

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

**NÖROLOJİK DEFİSİTİ OLMAYAN LUMBAL
BÖLGE PATOLOJİLERİNDE FARKLI TEDAVİ
YAKLAŞIMLARININ ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Uzm. Fzt. Gamze ŞENBURSA

**Spor Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2011**

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NÖROLOJİK DEFİSİTİ OLMAYAN LUMBAL BÖLGE
PATOLOJİLERİNDE FARKLI TEDAVİ
YAKLAŞIMLARININ ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

Uzm. Fzt. Gamze ŞENBURSA

Spor Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Gül BALTACI

ANKARA
2011

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Spor Fizyoterapistliği Programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı :
(Tez danışmanı)

Prof. Dr. Gül Baltacı
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Prof. Dr. Nevin Ergun
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Prof. Dr. Türkan Akbayrak
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Prof. Dr. Sacit Turanlı
(Gazi Üniversitesi)

ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hakan Sedat ORER
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleştirilmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişilere içtenlikle teşekkür eder.

Prof. Dr. Gül BALTACI, tez danışmanı olarak çalışmanın oluşmasında, içeriğinin düzenlenmesinde, yürütülmesinde ve tez sonuçlarının yorumlanmasında akademik bilgi ve deneyimleri ile büyük katkıda bulunmuş, yönlendirici eleştirileri ile yol göstermiş ve manevi desteğini esirgememiştir.

Prof. Dr. Nevin ERGUN, tez izleme komitesinde görev alarak çalışmanın yürütülmesi aşamasında yol gösterici olmuş, çalışmaya değerli katkılar sağlamıştır.

Sporcu Sağlığı Ünitesinde, bana tez süresi içinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Volga Bayraç TUNAY, Yrd. Doç. Dr. Derya Özer KAYA, Fzt. Gülcan AKTAŞ'a teşekkür ederim.

Değerli arkadaşlarım, Cüneyt Şensoy, Semih Yöntem, Birsen Cihan, İbrahim Taner Özdemir, Filiz Cabbar Ece çalışmanın yürütülmesinde desteğini esirgememiştir.

Değerli çalışma arkadaşlarım, Kadir Kaynak, Şükran Gül, Bahar Erdoğan çalışmanın yapılması sırasında desteklerini esirgememişlerdir.

Prof. Dr. Muhittin Serdar tezin istatistiksel analiz ve sonuçların yorumlanmasında desteklerini esirgememişlerdir.

Sevgili Ailem, hayatımın her aşamasında olduğu gibi, tezimin de her aşamasında manevi destek ve yardımları ile yanımda olmuşlardır.

ÖZET

Şenbursa, G. Nörolojik Defisiti Olmayan Lumbal Bölge Patolojilerinde Farklı Tedavi Yaklaşımlarının Etkinliğinin Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı Doktora Tezi, Ankara, 2011. Bu çalışma 4 farklı tedavi protokolünün lumbal bölge patolojilerinde etkinliğinin karşılaştırılmasını amaçladı. Çalışmaya lumbal bölge patolojisi olan 90 gönüllü hasta dahil edildi. Olgular rastgele; Grup 1: Yumuşak Doku Tedavi Teknikleri ve stabilizasyon egzersiz programı (n=24), Grup 2: Kinezyobant ve stabilizasyon egzersiz programı (n=24), Grup 3: Ev programı olarak stabilizasyon egzersiz programı (n=22) Grup 4: Refleksoloji ve stabilizasyon egzersiz programı (n=20) gruplarına ayrıldı. Bütün hastalara ağrı seviyeleri için görsel analog skalası, esneklik değerlendirmesinde hamstring kısalık ve otur-uzan testleri, gövde stabilizasyon için Side Plank pozisyon testi, eklem hareketi için gonyometrik ölçüm, kuvvet ve endurans için 60⁰/sn'lerde izokinetik değerlendirme yapıldı. Günlük yaşam aktiviteleri fonksiyonel değerlendirme anketi olan Oswestry Bel Anketi ile ölçüldü. 1, 2 ve 4. gruptaki hastalar ilk değerlendirmenin ardından haftada 2 kez, 4 hafta boyunca tedaviye alındı. 3. gruba ilk değerlendirmenin ardından evde uygulamak üzere egzersiz programı verildi. Gruplar tedavi sonrası 4. ve 8. haftalarda yeniden değerlendirildi. Grupların kendi içinde tedavi öncesi, sonrası ve kontrol zamanlarında çift yönlü varyans analizi ile fark bulunan gruplardan farkın hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için Tukey testi yapıldı. Tedaviler grupların hepsinde esneklik, fonksiyon, kuvvet, normal eklem hareketi parametrelerinde fark yarattı (p< 0.05). İstirahat ve gece ağrısı, 2. ve 3. kontrolde yumuşak doku tedavi teknikleri ve egzersiz grubunda anlamlı bulundu (p<0.05). Grupların birbirlerine göre bir farkı bulunmadı (p>0.05). Lumbal disk hernisi tanısı ile gelen olguların düzenli yapacağı stabilizasyon egzersizleri ağrının azalması, kuvvet ve fonksiyonel seviyenin artması için yeterli bulundu.

Anahtar kelimeler: Lumbal disk hernisi, Manuel Terapi, Kinezyobant, Refleksoloji, Gövde Stabilizasyon, Ağrı, Fonksiyon

ABSTRACT

Şenbursa G, Effectiveness of different treatment approaches for lumbar region pathologies without neurological deficits. Hacettepe University, Institute of Health Science, Sports Physiotherapy Doctorate Thesis, Ankara, 2011. The aim of this study was to compare the effectiveness of four physical therapy treatment approaches for lumbar region pathologies. Ninety volunteers who had back pain were included in the study. Subjects randomly divided into four groups; Group 1: Soft tissue mobilisation techniques and stabilization exercise (n=24), Group 2: Kinesiotape and stabilization exercise (n=24), Group 3: Stabilization exercise (n=22), Group 4: Refleksology and stabilization exercise (n=20). All patients measured with visual analog scale for pain level, hamstring tension and sit and reach for flexibility, Side plank position test for trunk stabilization, goniometric measurement for range of motion, isokinetic evaluation for strength in 60⁰/ sec., Function measured with Oswestry Disability Index. Manual muscle testing for flexion, extension, lateral flexion of back, flexion, extension, abduction of hip, flexion, extension of knee and inversion, eversion of ankle assessed. Group 1, 2 and 4 started to treatment twice a week for 4 weeks after first evaluation. Group 3 had home exercise programme after first evaluation. Groups assessed again at 4th and 8th weeks after treatment. Multiway variant analysis had been done within each group before the treatment and at cheking times. When differences observed, Tukey test had used to find out the group that caused the differences. The treatments resulted in differences in all groups in term of flexibility, function, strength and range of motion (p<0.05). Soft tissue mobilisation techniques and exercise group showed significantly greater improvements than other groups at second and third control as night and rest pain (p<0.05). There were not found statistically differences in among the groups (p>0.05). In conclusion, regular stabilization exercise programme is an effective method for decrease pain and increase strength and functional level of the patients who has lumbar disc pathologies.

Key Words: Lumbar disc hernia, Manual therapy, Kinesiotape, Reflexology, Core Stabilization, Pain, Function

İÇİNDEKİLER**Sayfa No:**

ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Lumbal Omurganın Anatomik Özellikleri.....	3
2.1.1. Omurganın Yapısı.....	4
2.1.2. Faset Eklemler.....	5
2.1.3. Ligamentler.....	5
2.1.4. Kemikler.....	6
2.1.5. Kaslar.....	7
2.1.6. İntervertebral Disk.....	8
2.1.7. Dolaşımı.....	9
2.1.8. Nöral Yapılar.....	10
2.2. Lumbal Omurganın Biyomekanik Özellikleri.....	11
2.2.1. Hareket Segmenti.....	11
2.2.2. Diskin Mekaniği.....	12
2.2.3. Faset Eklemler.....	13

2.2.4. Lumbal Pelvik Ritim.....	13
2.2.5. Omurganın Ligamentleri.....	13
2.2.6. Omurganın Hareketi.....	14
2.2.7. Omurganın Yükleme Özellikleri.....	15
2.3. Nörolojik Defisiti Olmayan Bel Problemlerinin Sınıflandırılması.....	19
2.3.1. Bel Ağrısı Etyolojisine göre Semptom ve Bulgular.....	21
2.4. Bel Ağrılı Hastaların Konservatif Tedavisi.....	21
2.4.1. İlaç Tedavisi.....	22
2.4.2. İstirahat.....	22
2.4.3. Fizik Tedavi Modaliteleri.....	23
2.4.4. Akapunktur.....	28
2.4.5. Egzersiz.....	28
2.4.6. Refleksoloji.....	29
2.4.7. Kineztotape.....	31
2.5. Bel Ağrılı Hastaların Cerrahi Tedavisi.....	32
3. BİREYLER VE YÖNTEM.....	35
3.1. Bireyler	35
3.2. Yöntem.....	35
3.2.1. Lumbal Disk Hernisi Değerlendirilmesi.....	35
3.2.1.1. Hikaye.....	35
3.2.1.2. Ağrı.....	36
3.2.1.3. Eklem Hareket Açıklığı.....	36
3.2.1.4. Manuel Kas Testi.....	36
3.2.1.5. Esnekliğin Değerlendirilmesi.....	36
3.2.1.6. Vücut Kompozisyon Analizi.....	37
3.2.1.7. Ayırıcı Testler.....	38

3.2.1.8. Oswestry Bel Değerlendirme Anketi.....	39
3.2.1.9. Side Plank Pozisyon Testi.....	40
3.2.1.10. İzokinetik Kas Kuvveti Değerlendirmesi.....	41
3.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.....	43
3.3.1. Manuel Terapi Grubu.....	43
3.3.2. Uygulanan Mobilizasyon Yöntemleri.....	43
3.3.3. Refleksoloji Tedavi Grubu.....	47
3.3.4. Kinezyobant Tedavi Grubu.....	48
3.3.5. Bel Egzersiz Grubu.....	51
3.4. İstatistiksel Analiz.....	63
4. BULGULAR.....	64
4.1. Tanımlayıcı Bulgular.....	64
4.2. Ağrı Değerlendirmesi.....	64
4.3. Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirmesi.....	67
4.4. Kas Kuvveti Değerlendirmesi.....	70
4.5. Esnekliğin Değerlendirilmesi.....	77
4.6. Fonksiyonel Performansın Değerlendirilmesi.....	78
4.7. İzokinetik Değerlendirme.....	80
5. TARTIŞMA.....	86
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	98
KAYNAKLAR.....	101

SİMGELER VE KISALTMALAR

PLL	: Posterior Longitudinal Ligament
ALL	: Anterior Longitudinal Ligament
TENS	: Transkutan Elektriksel Sinir Stimulasyonu
VAS	: Görsel Analog Skalası
NEH	: Normal Eklem Hareketi
BİA	: Biyoelektrik İmpedans Analizi
a.	: Arter
v.	: Ven
N	: Newton
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
kg	: Kilogram
dk	: Dakika
sn	: Saniye
n	: Olgu Sayısı
ss	: Standart Sapma
X	: Aritmetik Ortalama
TL	: Türk Lirası

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No:</u>
Şekil 2.1.	Omurganın bölümleri..... 3
Şekil 2.2.	Omur korpus ve arkusu..... 5
Şekil 2.3.	Omurganın ligamentleri..... 6
Şekil 2.4.	İliokostalis, longissimus ve spinalis kasları.....8
Şekil 2.5.	İntervertebral disk..... 9
Şekil 2.6.	Farklı pozisyonlarda omurgaya binen yükler..... 18
Şekil 3.1.	Otur-uzan test ölçümü..... 37
Şekil 3.2.	Hamstring kas esnekliğinin değerlendirmesi..... 37
Şekil 3.3.	Vücut Kompozisyon Analizatörü..... 38
Şekil 3.4.	Side Plank Pozisyon Testi..... 41
Şekil 3.5.	İzokinetik Kalça Fleksiyon Ölçümü.....42
Şekil 3.6.	İzokinetik Kalça Abduksiyon Ölçümü 42
Şekil 3.7.	Yumuşak Doku Mobilizasyonu..... 43
Şekil 3.8.	Pretzel Manevrası.....44
Şekil 3.9.	Pelvis Backward-distraksiyon..... 44
Şekil 3.10.	Gövde Rotasyonu.....45
Şekil 3.11.	Multifidus Kas Mobilizasyonu.....45
Şekil 3.12.	Piriformis derin firiksiyon masajı..... 46
Şekil 3.13.	Omurga refleks zonu üzerine yapılan uzun çekmeler..... 48
Şekil 3.14.	Omurga refleks zonu üzerinde omurların tek tek mobilizasyonu 48
Şekil 3.15.	Sakrospinalis kinezyobant uygulaması..... 49
Şekil 3.16.	Quadratus Lumborum kinezyobant uygulaması..... 50
Şekil 3.17.	Gluteus Medius kinezyobant uygulaması..... 50
Şekil 3.18.	Piriformis kinezyobant uygulaması..... 51
Şekil 3.19.	Posterior pelvik tilt egzersizi..... 51
Şekil 3.20.	Alt abdominaller izometrik kuvvetlendirme egzersizi..... 52
Şekil 3.21.	Bacak adduktör kasları kuvvetlendirme 52
Şekil 3.22.	Bacakların kuvveti ile lumbal stabilizasyon egzersizi..... 53
Şekil 3.23.	Diz fleksiyonda karın kaslarını kuvvetlendirme..... 53
Şekil 3.24.	Diz ekstansiyonda karın kaslarını kuvvetlendirme..... 53
Şekil 3.25.	Karın kası kuvvetlendirme egzersizi..... 54
Şekil 3.26.	Oblik abdominaller kuvvetlendirme egzersizi..... 54
Şekil 3.27.	Quadratus Lumborum germe egzersizi..... 55
Şekil 3.28.	Dizler üzerinde gövde stabilizasyon egzersizi..... 55
Şekil 3.29.	Gövde ekstansiyon egzersizi..... 56
Şekil 3.30.	Siyatik sinir germe egzersizi 1. Aşama..... 56
Şekil 3.31.	Siyatik sinir germe egzersizi 2. Aşama..... 57
Şekil 3.32.	Siyatik sinir germe egzersizi 3. Aşama..... 57
Şekil 3.33.	Siyatik sinir germe egzersizi 4. Aşama..... 58
Şekil 3.34.	Stabilizasyon lordoz egzersizi..... 58
Şekil 3.35.	Stabilizasyon tilt egzersizi..... 59
Şekil 3.36.	Kalça ve diz 90 derece gövde stabilizasyonu egzersizi..... 59

Şekil 3.37.	Köprü egzersizi	60
Şekil 3.38.	Köprüde tek bacak denge egzersizi.....	60
Şekil 3.39.	Dirsek ekstansiyonda postür egzersizi.....	61
Şekil 3.40.	Dirsek fleksiyonda postür egzersizi.....	61
Şekil 3.41.	Top ile diz-kalça kontrolü egzersizi.....	62
Şekil 3.42.	Push-up 1 egzersizi.....	62
Şekil 3.43.	Push-up 2 egzersizi.....	62
Şekil 4.1.	Aktivite ağrı şiddetinin gruplara ve zamana göre değişimi.....	65
Şekil 4.2.	Gece ağrı şiddetinin gruplara ve zamana göre değişimi.....	65
Şekil 4.3.	İstirahat ağrı şiddetinin gruplara ve zamana göre değişimi.....	66
Şekil 4.4.	Grupların ağrıda azalma, 1, 2 ve 3. Kontrolde ağrısız kişi oranları	66
Şekil 4.5.	Hamstring esneklik değerleri.....	77
Şekil 4.6.	Otur-uzan testinin zamana göre değişimi.....	78
Şekil 4.7.	Side plank pozisyonu değerleri.....	79
Şekil 4.8.	Oswestry Bel Anketi.....	79

TABLULAR DİZİNİ**Sayfa No:**

Tablo 4.1. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.....	64
Tablo 4.2. Lumbal ve Kalça eklem hareket açıklığının tedavi öncesi, 4. ve 8. haftada zamana göre değişimleri ve grupların birbirine göre çoklu karşılaştırmaları.....	69
Tablo 4.3. Grupların kalça Fleksiyon-Ekstansiyon kas kuvveti değerleri.....	71
Tablo 4.4. Grupların kalça Abduksiyon-External Rotasyon kas kuvveti değerleri..	72
Tablo 4.5. Grupların kalça internal Rotasyon-diz ekstansiyon kas kuvveti değerleri.....	74
Tablo 4.6. Grupların Diz Fleksiyon-Sırt Ekstansiyon-Rektus Abdominus kas kuvvet değerleri.....	75
Tablo 4.7. Grupların Oblik abdominal kas kuvveti değerleri.....	76
Tablo 4.8. Pik Tork Kalça Fleksiyon-Ekstansiyon.....	81
Tablo 4.9 Pik Tork Kalça Abduksiyon-Adduksiyon.....	82
Tablo 4.10. Toplam iş kalça fleksiyon-ekstansiyon.....	84
Tablo 4.11. Toplam iş kalça abduksiyon-adduksiyon.....	85

1.GİRİŞ

Bel ağrısı, hayatının herhangi bir döneminde popülasyonun % 70-85'ini etkileyen genel bir semptomdur (4,41). Kanıtlanan araştırmalara göre spinal segmentlerdeki değişimler, spinal stabilitenin azalması ve dolayısıyla bel ağrısına neden olmaktadır. Disk patolojileri, kasın zayıflaması ve enduransının azalması veya nöral kontrolde yetersizlik gibi yapısal değişiklikler segmental instabiliteyi arttırmaktadır.

Eğer ağrı 3 aydan fazla devam eder ise, kronik olarak sınıflandırılır. Kronik bel ağrısının popülasyonda görülme sıklığı %23'dür (5) ve 45 yaşından daha genç insanlarda aktivite limitasyonunun en yaygın sebebidir (4, 41). Bu hastalarda fiziksel semptomlara ek olarak kronik bel ağrısı iş süresinden kayıp ve sağlık sigortasının sık kullanılması sebebiyle major ekonomik problemlere neden olur. Ortopedik cerrahlara ve nörologlara yapılan ziyaretlerin en yaygın sebebi olan (38)bel ağrısı ve bununla ilişkili yetersizlikler için Amerika'da harcanan miktar 50 milyar Amerikan Dolarını aşmaktadır (39). Kadınlarda görülme sıklığı erkeklere göre daha fazladır ve 30-50 yaşları arasında insidansı en yüksek seviyeye ulaşır (36).

Bel ağrısının sebebini ortaya çıkarmak zordur. Nachemson akut bel ağrısı olan insanlarda sadece %10-20 özel bir lezyon bulunduğunu rapor etmiştir. Bu nedenle, çoğunlukla bel ağrısı olarak tanımlanan olgular non-spesifik olarak sınıflandırılabilir (38).

Yaklaşık 10 yıl öncesine kadar omurga yaralanmalarının konservatif tedavisi bir süre yatak istirahatını kapsamaktaydı. Zaman içinde yapılan çalışmalar doğrultusunda günümüzdeki tedavi, minimum yatak istirahadı, kişinin durumuna uygun olarak hemen aktiviteye başlamak ve kademeli olarak aktivite düzeyini artırmayı kapsamaktadır.

Toplum sağlığının korunmasında hastalığın oluşmadan önlenmesi bilinen en ucuz ve kolay tedavi yöntemidir. Bu yüzden koruyucu tedavi hizmetlerinin topluma ulaştırılması yönünden prevelansın ve etyolojik olayların özellikle postüral ve mekanik olarak riskli gruplarda tam olarak ortaya konulması önemlidir.

Problemin yaygınlığı, çeşitliliği ve karmaşık oluşu nedeniyle semptom ve bulguların ortaya konup, uygun multidisipliner tedavi yaklaşımlarının oluşturulması için ayrıntılı ve içerikli değerlendirmelere, subjektif tanım ve testler yanında objektif testlere, fiziksel muayeneye, geçerli ve güvenilir anket, indeks ve skalalara ihtiyaç vardır.

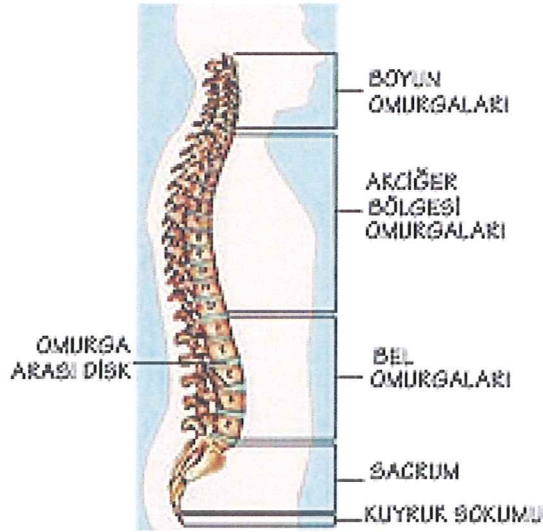
Probleme ilgili çok fazla çalışma olmasına rağmen son yıllarda en popüler kullanılan tedavi yaklaşımlarının etkilerini açıklayan tek bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bundan dolayı bu çalışmanın amacı, nörolojik defisiti olmayan lumbal disk patolojileri (Bulging, Protrüzyon vs.) tanısı olan hastalarda yumuşak doku tedavi teknikleri, kinezyobant uygulaması, stabilizasyon egzersizleri ve refleksoloji tedavisinin etkinliğini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lumbal Omurganın Anatomik Özellikleri

Omurga 33-34 omurun ve aralarında yer alan discus intervertebralis'lerin üst üste sıralanmasıyla oluşan bir sütundur. Kadınlarda ortalama olarak 60cm, erkeklerde ise 70cm uzunluğundadır. Bu sütunun görevi baş, göğüs ve karın bölgesinde yer alan oluşumların ağırlığını taşımak ve bu ağırlığı pelvis aracılığı ile alt ekstremitelere iletmektir (85).

Omurga birbirleri ile eklemleşen 24 omur, sakrum ve koksiksten oluşur. 7'si servikal, 12'si torakal bölgede bulunan omurgaların 5'i lumbal omurgayı oluşturur. Sakrum birbiri ile kaynaşmış 5 segmentten, koksiks ise 4 segmentten oluşmuştur (Şekil 2.1). Vertebra gövdeleri birbirleri ile discus intervertebralis aracılığıyla eklem yapar. Bu discusların sayısı 23 tanedir (9).



Şekil 2.1. Omurganın bölümleri

Omurganın gerek yapı, gerekse fonksiyon birimi hareket segmenti adını alır. Bir hareket segmentini ise; nucleus pulposus, anulus fibrozus ve kıkırdak uç plaklardan oluşan intervertebral disk, komşu omurga cisimlerinin yarısı, anterior

longitudinal ligament, posterior longitudinal ligament, ligamentum flavum, faset eklemler ile omurga kanalı ve intervertebral foramenler ile aynı seviyede bulunan, spinöz ve transvers çıkıntılar arasında yer alan bütün yumuşak dokular oluşturmaktadır. Omurganın değişik bölümlerine ait omurlar arasında büyüklük ve şekil bakımından bazı farklılıklar olmakla birlikte, temel fonksiyon ve morfolojik özellikler birbirine benzer (3, 9).

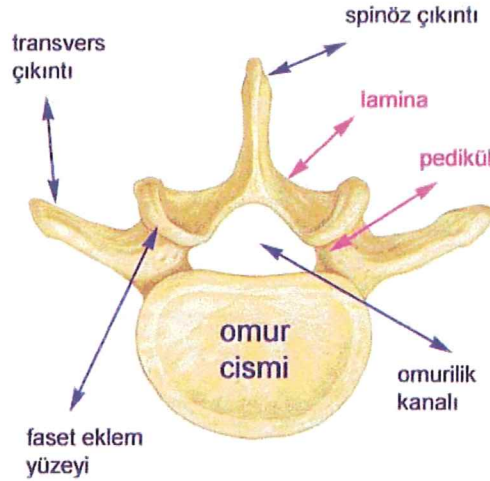
Omurga düz bir sütun şeklinde değildir. Yetişkin bir insanda sagittal düzlemde öne ve arkaya eğrilikler gösterir. Konveksliği öne doğru bakan eğrilikler servikal ve lumbal bölgede görülür. Konveksliği arkaya doğru bakan eğrilikler ise torakal ve sakral bölgede görülür.

2.1.1. Omurganın Yapısı:

Omurganın iki esas parçası vardır. Bunlardan biri omurga gövdesi, diğeri omurga kavisi. Bundan başka omurga kavisinin değişik yerlerinden çıkan ve farklı yönlere uzanan çıkıntıları bulunmaktadır. Bunların bir kısmına kaslar yapışır. Bu şekilde kaldıraç kolu gibi görev yaparlar. Bir kısmı ise komşu omurgalar arasındaki eklem yüzlerini oluşturur.

