kifoz varlığı gibi subjektif parametreleri değerlendirildiğinde grupların benzer olduğu görüldü.

5.1. Ağrı Değerlendirmesi

Çalışmamızda PSEF cerrahisi sonrası erken dönemde hem deney grubunun hem de kontrol grubunun ağrı seviyesinde anlamlı azalma olduğu belirlenirken, deney grubunda ağrıda azalma miktarının daha fazla olduğu bulundu.

Yapılan bir çalışmada torakotomi olsun ya da olmasın dorsal veya ventral yaklaşımlı skolyoz deformite düzeltme cerrahilerinin ciddi post-operatif ağrıya neden olduğu belirtilmiştir (107). Başka bir çalışmada skolyoz cerrahisi uygulanan hastaların çoğunlukla çocuk ve ergen olduğu, bununla beraber yetişkin bireyler ile karşılaştırıldıklarında ağrı hassasiyetinin daha fazla olduğu ifade edilmiştir (108). Bizim çalışmamızda bireylere dorsal yaklaşımlı majör bir cerrahi yöntem uygulanması ve 10-18 yaş aralığında olması nedeniyle her iki grupta da tedavi öncesi istirahat, aktivite ve gece ağrı skorlarının yüksek olduğu bulundu. Tedavi öncesi grupların gece ağrısının istirahat ve aktivite ağrısına göre daha yüksek olduğu görüldü. Bu durumun aktif olarak devam eden inflamatuvar süreç ile ilişkili olduğu bilinmektedir (75). Tedavi sonrası ağrı değerlerine bakıldığında rehabilitasyon grubunda istirahat ve aktivite ağrısının minimal düzeyde olduğu bulunurken, gece ağrısının nispeten devam ettiği görüldü. Kontrol grubunda ise istirahat, aktivite ve gece ağrısının azaldığı ancak hala devam ettiği dikkat çekmektedir. Borgeat ve ark. yaptıkları bir çalışmada majör eklem operasyonları ile spinal cerrahilerin periartiküler dokudan zengin olarak inerve edilen nosiseptörlerin inputlarına neden olduğunu söylemiştir. Hastaların sürekli derin somatik ağrıya ve aynı

omurilik segmentleri tarafından inerve edilen cerrahi alandaki kasların ciddi refleks spazmlarına maruz kaldığı ifade edilmiştir. Bu kas spazmlarının kalça, diz, omuz ve spinal cerrahisi sonrasında da görüldüğünü ve bu durumda şiddetli ağrının sorumlu olduğunu belirtmişlerdir (109). Çalışmamızda erken rehabilitasyon uygulanan bireylerde, kontrol grubuna göre ağrının daha fazla azaldığı tespit edildi. Bu durumun uygulanan egzersizlerin kassal fasilitasyonu artırması ve oluşan ciddi refleks spazmları inhibe etmesiyle ilişkili olduğu düşünülebilir. Egzersizler ile beraber dolaşımın hızlandırılmasıyla inflamatuvar mediatörlerin ve sitokinlerin etkilenmesiyle ağrının azaltılması, solunum egzersizleriyle beraber gevşemenin sağlanması gibi nedenler düşünülebilir. Ayrıca çalışmamıza katılan bireylerin adolosan oluşu, SRS-22 anketinde hem total skorda hem de psikolojik durum parametresinde anlamlı iyileşmenin olması, ağrının patofizyolojisinde psikolojik faktörlerin de etkili olduğu düşünüldüğünde hasta-fizyoterapist ilişkisinin olumlu etkileriyle ağrı hissiyatının daha az olabileceğini düşündürmektedir.

Aresti ve ark. yaptığı bir araştırmada post-operatif ağrı yönetiminde fizyoterapi uygulamaları ve rehabilitasyonun etkili olduğunu ve hastanede kalış süresini azalttığını bildirmişlerdir (110). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak, erken rehabilitasyon programı uyguladığımız bireylerin kontrol grubuna göre hastanede kalış süresinin %33 daha kısa olduğu belirlendi. Klinik deneyim olarak erken dönem rehabilitasyon ile beraber ağrı seviyesinin de daha kısa sürede azaldığı tespit edildi.

Literatürde skolyoz cerrahisi uygulanan bireylerin anestezi yöntem yaklaşımlarına, farmakolojik tedavilere, hemşirelik bakımı ve yaklaşımlarına, cerrahi sonrası ağrı yönetimine ilişkin yayınlar bulunurken, erken dönemde uygulanan rehabilitasyon yaklaşımlarının ağrı üzerine etkisine ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanmadı. Bu konuda yapılan ilk çalışma olması sebebiyle, çalışmamızın literatüre önemli katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

5.2. Esnekliğin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda PSEF cerrahisi sonrası erken dönemde, rehabilitasyon grubunda hamstring, gastro-soleus, pektoral ve addüktör-internal rotatör kas gruplarında esnekliğin arttığı ve bu artışın kontrol grubuna göre daha fazla olduğu belirlenirken, kontrol grubunda sadece addüktör-internal rotatör kas grubunda esnekliğin arttığı bulundu.

Yapılan çalışmada hamstring kaslarının omurga eğriliğinde etkili olduğunu ve spinal eğriliği olan bireylerde araştırılması gerektiğini önermişlerdir. Çalışmada spinal eğriliği olan bireyler farklı pozisyonlarda test edilmiş ve hamstring grubu kasların hem lumbal lordoz üzerinde hem de spinal eğriliklerde etkili olabileceği tespit edilmiştir (111). Bir başka çalışmada hamstring kas esnekliğinin ve spinal fleksibilitenin omurga için koruyucu olduğunu ve omurgaya binen stresleri azaltmada etkili olabileceği ifade edilmiştir (112). Adelosan vakalar üzerinde yapılan bir çalışmada, hamstring kas gerginliğinin omurganın sagittal dengesini etkilediği belirtilmiştir. Aynı zamanda hamstring kas kısalığının gravite hattının anteriora yer değiştirmesiyle beraber spinopelvik instabiliteye neden olduğunu, posterior spinal kasların kontraksiyonun arttığını ve bunun omurga üzerinde kompensatuar bir etki yaratarak postural deformiteye neden olduğu gösterilmiş. (113). Bir başka çalışmada pektoral ve addüktör interanal rotatör kas kısalıklarının postüral deformitelere neden olduğu ifade edilmiş, postüral deformitesi bulunan hastalarda değerlendirilmesi gerektiğini ve uygun egzersiz yaklaşımları ile esneklik kazandırılmasının önemini vurgulamışlardır (114). Çalışmamızda, rehabilitasyon uygulanan bireylerde, değerlendirdiğimiz tüm esneklik parametrelerinde artışların olduğu bulundu. Erken rehabilitasyon programıyla beraber post operatif dönemde meydana gelen ağrı-spazm-ağrı kısır döngüsünün kırılarak refleks inhibisyonun önlenmesi ile esnekliğin artırıldığı düşünülmektedir. Solunumla kombine üst ekstremitte resiprokal egzersizlerinin fizyoterapist gözetiminde yapılması, hem pektoral hem de addüktör-internal rotatör grup kaslarının esneklik değerlerini arttırarak hareketliliği geliştirdi. Solunumla kombine alt ekstremitte resiprokal egzersizleri ile birlikte, hem hamstring hem de gastroknemius esneklik değerleri arttırılarak alt ekstremitte hareketliliğine katkı sağlandığı düşünülebilir.