Omurga gövdesi (korpus); Kısa bir silindir şeklindedir. İki gövde arasında discus intervertebralis bulunur (Şekil 2.2). Alt ve üst yüzler spongios kemik dokusundan oluşmuştur ve düz olmayıp discus intervertebralis'lerin tutunmasına elverişlidir. Gövdenin büyüklüğü, üzerlerine binen yüklerle orantılı olarak aşağıya doğru inildikçe artar.

Omurga kavis (arkus); Omurga gövdesinin yan kısımlarından başlarlar. Her arkusun üst ve altında, üzerinde kırık eklem yüzeyi bulunan eklem çıkıntıları yer alır ve bunlar aracılığıyla her omurga alt ve üstteki komşu omurga ile eklemleşir. Her iki omurga arasında içinden sinir köklerinin çıktığı intervertebral foramenler bulunmaktadır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Omur korus ve arkusu

Korus ve arkus tarafından çevrelenen büyük deliğe foramen vertebrale denir. Omurgalar üst üste sıralandıklarında bu delikler üst üste gelerek kanalis vertebralis oluşturur. Bu kanalın içinde medulla spinalis yer alır. Arkuslarda yana doğru uzanan transvers çıkıntılar ile arkada orta hat üzerinde bulunan spinöz çıkıntılar kas ve bağların bağlandığı yapılardır.

Sakrum beş omurga segmentin birleşmesiyle oluşan kompozit bir kemiktir. Üst kısmı lumbosakral diskin uç plağını içerir. Kalın yan kısmı İlium ile eklemleşir. Arkada çok kalın bağların oluşturduğu bir örgü vardır. Bu yapı sakroiliak eklemnin stabilitesini sağlar (3, 9).

2.1.2. Faset Eklemler;

Omurgaların komşu omurgalarla üst üste bindiği yerin her bir yanında, omurganın arkasında yerleşmiştir. Denge ve stabilite sağlarken omurgaya eğilip bükülme özelliği verirler. Komşu omurgaların iki yüzeyinden yapılmışlardır ve ince bir kat kıkırdak ile ayrılırlar. Eklem, kese benzeri bir kapsül ile sarılıdır ve sinovial sıvı ile doludur (2, 9).

2.1.3. Ligamentler

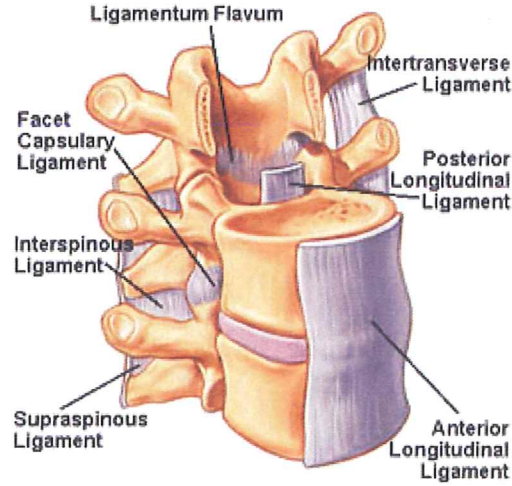
Longitudinal ligament;

Bütün omurga boyunca omurga cisimlerini önden ve arkadan birbirlerine bağlar. Posterior longitudinal ligament (PLL), oksipital kemiğin arka kenarına

tutunarak başlar ve omurga kanalın ön duvarında yukarıdan aşağı doğru ilerler ve sakruma tutunarak sonlanır (Şekil 2.3). PLL duysal sinir liflerinden zengin bir yapıdadır bu özelliği ile adeta pozisyonu kontrol eden uyarı sistemi gibidir. Anterior longitudinal ligament (ALL), atlas ve oksipital kemiğe tutunarak başlar ve omurganın ön tarafı boyunca aşağıya doğru genişleyerek devam eder, sakrumun ön yüzüne tutunarak sonlanır (Şekil 2.3).

Ligamentum flavum;

Omurga kavisi bu bağ aracılığı ile birbirine bağlanır. Omurga kavisinin kenarlarına yapışırlar ve böylece iki komşu omurganın kavisleri arasındaki boşluğu doldururlar (Şekil 2.3.). Elastik liflerden oluştuğundan sarı bir görünümü vardır.



Şekil 2.3. Omurganın ligamentleri

Intertransversal, İnterspinöz ve supraspinöz ligamentler;

Omurganın diğer bağlarını spinöz çıkıntılar arasındaki interspinöz ve supraspinöz bağlar, transvers çıkıntılar arasındaki intertransversal ve kostotransversal bağlar oluşturmaktadır (8, 9, 85) (Şekil 2.3).

2.1.4. Kemikler

Servikal Omurga;

Servikal omurga yedi tanedir. Bunlardan birinci atlas, ikinci axis ve yedinci omurga yapıları diğerlerine göre farklıdır. Geriye kalanlar ise benzer özellik gösterir.

Tipik bir servikal omurganın gövdesi küçüktür. Gövdenin büyüklüğü aşağıya doğru inildikçe artar. Servikal omurgaların transvers çıkıntıları üzerinde foramen transversarium adı verilen bir delik vardır. Servikal omurgalar üst üste sıralandığında bu delikler bir kanala dönüşür. Bu kanaldan a. ve v. Vertebralis'ler geçer. Servikal omurgaların spinöz çıkıntıları yukarıdaki omurgalardan daha kısa olup, aşağıya doğru inildikçe uzunlukları artmaktadır (3, 9, 85).

Torakal omurga;

Torakal omurga oniki tanedir. Bu omurgaların korpus ve arkusları vardır. Korpusların büyüklüğü aşağıya doğru artmaktadır. Korpusların yan taraflarında, üstte ve altta, yarım ay şeklinde eklem yüzleri bulunur (9, 85).

Lumbal omurga;

Lumbal omurga beş tanedir. Şekil bakımından birbirlerine benzerler. Korpusları büyüktür. Foramen vertebrale'leri üçgen şeklinde olup torakal omurgalara göre daha büyüktür. Spinöz çıkıntıları dörtgen şeklindedir (9, 85).

Sakrum kemiği;

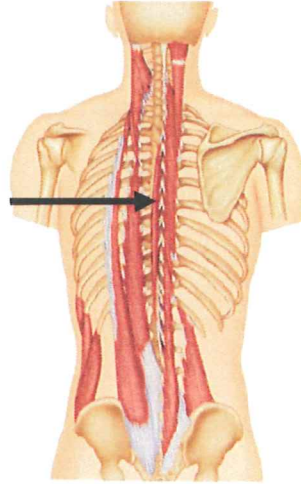
Beş sakral omurganın birleşmesi ile meydana gelen tek bir kemiktir. Tabanı yukarıda, tepesi aşağıdadır. Önden bakıldığı zaman üçgen şeklinde görülür. Sakrum, pelvis boşluğunun arka üst duvarını oluşturur (9, 85).

Koksiks kemiği;

Sayıları 3-5 arasında değişen, gelişmemiş koksigeal omurgaların birleşmesiyle meydana gelen üçgen şekilli bir kemiktir. Tabanı yukarıdadır (9, 85).

2.1.5. Kaslar

Lumbal ve sakral bölgenin kasları yüzeysel ve derin tabakalar halindedir. Yüzeysel tabaka Latissimus Dorsi kasının medial uzanımı olan lumbodorsal fasya ile başlar. Bu yapı lumbal omurganın spinöz çıkıntılarında başlayarak alttaki lumbal spinal kasların derin kısmını sarar. Erektör spinae üç kısımdan oluşur. Lateralden mediale doğru iliokostalis, longissimus ve spinalis kasları yer alır (Şekil 2.4). İliokostalis kası iliyağ kristadan başlar, son altı veya yedi kostanın posterioruna yapışır. Longissimus son altı veya on kostanın alt kenarı ile transvers çıkıntılara yapışır. En medialde bulunan spinalis kası ise bu grubun en incisi olup ilk iki lumbal ve son iki torakal spinöz çıkıntılar ile transvers çıkıntılar arasında yer alır.



(d)

Şekil 2.4. İliokostalis, multifidus ve longissimus kasları

Derin tabakayı multifidus, rotatorlar ve intertransversari kasları oluşturur. Multifidus sakrumun posterior yüzeyinden başlar, üzerindeki dört segmentin spinöz çıkıntılarına yapışır. Lumbal omurganın en kalın kasıdır. Rotatorlar transvers çıkıntılar ile bir üzerindeki spinöz çıkıntılar arasında yer alır. İntertransversariler lumbal omurganın transvers çıkıntıları arasında bulunurlar (8, 85).

2.1.6. Intervertebral Disk;

Axis'ten başlayarak sakruma kadar bütün omurgaların korpuslarının komşu yüzleri arasında bulunan fibröz kıkırdağa denir. Damarsız olup, difüzyon ile beslenir. Diskus'lar önde ve arkada, ALL ve PLL'e tutunurlar.

Intervertebral disk nucleus pulposus ve anulus fibrosus ile uç plaklardan oluşmaktadır. Bu yapıların ekstrasellüler matriksi; kollajen, su içeren organik ve inorganik bileşikler ve proteoglikanlardan oluşmaktadır. Bu maddelere mukoprotein veya mukopolisakkaridler de denmektedir.

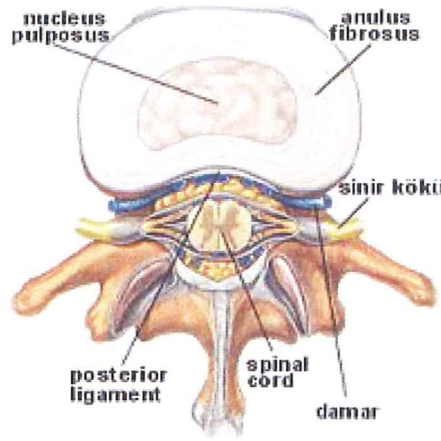
Nucleus pulposus;

Doğumda nucleus pulposus proteoglikan içeren jelatinöz matriks içindeki notokordal hücre kümelerinden oluşmaktadır. Endodermden oluşan notokordal nucleus, ile mezodermal kartilajinöz uç plak ve anulus fibrosus arasında oldukça kesin bir sınır vardır. İlk iki postnatal yılda notokordal hücreler artar ve nucleus pulposus genişler. Üçüncü yıldan sonra notokordal hücreler kaybolmaya başlar ve yerini proteoglikan sentezleyen fibroblast ve kondrositler alır. Beşinci yılda

notokordal hücreler artık görülmez. Nucleus pulposus fibrokartilaginöz bir yapı gösterir. Nucleusun hidrostatik özelliği ise devam eder (8, 9) (Şekil 2.5).

Anulus fibrozus;

Anulus fibrozus 60 derecelik açı ile yerleşmiş konsantrik fibrokartilaj lamellerden oluşmaktadır. Dış tabakası tamamen fibröz özellikte olup ALL ve PLL'e ve cismin kenarlarına yapışmaktadır. Burada içteki daha sellüler kısım fibrokartilajinöz yapıdadır ve lifleri uç plağın kollajen fibrilleri ile devamlılık gösterir. Nucleus pulposus anulusun ve uç plağın kollajen fibrillerinden oluşan bir kapsül ile çevrilidir. Nucleus pulposus omur cisimlerini birbirinden uzak tutarak anulusun fibrillerini gerilim altında tutar (8, 9) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. İntervertebral disk

Kıkırdak uç plak;

Kıkırdak uç plaklar hyalin kıkırdaktan oluşur ve altındaki kemiğe ince kalsifiye tabaka ile bağlıdır. Uç plakların geliştiği büyüme zonu yaşla giderek incelik ve kemik olgunlaşması tamamlandığında ancak bazı kalıntılar kalır. Üçüncü ve dördüncü dekatta ise artık sadece artiküler kıkırdak mevcuttur. Bu tabaka da giderek rezorbe olarak kemik ile yer değiştirir (9).

2.1.7. Dolaşımı

Arterleri;

L1-L4 arasında segmenter arterler aortadan çıkarak iki yana doğru ilerler ve omurga cisminin ortasından geçerek foramene girer. L5'in arteri genellikle akral arterin bir dalıdır. Her arter omurga cismi geçerken cisim yüzeyine vertikal dallar

verir. Diğer dallar cismi delerek radyal olarak merkeze doğru ilerleyerek bir ağ yapar (9).

Venleri;

Uç plaklardan disk ve kemik yüzeyi boyunca kapiller yatak devam eder ve bunlar horizontal subkondral venöz ağa drene olur. Bunlar basivertebral vene açılırlar. Omurga cisminin venleri internal ve eksternal venöz pleksuslara boşalırlar (9).

2.1.8. Nöral Yapılar

Dorsal sinir ganglionunun distalinde spinal sinir anterior ve posterior ramuslarına ayrılır. Anterior ramus lumbosakral pleksusu oluşturmadan önce diskin posterolateraline doğrudan dallar gönderir. Bu arada sempatik ganglionlara da psoasın içinden veya yanından komunikan dallar verir. Ayrıca geçtiği yol boyunca diskin laterale ve anterior longitudinal ligamana da gönderdiği dallar vardır. Posterior ramus sinuvertebral sinirleri oluşturan komunikan dallardan birini verir. Sinuvertebral sinir spinal kanala girerek kaudale doğru yönelen küçük bir dal ile kraniale doğru yönlenerken posterior longitudinal ligamanın lateral kenarına paralel seyreden majör bir dala ayrılır. Proksimale gittikçe dallar vererek PLL'ın altına girer. Sinuvertebral sinir komşu üst diske ulaşmaz. Küçük kaudal dalı mediale ve kaudale doğru yönelerek girdiği seviyedeki diski innerve eder. Posterior ramus daha sonra üç majör dala ayrılır. Medialdeki dorsokaudale doğru mamillar proses arasındaki oluktan ilerler. Oluktan sonra apofizer eklemi proksimaline dallarını verir. İntermediyer dal longissimus ve iliokostalis kaslarına yönelir. Disk içinde sinir lifleri anulusun dış üçte bir ile yarısına kadar gelirler. Anulus içinde serbest, kapsülsüz uçlar halinde sonlanabildiği gibi kapsüllü komplike uçlar olarak hem anulus yüzeyinde hem de anulus içinde yer alabilmektedir. ALL ve PLL'da serbest sinir uçları bulunmaktadır. Bunlar PLL'da daha çoktur. Kapsüllü komplike sinir uçları mekanoreseptör olarak, kapsülsüz uçlar ise nosiseptör olarak görev yaparlar. Supraspinöz ligaman, interspinöz ligaman, ligamentum flavum, lumbodorsal fasyada da hem serbest hem de mekanoreseptörler bulunmaktadır (9).

Servikal ve üst torakalin aksine lumbosakral sinir kökleri filamanların gruplaşması şeklinde bir ara aşama göstermeden direkt olarak spinal kordtan çıkarlar.

2.2. Lumbal Omurganın Biyomekanik Özellikleri

Omurga kolon hareket sisteminin çoğul kavisli ve esnek bir elemanıdır. Bu yapısı enerji absorpsiyonu ve darbeye karşı korunma için oldukça önemli bir özelliktir. Omurganın taşıma, mobilite, koruma ve kontrol olmak üzere başlıca dört fonksiyonu bulunmaktadır. Omurga iç organları, ekstremiteleri, gövdeyi, başı ve eksternal yükleri taşır, günlük aktivite için gerekli olan hareketliliği sağlar, spinal kordun korunmasından sorumludur. Her segmentin hareketini kaslar ile aktif olarak, ligamentler ile pasif olarak kontrol eder. Ayrıca faset eklemleri aracılığı ile hareket açıklığını sınırlar.

2.2.1. Hareket Segmenti

Omurganın temel fonksiyonel birimidir. Üst ve alt cisim intervertebral disk ve bunlarla ilişkili ligamentlerden oluşur.

Omurga Cismi;

Omurga cisimlerinin özellikle kompressif yükleri taşımaya yönelik bir yapısı vardır. Servikal bölgede cisim daha ince ve dar, lomber bölgede daha kalın ve daha geniştir. Yapılan çalışmalarda cisimlerin kompresyona karşı direncinin de yukarıdan aşağıya doğru giderek arttığı, bu artışın alt torakal omurlardan sonra birden belirginleştiği, L4'de tepe yaparak L5'te hafifçe düştüğü saptanmıştır (55). Kemiğin mineral içeriği ile dayanım gücü arasında da ilişki bulunmaktadır. Kemik dokusundaki ufak bir azalma bile kompresyona karşı dirençte belirgin bir düşüşe yol açmaktadır.

İntervertebral Disk;

İntervertebral disklerin, taşıma ve yükleri dağıtma ile aşırı hareketi kısıtlamada önemli görevleri vardır. İç kısmını oluşturan nukleus pulpozus jelatinöz bir yapıdır. Genç erişkinlerde su tutucu özellikteki glikozaminoglikan içeriği azalır ve daha kuru bir özellik alır (35).

Nukleus pulpozus lumbal bölge dışında disklerin tam merkezinde yer alır. Lumbal bölge de ise hafif posterior konumdadır. Bunun etrafında fibrokartilajanus fibrozus vardır. Nucleusu çevreleyen annulus fibrozis 10-20 arasında kollajen lif lamelleri içerir (3). Fibrillerin angulasyonu her bir lameller yapının zıt yönlere gitmesi ile değişim gösterir. Bu farklı yönlere dağılma diskin maruz kaldığı kuvvetin cevabında fonksiyonel öneme sahiptir. Fibriller rotasyonda sadece kompresyon, fleksiyon-ekstansiyon veya kombinasyonlarına nazaran daha fazla gerilir ve uzarlar.

Kompresyon, nükleer basıncı arttırarak fibrileri gererek uzatır. Makaslama da angulasyona bağlı olarak fibrilerin uzamasına yol acar. Maksimum gerilme ve uzama kompresyon, rotasyon ve makaslama ile ortaya çıkar. Fonksiyonel birimin fleksiyonunda posterior fibriller daha fazla uzarlar. Bütün bu stresler annulus fibrozisın yırtılmasından sorumludurlar.

İntervertebral disk çok farklı kuvvetlerin etkisi altındadır. Faset eklemler ile birlikte gövdenin kompressif yüklerini taşımaktan sorumludur. Disk ayrıca öne, arkaya ve yana eğilme sırasında gerilme streslerinin de etkisi altında kalmaktadır. Bunun dışında pelvise göre gövdenin aksiyel rotasyonu da diskte makaslama stresleri oluşturmaktadır.

Kompresyon uygulanan bir diskte basınç, eksternal uygulanan yükün 1,5 katı olarak birim alana yayılır. Nükleer materyal çok az komprese edilebildiğinden kompresyon yükü diski yanlara doğru bombeleştirir. Anulusun lifleri çevresel gerilme streslerini karşılar. Lumbal omurgada gerilme streslerinin anulus fibrozusunun posteriorunda aksiyel kompressif yükün 4-5 katı kadar olduğu saptanmıştır (66, 67).

Diskın dejenere olması ile hidrofilik kapasitesi azalır. Disk kuru hale gelir. Elastisitesi ile enerji absorbe etme ve yükü dağıtma yeteneği giderek düşer. Bu değişiklikler yüklere karşı direncini de azaltır.

2.2.2. Diskin Mekanığı;

Fleksiyon, ekstansiyon ve yana eğilme hareketleri diskın anulus fibrozusunun belirli kısımlarında gerici kuvvetlere neden olur. Yapılan çalışmalar genel olarak ön ve arka bölümlerin yanlardan daha güçlü olduğunu ve nucleus pulpozusu içeren merkezin en zayıf alan olduğunu göstermiştir (48).

Disk için torsiyon ve eğilme yüklenmeleri kompresyondan daha tehlikelidir. Torsiyonda makaslama stresleri esas olarak diskın periferinde görülmektedir. Bu stresler 260N/mm den sonra yetersizlik oluşturur. Disklerin makaslama zorlanmasına maruz kalması ancak dönme, eğilme ve kompresyon kuvvetlerinin birleşmesiyle mümkündür. Normal diskte saf makaslama yüklenmesine bağlı yetersizlik büyük bir travmayı gerektirir.

Intradiskal basınç vücudun postürü ve hareketine bağlı olarak değişmektedir. Nachemson'un araştırmaları intradiskal basıncın oturma sırasında ayakta dururken

ölçülenden daha fazla olduğunu göstermiştir. L3 diskinde yapılan ölçümlerde sırtüstü pozisyonda basıncın ayaktakine göre %50 oranında azaldığı saptanmıştır. Öksürme ve ıkınma durumunda ise basınç %20 daha fazladır. 20kg'lık bir ağırlık kaldırma durumunda ise bu artış ayakta dik durmaya göre üç katına çıkabilmektedir.

Sağlıklı bireylerde yüzüstü pozisyonda nefes alıp vermenin etkisi devamlı olarak periyodik iniş çıkışlar şeklinde gösterilmiştir. Intradiskal basınç, disk dejenerasyonunun seviyesine göre önemli ölçüde azalmıştır (76).

2.2.3. Faset Eklemler;

Fasetler ve omurga arasındaki yük paylaşımı omurganın pozisyonuna göre değişmektedir. Omurga ekstansiyonda iken fasetlerdeki yüklenme toplam yüklenmenin %30 kadarı ile en yüksek değerine ulaşır. Yine rotasyonla birlikte öne eğilmede buradaki yüklenme miktarı oldukça yüksektir (54, 55, 62).

2.2.4. Lumbal Pelvik Ritim;

Bel fonksiyonlarının temel nöromuskuler aktivite ile düzenlenmesine lumbal pelvik ritim denilir. Ayakta duruşta gövde kasları esas olarak tonus üretiminde görev alır ve omurgayı yer çekimi merkezinde tutar. İnterensek intradiskal basınç ve ligament tonusu ağırlığa karşı destektir. Bir kişi öne eğildiğinde erektör mekanizma aktifleşir. Gövde fleksiyona geldiğinde başlangıçta pelvis, pelvik kasların izometrik kontraksiyonu ile sabit kalır. Bu arada ekstansör kaslar fleksiyonu yavaşlatır. Gevşek durumdaki ligamentler ve fasya pasif uzama ile aktifleşir (3).

2.2.5. Omurganın Ligamentleri;

Omurgayı çevreleyen ligamentöz oluşumlar intrensek stabiliteyi oluşturur. Birçoğu yüksek miktarda kollajen içerir bu nedenle hareket sırasındaki esnekliği sınırlarlar. Omurga arkuslarını birbirine bağlayan ligamentum flavum ise burada bir istisna oluşturur. Yüksek miktarda elastin içerdiğinden ekstansiyonda kısalmakta, fleksiyonda uzamaktadır. Diskin hareket merkezinden uzakta olduğu için longitudinal ligamentlerle birlikte intradiskal basıncın oluşmasını sağlar. Bu şekilde omurganın interensek stabilitesine yardımcı olur.

Her ligament omurganın hareketlerinden farklı etkilenir. Fleksiyonda interspinöz ligamentler büyük yük altındadır. Bunu kapsül ve ligamentum flavum

takip eder. Kapsüller ligamanlar ise rotasyon sırasında en çok strese maruz kalan yapılardır (73).

ALL kollajenden zengin yapısı ve kemiğe sıkıca yapışma özelliği ile omurganın hiperekstansiyonunu ve aşırı distrakte olmasını önlemekten sorumludur. 600 N'a kadar gerilmeye dayanabilmektedir. PLL'in başlıca fonksiyonu ise omurganın hiperfleksiyonu önlemektir. Gerilmeye karşı dayanıklılığı ALL'nin yarısı kadardır (96).

Ligamentum flavumun elastisitesi yaşlanma ile birlikte gelişen fibrozise bağlı olarak azalır. Dejeneratif patolojilerde ligamanın kalınlığı artmaktadır. Gerilmeye karşı dayanıklılığı torakal bölgede 300N ile en yüksek seviyededir (74). Omurganın fleksiyonunda laminaların aralanmasına izin verir ve daha sonra tekrar eski pozisyonuna gelmelerini sağlar. Aşırı ekstansiyonda bile ligamentte kalıcı deformasyon oluşmaz. Bu özellik fleksiyondan ekstansiyona geçişte spinal kordun sıkışmaması için çok önemlidir.

Kapsüller ligamanların lifleri fasetlere dikey olarak seyredir. Özellikle distraksiyona direnç gösterirler. Bunun yanında translasyonu önlemede de fonksiyonları vardır. Anterior ekzantrik yüklenmede bir miktar gerilirler. Ancak çok elastik özellikte olmayıp, 150-270 N'a kadar gerilmeye dayanabilmektedirler.