5.3. Göğüs Mobilitesinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda PSEF cerrahisi sonrası erken dönemde hem deney grubunda hem de kontrol grubunda göğüs mobilitesinde anlamlı artışların olduğu belirlenirken, deney grubundaki artış miktarının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulundu.

Torakal omurgayı içeren eğriliklerde spinal fleksibilitenin azalmasına sekonder olarak bozulmuş sapmalar görülür ve göğüs duvarının mobilitesi azalır (115). Omurga-göğüs kafesi çift bileşkesindeki mobilite kaybı, göğüs duvarı kompliansının kaybına bağlı olarak restriktif akciğer hastalığına neden olur, göğüs duvarı kompliansı ile vital kapasite

skolyotik eğriliğin büyüklüğü ile ters orantılıdır (116). Göğüs kafesinin mobilitesi ve omurganın hareket açıklığı skolyotik bireylerde kısıtlıdır. Göğüs kafesi ve omurgadaki bu kısıtlılık mekanik yetersizliğe ve pulmoner fonksiyonlarda bozukluğa neden olur (117). Maruyama ve ark. yaptıkları bir derlemede enstrümantasyon ve füzyon cerrahi uygulanan skolyozlu bireylerde uzun dönem sonuçları değerlendirildiğinde spinal fleksibilitenin ve kosta hareketliliğinin azalmasına bağlı olarak pulmoner fonksiyon bozukluklarının olabileceğini ifade etmişlerdir (118). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak, skolyoz cerrahisi sonrası göğüs mobilitesinin azaldığı tespit edildi. Spinal kolona segmental füzyon uygulanmasıyla spinal kolon ve kosta bağlantısının etkilenecek toraks hareketliliğinin azaldığı düşünülebilir. Aynı zamanda anestezinin olumsuz etkisine bağlı olarak pulmoner siliar disfonksiyon meydana geldiği ve bu durumun da pulmoner fonksiyon bozukluğuna neden olabileceği düşünülebilir.

İdiopatik skolyozlu birey üzerinde yapılan bir araştırmada, bireyler farklı vital kapasite düzeylerine göre gruplandırılmış, gruplara Schroth fizyoterapatik rehabilitasyon programı uygulanmış ve vital kapasite ile göğüs mobilitesi değerlendirilmiştir. Rehabilitasyon programının sonunda tüm gruplarda göğüs mobilitesinin ve vital kapasitenin arttığı gözlemlenmiştir (116). AIS'lı bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, skolyozlu bireylere 6 hafta boyunca haftada 5 defa Schroth egzersiz tedavisi uygulanmış ve bireylerin tedavi sonrası 6 hafta, 6 ay ve 1 yıllık takip sonuçları alınmıştır. Egzersiz tedavisi uygulanan bireylerin vital kapasitesinin arttığı, Cobb açısının ve postüral defektlerin azaldığı, kas kuvvetinin ise arttığı belirlenmiştir (119). Çalışmamızda, erken dönem rehabilitasyon programı uyguladığımız deney grubumuzda anlamlı olarak göğüs mobilitesinin arttığı belirlendi. Bu bulgular ışığında solunum egzersizlerinin, skolyoz cerrahisi sonrası rehabilitasyonun önemli ve etkili bir parçası olduğu görüldü. Kontrol grubunda ise göğüs mobilitesinin daha az arttığı belirlendi. Solunum egzersizi uygulanmayan kontrol grubunda göğüs mobilitesinin az olduğu, bireylerin hala abdominal solunum yaptığı görüldü. Gruplar arasındaki fark incelendiğinde erken dönem rehabilitasyon programının göğüs mobilitesini arttırmada etkili olduğu bulundu.

5.4. Endurans, Performans, Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda PSEF cerrahisi sonrası erken dönemde her iki grupta da endurans, performans, aerobik ve anaerobik kapasitede anlamlı artışların olduğu belirlenirken,

rehabilitasyon grubundaki artış miktarının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulundu.

Yapılan bir çalışmada, AIS'lı bireylere uygulanan füzyon cerrahilerinden sonra, spinal mobilitenin ve kas enduransının azaldığı belirtilmiş, aynı zamanda bu bireylerde lumbal spinal mobilite ile lumbal ekstansör ve fleksör kaslarının enduransının yüksek olduğu, fiziksel fonksiyonlarla korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir (23). AIS'lı bireyler üzerinde yapılan bir başka çalışmada, anterior veya posterior segmental enstrümantasyon cerrahisi uygulanan bireylerin spinal eklem hareket açıklıkları ve yürüme parametreleri değerlendirilmiş, cerrahi uygulanan bireylerde spinal hareketliliğin ve yürüme hızının azaldığı belirtilmiştir (120). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak, skolyoz cerrahisi sonrası erken dönemde bireylerin endurans, performans, aerobik ve anaerobik kapasitesinin azaldığı görüldü.

Greenwood ve ark. tarafından yapılan bir sistematik derleme ve meta analizde, lumbal füzyon cerrahileri uygulanan bireylerde kompleks rehabilitasyon programının kısa ve uzun dönemde engeli ve korku kaçınma davranışını azalttığını tespit etmişlerdir (121). Bizim çalışmamızda, erken rehabilitasyon programı alan bireylerde endurans, aerobik kapasite, anaerobik kapasitesinin arttığı; merdiven inme ve çıkma sürelerinde ise anlamlı azalmaların olduğu tespit edildi. Rehabilitasyon grubunda enduransın gelişmesi, erken dönemde rehabilitasyon programımıza enduransı ve fonksiyonelliği geliştirmeye yönelik egzersizlerinin eklenmesi ile sağlandı. Böylece bireylerin hem spinal stabilizasyonu hem de hastane döneminde fonksiyonel bağımsızlığı arttırıldı. Rehabilitasyon grubunda aerobik ve anerobik kapasitedeki artışın, hem solunum egzersizleri hem de erken dönemde düzenli olarak yapılan aerobik egzersizlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Rehabilitasyon grubunda, merdiven inme ve çıkma sürelerindeki azalma, solunum egzersizleri, resiprokal egzersizler ve merdiven çıkma eğitimlerimizle ilişkili olduğu düşünülebilir. Kontrol grubunda endurans, aerobik ve anaerobik kapasite gibi parametrelerde minimal artışların, merdiven inme ve çıkma sürelerinde ise minimal azalmanın olması hem rutin iyileşme periyodu hem de yürüyüş ile ilişkili olduğu düşünülebilir.

Yapılan literatür araştırmalarında skolyoz cerrahi sonrası bireylerin aerobik ve pulmoner kapasitenin azaldığı tespit edilmiş (122, 123) ancak PSEF cerrahisi sonrası

erken dönem rehabilitasyonun endurans, performans, aerobik ve anerobik kapasiteye etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmadı.

5.5. Gövde Dengesinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda PSEF cerrahisi sonrası erken dönemde hem deney grubunda hem de kontrol grubunda gövde dengesinde anlamlı artışların olduğu belirlenirken, deney grubundaki artış miktarının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulundu.

Spinal füzyon uygulanan 7 skolyozlu birey üzerinde yapılan bir çalışmada, pre-operatif ve post-operatif 6. ayda yapılan takiplerinde, klinik postüral testlerde herhangi bir değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir. Klinik postüral test olarak Romberg ve tek ayak üzerinde durma testleri kullanılmıştır (124). Schimmel ve ark. tarafından 26 skolyozlu birey üzerinde yapılan bir çalışmada, bireyler pre-operatif, post-operatif 3 ay ve 1 yıl sonra takip edilmiş, statik ve dinamik postüral kontrolün 1 yılda dönebildiğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada spinal hareketliliğin azalmasının postüral kontrolü olumsuz yönde etkilediğini ifade etmişlerdir (125). Kurapati ve ark. tarafından, PSEF cerrahisi uygulanan skolyozlu bireyler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, post-operatif 1 ve 2 yıllık takip sonuçlarında, skolyozu olan ve cerrahi uygulanmayan kontrol grubuna göre, cerrahi uygulanan grupta denge reaksiyonlarının daha zayıf olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada alt seviyeden enstrümantasyon yapılan bireyler arasında uzun dönemde denge bakımından farklılığın olmadığını ifade etmişlerdir (126). Hildemberg ve ark. skolyoz cerrahisi sonrası postüral kontrol üzerine yaptıkların bir çalışmada bireyler cerrahi öncesi, cerrahi sonrası 7. gün, 30. gün, 60. gün ve 90. gün değerlendirilmiş ve sonuçları sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda bireyler 7. gün ossilasyon miktarının en fazla olduğunu, zamanla ossilasyon miktarının azaldığını, 90. gün ise hala preoperatif değerlerden yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (127). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak, PSEF cerrahisi sonrası bireylerin gövde dengesinin azaldığı tespit edildi. Bu durumun hem azalmış spinal fleksibilite hem de sensorimotor bozukluk ile ilişkili olduğu düşünülebilir.

Yen ve ark. tarafından spinal füzyon veya dekompresyon cerrahileri sonrası postüral denge parametrelerini araştıran sistematik bir derlemede, spinal füzyon uygulanan skolyozlu bireylerin 3 aya kadar ayakta durma sırasında denge parametrelerinin gravite merkezi salınımları ve hızlarının cerrahi öncesi döneme göre yüksek seyrettiğini bildirmişlerdir (128). Skolyoz cerrahisi uygulanan bireyler üzerinde

yapılan bir çalışmada bireylerin postüral kontrol ve gövde dengesinin sensorimotor problemler nedeniyle bozulduğu tespit edilmiştir. Fizyoterapötik yaklaşımların oluşan bu problemler üzerine etkisini değerlendiren çalışmalara ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir (24). Bizim çalışmamızda, skolyoz cerrahisi sonrası erken rehabilitasyonun gövde dengesini geliştirmede etkili olduğu belirlendi. Erken dönem rehabilitasyon programımıza dahil ettiğimiz, fonksiyonel uzanma egzersizleri ile gövde dengesinin geliştirilmesinin sağlanması hedeflendi. Oturma ve ayakta durma sırasında farklı yön ve açılarda uygulanan egzersizler ile spinal kasların aktive olarak spinal stabilizasyonu sağladığını ve bununla beraber gövde dengesinin geliştiği düşünülmektedir. Kontrol grubunda gövde dengesi parametrelerinde minimal artışların olmasında rutin iyileşme dönemi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu bulgular ışığında fonksiyonel uzanma egzersizlerinin skolyoz cerrahisi sonrası erken rehabilitasyonun önemli ve etkili bir parçası olabileceği görüldü.

5.6. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda PSEF cerrahisi sonrası erken dönemde hem deney grubunda hem de kontrol grubunda yaşam kalite skorlarında anlamlı artışların olduğu belirlenirken, deney grubundaki artış miktarının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulundu.

Spinal füzyon cerrahisi uygulanan 156 skolyozlu birey üzerinde yapılan bir çalışmada, cerrahi sonrası bireylerin yaşam kalitelerinin genel popülasyon ile benzer olduğunu, ancak % 4 gibi çok az bir kısmında ağrı şikayetinin devam ettiğini, % 1.5 gibi bir oranında ise ciddi fiziksel engelinin olduğunu belirtmişlerdir (129). Spinal füzyonun nöromusküler hastalıklarda yaşam kalitesi üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan sistematik bir derlemede, nöromusküler hastalık gruplarından serebral palsi ve musküler distrofilerde yaşam kalitesini arttırırken, spina bifidalı bireylerin yaşam kalitesini değiştirmediğini ifade edilmiştir (130). Çalışmamızda, skolyoz cerrahisi uygulanan bireylerin erken dönemde yaşam kalite skorlarının düşük olduğu belirlendi.

Akazawa ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada adolosan döneminde spinal füzyon uygulanan 252 birey incelenmiş ve 5 yıl takip sonrası bireylere tekrar yaşam kalitesi anketi uygulanmıştır. Bireylerin yaşam kalitesi skorlarının benzer olduğu belirtilmiştir (131). Asher ve ark. tarafından spinal füzyon cerrahisi uygulanan 58 idiopatik skolyozlu bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, bireyler 3, 6, 12 (yalnızca 38 birey) ve 24 (yalnızca 19 birey) ay aralıklarla takip edilmiştir. Bireylerin ağrı, fonksiyon,

görünüm ve total skorda anlamlı farklılık belirlenirken, mental sağlık alt parametresinde herhangi bir değişiklik olmadığı bulunmuştur (132). Yapılan bir derlemede, spinal füzyon cerrahisi uygulanan bireylerin yaşam kalitesi skorlarına ilişkin 30 araştırma makalesi taranmış ve bunlardan sadece 3 makalenin pre operatif ve post operatif verilerine SRS-22/24 anketleri kullanılarak yapılmıştır. Bu derlemede yaşam kalitesi skorlarında anlamlı gelişmelerin olduğu rapor edilmiş ancak kısa veya orta vadede AIS hastalarına uygulanan spinal düzeltme cerrahilerinin yaşam kalitesini etkilemediği belirtilmiştir. Bu durum ise cerrahi sonrası herhangi bir ciddi komplikasyon olmaması ile ilişkilendirilmiştir (133). Bridwell ve ark. tarafından skolyoz cerrahisi uygulanan 56 adölesan birey üzerinde yapılan bir çalışmada, SRS-22 anketinin tüm alt parametrelerinde ve total skorda anlamlı değişikliklerin olduğunu bildirmiştir (134). Çalışmamızda, erken rehabilitasyon programı uyguladığımız bireylerin 6 hafta sonraki takiplerinde yaşam kalite skorlarında artışların olduğu belirlendi. Literatürün aksine, çalışmamızda kısa vadede elde ettiğimiz bu değişimin erken rehabilitasyon yaklaşımıyla ilişkili olduğu düşünülebilir. Rehabilitasyon programı uygulanan bireylerin SRS-22 anketinin alt parametreleri olan ağrı, omurga fonksiyonları, genel görünüm, ruh sağlığı ve tedavi memnuniyeti bakımından yaşam kalitesini arttırdığı belirlendi. Kontrol grubunda ise SRS-22 anketinin tüm alt parametrelerinde artışların olduğu belirlendi ancak bu artış rehabilitasyon uygulanan gruba göre daha az olduğu bulundu.