İnterspinöz ve supraspinöz ligamentler hiperfleksiyonu kısıtlayan yapılardır. Yapılan çalışmalar bu ligamanların ALL'nin yaklaşık üçte biri ile yarısı kadar gerilme dayanıklılığı olduğunu göstermiştir (74).

2.2.6. Omurganın Hareketi;

Omurgaların transvers, sagittal ve longitudinal eksenlerde rotasyon ve translasyon olarak 6 tipte hareketi vardır. Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon hareketleri aynı anda gerçekleşen rotasyon ve translasyonların kombinasyonu ile olmaktadır.

Fleksiyon-ekstansiyon;

Üst torakal bölgede ki segmentlerde fleksiyon-ekstansiyon hareketinin açıklığı 4° , orta torakalde 6° , alt torakalde 12° olarak bulunmuştur. Bu hareket açıklığı lumbal seviyelere inildikçe artmakta ve lumbosakral seviyede 20° ulaşmaktadır (95, 96).

Omurganın ilk 50° - 60° fleksiyon hareketi lumbal bölgede olmaktadır. Pelvisin öne tildi ve fleksiyon artabilir. Torakal bölge buradaki omurgaların

fasetlerinin oblik planda olmalarından, spinöz çıkıntıların vertikal konumundan ve toraks kafesinin sınırlayıcı etkisinden dolayı fleksiyona daha az katılır. Fleksiyon abdominal kasların ve psoas'ın omurga kısmının kasılması ile başlar. Daha sonra vücudun üst bölümünün ağırlığı ile fleksiyon artar. Burada hareketin kontrolünü erektör kaslar yapar. Omurga fleksiyon yaparken posterior kalça kasları da pelvisin öne tiltini kontrol eder. Tam fleksiyonda erektör kaslar inaktif olarak tamamen gerilirler. Tam fleksiyondan sonra düzelmek için tam tersi bir hareket dizisi gerekir (29).

Lateral fleksiyon ve rotasyon;

Lateral fleksiyon alt torakalde 8° - 9° ile en fazla değerine ulaşırken, üst torakalde 6° civarında bulunur. Lumbal segmentlerde bu açıklık 6° 'dir. Sadece lumbosakral segmentte 3° 'dir. Rotasyon üst torakalde 9° ile en yüksek değerdedir. Aşağı inildikçe azalır, alt lomberde 2° 'ye kadar iner. Lumbosakralde 5° 'dir (55). Torakal bölgedeki omurgaların faset oryantasyonu gerçekte lateral fleksiyona izin verir. Ancak toraks kafesi bunu engeller. Lateral fleksiyonda erektörlerin spinotransversal ve transversospinal bölümü ile abdominal kaslar aktif olarak çalışır (77).

Torakal ve lumbosakral bölgede belirgin bir aksiyel rotasyon varken lumbal omurganın diğer segmentlerinde bu hareket kısıtlıdır. Torakalde rotasyon lateral fleksiyon ile birlikte dir.

Fonksiyonel gövde hareketleri sadece farklı spinal bölümlerin kombine hareketlerini değil pelvisinde işbirliğini gerektirir. Pelvisin hareketi gövdenin fonksiyonel hareket açıklığını arttırmaktadır (89).

Sakroiliak eklemlerin başlıca fonksiyonlarının şok absorpsiyonu olduğu düşünülmektedir. Bu şekilde intervertebral eklemlerin korunmasında önemli rol oynarlar.

2.2.7. Omurganın Yüklenme Özellikleri;

Omurga elastik bir çubuğa benzetilebilir. Bu özelliği sağlayan esnek yapısı, disklerin şok absorbe edici fonksiyonu, longitudinal ligamentlerin stabilizan özelliği ve ligamentum flavumun elastisitesidir. Kasların oluşturduğu ekstrensek destek stabilizasyona yardımcı olur.

Ön yüklenme:

Hareket segmenti normal anatomik postürde fizyolojik yüklere maruz kalır. Bunlar ön yük olarak tanımlanır. Ön yükün iki kaynağı vardır. Bunlardan biri hareket segmentinin üstünde kalan vücut kısımlarının ağırlığına bağlı direkt kompressif yüküdür. İkincisi desteklenen bu kütlelerin ağırlık merkezinin omurganın önünde olmasına bağlı olarak hareket segmentinde meydana gelen fleksiyon eğilme momentidir. Bu moment ligamentlerin ve sırt kaslarının kuvveti ile dengelenir (55).

Ayakta dururken yüklenme özellikleri:

Bir kişi ayakta dururken postüral kaslar sürekli aktiftir. Bu aktivite vücudun segmentlerinin dengeli durumda olması halinde minimal seviyede olacaktır. Ayakta dururken ağırlık merkezi 4. Lumbal omurganın hemen önünden ya da merkezinden geçer. Merkez omurganın hareketi transvers aksının ventraline düştüğü için hareket segmentlerini öne doğru eğilmeye zorlar. Bu durumda omurgayı ligament ve erektör kasların karşı kuvveti dengeleyecektir. Erektörlere ilaveten abdominal kaslarında sıklıkla gövdeyi dik tutmak için intermittan aktiviteleri söz konusudur (6).

Oturma, yatma ve ekstansiyonda yüklenme özellikleri:

Vücudun pozisyonu omurgaya gelen yüklerin miktarını da etkilemektedir. Bu yükler yatarken minimalken, otururken artar, ayakta dururken ise daha düşüktür (65, 66, 67) .

Ayakta normal duruşta 70kg'lık bir kişide 3. Lumbal omurgadaki yük 70 kg olarak ölçülmüştür. Bu yük ölçülen seviyenin üzerindeki vücut ağırlığının ki bu total vücut ağırlığının %60'ı kadardır (40kg), yaklaşık iki katıdır. Omurga fleksiyona geldiğinde disk anteriora protrüze olur, posteriorda ise retrakte olur. Böylece diskte hem kompressif hem de retraktif stresler oluşur. Rotasyonel hareketin ilave olmasıyla ve eşlik eden torsiyonel yüklerle diskteki stres daha fazla artar (65).

Desteksiz rahat oturma pozisyonunda yükler normal ayakta durma pozisyonundakinden daha büyüktür. Bu oturma durumunda pelvis geriye doğru tilt gösterir ve lumbal lordoz düzleşir. Zaten hafif önünde bulunan ağırlık merkezi daha da öne kayar ve gövde ağırlığının etkili olduğu kaldıraç kolu uzar. Bu uzayan kaldıraç kolu lumbal omurgada ki momenti artırır (65).

Sırt arkaya dayanmadan dik oturma sırasında pelvis öne tilt göstererek lumbal lordozun artmasına neden olur. Lumbal omurgaya gelen yükler azalır. Bu oturma durumunda özellikle dizler ekstansiyonda olursa gergin hamstring kasları pelvisin

öne tiltini kısıtlayacağından bu durum lumbal omurgada yüklerin artmasına sebep olur (84, 89).

Sırt arkaya dayanarak oturma sırasındaki yükler desteksiz oturmadakinden daha azdır. Çünkü vücudun üst yarısının ağırlığı koltuğun arkılığı tarafından desteklenmektedir. Arkalığın geriye yaslanması ve ilave bir lumbal destek konulması yükleri daha da azaltır. Torakal bölgeye koyulacak bir destek ise gövdeyi daha da öne iteceğinden omurgaya gelen yüklerin artmasına neden olur.

Omurgaya gelen yükler yatma sırasında minimaldir (Şekil 2.6). Çünkü bu durumda vücut ağırlığı elimine edilmiştir. Sırtüstü yatarken bacaklar ekstansiyonda olursa psoas kasının omurga bölümü lumbal omurgalara bir miktar yük bindirir. Kalça ve dizler bükülürse ve alttan desteklenirse psoas gevşedikçe lumbal lordoz düzleşir ve yük azalır. Bu yükleri daha fazla azaltmak ise sadece traksiyon ilavesi ile olur (84).

Omurgaya yüklenme vücut pozisyonlarına göre yükselmektedir; Yüzüstü yatmak, 144 N; Lateral, 240 N; dik durmak, 800 N; ve dik oturmak, 996N (P < 0.0001). Ayakta durma ve oturma pozisyonlarında omurgaya binen yükler sadece öne eğildiğinde değil geriye eğildiğinde de artar. Ayakta dururken omurgaya binen yük hareketli segmentin açısına yüksek derece de bağımlıdır fakat otururken değildir (76) (Şekil 2.6)..

Ağırlık taşıma sırasında yüklenme özellikleri:

Omurgaya en çok yük bindirilen durum ağır bir cismi kaldırmak gibi eksternal yüklenmelerdir.

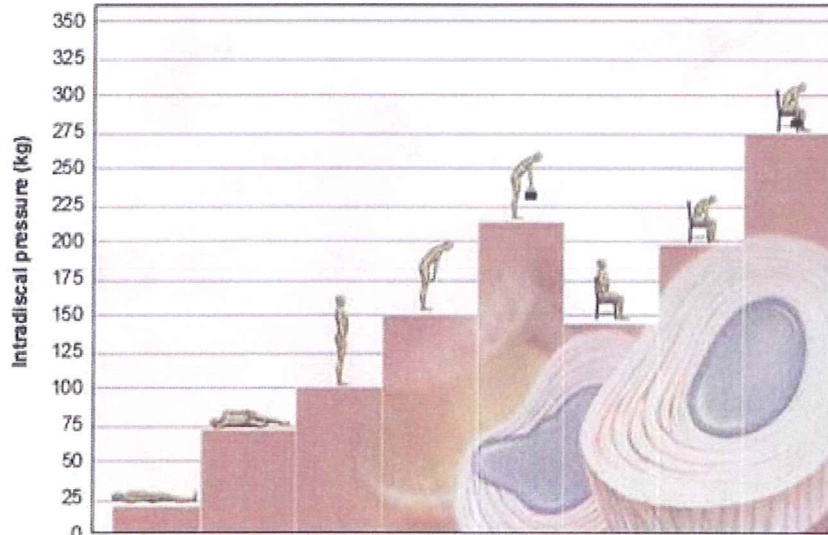
Bir cismi kaldırıp horizontal olarak belirli bir seviyede taşımak, omurgada hasar oluşturur. Aktivite sırasında omurganın yüklenmesinde cismin hareket merkezine olan uzaklığı, cismin boyu, şekli, ağırlığı, yoğunluğu, omurganın fleksiyon ve rotasyon derecesi gibi çeşitli faktörlerde ekili olmaktadır.

Bir cismi taşırken vücuda yakın tutmak ile uzak tutmak arasında fark vardır. Cisim vücuda yaklaştıkça eğilme momenti azalır. Çünkü cismin ağırlık merkezi, omurganın hareket merkezine yaklaşmıştır ve kaldıraç kolu kısalmıştır. Kuvvetin kaldıraç kolu kısaldıkça eğilme momenti azalacağından, omurgaya binen yükü de azaltacaktır (Şekil 2.6).

Cismin şekli ve yoğunluğu da yüklenmeye etkilidir. Aynı ağırlıktaki, ancak değişik boydaki cisimler tutulduğunda büyük olanda kaldıraç kolu uzayacağı için moment artacak ve omurgaya binen yük daha fazla olacaktır (9, 55).

Bir kişi bir cismi öne eğilerek tutarsa cismin ağırlığını oluşturduğu kuvvete vücudun üst kısmının ağırlığı da ekleneceği için diskte eğilme momenti artacak ve bu da lumbal omurganın yükünü arttıracaktır (9, 55) (Şekil 2.6).

Lumbal omurga, eğilme kuvvetlerine karşı kompresyondan daha az dirençlidir. Bu bulgular kaldırma sırasında omurganın vertikal pozisyonda tutulması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca lumbal omurgada disk basınçlarının lateral fleksiyonda veya aksiyel rotasyonla kombine fleksiyonda da arttığı saptanmıştır (9, 55).



Şekil 2.6. Farklı pozisyonlarda omurgaya binen yükler

İntraabdominal basıncın etkisi;

İntraabdominal basıncın yarattığı kuvvetin çeşitli aktivitelerde omurga ve erector kaslardaki yüklenmeleri azalttığı düşünülmektedir. Artan basınç pelvis tabanı ve diafragmaı birbirinden uzaklaştırmaya zorlar. Bu mekanizma omurgayı ekstansiyona getirir ve ekstansör kasların kasılma kuvvetini azaltır. Böylece disklere gelen kompressif yüklerde azalacaktır. Yapılan çalışmalar, intraabdominal basınç ile spinal yükün %40'a kadar azaltılabildiğini göstermiştir (55, 64).

2.3. Nörolojik Defisiti Olmayan Bel Problemlerinin Sınıflandırılması

Bel ağrısı dünya nüfusunun %70-80'ini yaşamlarının herhangi bir döneminde etkileyen ve insanlarda en sık görülen hastalıklardan biridir. Geriye dönük yapılan çalışmalarda bel ağrılarının %4'ünün kompresyon kırıkları, %3'ünün spondilolistezis, %0,7'sinin malignite, %0,3'ünün ankilozan spondilit ve %0,1'inin omurga osteomyelitten kaynaklandığı saptanmıştır (3).

Lumbo sakral omurganın mekanik bozuklukları bel ağrısının en sık nedenidir. Mekanik kaynaklı bel ağrıları; fiziksel aktivite ile artan, istirahat ile azalan, sıklıkla normal anatomik yapının aşırı kullanımı, yaralanması veya deformitesine bağlı olarak ortaya çıkar. Mekanik kaynaklı bel ağrıları sıklıkla omurganın alt kısmını etkileyen ve gluteal bölgeye yayılan kronik, hafif derecede, farklı yoğunlukta olabilen ağrılardır.

Bel ağrılarında özel bir etyolojiyi belirlemek kolay değildir, ancak ağır yaşam koşulları, vücudun yanlış kullanımı, tekrarlayan hareketler, kondisyonun iyi olmaması gibi faktörler bel ağrısının oluşumunda rol oynar (3, 81) .

Bel ağrısı nedenleri;

1. *Kas iskelet sistemi*

Akut ve kronik bel zorlanması(strain, sprain)

Mekanik kaynaklı bel ağrısı

Miyofasial ağrı sendromu

Fibromiyalji

Postür anomalileri

Pelvik bozukluklar

2. *Dejeneratif*

Dejeneratif eklem hastalığı

Osteoartrit, spondilolizis

Faset eklem hastalığı

Dejeneratif spondilolistezis

Dejeneratif disk hastalığı

3. *Travmatik*

Fraktür ve dislokasyonlar

Zorlanmalar(lumbal, lumbosakral, sakroiliak)

4. *Konjenital ve gelişimsel*

Displastik spondilolistezis

Skolyoz

5. *Inflamatuvar*

Spondiloartropatiler(Ankilozan spondilit)

Romatoid artrit

6. *İnfeksiyöz*

Piyojenik vertebral spondilit

İntervertebral disk infeksiyonu

Epidural abse

7. *Metabolik/Endokrin*

Osteoporoz

Paget hastalığı

8. *Neoplastik*

Selim

Spinal(selim kemik tümörleri)

Intraspinal(menengiom, nörofibrom)

Habis

Spinal(habis kemik veya yumuşak doku tümörleri, metastaz)

Intraspinal(metastaz, astrositomlar, meningeal karsinomatozis)

9. *Viserojenik*

Üstgenitoüriner sistem hastalıkları

Retroperitoneal bozukluklar

10. *Vasküler*

Abdominal aort anevrizması veya disseksiyonu

Renal arter trombozu veya disseksiyonu

Venöz dolaşım yavaşlaması

Rüptür

Hemoglobinopatiler

Epidural hematom

11. *Psikojenik*

Kompansasyon nörozisi

Konversiyon

12. *Postoperatif ve mutipl bel operasyonu*

2.3.1. Bel ağrısı Etyolojisine Göre Semptom ve Bulgular;

Öykü

Kanser öyküsü

Enfeksiyon veya kanamaya neden olan hastalık öyküsü

İstemsiz kilo kaybı

Mevcut yakınım

Ciddi bir travma ile başlangıç

Geceleri artan ve hiçbir pozisyonla rahatlamayan ağrı

Bilateral radikülopati

Perianal radikülopati

Perianal bölgede kuyuşukluk veya parestezi

Mesane ve barsak fonksiyonlarında değişiklik

Kıvrandırıcı ağrı

Açıklanamayan ciddi alt ekstremitte güçsüzlüğü

İlerleyici nörolojik defisit

Fizik muayene ve laboratuvar

Pulzatil abdominal kitle

Ateş

Monoradikülopati ile açıklanamayan nörolojik defisit

Eritrosit sedimentasyon hızında artış

Benign mekanik hastalık semptomlarına benzemeyen semptom

Konservatif tedaviye yanıtızsızlık

2.4. Bel Ağrılı Hastaların Konservatif Tedavisi

Bel ağrılı hastaların tedavisinde amaç erken dönemde ağrıyı kontrol altına almak, tekrar, kronikleşmeyi ve sakatlığı engellemek ve işe döndürmektir. Ağrının azaltılması çeşitli pasif yöntemler yardımıyla, fonksiyonun restorasyonun ise egzersizlerde sağlanır.

2.4.1. İlaç Tedavisi

Bel ağrısı özellikle kronikleştiğinde beraberinde birçok bulgu ve fonksiyonel kaybı da içererek tıbbın en kompleks tedavilerinden birini oluşturur. Bu durumda bu semptom ve kayıplarla mücadele etmek amacıyla sıklıkla polifarmasi denilen çoklu ilaç kullanımları gündeme gelir. Kronik bel ağrısında ortaya çıkan semptomlar ve bu semptomlarla mücadele de kullanılabilir ilaçlar aşağıda verilmiştir (3) ;

<u>Semtom</u>	<u>Medikasyon</u>
Ağrı	Analjezikler
Kas spazmı	Kas gevşeticiler
Sertlik	Antiinflamatuvarlar
Yanma hissi	Analjezikler, trisiklik antidepresanlar
Depresyon	Antidepresanlar
Uyku problemleri	Sedatifler, antidepresanlar
Gastrointestinal irritasyon	Antiasitler, gastrik asit salınımı blokörleri
Alerji	Antihistaminikler

Bel ağrısında medikal tedavinin hedefleri şu şekilde hedeflenir.

1. Ağrıyı azaltmak,
2. Fiziksel fonksiyon ve molibiteyi artırmak,
3. Ağrı ve diğer semptomlar nedeniyle bozulan uyku düzeni restore etmek,
4. Ağrı ve rahatsızlık nedeniyle bozulan sosyal hayatı düzeltmek,
5. Mesleki aktiviteleri geliştirmek, ağrı ve sakatlık nedeniyle oluşan iş kaybını önlemek,
6. Ağrıya bağlı gelişen anksiyete, gerginlik ve depresyonla mücadele etmek.

2.4.2. İstirahat

Yatak istirahati intradiskal basıncı ve para-spinal yumuşak dokulardaki yüklenmeyi azaltarak semptomların geçici olarak iyileşmesinde yardımcı olabilir. Yatak istirahatinin bel ağrısının doğal seyri üzerinde yararlı bir etkisi olduğu gösterilmemiştir. Aksine, özellikle uzun süreli yatak istirahatinin zararlı etkilerinin olabileceğini gösteren çalışmalar vardır (92, 93).

Yatak ve omurgayı zorlayacak kadar sert, nede aşağı çökecek kadar yumuşak olmalı, yatıldığında rahat hissedilmelidir. 10-15 cm kalınlığında yatak altına konulacak 2.5cm kalınlığında yatak tahtası uygun sertliği sağlayabilir. En rahat dinlenme pozisyonu kalçalar ve dizlerin fleksiyonda tutulduğu semi-Fowler pozisyonudur. Yan yatma pozisyonunda bacaklar arasına konan yastık destek, vücudun fleksiyonunda tutulmasını kolaylaştırır ve üstteki bacağın aşağı kaymasını engeller (14).

2.4.3. Fizik Tedavi Modaliteleri

Bel ağrılı hastaların tedavisinde kullanılan sıcak, soğuk, masaj, traksiyon, alçak, orta ve yüksek frekanslı akımlar gibi çeşitli modalitelerin kullanımının amacı ağrı, inflamasyon, müsküler semptomlar ve eklem sertliğini azaltarak semptomatik iyileşme sağlanmaktadır.

Bu tedavi yöntemlerinin etki mekanizması Melzack ve Wall tarafından ortaya atılan 'kapı kontrol teorisi' ile açıklanabilir. Buna göre nosiseptif iletilerin substansia jelatinoza sinaplarına ulaşması ile ağrı algılaması söz konusu olabileceği için, geniş çaplı miyelinize lifleri uyaran bu ajanlar, küçük çaplı lifler yoluyla iletilen nosiseptif duyunun önemli bir kısmının inhibe olmasına neden olacaktır (3).

Fizik tedavi modaliteleri çoğunlukla bir arada ve egzersizlerle birlikte kullanılır.

2.4.3.1. Sıcak Uygulama

Isının fizyolojik etkileri vazodilatasyon, ağrı eşliğinde artma, konnektif dokuda kollajen liflerin elastikiyetinden artma ve metabolik aktivitede azalmadır. Isı doku iyileşmesini hızlandırır, ağrıyı azaltır. Dolaşım bozukluklarında, duyu bozukluklarında, mental durum yetersizliklerinde ve travma sonrası akut ağrılı durumlarda kullanılmamalıdır (3, 9).

Yüzeyel ısı

Yüzeyel ısı cilt altı dokularda etkilidir. Hot pack, infraruj ve hidroterapi ile uygulanır.

Derin ısı

Derin ısı kaslar, kemik ve ligamanlar gibi daha derin dokuları etkiler. Derin ısıtıcılar ultrason, kısa dalga diatermi ve mikrodalga diatermidir. Derin ısı derin

dokulardaki dolaşımı arttırır, doku iyileşmesini hızlandırır ve ağrıyı azaltır. Bu modaliteler akut durumlarda kullanılmamalıdır. Ultrason spinal kord üzerine, gaz içeren organlar üzerine ve kanama bozukluğu olan hastalarda uygulanmamalıdır.

2.4.3.2. Soğuk Uygulama

Buz masajı, buz havluları, soğuk paketler ve dondurulmuş jeller akut devrede kullanılması gereken yöntemlerdir. Soğüğün fizyolojik etkilerini vazokonstriksiyon, metabolik aktivite, motor ve duysal sinir iletiminde yavaşlamadır. Özellikle ağrı, şişlik ve kas spazmını azaltır. Raynaud fenomeni ve aşırı cilt duyarlılığı olanlarda kullanılmamalıdır (3, 9, 88).

2.4.3.3. Elektroterapi

Elektroterapi modaliteleri transkutan elektriksel sinir stümlasyonu (TENS), direkt akım, alternatif akım ve pulse akımlardır. Akımların etkiyle analjezi gelişir, kas kontraksyonu sağlanır, eklem hareket açıklığı ve kas gücü artar, kas atrofisi gecikir. Akımlarla tedavide daha geniş çaplı A-a sinir liflerinin stimule edildiği, nosiseptif impuls transmisyonun inhibe edildiği, norotransmitterlerin salınımının arttığı ileri sürülmektedir (88).

2.4.3.3.1. Tens

TENS belli frekans, amplitüd ve atım genişliğindeki düşük voltajlı elektrik enerjisinin yüzeysel elektrotlar aracılığıyla sinir sisteminin belirli bölgelerine taşınmasıdır. Elektrik stimülasyonu ile ağrı algılamasını modife etmek amacıyla kullanılır. Geniş çaplı A-a sinir liflerini aktive ettiği ve endorfin düzeylerini yükselttiği kabul edilmektedir. TENS uygulamasında atım hızı, genişliği ve amplitüdü modifiye edilebilir. En sık kullanılan atım hızı 2-150 Hz, genişliği 50-250 uns'dir. Uygulamada elektrotlar ağrılı bölgeye veya periferik sinir trasesi üzerine yerleştirilir ve iğnelenme duyusu hissedinceye kadar arttırılır. Bir seans en az 30 dakika süre ile uygulanır (9, 14) .

2.4.3.3.2. Enfraruj Tedavisi

Tüm sıcak cisimler çevreye enfrared ışınlar yayar ve bu ışınlar 750-400,000 nanometre dalga boyuna sahip elektromanyetik dalgalardır. Bel ağrılarında enfraruj lambası 50-75cm mesafeden, gözler korunarak, 30 dk civarında uygulanır (3).

2.4.3.3.3. Kısa Dalga Diatermi

10^7 ile 10^8 hertz arası frekans düzeyini kapsayan, impuls süresi çok kısa, frekansı çok yüksek olduğu için motor ve duyuşal sinirlerde uyarı yapmayan bir akımdır. Tedavi süresi 10-30 dk olmalı, akım hafif ısı duyuşu verecek şekilde ayarlanmalıdır (3).