Çalışmamızın limitasyonlarına bakıldığında daha objektif değerlendirme araçlarının kullanılmaması limitasyon olarak sayılabilir. Algometre, objektif denge sistemleri, EMG gibi araçların kullanımı çalışmanın kalitesini arttırabilirdi.

Bu bilgiler ışığında, skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun bireylerin esnekliğinin arttırılmasında, göğüs mobilitesinin geliştirilmesinde, endurans, performans, aerobik ve anaerobik kapasitenin iyileştirilmesinde, ağrının azaltılmasında, yaşam kalitesinin geliştirilmesinde ve taburculuk süresinin azaltılmasında etkili olduğu bulundu. Çalışmamızın skolyoz cerrahisi sonrası erken rehabilitasyonun önemini anlaşılması ve yaygınlaşması konusunda, bu alanda yapılan ilk çalışma olarak literatüre önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisini incelediğimiz bu çalışma, posterior enstrümantasyon ve füzyon cerrahisi uygulanan 50 birey (30 deney ve 20 kontrol grubu) ile gerçekleştirildi ve aşağıdaki sonuçlara varıldı:

Çalışmaya katılan bireyler 12-18 yaş aralığındadır. Gruplar demografik özellikleri bakımından karşılaştırıldığında benzer özelliklere sahip olduğu belirlendi.

1. Her iki grupta da istirahat, aktivite ve gece ağrısında azalma olduğu saptandı, ancak rehabilitasyon uygulanan grupta ağrının daha fazla azaldığı belirlendi.
2. Gruplar tedavi sonrası esneklik bakımından karşılaştırıldığında, rehabilitasyon programı uygulanan bireylerde hamstring, gastrokinemius, pectoral ve addüktör-internal rotatör kas gruplarında esnekliğin arttığı belirlenirken, kontrol grubunda sadece addüktör-internal rotatör kas gruplarında esnekliğin arttığı belirlendi. Rehabilitasyon uygulanan grupta esnekliğin daha fazla arttığı belirlendi.
3. Gruplar tedavi sonrası göğüs mobilite bakımından incelendiğinde, her iki grupta da aksillar, epigastrik ve subkostal indekste artışların olduğu saptandı, ancak rehabilitasyon uygulanan grupta tüm indekslerin daha fazla arttığı belirlendi. Rehabilitasyon programının torakal ekspansiyonu artırma bakımından kontrol grubundan daha üstün olduğu bulundu.
4. Gruplar endurans, performans, aerobik ve anaerobik kapasite bakımından karşılaştırıldığında, her iki grupta da endurans, performans, aerobik ve anaerobik kapasite açısından artışların olduğu belirlendi, ancak rehabilitasyon grubunda bu artışların daha fazla olduğu bulundu.
5. Gruplar gövde dengesi bakımından karşılaştırıldığında, her iki grupta da gövde dengesinin arttığı belirlendi, ancak rehabilitasyon grubunda bu artışların daha fazla olduğu bulundu.
6. Gruplar yaşam kalitesi bakımından karşılaştırıldığında, her iki grupta da SRS-22 anketinin tüm alt parametrelerinde ve total skorda artışların olduğu

belirlendi, ancak rehabilitasyon grubunda bu artışın daha fazla olduğu belirlendi.

7. Gruplar taburculuk süresi bakımından karşılaştırıldığında, rehabilitasyon grubundaki bireylerin taburculuk süresinin kontrol grubuna göre daha kısa olduğu bulundu.

6.2 Öneriler

- ✓ Post-operatif skolyozlu hastalarda erken dönem rehabilitasyonun ağrı, esneklik, göğüs mobilite, endurans, performans, aerobik ve anaerobik kapasite, gövde dengesi, yaşam kalitesi ve taburculuk süresi üzerine etkilerinin değerlendirildiği başka bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır, çalışmamız bu alandaki ilk çalışmadır.
- ✓ Post operatif skolyozlu bireylerin hospitalizasyon süreci boyunca hastalara verilen rehabilitasyon hizmetinin yaygınlaşması sağlanmalı ve bununla birlikte erken dönem rehabilitasyon konusunda farkındalığın yaratılmasının önemli olduğunu düşünüyoruz.
- ✓ Post-op skolyozlu hastalarda farklı rehabilitasyon ve egzersiz yaklaşımlarının (gevşeme egzersizleri, denge egzersizleri, postür egzersizleri gibi) etkilerini inceleyen başka araştırmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Winter RB. Classification and terminology. Moes Textbook of Scoliosis and Other Deformities. 1987.
2. Kim H, Kim HS, Moon ES, Yoon C-S, Chung T-S, Song H-T, et al. Scoliosis imaging: what radiologists should know. *Radiographics* 2010; 30(7): 1823-42.
3. 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.
4. Weiss H, Goodall D. The treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) according to present evidence. A systematic review. *Eur J Phys Rehab Med* 2008; 44(2): 177-93.
5. Bunnell WP. The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity. *Spine* 1986; 11(8): 773-6.
6. Freeman B. Scoliosis and kyphosis. Canale ST, editor. Canale: Campbell's operative orthopaedics St Louis, MO: Mosby Inc. 2003: 1751-851.
7. Alıcı E. Omurga hastalıkları ve deformiteleri: Dokuz Eylül Üniversitesi; 1991.
8. Fayssoux RS, Cho RH, Herman MJ. A history of bracing for idiopathic scoliosis in North America. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2010; 468(3): 654-64.
9. Campbell AH. Idiopathic Scoliosis: The Harms Study Group Treatment Guide. *JOSPT* 2012; 42(4): 393.
10. Fusco C, Zaina F, Atanasio S, Romano M, Negrini A, Negrini S. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review. *Physiother Theory Pract* 2011; 27(1): 80-114.
11. Maruyama T, Grivas TB, Kaspiris A. Effectiveness and outcomes of brace treatment: a systematic review. *Physiother Theory Pract* 2011; 27(1): 26-42.
12. Lenssinck M-LB, Frijlink AC, Berger MY, Bierma-Zeinstra SM, Verkerk K, Verhagen AP. Effect of bracing and other conservative interventions in the treatment of idiopathic scoliosis in adolescents: a systematic review of clinical trials. *Phys Ther* 2005; 85(12): 1329-39.