2.4.3.3.4. Ultrason

Tedavide kullanılan ultrason frekansları 1-3 megahertz civarındadır. Devamlı ya da kesikli olarak uygulanır, cm^2 'ye watt olarak yoğunluk verilir. Ultrason dalgaları havaya yayılmadığı için başlık ile hasta cildi arasına bir ara madde sürülmelidir. Başlangıçta $0,8 \text{ watt/cm}^2$, 4 dk uygulanarak, duruma göre artırılabilir (3).

2.4.3.3.5. Alçak Frekanslı Akımlar

Elektroterapide kullanılan en fazla biyolojik etki yapan akım frekansı 15-250 hertz'dir. Genellikle bipolar sistem olarak yani çift elektrod'la uygulanır ve maksimum elektrik enerjisi elektrod altında ortaya çıkar ve doku penetrasyonu ile uzanarak azalır (3).

2.4.3.3.6. İnterferansiyel Akımlar

Biri 4000 hertz sabit, diğeri 3900-4000 hertz arasında değıştirilebilen iki orta frekanslı akımın, dokular içindeki girişimi ile oluşturduğu alçak frekansın biyolojik etkisinden yararlanır. Analjezik etkisi vardır ve daha derin dokuları, bel ve sırttaki kas tabakalarını etkileyebilen, kolay uygulanabilen ve riski az bir yöntemdir (3).

2.4.3.4. Masaj

Masaj bel ağrılarında sıklıkla kullanılan bir tedavi yöntemidir. Çeşitli tekniklerde uygulanan masaj mekanik ve refleks etkiyle kas içiyi aktivitesini intibe ederek veya geniş duyuşal afferent fibrilleri stimüle ederek, dolaşımı ve relaksasyonu arttırarak ağrıyı azaltır. Ayrıca psikolojik olumlu etkileri de vardır. El masajı tercih edilmeli ve masajdan sonra hasta rahat hissetmelidir. Prone pozisyon lumbal lordozu arttıracağı için uygun değıildir, kalça ve dizler fleksiyona getirilerek alınan pozisyon(ters Jack-Knife) lumbal lordozu elimine eden uygun pozisyonudur (3, 9).

2.4.3.5. Traksiyon

Bel ağrılı hastaların tedavisinde yaygın olarak kullanılan en eski tedavi yöntemlerinden biridir. Sürekli ve aralıklı olarak uygulanan traksiyon omurgadaki yüklenmeleri azaltarak semptomları iyileştirir. Omurgaların birbirinden uzaklaşması ile direkt basınç kaldırılır ve radiküler semptomlar azalır. Lomber bölgesinde traksiyonun etkili olabilmesi için vücut ağırlığının %25'i kadar ağırlık uygulanması önerilmektedir. Traksiyonun refleks inhibisyon ile spazmı yenerek ve immobilizasyonu sağlayarak da etkili olduğu kabul edilmektedir (88).

2.4.3.6. Biofeedback

Biofeedback kronik bel ağrılı hastalarda özellikle paravertebral kaslarda oluşan kas gerginliği ve spazmın ağrıya neden olduğu varsayımına dayanarak, kas gerginliğini azaltmak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Biofeedback anksiyete ve stresi azaltmada, kendi kendine kontrolü ve body-mind ilişkisini sağlamada etkilidir (14).

2.4.3.7. Korse ve Destekler

Korse ve destekler lumbosakral hareketi kısıtlamak, abdominal destek sağlamak ve postürü düzeltmek amacıyla kullanılır. Sert korselerin uzun süreli kullanımı atrofiye yol açtığından önerilmez (16). Ağrı azaldığında egzersizlere başlanarak korse çıkarılır. Vertebral kompresyon fraktürlü, multipl seviyeli dejeneratif osteoartritli egzersiz yapmayan yaşlı hastalarda korseden yarar görünür.

Hastalık şiddetine ve hareket segmentindeki bozukluğa bağlı olarak dinamik, korrektif veya statik destekleyici ortezlerden biri reçete edilebilir. Ortezler hasarlı diski korumalı, lumbal lordozu azaltmalı, ağrılı hareketi önlemelidir.

2.4.3.8. Manipülasyon ve Mobilizasyon

Fizyolojik hareket sınırları içinde egzersizle lumbal omurganın dikkatli mobilizasyonu, akut semptomlar geçtikten sonra uygulanmalıdır. Kaslar ve intervertebral eklemlerden orijin alan semptomların tedavisinde manual mobilizasyonla kombine izometrik germe egzersizleri kullanılır.

Manipülasyon ekleme normal fizyolojik işleyişin ötesinde, anatomik hareket sınırlarını aşmaksızın, pasif hareket sınırlarını aşan, elle uygulanan kontrollü ve ani bir itme hareketidir. Anatomik hareket sınırları aşıldığında luksasyon olur. İtmede

yüksek hız ve düşük amplitüd uygulanır (91). Manüel tedavi ise manipülasyon ve mobilizasyonu kapsar;

Klinik değerlendirme sonrası, eklem hareket açıklığını ağrısız tamamlayabildiği pozisyona getirilir. İstemli aktif hareket açıklığının ötesinde, uygulayıcı pasif hareketi dirençle karşılaşınca kadar artırır, yumuşak dokuların gerildiğini hisseder ve tekrar başlangıç pozisyonuna getirir. Bu bir mobilizasyon manevrasıdır. Bu hareket birkaç kez tekrarlanarak yumuşak dokuların gevşemesi sağlanır. Germe ile pasif hareketin sonunda hissedilen direnç anatomik hareket sınırları içinde kalınarak ani bir itme ile bir miktar aşılır (7).

Manipülasyonun esas amacı postüral denge içinde kas iskelet sistemi hareketliliğini en yüksek düzeye çıkarmak ve ağrıyı azaltmaktır. Manipülasyon eklem ve spinal segmentlerde kısıtlanmış hareket açıklıklarını yeniden kazandırır, kemik yapıların simetrisini sağlar ve yumuşak doku patolojilerini düzeltir. Böylece fonksiyonun restorasyonunu sağlar (7). Manipülasyonun etki mekanizması tam bilinmemekte, aşağıdaki hipotezler ileri sürülmektedir: (7, 16)

1. Disk ve faset eklem simetrisini sağlar.
2. Kapı kontrol teorisi ile spinal korda afferent sinyal geçişini azaltır.
3. Endorfin salınımını artırır.
4. Mekanik etki ile faset eklem yüzlerini birbirinden uzaklaştırarak blokajı çözer.
5. Ani eklem hareketi eklem kapsülündeki mekanoreseptörleri duyarsızlaştırır ve spazmı çözer.
6. Plasebo etkisi vardır.

Manipülasyon indikasyonu olan hastalık grubu minör intervertebral bozukluk olarak tanımlanır. Minör intervertebral bozukluk omurganın travmatik, mekanik ve statik zorlaması sonucu oluşan, geri dönüşebilen fonksiyonel bozukluklardır.

Kontrendikasyonu, alt ekstremitede nörolojik bulgusu, siyatik sinir irritasyonu, devam eden stresi olmayan (biyomekanik veya psikososyal) hastalar manipülasyondan yararlanabilir.

Haftada 2-3 seans uygulama ile dört hafta sonunda objektif ve subrektif bulgularda iyileşme yoksa veya ilk iki haftada kötüleşme olmuşsa manipülasyona devam edilmemesi ve tanın yeniden gözden geçirilmesi önerilmektedir (80).

Kontrendikasyonları

- Primer ve sekonder tümörler
- Travmatik ve patolojik kırıklar
- Ciddi osteoporoz
- Spinal kord patojileri
- Osteomyelit
- Metabolik kemik hastaları
- Kauda ekina kompresyonu
- Ankilozan spondilit gibi omurganın inflamatuvar hastalıkları
- Omurganın infeksiyöz hastalıkları
- Santral servikal intervertebral disk hernisi
- Demans, psikolojik hastalar
- Konjenital veya edinsel kanamalı hastalar
- Antikoagulan ilaç kullanma (7)

2.4.4. Akupunktur

Yaklaşık 2000 yıl önce Çin'de uygulanmaya başlayan akupunktur çeşitli ağrılı durumlar ve hastalıklarda kullanılmaktadır. Akupunkturun Melzack ve Wall'ün kapı kontrol teorisi prensipleri ile etkili olduğu ve doğal opioid salınımını arttığı kabul edilmektedir (7, 50). 1-2 ay süren 4-8 seanslık uygulama önerilir. Akupunktur analjezisi ciltteki özel alanların ince çelik, gümüş veya altın iğnelerle stimülasyonu ile oluşur. Vücut haritalarında belirlenen noktalar kullanılabildiği gibi farklı noktalarda kullanılmaktadır.

2.4.5. Egzersiz

Egzersiz bel ağrılı hastaların tedavisinde en sık önerilen yöntemlerden birisidir ve genellikle diğer tedavi yöntemleriyle birlikte uygulanmaktadır. Bel ağrılı hastalarda sıklıkla fleksiyon, aerobik, ekstansiyon ve germe egzersizleri uygulanmaktadır. Egzersiz programı kas iskelet sistemi ayrıntılı olarak değerlendirildikten sonra hastanın gereksinimlerine göre düzenlenmeli ve özellikle,

lumbal ve dorsal bölgenin ve alt ekstremitelerin kas gücünü, mobilitesini, esnekliğini ve enduransını arttırmaya ve aerobik kapasiteyi iyileştirmeye yönelik olmalıdır (14, 92, 93).

Egzersizin amacı;

- Ağrıyı azaltmak
- Zayıf kasları güçlendirmek
- Kontrakte kasları germek
- Hiper mobil segmentleri mobilize etmek
- Spinal yapılara mekanik stresi azaltmak
- Postürü düzeltmek
- Fiziksel uyumu iyileştirmek

2.4.5.1. Core Stabilizasyon

Core stabilizasyon vücudun central kısmının hareket ve pozisyonunu kontrol etme yeteneği olarak tanımlanabilir. Dr Panjabi (1992) spinal stabilitenin 3 alt sistemden oluştuğunu tanımlamıştır; Spinal kolonun pasif komponentleri, spinal kaslar tarafından aktif kontrol ve nöromusküler kontrol ve koordinasyon. Kalça, omuz kuşağı, pelvik taban kasları ve gövde kasları beraber çalıştığında, bunlar core adı verilen fonksiyonel segmenti oluştururlar. Gövde kasları, transvers ve oblik abdominaller, multifidus, erektör spinalar ve rektus abdominusu kapsar. Core kasları etkin ve koordineli çalıştığı zaman, ekstremitelerin hareketi sırasında pelvis ve omurganın aşırı hareketleri engellenir, anormal ve aşırı yükler karşılanabilir ve düzgün bir şekilde duruş devam ettirebilir. Etkin çalışmadığı zaman ise ekstremiteler sakatlanabilir ve fonksiyonlarını etkili bir şekilde yapamazlar. Eğer aktivite sırasında stabilizasyonu sağlayamazlar ise güçlü, hızlı ve uzun süre hareket yapılamaz (40, 53).

2.4.6. Refleksoloji

Refleksoloji'nin tarihi 5000 yıl öncesine, Mısır Firavunlarına kadar uzanmaktadır. Tarihte Refleksoloji'nin Hindistan'da, Japonya'da, Çin'de ve Amerika'nın yerli Kızılderili medeniyetlerinde bilindiği kaydedilir. Refleksoloji'yi çok sonra, 1900'lü yıllarda, Dr. William Fitzgerald yeniden keşfetmiştir. Dr. Fitzgerald Refleksoloji'yi, bir ağrı kesme yöntemi olarak kullanmıştır. Zamanla,

Amerika kıtasından dünyanın dört bir köşesine yayılan Refleksoloji, ayaklardaki belli refleks noktalarının bulunmasıyla yavaş yavaş bugünkü şeklini almaya başlamıştır (13, 60).

Refleksoloji, ayaklara uygulanan özel ovma hareketleriyle vücudun belli bölgelerinde bloke olmuş enerjiyi çözerek, bedenin kendi kendisini iyileştirme gücünü harekete geçirmesi olarak tanımlanabilir. Refleksoloji 'denge' sağlayan bir terapidir. Refleksoloji Terapisi kişinin kendisini, fiziksel, duygusal ve ruhsal bakımdan iyi hissetmesini sağlar ve kişiye doğal dengesini kazandırır. Refleksoloji, bedenin tüm bölgelerine, organlarına ve sistemlerine karşılık gelen refleks noktalarının ayaklarda olduğu ve bu noktaların beden anatomisinin aynası olduğu prensibine dayanan bir sanattır. Refleksoloji, özel el ve parmak teknikleriyle bu refleks noktalarına baskı ve ovma yoluyla uygulanır (13, 60, 83, 97).

Refleksolojinin etkileri;

Derin rahatlama sağlar

Stres ve gerginliği azaltır

Kan akışını artırır

Kan basıncını dengeler

Daha fazla güven sağlar

Insomnia'yı azaltır ve derin uyku sağlar

Kasları rahatlatarak ağrıyı azaltır

Eklem mobilitesini artırır

Vücuttan toksinleri temizler

Hormonları dengeler

Sindirim sistem ve bağırsak problemlerini azaltır

Yavaş ve derin solunum sağlar

Üriner problemleri azaltır

Mental fonksiyonu stimüle eder ve konsantrasyonu artırır

Emosyonel dengeyi sağlar

Vücutta az olan aktiviteyi stimüle eder ve çok olan aktiviteyi baskılar.(13, 60)

Refleksoloji, hem hastalıklardan korunmada hem de oluşan problemlerin hafifletilmesi açısından uygulanabilir. Refleksoloji aşağıdakiler de dahil pek çok durumda yardımcı olabilir:

- 1) Stres, Yorgunluk, Migren, Baş ağrısı
- 2) Kadın hastalıkları, Menopoz, Regl sorunları
- 3) Kabızlık, Hazımsızlık, Sırt ağrısı, Romatizma, Siyatik, Eklem iltihaplanmaları, Sinüzit, Astım, Prostat sorunları.

2.4.7. Kinezyobant

Kinezyobant 25 yıl önce Japonya'da Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Terapatik rehabilitatif bantlama da kısa sürede altın standart haline gelmiştir. Uygulamalar, kas problemlerinin ve lenfatik sisteme ait rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmak amacıyla oluşturulmuştur. Kinezyobant metodu fascianın gevşetilmesini sağlayarak kasların daha rahat hareket etmesine olanak sağlamak ve destek vermek veya aşırı kontraksiyonu önlemek amacıyla kasın üzerine veya çevresine yapılan uygulamaları içermektedir (46).

İlk teknik uygulayıcıya tam eklem hareketini sürdürülürken destek verme şansını verir. Bu kişinin fonksiyonel yardımla birlikte normal fiziksel aktivitesini sürdürmesini sağlamaktadır. İkinci teknik genellikle rehabilitasyonun akut fazında kullanılır, tekrar yaralanmayı veya aşırı kontraksiyonu önler ve 24 saatlik period içerisinde lenfatik akışın fasilitasyonunu sağlamaya yardımcı olur. Düzeltme tekniğı ise mekanik, lenfatik, ligament/tendon, fascia, boşluk, fonksiyonelliğı içerir. Kinezyobant cryoterapi, hidroterapi, masaj ve elektrik stimülasyonu ile beraber uygulanabilir(46).

Fizyolojik etkisi, kaslar normal sınırlarda bir kasılır ve uzarlar. Aşırı ağırlık kaldırmak gibi durumlarda kasta fazla uzama ya da kontraksiyon meydana geldiğı zaman, kas iyileşemez ve inflame olur. Kasta inflamasyon meydana geldiğinde, yorgunluğa bağılı şişlik ve sertlik meydana gelir. Kas ve deri arasındaki boşluk basınca uğrar ve lenfatik sıvıların akışında kısıtlanmaya yol açar. Bu basınç aynı zamanda deri altında yerleşmiş olan ağrı reseptörlerine de basınç uygulayarak beyne rahatsızlık sinyallerinin gönderilmesini sağlar ve buda kişiye ağrı olarak geri döner. Bu tarz ağrıya kassal ya da myalji tarzı ağrı denir (46).

Kinezyobant nörolojik sistem, vücutta bilgi taşıyıcı yapılar ve dolanım sistemi aktivasyonunda etkilidir. Kaslar sadece vücut hareketlerine sebep olmazlar aynı zamanda venöz ve lenfatik dolaşım, vücut ısısı vs.de kontrol ederler. Bu nedenle kas fonksiyonunda ki bir problem farklı semptomlara yol açabilir. Vücudun kendi

iyileşme periyodunu aktive etmek amacıyla kaslar üzerine uygulama yapılır. Kinezyobant ve diğer elastik bant uygulamaları kas ve diğer yapılara dışarıdan bir destek amacıyla yapılmaktadır. Kinezyobant uygulaması sinir, kas ve organlara tamamıyla yeni bir uygulama yaklaşımı getirmiştir (46).

2.5. Bel Ağrılı Hastaların Cerrahi Tedavisi

Lomber disk hernilerinde daha önce değinilen acil cerrahi girişim kriteri yoksa hastanın bir süre konservatif tedavi ile izlenir. Ancak konservatif tedaviye rağmen semptomlarda hastanın hayat kalitesini iyiye götürecek bir gelişim olmadıysa, motor kayıp düzelmiyor yada artma eğiliminde ise cerrahi tedavi açısından hasta tekrar değerlendirilmelidir. Bu girişimlerin başlıcaları şunlardır.

2.5.1. Laminektomi ve Diskektomi

Disk hernilerinin cerrahi tedavisinde ilk kullanılan ve halen en yaygın kullanım alanına sahip tedavi yöntemidir. Disk hernisinin seviyesine göre yapılan hemilaminatomi bölgesinden girilerek ligamentum flavum eksizyonu yapılır, sinir kökü görülerek foraminotomi yapıldıktan sonra kök mediale ekarte edilerek posterior longitudinal ligament ve annulus fibrosus kesilir dik parçalar halinde boşaltılır.

Avantajları; Cerrah için geniş görüş alanı,

Sinir kökü ve dural kese için daha az travmatikekartasyon,

Kanal içi serbest fragmanları kolayca görebilme ve çıkartabilme.

Dezavantajları: Laminektomi, geniş kas ve ligament disseksiyonu nedeniyle instabilite olasılığı,

Postoperatif dönemde ağrı,

Hastanede kalış süresi ve işe başlama süresinin ileride tanımlanacak yöntemlere göre daha uzun olması (3).

2.5.2. Mikrocerrahi Yolla Diskektomi:

Küçük bir insizyondan girilerek, mikroskop eşliğinde minimal doku disseksiyonu ve retraksiyonu ile disk mesafesine ulaşp, diskektomiye gerçekleştirme yöntemidir.

Avantajları: Doku retraksiyon ve distorsiyon minimal,

İnstabilite riski yok

Postoperatif ağrı daha az ve hastanede kalış süresi klasik diskektomilere göre daha kısa

Dezavantajları: Görüş alanı dar, serbest fragmanların gözden kaçma olasılığı var

Dural kese ve sinir köküne retraksiyon klasik yöntemle göre daha fazla (3).

2.5.3. Mikroskop Eşliğinde Hemilamatomi ve Diskektomi:

Girilecek mesafe radyolojik yöntemlerle işaretlendikten sonra yalnızca ilgili lamina üzerine yapılan küçük bir insizyon ve kısa mesafe paravertebral adale disseksiyonunu takiben klasik diskektominin mikroskop eşliğinde yapılmasıdır. Teknik, mikrocerrahi ve klasik yöntemin pek çok avantajını bir arada barındırırken, mikro cerrahi tekniğe ait dezavantajları ortadan kaldırmaktadır (3).

2.5.4. Perkutanöz Teknikleri

a)Perkutanöz Diskektomi: Eğer annulus fibrosusun posterior kısmında bütünlüğü bozulmadıysa, yani kanal içinde serbest fragman yoksa teorik olarak disk mesafesine perkutan yolla bir trokar yardımıyla ulaşmak ve buradan diski boşaltmak mümkündür. Hastaların seçilme kriterleri olarak: 20-60 yaş arasında olması, kanal içi serbest parça olmaması ve hastalarda lomber dar kanal bulunmaması önerilmiştir. Yöntemin avantajları kemik ve kas yapıda bozulmaya sebep olmaması, hastanede kalış süresi ve işe başlama sürelerini belirgin ölçüde kısaltması sayılabilir. Ancak sınırlı ve seçilmiş hasta grubunda uygulanabilmesi (Büyük disk herniasyonlarının %90 kadarında kanal içi serbest fragman bulunur) önemli bir dezavantaj olarak görülmektedir.

b)Kemonukleolisis: Kemik yapıda patoloji ve kanal içi serbest disk fragmanı bulunmayan, tercihen zayıf hastalar bu yöntem için ideal hasta grubunu oluşturur. Bu yöntemde amaç nukleus pulposus içine perkutan yolla girilerek “chymopapain”enjeksiyonu yapılması ve chymopapain’in enzimatik olarak nukleus pulposusu eritmesi olarak özetlenebilir (3).

2.5.5. Lumbal Dar Kanal

Lumbal dar kanal, lamina,ligament ve/veya faset eklemlerinde hipertrofik değişikliklerle seyredir. Tanı konulduktan sonra hastada darlığın olduğu seviyelere laminektomi ve ligament eksizyonu yapılarak dural kese ve sinir kökleri

rahatlatılmalıdır. Eğer faset hipertrofisi mevcutsa parsiyel fasetektomiler de yapılabilir. Dar kanal nedeniyle opere edilen hastaları kapsayan geniş serilerde hastaların preoperatif semptomlarda %60-95 oranında iyileşme görüldüğü saptanmıştır (3).

2.5.6. Lateral Reses Sendromu

Lateral reses sendromunda başlangıçta hastalara lumbosakral korse ile immobilizasyon uygulaması bir süre için cerrahi tedaviyi geciktirebilir. Ancak ağrıların artması, radükiler bulgular ortaya çıkması cerrahi endikasyonun koyulmasını gerektirir. Ameliyatta amaç sinir köküne olan basının ortadan kaldırılmasıdır. Tek taraflı lezyonlarda cerrahi sonrası segmental instabilizasyon riski oldukça düşüktür (3).

2.5.7. Başarısız Bel Cerrahisi Sendromu

Eğer bariz problemler varsa (hatalı mesafeye cerrahi uygulanması, uygun cerrahi teknik seçimine karşın yetersiz uygulama, çift patoloji bulunan hastada yetersiz cerrahi, cerrahiye bağlı gelişen instabilite, pseudomeningosel, mesafe infeksiyonu vb) buna yönelik tedavi vakit geçirmeden uygulanmalıdır. Tüm tedavilere rağmen ağrıların geçirilemediği hastalarda cerrahi tedavi olarak spinal kord stimülasyonları ve derin talamik stimülasyonlar faydalı olabilmektedir (3).

2.5.8. Lumbal Spinal İnstabilite

Önemli bel ağrısı sebeplerindendir. Hastalarda genellikle eşlik eden spinal dar kanal bulguları vardır. Hastalığın tedavisindeki amaç nöral dokunun basıdan kurtarılması (bu amaçla geniş laminektomi ve fasetektomiler, ek olarak foraminotomiler yapılabilir), hareketli vertabralların füzyonu ve stabilizasyondur. Stabilizasyon amacıyla posterior enstrümantasyon en sık kullanılan yöntemdir.

Bel ağrısına sebep olan spinal enfeksiyon ve tümörlerin spesifik tedavileri içinde cerrahi, gerek tanı gerekse tedavi amacıyla önemli yer tutar. Her tümör ve enfeksiyonda yerleşim yeri, yayılımı, hastalığın beklenen seyri, hastanın yaşı ve engel durumuna göre tedavi yönlendirilir. Tedavinin ana hatları fokal cerrahi yöntemlerle doğrudan patolojiye müdahale etmek, patolojinin kendisinden veya tedavi sonrasında cerrahi işlemde kaynaklanan instabilite varsa buna yönelik olarak gerekli tedavinin planlanması şeklinde özetlenebilir (3).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Klinik değerlendirme ve manyetik rezonans görüntüleme ile Lumbal disk patolojisi tanısı (Bulging, Protrüzyon) konulmuş ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Sporcu Sağlığı Ünitesine başvuran 25-55 yaş arası toplam 138 hasta tedavi edildi. Tedavi süresi içinde çeşitli sebeplerden dolayı 48 hasta elendi ve 90 hasta bu çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya alınma kriterleri:

1- Herhangi başka bir tıbbi tedavi görmeyen, sakroiliak ve omurgaya ait dejeneratif bir değişikliği, sekonder bir patolojisi veya lumbal bölge patolojisi nedeniyle nörolojik defisiti olmayan kişiler

2- Son 12 ay içinde fizik tedavi ve rehabilitasyon programına girmemiş hastalar,

3- Lumbal bölge ile ilgili cerrahi geçirmemiş hastalar.