13. Negrini S, Antonini G, Carabalona R, Minozzi S. Physical exercises as a treatment for adolescent idiopathic scoliosis. A systematic review. *Pediatr Rehabil* 2003; 6(3-4): 227-35.
14. Romano M, Minozzi S, Zaina F, Saltikov JB, Chockalingam N, Kotwicki T, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a Cochrane systematic review. *Spine* 2013; 38(14): E883-E93.
15. Negrini S, Fusco C, Minozzi S, Atanasio S, Zaina F, Romano M. Exercises reduce the progression rate of adolescent idiopathic scoliosis: results of a comprehensive systematic review of the literature. *Disabil Rehabil* 2008; 30(10): 772-85.
16. Gür G, Adolesan İdiyopatik skolyozda spinal stabilizasyon eğitimi ve vücut farkındalığı eğitiminin subjektif vertikal algılama ve gövde simetrisi üzerine etkisinin araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi 2015.
17. Hawes MC. The use of exercises in the treatment of scoliosis: an evidence-based critical review of the literature. *Pediatr Rehabil* 2003; 6(3-4): 171-82.
18. Cohen-Gadol AA, Dekutoski MB, Kim CW, Quast LM, Krauss WE. Safety of supplemental endplate screws in thoracic pedicle hook fixation. *J Neurosurg* 2003; 98(1): 31-5.
19. Moore D, Tilley E, Sugg P. Spinal orthoses in Physical Medicine and Rehabilitation. By Randall L. Braddom. Philadelphia: Elsevier, Saunders; 2011.
20. Paul S. Scoliosis and other spinal deformities DeLisa's Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice. Frontera WR. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
21. Łubkowska W, Paczyńska-Jędrycka M, Eider J. The significance of swimming and corrective exercises in water in the treatment of postural deficits and scoliosis. 2014.
22. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Curr Sports Med* 2008; 7(1): 39-44.
23. Danielsson AJ, Romberg K, Nachemson AL. Spinal range of motion, muscle endurance, and back pain and function at least 20 years after fusion or brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study. *Spine* 2006; 31(3): 275-83.

24. de Abreu DCC, Gomes MM, de Santiago HAR, da Silva Herrero CFP, Porto MA, Defino HLA. What is the influence of surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis on postural control? *Gait Posture* 2012; 36(3): 586-90.
25. King AG. Functional anatomy of the lumbar spine. *Orthopedics*. 1983; 6(12): 1588-90.
26. Özkan O UA SMSYM. Klinik Anatomi: İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti; 1997.
27. Roaf R. The basic anatomy of scoliosis. *J Bone Jt Infect* 1966; 48(4): 786-92.
28. Panjabi MM, White III AA. Basic biomechanics of the spine. *Neurosurgery* 1980; 7(1): 76-93.
29. Miller J, Haderspeck K, Schultz A. Posterior element loads in lumbar motion segments. *Spine* 1983; 8(3): 331-7.
30. Wu H-C, Yao R-F. Mechanical behavior of the human annulus fibrosus. *J Biomech* 1976; 9(1): 11N13-27.
31. Deyo RA, Mirza SK. Herniated lumbar intervertebral disk. *N Engl J Med* 2016; 374(18): 1763-72.
32. Baker AD. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *Classic Papers in Orthopaedics*: Springer; 2014. p. 245-7.
33. Uribe JS, Harris JE, Beckman J, Turner AW, Mundis GM, Akbarnia BA. Finite element analysis of lordosis restoration with anterior longitudinal ligament release and lateral hyperlordotic cage placement. *Eur Spine J* 2015; 24(3): 420-6.
34. Nakajima M, Takahashi A, Tsuji T, Karasugi T, Baba H, Uchida K, et al. A genome-wide association study identifies susceptibility loci for ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine. *Nat Genet* 2014; 46(9): 1012-6.
35. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
36. Adams MA, Dolan P. Spine biomechanics. *J Biomech* 2005; 38(10): 1972-83.
37. Middleditch A, Oliver J. Functional anatomy of the spine: Elsevier Health Sciences; 2005.
38. Rohlmann A, Mann A, Zander T, Bergmann G. Effect of an artificial disc on lumbar spine biomechanics: a probabilistic finite element study. *Eur Spine J* 2009; 18(1): 89-97.

39. Keessen W, Crowe A, Hearn M. Proprioceptive accuracy in idiopathic scoliosis. *Spine* 1992; 17(2): 149-55.
40. Cailliet R. Bel ağrısı sendromları. Tuna N (çev), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 1994.
41. Vogt L, Pfeifer K, Portscher M, Banzer W. Influences of nonspecific low back pain on three-dimensional lumbar spine kinematics in locomotion. *Spine* 2001; 26(17): 1910-9.
42. Weiss H-R, Negrini S, Rigo M, Kotwicki T, Hawes MC, Grivas TB, et al. Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Scoliosis* 2006; 1(1): 5.
43. Parent S, Newton P, Wenger D. Adolescent idiopathic scoliosis: etiology, anatomy, natural history, and bracing. *Instr Course Lect* 2005; 54: 529-36.
44. Lowe TG, Burwell R, Dangerfield P. Platelet calmodulin levels in adolescent idiopathic scoliosis (AIS): can they predict curve progression and severity? *Eur Spine J* 2004; 13(3): 257-65.
45. Ahn UM, Ahn NU, Nallamshetty L, Buchowski JM, Rose PS, Miller NH, et al. The etiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2002; 31(7): 387-95.
46. Ugras AA, Yilmaz M, Sungur İ, Kaya İ, Koyuncu Y, Cetinus ME. Prevalence of scoliosis and cost-effectiveness of screening in schools in Turkey. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2010; 23(1): 45-8.
47. Cilli K, Tezeren G, Taş T, Bulut O, Oztürk H, Oztemur Z, et al. School screening for scoliosis in Sivas, Turkey. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43(5): 426-30.
48. Rogala EJ, Drummond DS, Gurr J. Scoliosis: incidence and natural history. A prospective epidemiological study. *JBJS*. 1978; 60(2): 173-6.
49. Asher MA, Burton DC. Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis*. 2006; 1(1): 2.
50. Lonstein JE. Winter RB BD, Ogilvie JW. Patient Evaluation. MOE'S Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities. 3rd, editor. Philadelphia: W.B Saunders Company 1995. 45-85.
51. JA. H. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. . New York: W.B. Saunders Company; 2002.
52. Muhonen MG, Menezes AH, Sawin PD, Weinstein SL. Scoliosis in pediatric Chiari malformations without myelodysplasia. *J Neurosurg* 1992; 77(1): 69-77.