Çalışmaya dahil edilen hastalara onam formu doldurtulmuş ve gönüllü olarak katılmışlardır. Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Araştırmalar Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanmış ve LUT 08/64 kayıt numarası ile değerlendirilmiştir.

3.2. Yöntem

Hastalar yaş ve fonksiyonel aktivite düzeyleri benzer olan 4 ayrı gruba rastgele ayrılarak, programa alındı:

I. Grup: Yumuşak Doku Tedavi Teknikleri ve stabilizasyon egzersiz programı (n=24)

II. Grup: Kinesiotape ve stabilizasyon egzersiz programı (n=24)

III. Grup: Ev programı olarak stabilizasyon egzersiz programı (n=22)

IV. Grup: Refleksoloji ve stabilizasyon egzersiz programı (n=20) verilerek takip edildi.

I., II. ve IV. gruptaki hastalar ilk değerlendirmenin ardından haftada 2 kez, 4 hafta boyunca tedaviye alındı. III. gruba ilk değerlendirmenin ardından evde uygulamak üzere egzersiz programı verildi. Gruplar tedavi sonrası 4. ve 8. haftalarda yeniden değerlendirildi.

3.2.1. Lumbal Disk Hernisi Değerlendirmesi

3.2.1.1. Hikâye

Genel tanımlayıcı özelliklerine (yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, dominant tarafı), sigara ve spor alışkanlıkları, özgeçmiş, soygeçmiş ile ilgili bilgiler alındı ve bel problemi ile ilgili semptomlar sorgulandı.

3.2.1.2. Ağrı

Görsel Analog Skalası (VAS). Her bir olgunun tedavi öncesi, sonrası ve 8 hafta sonraki bel ağrısı sorgulandı ve olgularda var olan ağrının şiddetini 10 cm'lik çizelge üzerinde işaretlemeleri istendi. Daha sonra bu işaretlenen noktalar cetvelle ölçülerek istirahat, gece ve aktivite sırasında ki ağrıları değerlendirildi (98).

3.2.1.3. Aktif Eklem Hareket Açıklığı (NEH)

Bel ve kalça bölgesi NEH, kullanım pratikliği nedeniyle klinikte yaygın kullanılan üniversal gonyometre ile yapıldı, bel fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, kalça fleksiyon ve ekstansiyon ölçüldü. Ölçümler aktif eklem hareketi olarak yapıldı ve kayıt edildi (71).

3.2.1.4. Manuel Kas Testi

Kalça fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, eksternal rotasyon, internal rotasyon, diz fleksiyon, ekstansiyon, ayak dorsifleksiyon, plantarfleksiyon, eversiyon, sırt ekstansörleri, rektus abdominus ve oblik abdominaler Dr. Lovett'in manuel kas testi kullanılarak değerlendirildi. Kas testi değeri olarak 0-5 arasındaki değerler kullanıldı (71).

3.2.1.5. Esnekliğin Değerlendirilmesi

Otur-Uzan Testi;

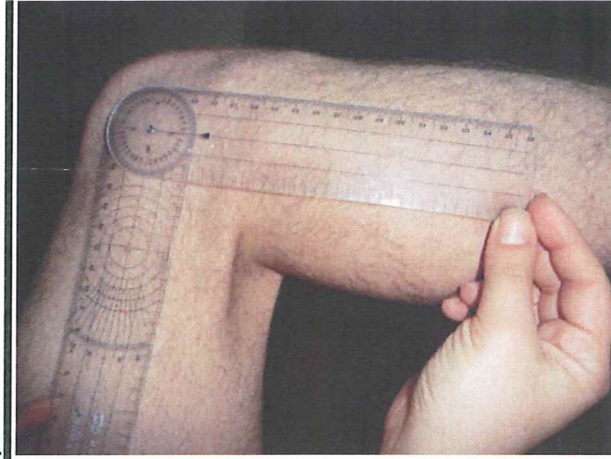
Otur-uzan testi son zamanlarda sağlıkla ilgili fiziksel uygunluğun değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan ve hamstring ve lumbal ekstansörlerin esnekliğini değerlendiren bir yöntemdir. Hamstring ve lumbal ekstansörlerin esnekliğinin akut ve kronik kas-iskelet sistemi yaralanmalarını, postural disfonksiyonları ve düşme riskini önleyebileceği düşünölmektedir. Hasta bir test masasına ayak tabanlarını yerleştirecek şekilde dizler ekstansiyonda oturdu. Öne doğru eğildi. Parmak ucundan ilk uzandığı nokta ile maksimum uzanabildiği nokta arasındaki mesafe cm cinsinden kaydedildi (1) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Otur-uzan test ölçümü

Hamstring Kas esnekliği değerlendirilmesi;

Daha önceki çalışmalarda güvenilirliği gösterilmiş olan 90/90 pasif test uygulandı. Hasta sırtüstü yatar pozisyonda kalça ve diz 90 derece fleksiyonda sabitlendi. Gonyometrenin pivot noktası femurun lateral kondiline yerleştirildi. Sabit kol femurun lateral orta çizgisine paralel tutulacak, hareketli kol fibulayı takip edecek şekilde olgunun dizi ekstansiyona getirilerek diz açısı ölçüldü, bulunan açısal değer 90 dereceden çıkarılarak kısalık değeri olarak kaydedildi (69) (Şekil 3.2)



Şekil 3.2. Hamstring kas esnekliğinin değerlendirilmesi

3.2.1.6. Vücut Kompozisyon Analizi

Vücut dokularının yapısına bağlı olarak elektrik iletimindeki farklılıkların tespiti ile vücuttaki yağ kitlesini tahmin etmeye dayanan biyoelektrik impedans analizi (BIA) birçok klinik ve de spor bilimlerinde vücut kompozisyon analizi için sık kullanılan bir önemli bir yöntemdir (42).

BIA metodu, ölçüm kolaylığı, taşınabilirliği, maliyetin nispeten düşük olması ve güvenilirliği nedeniyle vücut bileşenlerinin belirlenmesine yönelik diğer kompleks yöntemlere tercih edilmektedir (49). BIA çocuklarda, gençlerde ve erişkinlerde güvenle kullanılmaktadır. Bununla birlikte bu yöntem vücut kompozisyonlarını belirlerken vücut su miktarından kolaylıkla etkilenebilmektedir.

BIA, yağsız doku kitlesi ve yağın elektriksel geçirgenlik farkına dayalı bir analiz yöntemidir. TANITA ile vücut yağ yüzdesi (%), yağ ağırlığı, yağsız doku oranı ve ağırlığı, bazal metabolizma hızı, beden kitle indeksi belirlendi. Cihaz kullanma kılavuzunda belirtildiği gibi 0,6 kg ağırlık düşülerek ayarlandıktan sonra hastaların cinsiyeti, sedanter ya da sporcu oldukları, yaş ve boyları sırasıyla girildi. Hastalardan cihaz üzerindeki sensörler üzerine ayakları çıplak olacak şekilde çıkmaları istendi. Sonuç cihaz tarafından yazılı olarak verildi (90) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Vücut Kompozisyon Analizatörü

3.2.1.7. Ayrıcı Testler

Düz Bacak Kaldırma Testi; Hasta sırtüstü muayene masasında yattı ve fizyoterapist dizin tam ekstansiyon pozisyonunu koruyacak şekilde, hastanın ayağını kalkaneustan detekleyerek, yavaş ve nazik bir şekilde bacağına pasif elevasyon yaptırdı. Normalde yaklaşık 90 dereceye kadar hastanın hiçbir şikayeti olmadan elevasyon yapması gerekir. Eğer bu dereceye gelene kadar hastanın bel ve/veya bacakta ağrı hissi varsa test pozitif kabul edildi (21,81).

Slump test; Düz bacak kaldırmaya benzer bir testtir fakat oturarak yapılır. Ayağın dorsifleksiyonu ve diz ekstansiyonu ile birlikte yapılan servikal ve torakolumbal fleksiyon hareketinde ağrı oluşur ise test pozitif kabul edildi (94).

Patrick FABER testi; Muayene sırasında sırtüstü yatan hastanın kalça eklemi fleksiyon, abduksiyon, eksternal rotasyon'a, diz eklemi fleksiyon'a getirildi. Son noktada fizyoterapist bir eliyle diz eklemine bir eliyle karşı taraf sakroiliak eklemeye basınç uyguladı. Bu pozisyonda ağrı olur ise test pozitif kabul edildi (9,21).

Femoral sinir germe testi; Hasta muayene masasında yüzükoyun yattı ve fizyoterapist hastanın bacağına diz tam ekstansiyonu koruyacak şekilde ekstansiyona getirdi. Meydana gelen ağrı femoral sinirin gerilmesine bağlıdır. Bu pozisyonda ağrı olur ise test pozitif kabul edildi (37).

Ober test; İliotibial bant ve tensör fascia lata'nın gerginliğini değerlendirir. Hasta etkilenen tarafı üste gelecek şekilde yan yattı. Fizyoterapist kalçayı destekleyerek bacağı mümkün olduğunca abduksiyona ve kalçayı ekstansiyona aldı eğer uyluğun yan tarafında ağrı oluşuyorsa ya da bacak yataktan aşağıya düşmüyorsa test pozitif kabul edildi (9, 37).

3.2.1.8. Oswestry Bel Değerlendirme Anketi;

Bel hastaların tedavisini planlarken, semptom ve yetersizliğin ciddiyetini değerlendirmek için bize çok önemli bir bilgi verdi. Bu bilgi bizim en uygun tedavi planını hazırlamamızda yardımcı oldu (27, 28).

Bu şekilde hasta tarafından yapılan anketler, hastaların kendi fonksiyonel sağlık durumlarını nasıl algıladıklarını değerlendirmemizi sağladı.

Test bel değerlendirme anketleri içinde oldukça popülerdir ve dünya da yaygın bir kullanımı vardır. John O'Brien 1976 yılında anketi geliştirmeye başladı. Oswestry Bel Anketi 1.0 versiyonu 1980 yılında ' The Oswestry Low Back Pain

Disability Questionnaire' orjinal ismi ile basıldı. Orjinal websitesinde 26 farklı dile çevrildiği beyan edildi. Bazı ülkelerde kültürel sebeplerden dolayı hastanın sex hayatı ile ilgili olan kısımlar çıkarıldı. Çevirisi yapılan 2.0 veya 2.1 versiyonunun en az 6 değişik ülkede geçerliliği kanıtlandı (Almanya, İtalya, Kore, Polonya, Japonya ve Türkiye) (27, 28).

Test 10 ana başlık altında toplandı; Ağrı Şiddeti, Öz Bakım, Kaldırma, Yürüyüş, Oturma, Ayakta Duruş, Uyku, Sosyal Hayat, Yolculuk, Mesleki ve Evde çalışma. Her bölüm için puanlar 0 ile 5 arasındadır. Bütün puanlar toplandı ve formüle yerleştirildi (27, 28);

Toplam skor $\div 50 \times 100$: Yetersizliğin Yüzdesi

% 0 – 20 arası minimal yetersizlik

% 21 – 40 arası hafif yetersizlik

% 41 – 60 arası ciddi yetersizlik

% 61 – 80 arası sakatlık

% 81 – 100 arası yatağa bağımlı

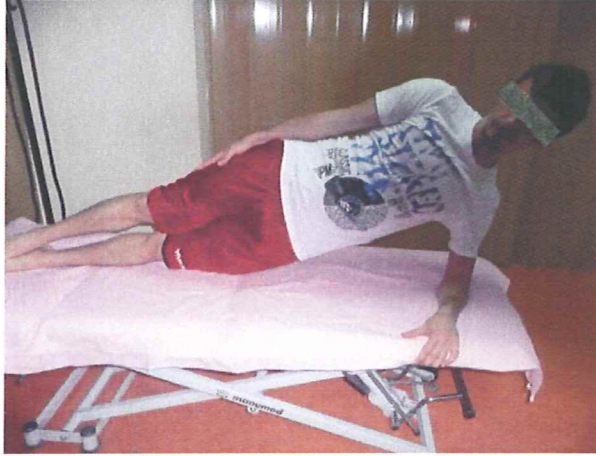
3.2.1.9. Side Plank Pozisyon Testi

Core bölgesi kuvvetlendirme ve stabilizasyon egzersizleri antrenman programları içerisinde çok popülerdir çünkü anatomik ve fonksiyonel olarak vücudun kuvvet merkezidir. Bütün hareketler core'dan başlar ve ekstremitelere aktarılır. Bu bölgeyi değerlendirmek için 4 farklı test yapıldı; Yüzüstü, lateral köprü, torso fleksör ve ekstansör endurans testleri.

Köprü testi aralarında en fonksiyonel olanıdır çünkü kuvvet, kas enduransı ve birçok kasın senkronize hareketi sırasında kişinin gövdeyi nasıl kontrol ettiğini değerlendirir. Yan köprü temel olarak lateral core kaslarını değerlendirir. Oblik abdominalleri ve minimum olarak da kalça fleksörlerini değerlendirmenin en etkili yoludur.

Kişi önkol 90 derece fleksiyonda, omuz 60 derece abduksiyonda, bacaklar ekstansiyonda ve gövde düz bir hat üzerinde olacak şekilde yan olarak pozisyonlandı. Bir kez pozisyon hastaya öğretildikten sonra, sürenin başlaması ile beraber koluna ve ayaklarına kuvvet aktararak kalçasını yataktan kaldırması ve bu pozisyonunda beklemesi istendi. Eğer kişi düz pozisyonunu kaybederse veya kalça yatağa doğru düşerse test bitirildi (Şekil 3.4).

İyi sporcular pozisyonu devam ettirirken üsteki kollarını abduksiyona getirerek ya da hafif rotasyonel hareket ekleyerek testi geliştirebilirler. Kadınların değerleri erkeklerden biraz daha az bulunmuştur. Yüzüstü köprünün normal değerleri tam olarak hesaplanamamakla birlikte pozisyonun en az 60 saniye devam ettirilmesi gerektiği belirtilmiştir (12).



Şekil 3.4. Side Plank Pozisyon Testi

3.2.1.10. İzokinetik Kas Kuvveti Değerlendirmesi

İzokinetik test yöntemi klinikte değerlendirme ve eğitim amaçlı kullanılmaktadır. Kişiyeye bilgisayar programıyla ayarlanan belirli bir açısal hızda hareket imkânı sağlayan izokinetik sistem, tüm eklem hareket açıklığı boyunca uygulanan kas kuvvetini en hızlı ve en doğru şekilde hesaplayabilmek amacıyla literatürde sıklıkla kullanılmaktadır (39, 71). Çalışmamızda hastalar “ISOMED 2000” (D&R GmbH, Germany) izokinetik dinamometre ile değerlendirildi. Kalça fleksiyon ve abduksiyon hareketleri izokinetik kuvveti belirlendi. Uygulanan test protokolü aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır (11, 20):

Test yapılacak kişi ölçüm yatağına sırtüstü pozisyonda yatırıldı. Kalça bel kemeri ile yatağıya sabitlendi. Kalça fleksiyon için Torakanter major, kalça abduksiyonu için kalça orta noktası lazer vasıtasıyla dinamometre hareket merkezi ile eşleştirildi. İzokinetik sistem 60 derece/ saniye’lik açısal hıza ayarlandı. Bu açısal hızda hastadan sistemin kuvvet kolunu mümkün olduğunca kuvvetli bir şekilde; kalça fleksiyon ölçümü için bacağına ileri itmesi ve beklemeden yine mümkün olan

en kuvvetli şekilde başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi. (Şekil 3.5) kalça abduksiyon ölçümü için yana açması ve beklemeden yine mümkün olan en kuvvetli şekilde başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi (Şekil 3.6). Bu sırada hasta, motivasyonunun artırılması amacıyla test yapan kişi tarafından sözel olarak desteklendi. Testler sonucunda etkilenmiş dizden elde edilen “peak tork” ve “toplam iş” değerleri diğer ekstremiteden elde edilenlerle karşılaştırılarak, etkilenmiş tarafın zayıflık yüzdesi hesaplandı.



Şekil 3.5. İzokinetik Kalça Fleksiyon Ölçümü



Şekil 3.6. İzokinetik Kalça Abduksiyon Ölçümü

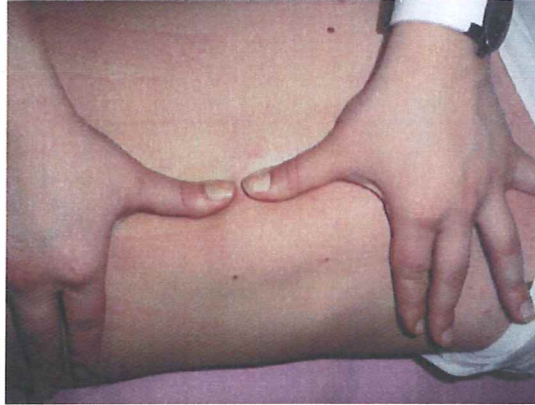
3.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

3.3.1. Manuel Terapi Grubu

Bu gruptaki olgulara tedavi programı kapsamındaki mobilizasyon yöntemleri, yumuşak dokulara yönelik diğer metotlar ve ev egzersiz programı uygulandı. Hastalara uygulanan tedavi programı yapılan değerlendirmeler sonucunda hastanın ihtiyacına göre fizyoterapist tarafından planlandı. Fizyoterapist manuel tedavi teknikleri ile alakalı eğitim programlarını tamamlayarak sertifika almıştır.

3.3.2. Uygulanan Mobilizasyon Yöntemleri:

A-Yumuşak Doku Mobilizasyonu: Alt ekstremitede ve omurgalar çevresinde yumuşak doku yapısının tanınması, spazmın gevşetilmesi için bel bölgesinde ki kaslara derin friksiyon tekniği uygulayarak spazmı çözmek amaçlandı (17) (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Yumuşak Doku Mobilizasyonu

B-Pretzel Manevrası: Tek taraflı ağrıda en iyi yanıt veren manevradır ve sadece 1 kere uygulanır. Hasta sırt üstü yatar. Ağrılı olmayan bacak diğer bacağın üstüne koyulur. Bir el ile dizden diğer el ile topuktan hasta sabitlenerek kalça ve diz maximum fleksiyona alınır. Rotasyon hareketi ile birlikte bacaklar yavaş yavaş yatak kenarından aşağıya doğru sarkıtılır. Fizyoterapist hastayla birlikte diz fleksiyonu yaparak manevrayı tamamlar. Ve hasta tekrar eski pozisyonuna getirilir (22) (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Pretzel Manevrası

C-Pelvis Backward-Distraksiyon: Hasta yan yatar, alttaki bacağı fleksiyona getirir ve kolunu gövdesinden geriye doğru alarak hafif yüzüstü pozisyonuna gelir. Fizyoterapist bir el ile omuzdan diğer el ile kalçadan güç uygulayarak pelvisi geriye doğru çeker (22) (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Pelvis Backward-distraksiyon

D-Gövde Rotasyonu: Hasta altta ki bacağı düz üstteki bacağı fleksiyonda olacak şekilde yan yatar. Fizyoterapist bir kolu ile kalçadan diğer kolu ile hastanın koltuk altından tutarak pozisyonu sabitler. Kalçanın üzerindeki kolunu kendine doğru omuz üzerindeki kolunu yatağa doğru iterek pozisyonu tamamlar (22) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Gövde Rotasyonu

E-Multifidus Mobilizasyonu: Fizyoterapist başparmağını ve işaret parmağını (fleksiyonda iken) aynı omurganın transvers proseslerinin üzerine yerleştirir. Parmaklarla uygulanan derin basınç ile beraber aksi yönlere doğru rotasyon yapılır. Daha sonra bir üst segmente geçilir (22) (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Multifidus Kas Mobilizasyonu

F-Piriformis Derin Firiksiyon Masajı:

Bu method TePoorten's method olarak adlandırılır. Hasta etkilenmemiş tarafına kalça ve diz 90 derece fleksiyonda yan yatar. Fizyoterapist dirseğini piriformis kas tendon kavşağına yerleştirir ve 9-13 kg kadar sabit basınç uygular. Üst bacağı internal rotasyona zorlamak için diğer eli ile ayağı abduksiyona getirir. 2 dakikaya kadar uygulama yapılabilir. Bu prosedür 2-3 kere tekrarlanır (18) (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Piriformis derin firiksiyon masajı

G-Myofasial Release: Torakal bölgeye ait bir gevşetmedir. Hastanın sırtı alt ekstremitesine göre hafif aşağıda kalacak şekilde pozisyonlanır. Fizyoterapist omurganın her iki yanına bir elinin ulnar diğer elinin radial tarafını çapraz olarak yerleştirir. Hastadan derin nefes alması istenir ve nefesi verirken aşağıya ve hafif rotasyonel yönde kuvvet uygulanır (18).

3.3.3. Refleksoloji Tedavi Grubu:

Çin tıbbına insan vücudunda 3 dolanım sistemi tanımlar; Sinirler, Kan damarları ve enerji meridyenleri. Batı tıbbı ise sadece ilk ikisini kabul eder. Geleneksel Çin tıbbı enerjinin kana gönderildiğini savunur. Bu da kan dolanımının sadece enerjinin serbest olarak aktığı dokularda olduğu anlamına gelir. Eğer enerji meridyenlerinde blokasyon olur ise yeteri derecede kan dolaşımı olmaz. Refleksoloji akupunktur ile benzer olarak bütün meridyen yollarında enerjinin akışını uyarır ve aynı zamanda dengeler. Meridyenler vücutta dolaşım ve sinir sistemini takip eden fakat görülmeyen bir ağdır.

Fizyoterapist refleksoloji ile alakalı eğitim programlarını tamamlayarak sertifika almıştır. Uygulanan tedavi protokolü şu şekildedir;

Hastanın ayağına yağ sürüldü. İlk olarak genel gevşeme sağlanması için yaklaşık 5 dakika ayaküstüne ve altına klasik masaj teknikleri (kneading, stroking) uygulandı. Daha sonra ayak altında organlara karşılık gelen bölgelere tek tek uyarı verildi. Her bölge uygulaması ortalama 30 saniye kadar sürer. Her iki ayakta da organ izdüşümleri uyarıldıktan sonra sıra omurga üzerine yapılacak uygulamaya gelir. Başparmağın medialinden, medial malleolün alt ucuna oradan da topuğun başlangıcına dik inen hat servikal, torakal ve lumbal omurgayı gösterir. Sakrum ise topukta yerleşmiştir. İlk olarak bu hat üzerinde uzun çekmeler yapıldı (Şekil 3.13). Daha sonra her omur tek tek hissedilerek her eklem aralarına başparmağın lateral kısmı yada bir aparat yardımı ile aşağıya doğru kaydırma yapılarak bütün omurlar mobilize edildi (Şekil 3.14). En son aşama olarak omurların sinir çıkış yönüne doğru başparmak ile 'V' şeklinde manevralar yapılarak teknik sonlandırıldı. Her aşama 3 kere tekrarlandı. Tedavi süresi içinde bu gruptaki hastalara da aynı egzersiz programı uygulandı (15, 82).



Şekil 3.13. Omurga refleks zonu üzerine yapılan uzun çekme



Şekil 3.14. Omurga refleks zonu üzerinde omurların tek tek mobilizasyonu

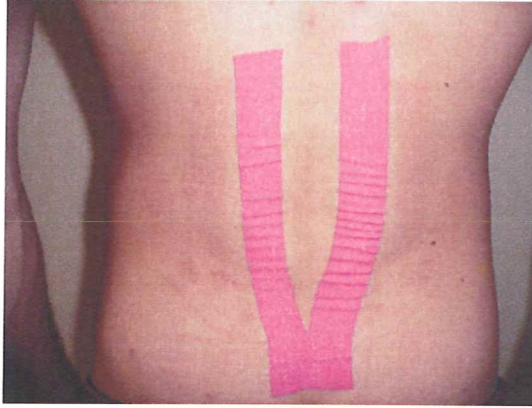
3.3.4. Kinezyobant Tedavi Grubu:

Materyal özellikleri birbirinden farklı olmayan 4 ayrı renkteki Kinezyobant Tex' bantından (ten rengi, pembe, mavi ve siyah) hastanın isteği göz önünde bulundurularak Sacrospinalis, Quadratus Lumborum, Gluteus Medius/ maximus ve Piriformis kasları üzerine kas tekniği uygulandı. Uygulama öncesinde cilt yüzeyinde bant'ın yapışmasını engelleyecek faktör (ter, tüy vs) olmamasına dikkat edildi. Bant

suya dayanıklı ve hava alabilme özelliğine sahip olduğundan ortalama 5 gün hastalar üzerinde bırakıldı.