53. Wills BP, Auerbach JD, Zhu X, Caird MS, Horn BD, Flynn JM, et al. Comparison of Cobb angle measurement of scoliosis radiographs with preselected end vertebrae: traditional versus digital acquisition. *Spine* 2007; 32(1): 98-105.
54. Nash Jr C, Moe JH. A study of vertebral rotation. *JBJS* 1969; 51(2): 223-9.
55. King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65(9): 1302-13.
56. Lenke L. Lenke classification system of adolescent idiopathic scoliosis: treatment recommendations. *Instr Course Lect* 2005; 54: 537-42.
57. Canavese F, Kaelin A. Adolescent idiopathic scoliosis: indications and efficacy of nonoperative treatment. *Indian J Orthop* 2011; 45(1): 7.
58. Weiss H-R, Rigo M. The chèneau concept of bracing--actual standards. *Stud Health Technol Inform* 2008; 135: 291-302.
59. Zaina F, Fusco C, Atanasio S, Negrini S. The SPoRT concept of bracing for idiopathic scoliosis. *Physiother Theory Pract* 2011; 27(1): 54-60.
60. Kostuik J. Operative treatment of idiopathic scoliosis. *JBJS*. 1990; 72(7): 1108-13.
61. Foster MR. A functional classification of spinal instrumentation. *Spine J* 2005; 5(6): 682-94.
62. Winter RB DF, Lonstein JE, Garemella J. Techniques of surgery, *Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities*: Philadelphia; 1995.
63. Luque ER. Segmental spinal instrumentation for correction of scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 1982; 163: 192-8.
64. Drummond D, Guadagni J, Keene JS, Breed A, Narechania R. Interspinous process segmental spinal instrumentation. *J Pediatr Orthop* 1984; 4(4): 397-404.
65. Terry M. Campbell's operative orthopedics. *JAMA*. 2009; 301(3): 329-30.
66. Hicks JM, Singla A, Shen FH, Arlet V. Complications of pedicle screw fixation in scoliosis surgery: a systematic review. *Spine* 2010; 35(11): E465-E70.
67. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine* 2001; 26(14): 1511-5.
68. Kesling KL, Reinker KA. Scoliosis in Twins: A Meta analysis of the Literature and Report of Six Cases. *Spine* 1997; 22(17): 2009-14.
69. Moe JH. Methods of correction and surgical techniques in scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1972; 3(1): 17.

70. Branemark P-I. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983; 50(3): 399-410.
71. Branemark R, Branemark P, Rydevik B, Myers RR. Osseointegration in skeletal reconstruction and rehabilitation: a review. *J Rehabil Res Dev* 2001; 38(2): 175.
72. Mavrogenis A, Dimitriou R, Parvizi J, Babis G. Biology of implant osseointegration. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2009; 9(2): 61-71.
73. Turner C. Three rules for bone adaptation to mechanical stimuli. *Bone* 1998; 23(5): 399-407.
74. Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA. Rothman-Simeone The Spine E-Book: Expert Consult: Elsevier Health Sciences; 2011.
75. Li J. Effects of Surface-Modified Titanium Implants on Osseointegration in Irradiated Bone: BiblioBazaar; 2017.
76. Bourne GH. The biochemistry and physiology of bone: Elsevier; 2014.
77. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *J Spinal Disord* 1992; 5: 390.
78. Hebert JJ, Koppenhaver SL, Magel JS, Fritz JM. The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus activation and prognostic factors for clinical success with a stabilization exercise program: a cross-sectional study. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91(1): 78-85.
79. O'sullivan P. Masterclass. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther* 2000; 5(1): 2-12.
80. Grivas TB. The conservative scoliosis treatment: 1st SOSORT instructional course lectures book: Ios Press; 2008.
81. Hayes M. William: Hallin; 1962.
82. Malviya S, Voepel Lewis T, Tait AR, Merkel S, Lauer A, Munro H, et al. Pain management in children with and without cognitive impairment following spine fusion surgery. *Paediatr Anaesth* 2001; 11(4): 453-8.
83. Bible JE, Biswas D, Whang PG, Simpson AK, Rehtine GR, Grauer JN. Postoperative bracing after spine surgery for degenerative conditions: a questionnaire study. *Spine J* 2009; 9(4): 309-16.
84. CANBULAT N. Deformite Cerrahisi Sonrası Rehabilitasyon.
85. Wolpert DK. Scoliosis Surgery: The Definitive Patient's Reference: Swordfish Communications; 2006.

86. Haher TR, Gorup JM, Shin TM, Homel P, Merola AA, Grogan DP, et al. Results of the Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis: a multicenter study of 244 patients. *Spine* 1999; 24(14): 1435.
87. Andersen MO, Christensen SB, Thomsen K. Outcome at 10 years after treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2006; 31(3): 350-4.
88. Micheli LJ. Sports following spinal surgery in the young athlete. *Clin Orthop Relat Res* 1985; 198: 152-7.
89. dos Santos Alves V, Stirbulov R, Avanzi O. Long-term impact of pre-operative physical rehabilitation protocol on the 6-min walk test of patients with adolescent idiopathic scoliosis: A randomized clinical trial. *Rev Port Pneumol* 2015; 21(3): 138-43.
90. Suresh K, Chandrashekar S. Sample size estimation and power analysis for clinical research studies. *J Hum Reprod Sci* 2012; 5(1): 7.
91. Selçuki D. Nöropatik Ağrı Skalaları ile Klinik Değerlendirme. E. Tan. *Nöropatik Ağrı* 2009: 99-108.
92. Heyward V, STOLARCZYK L. Assessing strength and muscular endurance. Vivian H Heyward Advanced fitness assessment and exercise prescription 3rd edition, Human Kinetics. 1998: 105-20.
93. Otman A, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde değerlendirme prensipleri. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları; 2003.
94. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoçlu A. Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med* 2007; 101(2): 286-93.
95. Graham JE, Ostir GV, Fisher SR, Ottenbacher KJ. Assessing walking speed in clinical research: a systematic review. *J Eval Clin Pract* 2008; 14(4): 552-62.
96. statement A. ATS committee on proficiency standards for clinical pulmonary function laboratories. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-7.
97. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158(5): 1384-7.
98. Brooks D, Parsons J, Hunter JP, Devlin M, Walker J. The 2-minute walk test as a measure of functional improvement in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(10): 1478-83.

99. McDonald CM, McDonald DA, Bagley A, Sienko Thomas S, Buckon CE, Henricson E, et al. Relationship between clinical outcome measures and parent proxy reports of health-related quality of life in ambulatory children with Duchenne muscular dystrophy. *J Child Neurol* 2010; 25(9): 1130-44.
100. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990; 45(6): M192-M7.
101. 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.
102. Hulzebos EH, Helders PJ, Favié NJ, De Bie RA, de la Riviere AB, Van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *Jama* 2006; 296(15): 1851-7.
103. Fiorina C, Vizzardi E, Lorusso R, Maggio M, De Cicco G, Nodari S, et al. The 6-min walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation programme. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 32(5): 724-9.
104. Biccari B. Relationship between the inability to climb two flights of stairs and outcome after major non-cardiac surgery: implications for the preoperative assessment of functional capacity. *Anaesthesia* 2005; 60(6): 588-93.
105. Brox JI, Reikerås O, Nygaard Ø, Sørensen R, Indahl A, Holm I, et al. Lumbar instrumented fusion compared with cognitive intervention and exercises in patients with chronic back pain after previous surgery for disc herniation: a prospective randomized controlled study. *Pain* 2006; 122(1): 145-55.
106. Ostelo RW, de Vet HC, Waddell G, Kerckhoffs MR, Leffers P, van Tulder M. Rehabilitation following first-time lumbar disc surgery: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration. *Spine* 2003; 28(3): 209-18.
107. Joshi GP, McCarroll S, O'rourke K. Postoperative analgesia after lumbar laminectomy: epidural fentanyl infusion versus patient-controlled intravenous morphine. *Anesthesia & Analgesia*. 1995; 80(3): 511-4.
108. Gillies ML, Smith LN, Parry-Jones WL. Postoperative pain assessment and management in adolescents. *Pain* 1999; 79(2): 207-15.
109. Borgeat A, Blumenthal S. Postoperative pain management following scoliosis surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008; 21(3): 313-6.