Fizyoterapist kinezyobant ile alakalı eğitim programlarını tamamlayarak sertifika almıştır. Hastalara uygulanan bantlama tekniği yapılan değerlendirmeler sonucunda hastanın ihtiyacına göre seçildi.

Sakrospinalis; ‘ Y ‘ şeklinde bant kullanıldı, uzunluğu sakrumdan ve 2. Lumbal vertebraya uzanacak şekilde ayarlandı. Hasta ayakta dik dururken, L5-S1 eklemin distal ve orta bölümüne yapıştırıldı. Doku gerginliğini arttırmak için hastadan öne doğru eğilmesi istendi. Bandın kâğıt kısmı çıkarılarak doku üzerine yapıştırılmadan bırakıldı daha sonra taban kısmı sabitleyerek ‘Y’ bandı sakrospinal kas üzerine yapıştırıldı (45) (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 Sakrospinalis kinezyobant uygulaması

Quadratus Lumborum; ‘ Y ‘ şeklinde bant kullanıldı, uzunluğu iliak tepeden 12. kaburgaya uzanacak şekilde ayarlandı. Hasta ayakta dururken tabanı Spina İliaca Posterior Superior’un lateral kısmına yapıştırıldı. Bandın üzerindeki kâğıt çıkarıldı ve cilt üzerine bırakıldı. Hastadan lateral fleksiyon yapması istendi ve bandın lateral kısmı kas üzerine yapıştırıldı. Daha sonra hastadan gövde fleksiyonu yapması istenerek medial kısımda 12. torakal omurganın transvers processine doğru yapıştırıldı. Aynı işlem diğer taraf için tekrarlandı (45) (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Quadratus Lumborum Kinezyobant uygulaması

Gluteus Medius; ‘ Y ‘ şeklinde bant kullanıldı, uzunluğu iliak tepeden 12. kaburgaya uzanacak şekilde ayarlandı. Hasta yan yatışta bacak düz şekilde pozisyonlandı. Bandın tabanı büyük trokanter üzerine yapıştırıldı ve bandın anterior kısmı *Gluteus Medius*'un anterior sınırını takip edip *Spina İliaca Posterior Superior*'da sonlandırıldı. Hasta kalça fleksiyon, adduksiyon ve internal rotasyon, diz fleksiyonda pozisyonlandı. Posterior kısmı *Gluteus Medius*'u çevreleyecek şekilde yapıştırıldı (45) (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Gluteus Medius Kinezyobant uygulaması

Piriformis; ‘ Y ‘ şeklinde bant kullanıldı, uzunluğu sakroiliak eklemin orta noktasından büyük tüberküle uzanacak şekilde ayarlandı. Hasta yan yatarak, kalçası ekstansiyon ve abduksiyon pozisyonuna alındı. Bandın tabanı sakrum ekleminin medial kısmına getirildi. Kalça fleksiyon ve adduksiyona, diz fleksiyona alındı. Inferiorda ki bant, kasın inferior sınırını takip ederek büyük torakanterin en üst

sınırına yapıştırıldı. Süperiordaki bant, kasın süperior sınırını takip ederek büyük torakanterin en üst sınırına yapıştırıldı (45) (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Piriformis Kinezyobant uygulaması

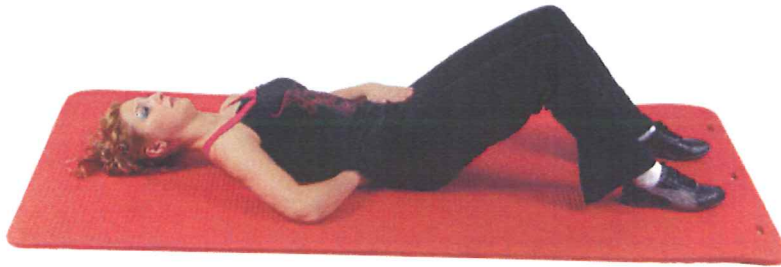
Bu gruptaki hastalara da aynı egzersiz programı uygulandı.

3.3.5. Bel Egzersiz Grubu

Hastalara verilen egzersiz programı yapılan değerlendirmeler sonucunda hastanın kas kuvvetine, klinik durumuna ve ağrı şiddetine göre egzersiz kitapçığından fizyoterapist tarafından seçildi. Egzersizlerin 8 hafta boyunca günde 3 set ve 10 tekrar olarak yapılması istendi.

Hastalar için uygulanan egzersiz protokolü şu şekildedir;

* Dizler bükülü, sırt üstü yatın ve elinizi bel çukuruza yerleştirin. Belinizi elinize doğru bastırın 10 sn. bekleyin ve gevşeyin (Şekil 3.19).



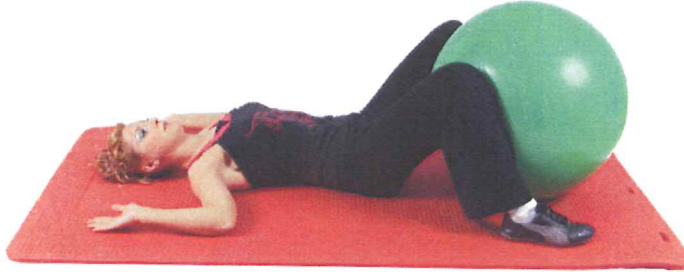
Şekil 3.19. Posterior pelvik tilt egzersizi

* Dizler bükülü sırt üstü yatın ve ellerinizi alt karın bölgenize yerleştirin. Elinizin altındaki kasları kasın 10 sn. bekleyin ve gevşeyin (Şekil 3.20).



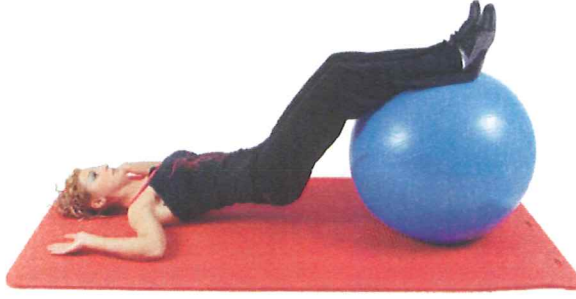
Şekil 3.20. Alt abdominaller izometrik kuvvetlendirme egzersizi

* Kol, dirsek 90 derece bükülü, sırtüstü yatın. Dizler bükülü, ayaklar yerle temasta iken topu bacaklarınızın arasına yerleştirin ve topu sıkın-gevşetin (Şekil 3.21).



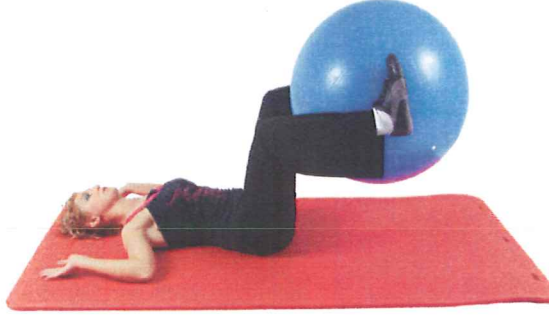
Şekil 3.21. Bacak adduktör kasları kuvvetlendirme

* Sırtüstü yatış pozisyonunda dirsek ve omuz 90 derece bükülü iken bacaklarınızı dizler hafif bükülü topun üzerine yerleştirin. Pozisyonu bozmadan kalçanızı kaldırm ve dengenizi sağlamaya çalışın 10 sn bekleyin (Şekil 3.22).



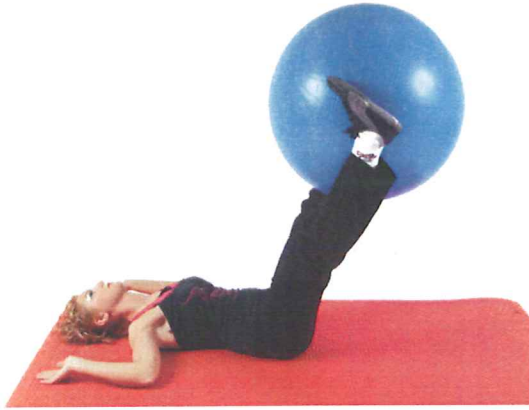
Şekil 3.22. Bacakların kuvveti ile lumbal stabilizasyon egzersizi

*Dizler 90 derece bükülü, topu ayaklarınızın arasına yerleştirin. Belinizi yere bastırırken topu yukarı doğru kaldırın, 10 sn. tutun (Şekil 3.23).



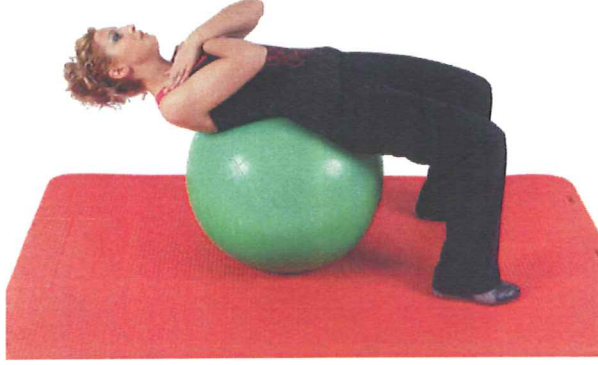
Şekil 3.23. Diz fleksiyonda karın kaslarını kuvvetlendirme

*Dizler düz, topu ayaklarınızın arasına yerleştirin. Belinizi yere bastırın, bacaklarınızı dizleri bükmeden yukarı doğru kaldırın, topu sıkın, 10 sn. tutun (Şekil 3.24).



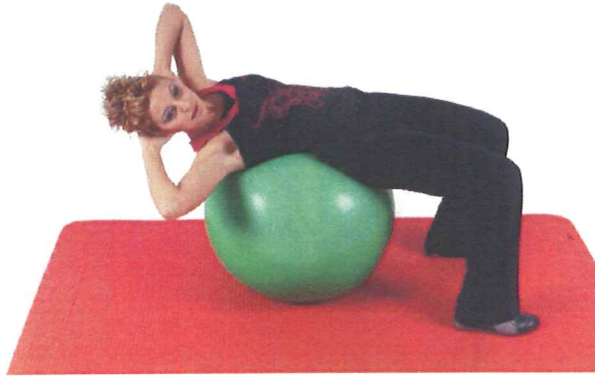
Şekil 3.24. Diz ekstansiyonda karın kaslarını kuvvetlendirme

*Dizler bükülü ayaklar yerle tam temasta top bel çukuruna gelecek şekilde durun. Eller omuzlarda çapraz iken topun üzerine yatın, başınızı öne doğru kaldırın,10 sn. bekleyin (Şekil 3.25).



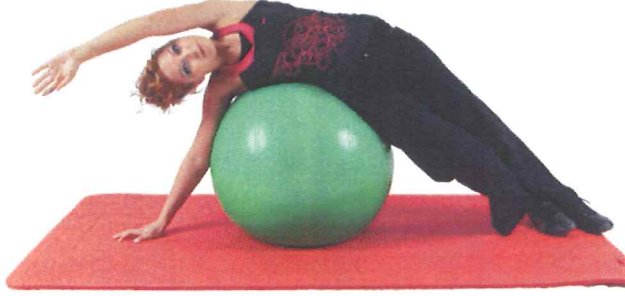
Şekil 3.25. Karın kası kuvvetlendirme egzersizi

*Dizler bükülü ayaklar yerle tam temasta top bel çukuruna gelecek şekilde eller ensede, topun üzerine yatın. Önce bir tarafınıza doğru dönerek, sırtınızı toptan kaldırın, hareketi diğer tarafa doğru tekrarlayın (Şekil 3.26).



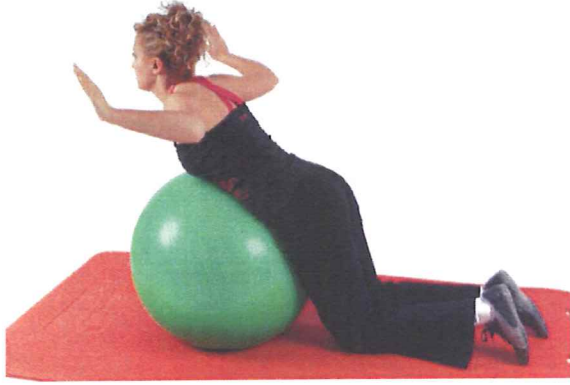
Şekil 3.26. Oblik abdominaller kuvvetlendirme egzersizi

*Ayaklar yerle temasta, alttaki bacak hafif bükülü iken topun üzerine yan yatın. Alttaki kol ile yerden destek alarak, vücudunuzu yana doğru gerin. 10 sn. bekleyin (Şekil 3.27).



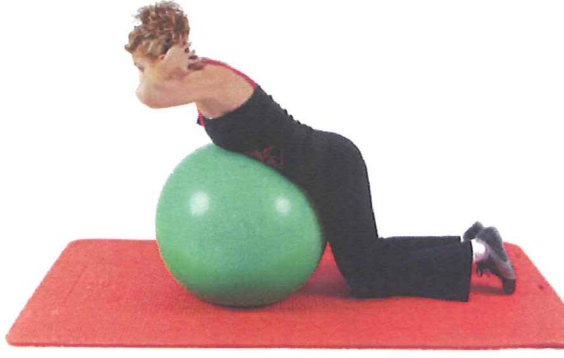
Şekil 3.27. Quadratus Lumborum germe egzersizi

*Dizler 90 derece bükülü iken karnınızı topun üzerine yerleştirin. Kol ve omuz 90 derece bükülü, göğüs altına kadar kalkın, 10 sn. bekleyin (Şekil 3.28).



Şekil 3.28. Dizler üzerinde gövde stabilizasyon egzersizi

*Dizüstü topu karnınızın altına yerleştirip, ellerinizi ensenizde birleştirin ve topun üzerine yatın. Sırtınızı ve başınızı düz şekilde geriye doğru kaldırın (Şekil 3.29).



Şekil 3.29. Gövde ekstansiyon egzersizi

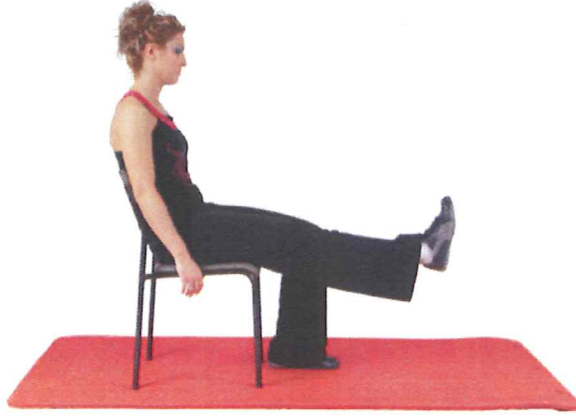
*SLUMP (Siyatik Sinir Germe Egzersizi)

- Kalça ve bacak 90 derece bükülü dik bir şekilde oturun (Şekil 3.30).



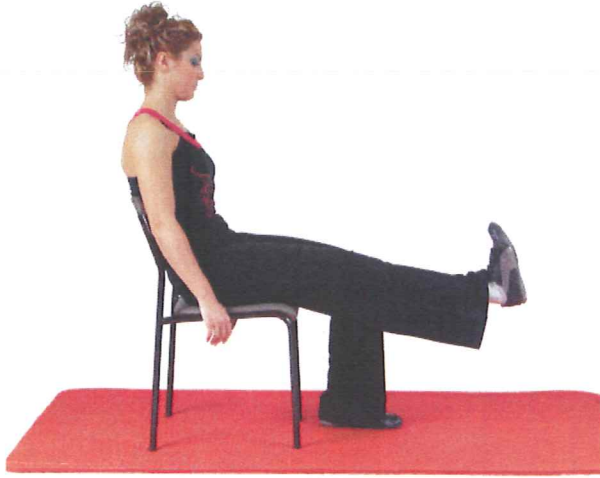
Şekil 3.30. Siyatik sinir germe egzersizi 1. aşama

-Tek bacağınızı diziniz düz olana kadar kaldırın (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. Siyatik sinir germe egzersizi 2. aşama

-Aynı pozisyonda ayağınızı kendinize doğru çekin (Şekil 3.32).



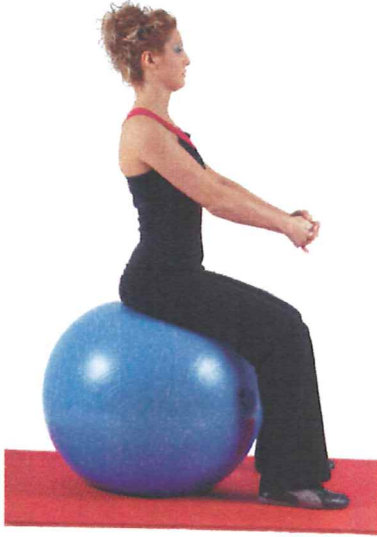
Şekil 3.32. Siyatik sinir germe egzersizi 3. Aşama

-Pozisyonunuzu bozmadan başınızı öne doğru eğin. 10 sn. bekleyin (Şekil 3.33).



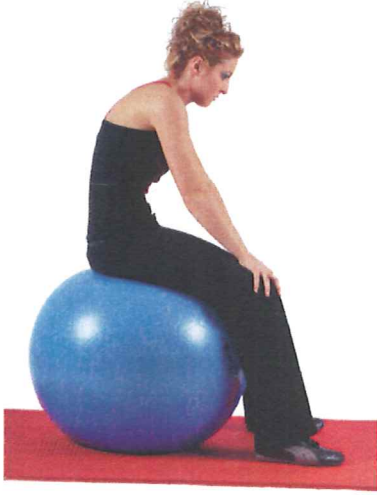
Şekil 3.33. Siyatik sinir germe egzersizi 4. Aşama

*Topun üzerine oturarak, ellerinizi önde birleştirin. Belinizi çukurlaştırın (Şekil 3.34).



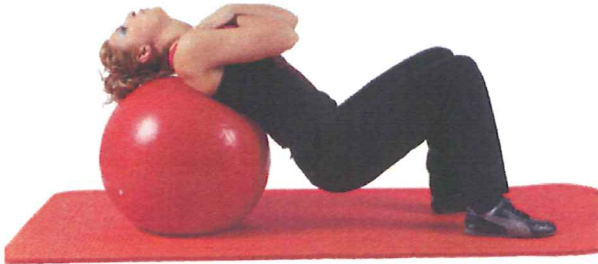
Şekil 3.34. Stabilizasyon lordoz egzersizi

*Topun üzerine oturarak, ellerinizi dizlerinizin üzerine koyun. Belinizi düzleştirin (Şekil 3.35).



Şekil 3.35. Stabilizasyon tilt egzersizi

*Ayaklar yerle temasta, diz ve kalça 90 derece bükülü, kollar çapraz omuzlarda iken, sırtınızı ve başınızı topun üzerine yerleştirin. Pozisyonunuzu bozmadan dengenizi sağlamaya çalışın. 10. Sn. bekleyin (Şekil 3.36).



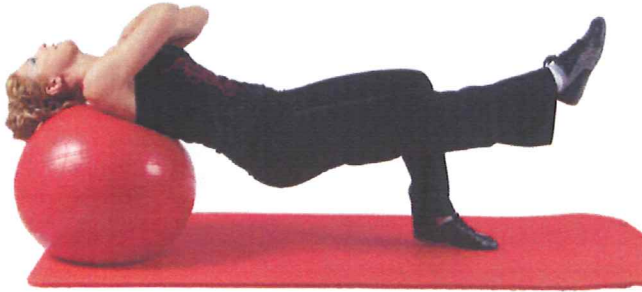
Şekil 3.36. Kalça ve diz 90 derece gövde stabilizasyonu egzersizi

*Dizler bükülü ayaklar yerle tam temasta iken sırtınızı ve başınızı topun üzerine yerleştirin. Kalçanız gövde ile aynı hizada ve omurga düzgünlüğünü bozmadan dengenizi sağlamaya çalışın. 10 sn. bekleyin (Şekil 3.37).



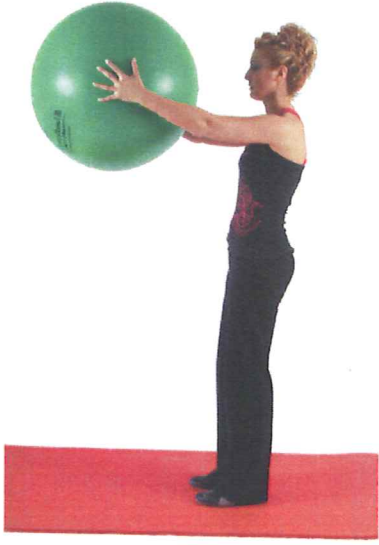
Şekil 3.37. Köprü egzersizi

*Aynı pozisyonda dengeyi sağladıktan sonra tek bacağınızı düz bir şekilde kaldırın, vücut düzgünlüğünü bozmadan dengeyi sağlamaya çalışın. 10 sn. bekleyin (Şekil 3.38).



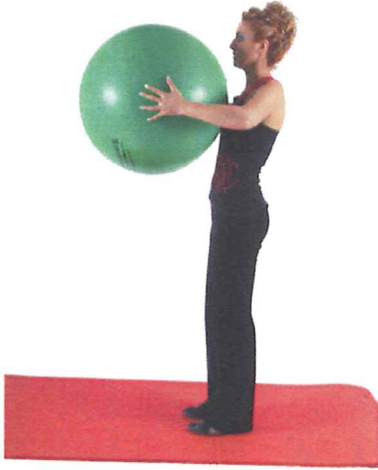
Şekil 3.38. Köprüde tek bacak denge egzersizi

*Ayakta dik duruş pozisyonunda dirsekler düz, topu ellerinizin arasında tutarak sıkın, 10 sn. bekleyin (Şekil 3.39).



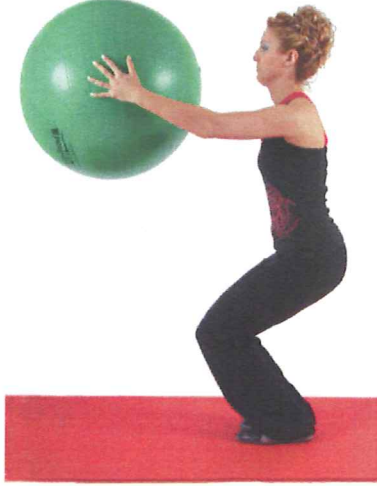
Şekil 3.39. Dirsek ekstansiyonda postür egzersizi

*Ayakta dik duruş pozisyonunda dirsekler bükülü, topu ellerinizin arasında tutarak sıkın, 10 sn. bekleyin (Şekil 3.40).



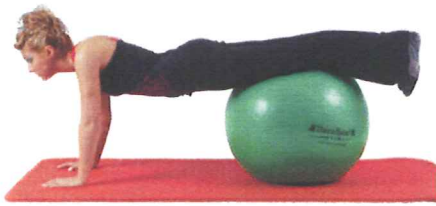
Şekil 3.40. Dirsek fleksiyonda postür egzersizi

*Gövde düz bir şekilde, dirsekleri bükmeden topu ellerinizin arasına yerleştirin. Vücut ve kolların düzgünlüğünü bozmadan öne doğru bir adım alın. Hareketi diğer bacak ile tekrarlayın (Şekil 3.41).

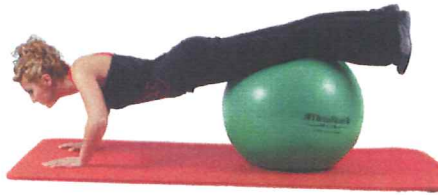


Şekil 3.41. Top ile diz-kalça kontrolü egzersizi

*Gövde düz bir şekilde, dirsekleri bükmeden topu dizlerin altına yerleştirin. Omurganın düzgünlüğünü bozmadan, dirseklerinizi bükerek gövdenizi yere doğru yaklaştırın (Şekil 3.42 Şekil 3.43).