110. Aresti N, Kassam J, Bartlett D, Kutty S. Primary care management of postoperative shoulder, hip, and knee arthroplasty. *BMJ* 2017; 359: j4431.
111. Stokes IA, Abery JM. Influence of the hamstring muscles on lumbar spine curvature in sitting. *Spine* 1980; 5(6): 525-8.
112. Hultman G, Saraste H, Ohlsen H. Anthropometry, spinal canal width, and flexibility of the spine and hamstring muscles in 45-55-year-old men with and without low back pain. *Clin Spine Surg* 1992; 5(3): 245-53.
113. Zhu Q, Gu R, Yang X, Lin Y, Gao Z, Tanaka Y. Adolescent lumbar disc herniation and hamstring tightness: review of 16 cases. *Spine* 2006; 31(16): 1810-4.
114. Harvey L, Herbert R. Muscle stretching for treatment and prevention of contracture in people with spinal cord injury. *J Spinal Cord* 2002 ;40(1): 1.
115. Lin M-C, Liaw M-Y, Chen W-J, Cheng P-T, Wong AM-K, Chiou W-K. Pulmonary function and spinal characteristics: their relationships in persons with idiopathic and postpoliomyelitic scoliosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(3): 335-41.
116. Weiss HR. The effect of an exercise program on vital capacity and rib mobility in patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 1991; 16(1): 88-93.
117. Leong J, Lu W, Luk K, Karlberg E. Kinematics of the chest cage and spine during breathing in healthy individuals and in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1999; 24(13): 1310.
118. Maruyama T, Takeshita K. Surgical treatment of scoliosis: a review of techniques currently applied. *Scoliosis* 2008; 3(1): 6.
119. Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. *Neurosciences (Riyadh)* 2005; 10(4): 277-83.
120. Engsberg JR, Lenke LG, Uhrich ML, Ross SA, Bridwell KH. Prospective comparison of gait and trunk range of motion in adolescents with idiopathic thoracic scoliosis undergoing anterior or posterior spinal fusion. *Spine* 2003; 28(17): 1993-2000.
121. Greenwood J, McGregor A, Jones F, Mullane J, Hurley M. Rehabilitation following lumbar fusion surgery: a systematic review and meta-analysis. *Spine* 2016; 41(1): E28-E36.
122. Wong CA, Cole AA, Watson L, Webb JK, Johnston I, Kinnear W. Pulmonary function before and after anterior spinal surgery in adult idiopathic scoliosis. *Thorax* 1996; 51(5): 534-6.

123. Yuan N, Fraire JA, Margetis MM, Skaggs DL, Tolo VT, Keens TG. The effect of scoliosis surgery on lung function in the immediate postoperative period. *Spine* 2005; 30(19): 2182-5.
124. O'beirne J, Goldberg C, Dowling F, Fogarty E. Equilibrial Dysfunction in Scoliosis- Cause or Effect? *Clin Spine Surg* 1989; 2(3): 184-9.
125. Schimmel JJ, Groen BE, Weerdesteyn V, de Kleuver M. Adolescent idiopathic scoliosis and spinal fusion do not substantially impact on postural balance. *Scoliosis* 2015; 10(1): 18.
126. Kurapati NT, Krzak JJ, Graf A, Hassani S, Tarima S, Sturm PF, et al. Effect of Surgical Fusion on Volitional Weight-Shifting in Individuals With Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine Deformity* 2016; 4(6): 432-8.
127. de Santiago HA, Reis JG, Gomes MM, da Silva Herrero CF, Defino HL, de Abreu DC. The influence of vision and support base on balance during quiet standing in patients with adolescent idiopathic scoliosis before and after posterior spinal fusion. *Spine J* 2013; 13(11): 1470-6.
128. Yen TC, Toosizadeh N, Howe C, Dohm M, Mohler J, Najafi B. Postural balance parameters as objective surgical assessments in low back disorders: a systematic review. *J Appl Biomech* 2016; 32(3): 316-23.
129. Danielsson AJ, Wiklund I, Pehrsson K, Nachemson AL. Health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a matched follow-up at least 20 years after treatment with brace or surgery. *Eur Spine J* 2001; 10(4): 278-88.
130. Mercado E, Alman B, Wright JG. Does spinal fusion influence quality of life in neuromuscular scoliosis? *Spine* 2007; 32(19): S120-S5.
131. Akazawa T, Kotani T, Sakuma T, Minami S, Torii Y, Orita S, et al. Midlife changes of health-related quality of life in adolescent idiopathic scoliosis patients who underwent spinal fusion during adolescence. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2017: 1-5.
132. Asher M, Lai SM, Burton D, Manna B. Scoliosis research society-22 patient questionnaire: responsiveness to change associated with surgical treatment. *Spine* 2003; 28(1): 70-3.
133. Danielsson AJ. What impact does spinal deformity correction for adolescent idiopathic scoliosis make on quality of life? *Spine* 2007; 32(19): S101-S8.

134. Bridwell KH, Berven S, Glassman S, Hamill C, Horton III WC, Lenke LG, et al. Is the SRS-22 instrument responsive to change in adult scoliosis patients having primary spinal deformity surgery? *Spine* 2007; 32(20): 2220-5.



EKLER

EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL RAPORU

| KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU | | | | | |
|--|--|--|------------------------------------|--|--|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisi | | | | |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | 2017/53 | | | | |
| ETİK KURUL BİLGİLERİ | ETİK KURULUN ADI | MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU | | | |
| | AÇIK ADRESİ: | İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye | | | |
| | TELEFON | +90 422 341 06 60 / 1219 | | | |
| | FAKS | +90 422 341 00 36 | | | |
| | E-POSTA | inu.dhek@inonu.edu.tr | | | |
| BAŞVURU BİLGİLERİ | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI | Yrd. Doç. Dr. Burcu TALU | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI | İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü | | | |
| | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | MALATYA | | | |
| | VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI | | | | |
| | DESTEKLEYİCİ | | | | |
| | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için) | | | | |
| | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ | | | | |
| | ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ | FAZ 1 | <input type="checkbox"/> | | |
| | | FAZ 2 | <input type="checkbox"/> | | |
| | | FAZ 3 | <input type="checkbox"/> | | |
| FAZ 4 | | <input type="checkbox"/> | | | |
| Gözlemsel ilaç çalışması | | <input type="checkbox"/> | | | |
| Tıbbi cihaz klinik araştırması | | <input type="checkbox"/> | | | |
| İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları | | <input type="checkbox"/> | | | |
| İlaç dışı klinik araştırma | | <input type="checkbox"/> | | | |
| Diğer ise belirtiniz | | | | | |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ <input type="checkbox"/> | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/> | ULUSAL <input type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> | |

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

| | |
|----------------------------------|--|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisi |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | 2017/53 |

| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER | Belge Adı | Tarihi | Versiyon Numarası | Dili | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--|
| | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> | |
| | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> | |
| | OLGU RAPOR FORMU | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> | |
| | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ | | | Türkçe <input type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> | Diğer <input type="checkbox"/> | |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | Belge Adı | Açıklama | | | | | |
| | SIGORTA | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | İLAN | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | YILLIK BİLDİRİM | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | SONUÇ RAPORU | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| | GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ | <input type="checkbox"/> | | | | | |
| Diğer: | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| KARAR BİLGİLERİ | Karar No:2017/53 | Tarih:05.07.2017 | | | | | |
| | Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmann/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmann/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıda katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. | | | | | | |
| KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU | | | | | | | |
| ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu | | | | | | |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI: | Prof. Dr. Saim YOLOĞLU | | | | | | |

| Unvanı/Adı/Soyadı | Uzmanlık Alanı | Kurumu | Cinsiyet | | Araştırma ile ilişki | | Katılım * | | İmza |
|----------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------|
| Prof. Dr. Saim YOLOĞLU | Biyostatistik | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Metin GENÇ | Halk Sağlığı | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN | İç Hastalıkları | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Sedat YILDIZ | Fizyoloji | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Barış OTLU | Mikrobiyoloji | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Mehmet GÜL | Histoloji | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Cemalettin AYDIN | Genel Cerrahi | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | |

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisi | | | | | | | | |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | 2017/53 | | | | | | | | |
| Prof. Dr. Hakan HARPUTLUOĞLU | Onkoloji | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Katkı |
| Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR | Tıbbi Farmakoloji | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input type="checkbox"/> | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Katkı |
| Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ | Tıp Tarihi ve Etik | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Katkı |
| Yrd. Doç. Dr. Sedat AKBAŞ | Anesteziyoloji ve Rea. | İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Katkı |
| Necla DENİZ | Eczacı | Serbest Eczacı | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Katkı |
| Abdullah DEMİREL | Hukuk | Serbest Avukat | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Katkı |
| Hasan KONAN | Sivil Üye | MSD Ltd. Şti. | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> | Katkı |

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

EK 2. AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Sayın veli;

Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisini incelemekteyiz. Araştırmanın ismi “Skolyoz cerrahisi sonrası erken dönem rehabilitasyonun fiziksel parametreler ile ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisi” dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni erken dönem rehabilitasyonun ağrı ve fiziksel parametreler üzerine etkisinin gözlenmesidir. İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Servisi’nde gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Arş. Gör. Zilan BAZANCİR sorumluluğu altında değerlendirmeye alınacaksınız. Bazı değerlendirmeler sonucunda uygun görülürseniz bu çalışmaya alınacaksınız.

Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler: Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirmeler herhangi bir risk içermemektedir. Buna rağmen çalışmanın devamı sırasında açığa çıkabilecek sorun ve riskler size iletilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek (araştırmacıları zor durumda bırakmayacak şekilde önceden haber vermek koşuluyla) hakkına da sahipsiniz.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Katılımcının Beyanı (Hastanın Açıklaması);

Sayın Arş. Gör. Zilan BAZANCİR; İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Servisi'nde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgiler doğrultusunda araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Arş. Gör. Zilan BAZANCİR'i arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Velinin

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Veli ile görüşen;

Adı soyadı, unvanı: Arş. Gör. Zilan BAZANCİR

Adres:

Tel:

İmza

EK 3. POST-OP SKOLYOZ DEĞERLENDİRME FORMU

Ad-Soyad: Cinsiyet : E / K
Yaş : Boy-Kilo:
TANI: COBB : Pre-op: Post-op:
ÖG: SG: + var + yok
İlaç: Op. Tipi: Tarih:
FTR: + evet + hayır Korse/Ortez: + evet +hayır Süre:
Menarş: + evet +hayır Skolyoz tipi: + T + L + TL + S
Sportif aktivite: + evet +hayır tip: +yüzme +basketbol +voleybol + diğer

1.AĞRI

İstirahat 0 _____ 10

Aktivite 0 _____ 10

Gece Ağrısı 0 _____ 10

Lokalizasyon :

2.FLEKSİBİLİTE

Hamstring: Gastrocnemius: Add-IR:

Pectoral: Clavicular : Sternal :

3.CHEST MOBILITY INDEX

| | Normal | Dİ | DE | FARK |
|------------|--------|----|----|------|
| Axillar | | | | |
| Epigastrik | | | | |
| Subcostal | | | | |

4. ENDURANS (1M SIT-STAND)

Sayı: Destek: + var + yok

0: yok 1: bir kişi veya yataktan iki elle

2: 2 kişi

5. 10 M WALK TESTİ

Süre:

Destek: + var +yok

0: Bağımsız 1: Bir kişi yardımcı 2: İki kişi yardımcı

6. 2MWT / 6MWT

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30

| | TÖ | TS |
|------|----|----|
| KB | | |
| KH | | |
| SF | | |
| SPO2 | | |

Tur sayısı:

Mesafe:

Hız:

7.FUNCTIONAL REACH TEST

Ayakta: .../.../.../ (R) .../ ... /.../ (L) .../ .../.../ (A)

8. 4 BASAMAK MERDİVEN ÇIKMA-İNME

4 Basamak MÇ:

4 Basamak Mİ:

EK 4. SRS-22 HASTA ANKETİ

Bu ankette sırtınızın ve belinizin şu andaki durumunu değerlendirmek istiyoruz. Bu nedenle bu soruları kendinizin yanıtlanması 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 ağrıyı en iyi şekilde tarif eder?

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

2. Aşağıdaki cevaplardan hangisi geçtiğimiz 1 ay süresince sizin yaşadığınız ağrıyı 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 konuda kendinizi nasıl hissederdiniz?

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

5. şu anda ne kadar hareket edebiliyorsunuz?

- Yatağa/ Tekerlekli 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. Kıyafetinizin içinde kendinizin nasıl görüldüğünü düşünüyorsunuz?

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

6. Son 6 ay içerisinde hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk oldu mu?

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

7. İstirahat sırasında bel veya sırt ağrınız oluyor mu?

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

8. 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

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

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

10. Aşağıdakilerden hangisi beliniz veya sırtınız için kullandığımız 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, Viox)
- 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.

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

- Hiçbir zaman
- Çok ender
- Arada sırada
- Nadiren
- Çoğu zaman

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

- Her zaman
- Çoğu zaman
- Bazen
- Çok ender
- Hiçbir zaman

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

- Etkilemiyor
- Biraz etkiliyor
- Orta derecede etkiliyor
- Sıklıkla etkiliyor
- Çok fazla etkiliyor

14. Beliniz veya sırtınızdaki problem ailenizin ekonomik sıkıntılar çekmesine neden oluyor mu? Bu problem ailemin ekonomik sıkıntılar çekmesine:

- Çok fazla neden oluyor
- Sıklıkla neden oluyor
- Orta derecede etkiliyor
- Biraz etkiliyor
- Hiç etkilemiyor

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

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

16. Son 3 ay içinde işten/ okuldan hiç sırt/ 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 memnunum, 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