Şekil 3.42. Push-up 1 egzersizi



Şekil 3.43. Push-up 2 egzersizi

3.4. İstatistiksel Analiz

Veriler, istatistiksel 'SPSS for Windows Version 15' istatistiksel programı kullanılarak $p < 0.05$ değeri anlamlı kabul edilerek değerlendirildi. Grupların klinik bulgularının istatistiksel değerlendirilmesi yapılırken, verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi kullanılarak incelendi. Normal dağılım gösteren değişkenler 4 grupta tek yönlü varyans analizi ile normal dağılım göstermeyenler ise Kruskal-Wallis testi ile incelendi. Zaman içindeki dağılımı normal olanlarda, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, zaman içindeki dağılımı normal olmayanlarda ise Friedman testi kullanılarak değerlendirme yapıldı. Varyans analizinde gruplar arasındaki fark önemli bulunduğunda ikili karşılaştırma Turkey testi ile, Kruskal-Wallis'te fark bulunduğunda ikili karşılaştırma Mann-Whitney U testi ile, Friedman'da fark bulunduğunda Wilcoxon W eşleştirilmiş iki örnek testi ile (Bonferroni düzeltmesi yapılarak) inceleme yapıldı. 4 grupta nitelik değişkenleri arasındaki farklılık Ki-kare testi ile incelendi. Zaman içindeki değişimleri Cochran Q testi ile incelenip farklılık önemli bulunduğunda ikili karşılaştırma Mc-Nemar testi ile yapıldı.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Bu çalışma doktor tarafından klinik değerlendirme ve manyetik rezonans görüntüleme ile lumbal disk patolojisi tanısı (Bulging, Protrüzyon) konulmuş, nörolojik defisiti olmayan, 90 olgu üzerinde gerçekleştirildi. Hastalar 4 farklı tedavi grubuna ayrıldı. Grup 1(n=24), Grup 2 (n=24), Grup 3 (n=22), Grup 4 (n=20)'dir.

Gruplar fiziksel özellikleri açısından değerlendirildi ve gruplar arasında yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı yönünden anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.1).

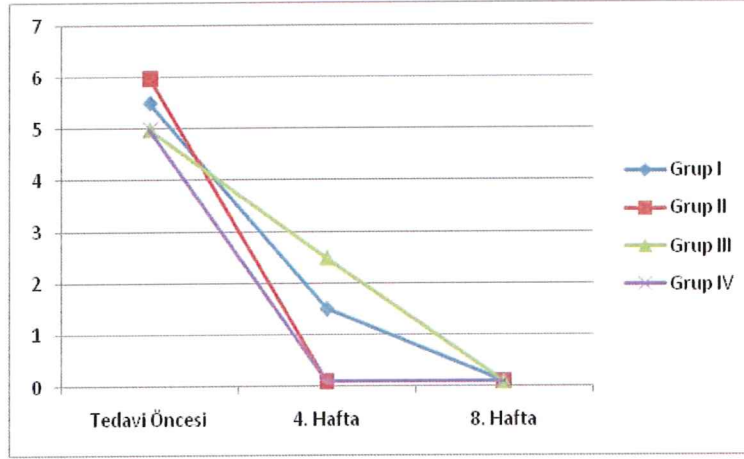
Tablo 4.1. Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup = I. Grup (n= 24)		Grup = II. Grup (n=24)		Grup = III. Grup (n=22)		Grup = IV. Grup (n=20)	
	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD
yaş(yıl)	41.25	11.07	45.33	8.49	42.05	10.33	42.55	12.45
boy(cm)	171.75	10.94	167.29	9.41	168.27	13.01	170.50	11.00
kilo(kg)	75.29	13.27	81.10	14.55	79.30	11.18	74.38	13.42

4.2. Ağrı değerlendirmesi

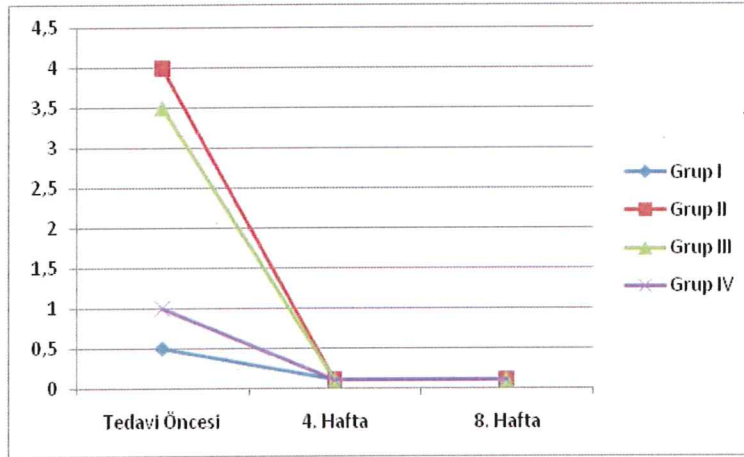
İstirahat, aktivite ve gece ağrısında tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan değerlendirmelerde tüm gruplarda ağrıda azalma oldu.

Aktivite ağrısı: Tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan kontrol değerlendirmeleri arasında tüm gruplarda ağrı azalması yönünden anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında aktivite ağrısı yönünden 4. hafta kontrolünde grup 3 ile 4 arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Aktivite ağrı şiddetinin gruplara ve zamana göre değişimi

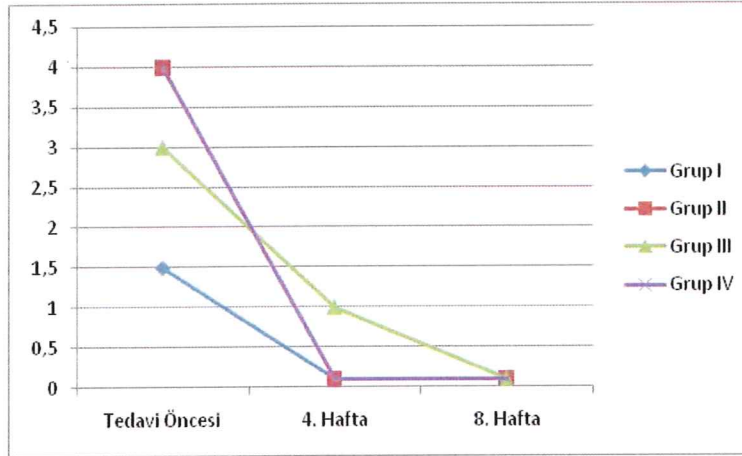
Gece ağrısı: Tedavi öncesi ve 4. hafta yapılan kontrol değerlendirmesi arasında tüm gruplarda ağrı azalması yönünde anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). 4. ve 8. hafta karşılaştırmasında ise 1 ve 3. grupta anlamlı fark bulunurken ($p < 0.05$), 2. ve 4. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$) (Şekil 4.2).



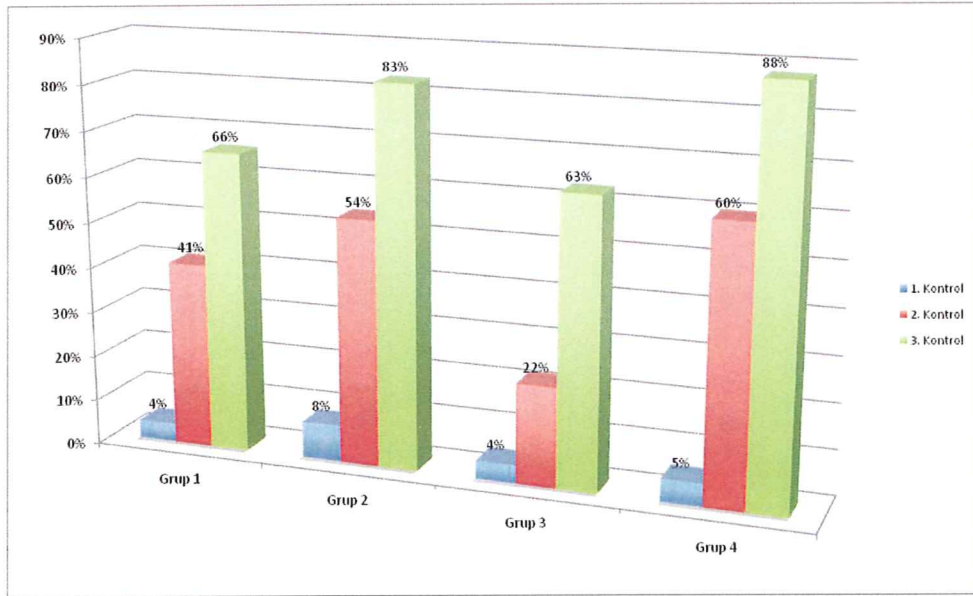
Şekil 4.2. Gece ağrı şiddetinin gruplara ve zamana göre değişimi

İstirahat ağrısı: Tedavi öncesi ve 4. hafta yapılan kontrol değerlendirmesi arasında tüm gruplarda ağrı azalması yönünde anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). 4. ve 8. hafta karşılaştırmasında ise 1 ve 3. grupta anlamlı fark bulunurken ($p < 0.05$), 2. ve

4. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında istirahat ağrısı yönünden 4. hafta kontrolünde grup 1-2, 2-3, ve 3-4 arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. İstirahat ağrı şiddetinin gruplara ve zamana göre değişimi



Şekil 4.4. Grupların ağrı azalma, 1, 2 ve 3. Kontrolde ağrısız kişi oranları

4.3. Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi

Lumbal bölge ve kalça normal eklem hareketinde tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan değerlendirmelerde tüm gruplarda eklem hareketinde artma oldu (Tablo 4.2).

Lumbal Fleksiyon; Tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan kontrol değerlendirmeleri arasında tüm gruplarda aktif eklem hareketinde artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta karşılaştırmasında ise hiçbir grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında lumbal fleksiyon hareket açısı yönünden gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Lumbal Ekstansiyon; Tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan kontrol değerlendirmeleri arasında tüm gruplarda aktif eklem hareketinde artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta karşılaştırmasında ise 3. grupta anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi değerlendirmesinde grup 2-3, ve 3-4 arasında, 4. hafta kontrolünde grup 1-3, 2-3, 3-4 arasında, 8. hafta kontrolünde grup 2-3, 3-4 arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Lumbal Lateral Fleksiyon (sağ); 3. grupta tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde aktif eklem hareketinde artış yönünde anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0.05$), 4. ve 8. hafta karşılaştırmasında ise 2. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$), bunların haricinde, tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan kontrol değerlendirmeleri arasında diğer gruplarda aktif eklem hareketinde artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi değerlendirmesinde grup 1-4, 2-3 ve 3-4 arasında, 4. hafta kontrolünde grup 1-3, 1-4, 2-3, 3-4 arasında, 8. hafta kontrolünde grup 1-4, 2-4, 3-4 arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Lumbal Lateral Fleksiyon (sol); Tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan kontrol değerlendirmeleri arasında tüm gruplarda aktif eklem hareketinde artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi değerlendirmesinde grup 1-3, 1-4, 2-3, 2-4 ve 3-4 arasında, 4. hafta

kontrolünde grup 1-3, 1-4, 2-3 ve 3-4 arasında, 8. hafta kontrolünde grup 1-3, 1-4, 2-3, 3-4 arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Kalça Fleksiyon (sağ); Tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan kontrol değerlendirmeleri arasında tüm gruplarda aktif eklem hareketinde artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi değerlendirmesinde grup 1-3, 2-4 ve 3-4 arasında, 4. hafta kontrolünde grup 1-2, 1-3, 2-4 ve 3-4 arasında, 8. hafta kontrolünde grup 1-3 ve 3-4 arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Kalça Fleksiyon (sol); Tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan kontrol değerlendirmeleri arasında tüm gruplarda aktif eklem hareketinde artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta kontrolünde gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Kalça Ekstansiyon (sağ); 1. grupta tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde aktif eklem hareketinde artış yönünde anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0.05$) 4. ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 1. grupta anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) fakat diğer gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi değerlendirmesinde grup 1-4, 2-4 ve 3-4 arasında, 4. hafta kontrolünde grup 1-4, 2-4, 3-4 arasında, 8. hafta kontrolünde grup 1-4, 2-4, 3-4 arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Kalça Ekstansiyon (sol); 1. ve 3. grupta tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde aktif eklem hareketinde artış yönünde anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0.05$) 4. ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 3. ve 4. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi değerlendirmesinde grup 1-4, 2-4 ve 3-4 arasında, 4. hafta kontrolünde grup 1-4, 2-4, 3-4 arasında, 8. hafta kontrolünde grup 1-4 ve 3-4 arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Lumbal ve Kalça eklem hareket açıklığının tedavi öncesi, 4. ve 8. haftada zamana göre değişimleri ve grupların birbirine göre çoklu karşılaştırmaları

	Grup = I. Grup		Grup = II. Grup		Grup = III. Grup		Grup = IV. Grup		Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Lumbal Fleksiyon (TÖ)	80.5	16.5	83.2	13.0	84.9	10.1	81.9	11.5	0.81	0.64	0.44	0.85	0.25	0.18
Lumbal Fleksiyon (4.hafta)	87.5	8.4	85.8	9.8	88.0	6.7	87.5	5.9	0.66	0.50	0.75	0.28	0.85	0.38
Lumbal Fleksiyon (8.hafta)	87.9	8.3	88.1	6.3	87.7	5.8	89.2	2.4	0.68	0.38	0.78	0.61	0.89	0.54
TÖ -4.hafta	0.03		0.02		0.02		0.01							
TÖ -8.hafta	0.02		0.02		0.04		0.01							
4 -8.hafta	0.16		0.10		0.47		0.32							
Lumbal Ekstansiyon(TÖ)	25.6	6.3	29.8	8.9	23.1	5.9	28.5	7.9	0.10	0.15	0.25	0.02	0.65	0.03
Lumbal Ekstansiyon(4.hafta)	30.6	5.3	33.3	33.3	26.4	5.7	32.9	8.1	0.08	0.02	0.29	0.00	0.86	0.01
Lumbal Ekstansiyon (8.hafta)	31.6	6.1	38.7	6.5	28.8	5.5	35.1	35.1	0.14	0.12	0.09	0.00	0.63	0.01
TÖ -4.hafta	0.00		0.02		0.04		0.02							
TÖ -8.hafta	0.00		0.01		0.00		0.01							
4 -8.hafta	0.10		0.35		0.02		0.25							
Lateral Fleksiyon-sağ(TÖ)	25.8	7.3	28.2	7.3	22.8	6.9	32.2	7.1	0.22	0.09	0.01	0.01	0.07	0.00
Lateral Fleksiyon-sağ(4.hafta)	30.8	6.7	31.8	6.6	25.4	6.7	35.3	6.5	0.50	0.00	0.04	0.00	0.12	0.00
Lateral Fleksiyon-sağ(8.hafta)	33.0	6.5	33.2	6.6	29.6	7.0	37.8	5.7	0.83	0.10	0.02	0.07	0.05	0.00
TÖ -4.hafta	0.00		0.01		0.06		0.01							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.03		0.21		0.01		0.02							
Lateral Fleksiyon-sol(TÖ)	26.60	7.80	28.70	6.90	20.40	5.20	32.80	4.90	0.31	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Lateral Fleksiyon-sol (4.hafta)	31.00	5.50	32.30	5.70	25.00	6.60	35.80	5.30	0.25	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
Lateral Fleksiyon-sol(8.hafta)	33.50	5.30	34.30	5.70	28.60	6.40	37.60	5.50	0.60	0.01	0.03	0.01	0.09	0.00
TÖ -4.hafta	0.00		0.01		0.00		0.01							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.01		0.02		0.03		0.05							
Kalça Fleksiyon-sağ (TÖ)	109.40	10.70	103.30	14.10	101.00	10.60	111.70	10.80	0.12	0.01	0.39	0.30	0.02	0.00
Kalça Fleksiyon-sağ(4.hafta)	120.70	4.80	116.60	8.40	112.50	9.80	119.10	6.40	0.02	0.03	0.81	0.79	0.01	0.02
Kalça Fleksiyon-sağ(8.hafta)	116.70	7.00	110.60	10.10	109.10	12.20	117.30	7.50	0.09	0.00	0.53	0.19	0.35	0.03
TÖ -4.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.04							
Kalça Fleksiyon-sol(TÖ)	112.2	9.4	105.6	9.5	102.5	10.4	113.0	9.2	0.11	0.81	0.38	0.07	0.50	0.28
Kalça Fleksiyon-sol (4.hafta)	118.4	6.2	112.8	10.0	111.4	10.1	119.8	5.4	0.64	0.21	0.80	0.09	0.85	0.16
Kalça Fleksiyon-sol(8.hafta)	121.2	4.1	116.3	10.1	114.8	7.1	121.5	4.9	1.00	0.33	0.77	0.33	0.77	0.26
TÖ -4.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.01		0.02		0.00		0.04							
Kalça Ekstansiyon-sağ (TÖ)	12.9	4.3	13.7	3.8	12.3	4.1	17.5	4.4	0.29	0.51	0.00	0.11	0.01	0.00
Kalça Ekstansiyon-sağ(4.hafta)	14.0	4.5	14.6	3.9	14.0	4.7	19.0	4.1	0.60	0.88	0.00	0.57	0.00	0.00
Kalça Ekstansiyon-sağ(8.hafta)	15.6	5.2	15.6	4.7	14.5	4.6	18.5	3.1	0.90	0.51	0.04	0.41	0.03	0.01
TÖ -4.hafta	0.06		0.04		0.03		0.00							
TÖ -8.hafta	0.01		0.02		0.01		0.01							
4 -8.hafta	0.01		0.07		0.36		0.18							
Kalça Ekstansiyon-sol(TÖ)	13.3	5.0	13.5	3.7	13.0	4.6	16.7	4.0	0.52	0.95	0.01	0.49	0.01	0.01
Kalça Ekstansiyon-sol(4.hafta)	14.3	5.2	15.1	4.0	14.2	4.6	18.6	3.4	0.33	0.82	0.00	0.47	0.00	0.00
Kalça Ekstansiyon-sol(8.hafta)	16.0	5.3	17.0	4.9	14.4	4.6	18.8	3.2	0.39	0.39	0.03	0.10	0.22	0.00
TÖ -4.hafta	0.08		0.01		0.07		0.01							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.04		0.01							
4 -8.hafta	0.01		0.01		0.18		0.18							

4.4. Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Kalça Fleksiyon (sağ); 1. 2. ve 3. grupta tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde kas kuvveti artış yönünde anlamlı bir fark bulunamadı ($p > 0.05$). 4. grupta anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 2. ve 4. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). 1. ve 3. grupta anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$) (Tablo 4.3).

Kalça Fleksiyon (sol); 2. 3. ve 4. grupta tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde kas kuvveti artış yönünde anlamlı bir fark bulunamadı ($p > 0.05$). 1. grupta anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 2. ve 4. gruplarda anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). 1. ve 3. gruptaki fark anlamlıdır ($p < 0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi değerlendirmesinde 1.-2. ve 2.-3. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p > 0.05$) (Tablo 4.3).

Kalça Ekstansiyon (sağ); 4. grupta tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde kas kuvveti artış yönünde anlamlı bir fark bulunamadı ($p > 0.05$). 1., 2. ve 3. grupta anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 3. ve 4. gruplarda anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). 1. ve 2. gruptaki fark anlamlıdır ($p < 0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi değerlendirmesinde 2.-4. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p > 0.05$) (Tablo 4.3).

Kalça Ekstansiyon (sol); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde bütün gruplarda kas kuvveti artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 3. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). 1., 2. ve 4. gruptaki fark anlamlıdır ($p < 0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1. ve 3. gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$). 2. ve 4. gruplardaki fark anlamlıdır ($p < 0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında

tedavi öncesi değerlendirmesinde 2.-3. ve 2.-4. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Grupların kalça Fleksiyon-Ekstansiyon kas kuvveti değerleri

	Grup = I. Grup (n=24)			Grup = II. Grup (n=24)			Grup = III. Grup (n=22)			Grup = IV. Grup (n=20)			Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Kalça Fleksiyon-sağ(TÖ)	5	4	5	4	3.25	5	4.5	4	5	4	3.25	4.75	0.12	0.89	0.06	0.15	0.70	0.06
Kalça Fleksiyon-sağ(4.hafta)	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	0.40	0.36	0.61	0.08	0.79	0.18
Kalça Fleksiyon-sağ(8.hafta)	5	5	5	5	4.25	5	5	4.75	5	5	5	5	0.48	0.61	0.94	0.86	0.58	0.70
TÖ -4.hafta	0.01			0.32			0.16			0.56								
TÖ -8.hafta	0.01			0.16			0.05			0.32								
4 -8.hafta	1.00			0.56			0.16			1.00								
Kalça Fleksiyon-sol(TÖ)	4.5	4	5	4	3.5	4	4.5	4	5	4	3.25	5	0.04	0.91	0.15	0.03	0.67	0.12
Kalça Fleksiyon-sol(4.hafta)	5	4	5	5	4	5	5	4.75	5	5	4	5	0.21	0.62	0.35	0.09	0.85	0.18
Kalça Fleksiyon-sol(8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4.5	5	0.67	0.39	0.59	0.68	0.90	0.79
TÖ -4.hafta	0.01			0.16			0.08			0.08								
TÖ -8.hafta	0.01			0.16			0.03			0.08								
4 -8.hafta	0.14			1.00			0.16			1.00								
Kalça ekstansiyon-sağ (TÖ)	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4.25	5	0.29	0.59	0.23	0.10	0.03	0.46
Kalça Ekstansiyon-sağ(4.hafta)	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	0.17	0.95	0.86	0.18	0.23	0.90
Kalça Ekstansiyon-sağ(8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.74	0.65	0.91	0.89	0.67	0.59
TÖ -4.hafta	0.01			0.00			0.01			0.18								
TÖ -8.hafta	0.01			0.00			0.06			0.18								
4 -8.hafta	1.00			0.06			0.56			0.32								
Kalça ekstansiyon-sol (TÖ)	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	0.07	0.92	0.65	0.03	0.02	0.69
Kalça Ekstansiyon-sol (4.hafta)	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	0.10	0.65	0.76	0.21	0.06	0.45
Kalça Ekstansiyon-sol (8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.43	0.37	0.75	0.89	0.30	0.26
TÖ -4.hafta	0.01			0.00			0.03			0.03								
TÖ -8.hafta	0.01			0.00			0.06			0.01								
4 -8.hafta	0.32			0.03			1.00			0.03								

Kalça Abduksiyon (sağ); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 1., 2. ve 4. gruplarda kas kuvveti artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). 3. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında bütün gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Kalça Abduksiyon (sol); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde bütün gruplarda kas kuvveti artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 1., 2. ve 3. gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 3. ve 4. gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). 1. ve 2. gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Kalça Eksternal Rotasyon (sağ); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde bütün gruplarda kas kuvveti artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Kalça Eksternal Rotasyon (sol); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 2., 3. ve 4. gruplarda kas kuvveti artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). 1. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında tüm gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Grupların kalça Abduksiyon-External Rotasyon kas kuvveti değerleri

	Grup = I. Grup (n=24)			Grup = II. Grup (n=24)			Grup = III. Grup (n=22)			Grup = IV. Grup (n=20)			Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Kalça abd sağ(TÖ)	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	0.80	0.30	0.67	0.15	0.46	0.53
Kalça abd-sağ(4.hafta)	5	5	5	5	4.25	5	5	5	5	5	5	5	0.48	0.89	0.88	0.58	0.42	0.78
Kalça abd-sağ(8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.30	0.50	0.40	0.71	0.13	0.21
TÖ -4.hafta	0.01			0.01			0.16			0.03								
TÖ -8.hafta	0.01			0.00			0.05			0.03								
4 -8.hafta	0.08			0.08			0.16			0.08								
Kalça abd sol(TÖ)	5	4	5	4.5	4	5	5	4	5	5	4	5	0.53	0.90	0.42	0.61	0.17	0.34
Kalça abd-sol (4.hafta)	5	5	5	5	4.25	5	5	5	5	5	5	5	0.73	0.82	0.62	0.58	0.42	0.78
Kalça abd-sol (8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.56	0.13	0.40	0.33	0.23	0.07
TÖ -4.hafta	0.02			0.00			0.01			0.05								
TÖ -8.hafta	0.01			0.00			0.01			0.06								
4 -8.hafta	0.04			0.04			1.00			0.08								
kalça er-sağ (TÖ)	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	1.00	0.14	0.74	0.14	0.74	0.08
Kalça er-sağ(4.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.16	0.19	0.53	0.95	0.45	0.50
Kalça er-sağ (8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.56	0.17	0.77	0.34	0.80	0.26
TÖ -4.hafta	0.02			0.00			0.08			0.01								
TÖ -8.hafta	0.00			0.01			0.10			0.00								
4 -8.hafta	0.15			1.00			0.31			0.31								
kalça er-sol (TÖ)	5	4.25	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	0.20	0.65	0.47	0.11	0.59	0.27
Kalça er-sol (4.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.00	0.05	0.23	0.05	0.23	0.29
Kalça er-sol (8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.64	0.17	0.23	0.09	0.13	1.00
TÖ -4.hafta	0.02			0.00			0.06			0.04								
TÖ -8.hafta	0.00			0.12			0.06			0.02								
4 -8.hafta	0.15			0.70			1.00			0.31								

Kalça Internal Rotasyon (sağ); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 2. ve 4. gruplarda kas kuvveti artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). 1. ve 3. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 1., 2. ve 4. gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 3. grupta fark anlamsızdır ($p>0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 2., 3. ve 4. gruplarda anlamlı fark bulunadı ($p>0.05$). 3. gruptaki fark anlamlıdır ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi 2-3., dördüncü hafta kontrolünde ise 1-3. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.5).

Kalça Internal Rotasyon (sol); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 1., 2. ve 4. gruplarda kas kuvveti artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), 3. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 1. ve 4. gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$), 2. ve 3. gruplarda fark anlamsızdır ($p>0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında 4. hafta kontrolünde 1-3. ve 2-3. gruplar arasında, 8. hafta kontrolünde ise 2-3. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.5).

Diz Ekstansiyon (sağ); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 2. grupta kas kuvveti artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), 1., 3. ve 4. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 2. ve 4. gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$), 1. ve 3. gruplarda fark anlamsızdır ($p>0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 2-3. Gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.5).

Diz Ekstansiyon (sol); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 2. ve 4. gruplarda kas kuvveti artış yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), 1. ve 3. grupta anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 1., 2. ve 4. gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$), 3. gruptaki fark anlamsızdır ($p>0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark

bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi kontrolünde 2-3. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Grupların kalça internal Rotasyon-diz ekstansiyon kas kuvveti değerleri

	Grup = I. Grup (n=24)			Grup = II. Grup (n=24)			Grup = III. Grup (n=22)			Grup = IV. Grup (n=20)			Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
kalça ır-sağ(TÖ)	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	0.25	0.25	0.68	0.04	0.47	0.14
Kalça ır-sağ(4.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.22	0.02	0.13	0.17	0.67	0.29
Kalça ır-sağ (8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.56	0.34	0.40	0.17	0.23	1.00
TÖ -4.hafta	0.32			0.00			0.10			0.01								
TÖ -8.hafta	0.01			0.00			0.10			0.01								
4 -8.hafta	0.05			1.00			1.00			0.32								
kalça ır-sol(TÖ)	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4.25	5	0.83	0.19	0.38	0.16	0.31	0.66
Kalça ır-sol(4.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.00	0.05	0.23	0.05	0.23	0.29
Kalça ır-sol(8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.37	0.17	0.23	0.05	0.08	1.00
TÖ -4.hafta	0.03			0.01			0.06			0.05								
TÖ -8.hafta	0.01			0.12			0.06			0.03								
4 -8.hafta	0.16			0.71			1.00			0.32								
Diz ekstansiyon-sağ(TÖ)	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	0.05	0.68	0.19	0.02	0.50	0.09
Diz ekstansiyon-sağ (4.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.16	0.34	0.22	0.05	0.88	0.06
Diz ekstansiyon-sağ (8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.15	1.00	1.00	0.17	0.23	1.00
TÖ -4.hafta	0.08			0.01			0.16			0.08								
TÖ -8.hafta	0.10			0.00			0.16			0.01								
4 -8.hafta	0.32			0.16			1.00			0.08								
Diz ekstansiyon-sol (TÖ)	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	0.07	0.46	0.62	0.01	0.15	0.20
Diz ekstansiyon-sol (4.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.21	0.61	0.67	0.10	0.13	0.95
Diz ekstansiyon-sol (8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.32	1.00	1.00	0.34	0.40	1.00
TÖ -4.hafta	0.06			0.01			0.16			0.03								
TÖ -8.hafta	0.04			0.01			0.08			0.01								
4 -8.hafta	0.16			0.16			0.32			0.32								

Diz Fleksiyon (sağ); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde bütün gruplarda kas kuvveti artış yönünde fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında 1., 2. ve 4. gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$), 3. gruptaki fark anlamsız bulundu ($p>0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında 8. hafta kontrolünde 3-4. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.6).

Diz Fleksiyon (sol); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde bütün gruplarda kas kuvveti artış yönünde fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında bütün gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$).

Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.6).

Sırt Ekstansörleri; Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde bütün gruplarda kas kuvveti artış yönünde fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında bütün gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında tüm gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.6).

Rektus Abdominus; Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde bütün gruplarda kas kuvveti artış yönünde fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında bütün gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1., 2. ve 4. gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), 3. gruptaki fark ise anlamlıdır ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi kontrolünde 1-2 ve 2-3. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Grupların Diz Fleksiyon-Sırt Ekstansiyon-Rektus Abdominus kas kuvvet değerleri

	Grup = I. Grup (n=24)			Grup = II. Grup (n=24)			Grup = III. Grup (n=22)			Grup = IV. Grup (n=20)			Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		Ort.	(%25 %75)		I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Diz fleksiyon-sağ(TÖ)	5	4	5	4.5	4	5	5	4	5	5	4	5	0.40	0.88	0.74	0.32	0.25	0.86
Diz Fleksiyon-sağ(4.hafta)	5	5	5	5	4.25	5	5	5	5	5	5	5	0.48	0.89	0.88	0.58	0.42	0.78
Diz Fleksiyon-sağ(8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	4.75	5	5	5	5	0.69	0.37	0.13	0.61	0.08	0.04
TÖ -4.hafta	0.02			0.01			0.01			0.03								
TÖ -8.hafta	0.01			0.01			0.06			0.01								
4 -8.hafta	0.56			0.16			0.56			0.08								
Diz Fleksiyon-sol (TÖ)	4.5	4	5	4.5	4	5	5	4	5	5	4	5	1.00	0.29	0.17	0.29	0.17	0.69
Diz Fleksiyon-sol (4.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.67	0.78	0.88	0.49	0.59	0.90
Diz Fleksiyon-sol (8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.65	0.91	0.49	0.74	0.29	0.43
TÖ -4.hafta	0.00			0.02			0.03			0.03								
TÖ -8.hafta	0.01			0.01			0.01			0.05								
4 -8.hafta	0.56			0.79			1.00			0.16								
Sırt Ekstansör (TÖ)	4.5	3	5	4	3	4.75	4	3	5	4	3	4	0.24	0.42	0.12	0.78	0.60	0.47
Sırt Ekstansör (4.hafta)	5	4	5	4.5	4	5	4.5	4	5	5	4	5	0.31	0.34	0.96	0.93	0.27	0.31
Sırt Ekstansör (8.hafta)	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	0.06	0.07	0.77	0.83	0.06	0.06
TÖ -4.hafta	0.03			0.00			0.02			0.00								
TÖ -8.hafta	0.00			0.00			0.01			0.00								
4 -8.hafta	0.02			0.03			0.03			0.02								
Rektus Abdominus (TÖ)	5	4	5	4	3	4.75	5	4	5	4	3	5	0.00	0.55	0.10	0.02	0.23	0.30
Rektus Abdominus (4.hafta)	5	4.25	5	5	4.25	5	5	4	5	5	5	5	0.93	0.50	0.77	0.57	0.72	0.39
Rektus Abdominus(8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.5	5	0.69	0.56	0.36	0.84	0.59	0.75
TÖ -4.hafta	0.03			0.00			0.03			0.00								
TÖ -8.hafta	0.01			0.00			0.01			0.01								
4 -8.hafta	0.08			0.08			0.05			0.32								

Oblik Abdominal (sağ); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 2., 3. ve 4. gruplarda kas kuvveti artış yönünde fark anlamlı bulundu ($p<0.05$), 1. grupta fark anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında bütün gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1., 2. ve 4. gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), 3. gruptaki fark ise anlamlıdır ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi kontrolünde 1.-2. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.7).

Oblik Abdominal (sol); Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 2., 3. ve 4. gruplarda kas kuvveti artış yönünde fark anlamlı bulundu ($p<0.05$), 1. grupta fark anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında bütün gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1., 2. ve 4. gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), 3. gruptaki fark ise anlamlıdır ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi kontrolünde 1.-2. ve 2.-3. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Tablo 4.7)

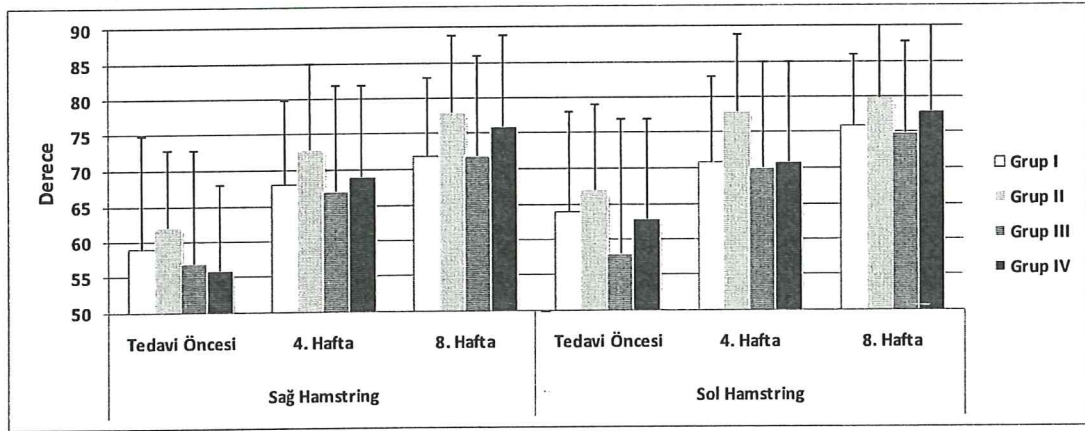
Tablo 4.7. Grupların Oblik abdominal kas kuvveti değerleri

	Grup = I. Grup (n=24)			Grup = II. Grup (n=24)			Grup = III. Grup (n=22)			Grup = IV. Grup (n=20)			Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort.	(%25	%75)	Ort.	(%25	%75)	Ort.	(%25	%75)	Ort.	(%25	%75)	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Oblik Abdominal-sağ(TÖ)	5	4	5	4	3	5	5	3	5	4	3.25	5	0.01	0.51	0.12	0.07	0.22	0.43
Oblik Abdominal-sağ(4.hafta)	5	4.25	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	0.76	0.80	0.65	0.98	0.45	0.50
Oblik Abdominal-sağ(8.hafta)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.5	5	0.71	0.83	0.59	0.58	0.84	0.48
TÖ -4.hafta	0.10			0.00			0.04			0.00								
TÖ -8.hafta	0.01			0.00			0.01			0.01								
4 -8.hafta	0.08			0.18			0.05			1.00								
Oblik Abdominal -sol(TÖ)	5	4	5	4	3	5	5	3.75	5	4	3.25	5	0.01	0.57	0.12	0.04	0.22	0.34
Oblik Abdominal-sol (4.hafta)	5	4.25	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	0.76	0.80	0.65	0.98	0.45	0.50
Oblik Abdominal-sol (8.hafta)	5	5	5	5	4.25	5	5	5	5	5	4.5	5	0.48	0.83	0.59	0.39	0.92	0.48
TÖ -4.hafta	0.10			0.00			0.03			0.00								
TÖ -8.hafta	0.01			0.00			0.01			0.01								
4 -8.hafta	0.08			0.32			0.05			1.00								

4.5. Esnekliğin değerlendirilmesi

Sağ hamstring esnekliği için yapılan değerlendirmede tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında bütün gruplarda esnekliğin artışı değerlendirildiğinde, fark anlamlıdır ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Şekil 4.5).

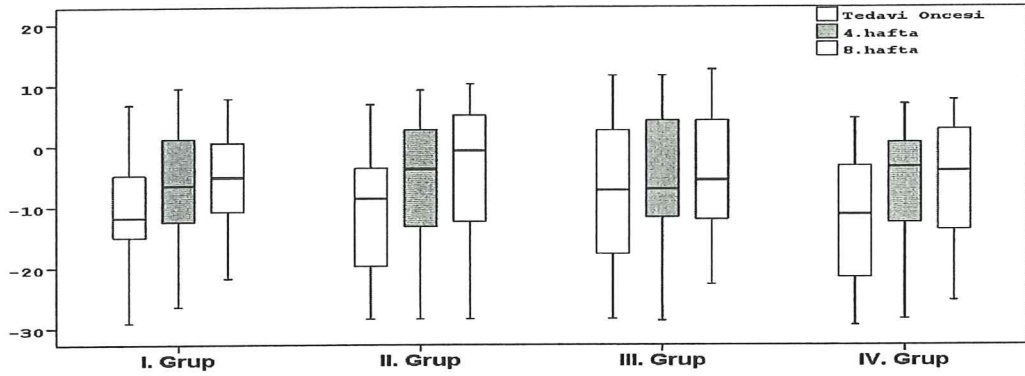
Sol Hamstring esnekliği için yapılan değerlendirmede tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde gruplarda esnekliğin artışı yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol gruplarda fark anlamlıdır ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1., 3. ve 4. gruptaki fark anlamlı bulundu ($p<0.05$), 2. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi 2-3. ve 1-2., dördüncü hafta kontrolünde ise 2-3. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$) (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Hamstring esneklik değerleri

Otur- uzan testinde tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde tüm gruplarda esnekliğin artışı yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında tüm gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1. ve 3. gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu

karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Şekil 4.6).

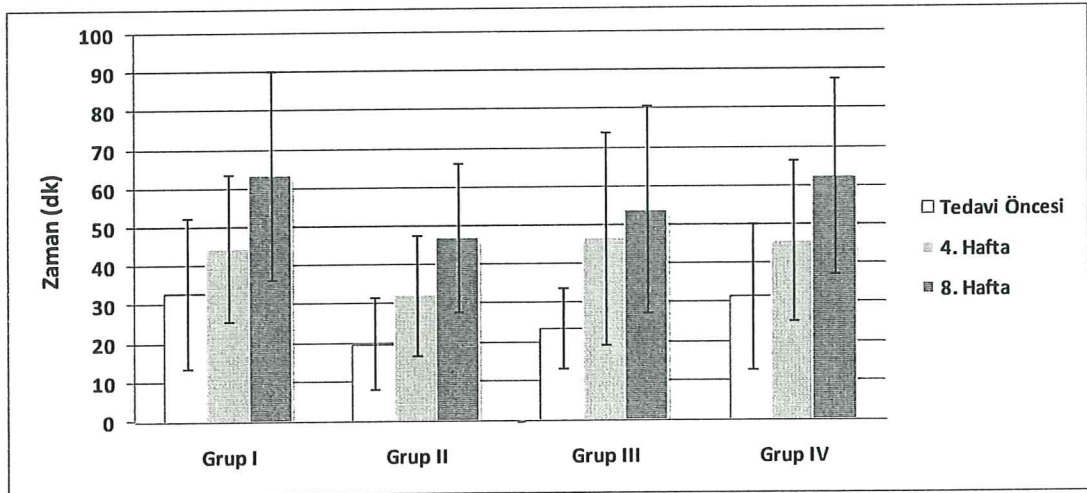


Şekil 4.6. Otur-uzan testinin zamana göre değişimi

4.6. Fonksiyonel Performansın Değerlendirmesi

4.6.1. Side Plank Pozisyonu

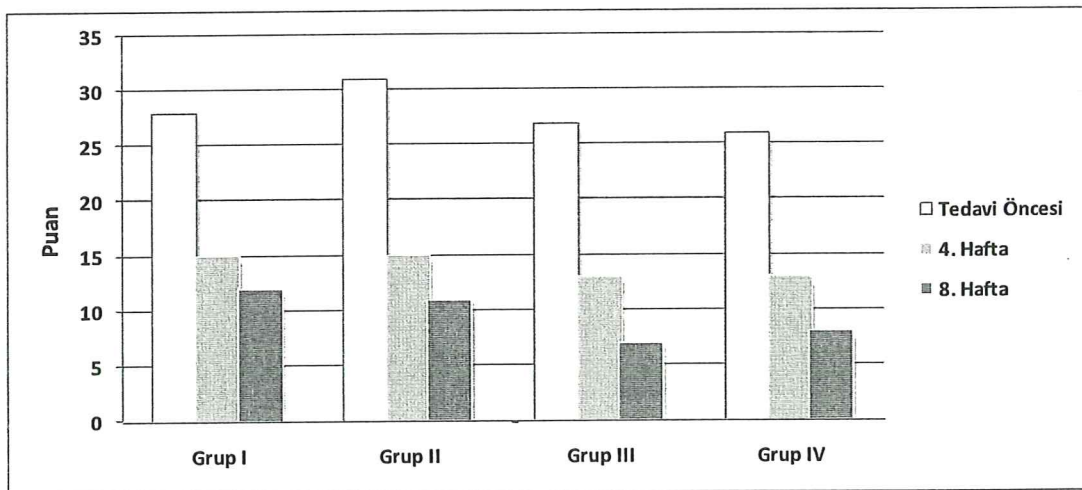
Tedavi öncesi ve 4. Hafta kontrolünde tüm gruplarda sürede artma yönünde anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi ve 8. hafta yapılan kontrol karşılaştırmasında tüm gruplarda anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi 1-2. ve 2-4. gruplar arasında, 4. hafta kontrolünde 1-2. ve 2-4. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Side plank pozisyonu değerleri

4.6.2. Oswestry Bel Anketi

Tedavi öncesi, 4. ve 8. hafta kontrolünde tüm gruplarda toplam skor da artma yönünde anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$), 4. hafta kontrolünde gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$), 8. hafta kontrolünde ise 1-3., 1-4. ve 2-4. gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p > 0.05$) (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Oswestry Bel Anketi

4.7. İzokinetik Değerlendirme

4.7.1. Pik Tork Açısı/Vücut Ağırlığı

4.7.1.1. Pik Tork Kalça Fleksiyon:

60° deki sağ kalça fleksiyon pik tork açı değerleri incelendiğinde, tedavi öncesi, sonrası ve kontrol değerlendirmelerinde 60° fleksiyon açılarında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Tedavi öncesi, sonrası ve kontrol zamanları çoklu değerlendirildiğinde, 60° fleksiyon açılarında gruplarda anlamlı farklılık yoktur($p>0.05$) (Tablo 4.8).

60° deki sol kalça fleksiyon pik tork açı değerleri incelendiğinde, tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) diğer kontrollerde ve gruplarda anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi 2-3. gruplar arasında, 4. hafta kontrolünde ise 1-2, 3-4. gruplar arasında anlamlı fark yoktur ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.8)

4.7.1.2. Pik Tork Kalça Ekstansiyon

Sağ kalça ekstansiyon pik tork açı değerleri incelendiğinde, 4-8. hafta kontrolünde 2. ve 4. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) diğer kontrollerde ve gruplarda anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.8).

Sol kalça ekstansiyon pik tork açı değerleri incelendiğinde, tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) 4. Ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 3. grupda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi 2-3. gruplar arasında, 4. hafta kontrolünde 1-2. gruplar arasında, 8. hafta kontrolde 2-3. gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Pik Tork Kalça Fleksiyon-Ekstansiyon

	Grup = I. Grup		Grup = II. Grup		Grup = III. Grup		Grup = IV. Grup		Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
torque_flex_sag(T.Ö)	0.78	0.39	0.60	0.33	0.64	0.32	0.71	0.31	0.14	0.33	0.71	0.69	0.07	0.48
torque_flek_sag(4.hafta)	0.93	0.35	0.78	0.33	0.84	0.36	0.94	0.33	0.10	0.26	0.93	0.62	0.07	0.21
torque_flek_sag(8.hafta)	1.05	0.37	0.87	0.31	0.96	0.40	1.01	0.34	0.08	0.28	0.86	0.64	0.18	0.44
TÖ -4.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.00		0.02		0.07		0.01							
torque_flex_sol(TÖ)	0.67	0.40	0.45	0.26	0.63	0.37	0.66	0.32	0.09	0.90	0.90	0.12	0.03	0.65
torque_flek_sol(4.hafta)	0.96	0.44	0.68	0.25	0.74	0.33	0.91	0.34	0.02	0.07	0.86	0.75	0.01	0.06
torque_flek_sol(8.hafta)	1.07	0.47	0.87	0.31	0.91	0.41	1.01	0.33	0.20	0.23	0.90	0.85	0.14	0.19
TÖ -4.hafta	0.00		0.00		0.05		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.01		0.01		0.04		0.03							
torque_ext_sag(TÖ)	1.10	0.65	0.89	0.42	0.86	0.43	0.99	0.45	0.38	0.43	0.79	0.83	0.68	0.62
torque_ext_sag(4.hafta)	1.34	0.57	1.11	0.29	1.11	0.48	1.38	0.47	0.25	0.22	0.63	0.65	0.08	0.11
torque_ext_sag(8.hafta)	1.52	0.60	1.25	0.37	1.30	0.51	1.52	0.50	0.13	0.21	0.80	0.77	0.09	0.20
TÖ -4.hafta	0.00		0.02		0.00		0.01							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.02							
4 -8.hafta	0.03		0.09		0.02		0.06							
torque_ext_sol(TÖ)	0.77	0.52	0.65	0.51	0.87	0.53	0.89	0.41	0.34	0.33	0.20	0.11	0.04	0.70
torque_ext_sol(4.hafta)	1.36	0.54	1.00	0.43	1.02	0.52	1.26	0.45	0.03	0.05	0.57	0.84	0.06	0.13
torque_ext_sol(8.hafta)	1.43	0.59	1.18	0.34	1.25	0.44	1.59	0.59	0.22	0.38	0.30	0.65	0.02	0.08
TÖ -4.hafta	0.00		0.01		0.25		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.03		0.31		0.05		0.01							

4.7.1.3. Pik Tork Kalça Abduksiyon

Sağ kalça abduksiyon pik tork açı değerleri incelendiğinde, 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 4. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) (Tablo 4.9).

Sol kalça abduksiyon pik tork açı değerleri incelendiğinde bütün gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi 2-3. gruplar arasında, 4. hafta kontrolünde 2-3. gruplar arasında, 8. hafta kontrolde 1-2. ve 2-3. gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.9).

4.7.1.3. Pik Tork Kalça Adduksiyon

Sağ kalça adduksiyon pik tork açı değerleri incelendiğinde, tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 1. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1, 2 ve 4. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer

kontrollerde ve gruplarda anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında 8. hafta kontrolünde ise 1-4. gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.9)

Sol kalça adduksiyon pik tork açığı değerleri incelendiğinde, tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 1. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1, 2 ve 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer kontrollerde ve gruplarda anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında 8. hafta kontrolünde ise 1-4., 2-3. ve 3-4. gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.9)

Tablo 4.9 Pik Tork Kalça Abduksiyon-Adduksiyon

	Grup = I. Grup		Grup = II. Grup		Grup = III. Grup		Grup = IV. Grup		Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
torque_abd_sag(T.Ö)	0.69	0.31	0.51	0.23	0.55	0.29	0.65	0.28	0.10	0.09	0.92	0.85	0.11	0.23
torque_abd_sag(4.hafta)	0.84	0.31	0.69	0.24	0.76	0.39	0.84	0.31	0.12	0.48	0.93	0.85	0.11	0.47
torque_abd_sag(8.hafta)	0.94	0.36	0.83	0.28	0.87	0.35	0.94	0.30	0.35	0.64	0.75	0.59	0.29	0.56
TÖ -4.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.55							
torque_abd_sol(TÖ)	0.66	0.37	0.48	0.23	0.52	0.33	0.68	0.29	0.07	0.26	0.67	0.82	0.02	0.15
torque_abd_sol(4.hafta)	0.88	0.43	0.69	0.20	0.79	0.31	0.90	0.32	0.18	0.57	0.46	0.38	0.02	0.31
torque_abd_sol(8.hafta)	1.00	0.37	0.80	0.25	0.86	0.32	1.06	0.28	0.05	0.22	0.54	0.50	0.01	0.09
TÖ -4.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.01		0.04		0.05		0.02							
torque_add_sag(TÖ)	0.75	0.49	0.61	0.42	0.69	0.38	0.75	0.36	0.47	0.73	0.90	0.38	0.14	0.51
torque_add_sag(4.hafta)	0.85	0.34	0.88	0.36	0.86	0.33	1.05	0.39	0.94	0.87	0.08	0.89	0.14	0.12
torque_add_sag(8.hafta)	0.93	0.48	1.00	0.43	1.03	0.45	1.20	0.38	0.58	0.43	0.02	0.89	0.20	0.23
TÖ -4.hafta	0.25		0.01		0.03		0.00							
TÖ -8.hafta	0.04		0.00		0.00		0.01							
4 -8.hafta	0.27		0.07		0.04		0.21							
torque_add_sol(TÖ)	0.71	0.41	0.54	0.42	0.52	0.29	0.72	0.42	0.17	0.25	0.94	0.56	0.12	0.20
torque_add_sol(4.hafta)	0.87	0.30	0.89	0.44	0.91	0.48	0.96	0.36	0.70	0.90	0.33	0.91	0.18	0.39
torque_add_sol(8.hafta)	0.96	0.44	0.93	0.31	0.96	0.41	1.26	0.26	0.94	0.81	0.01	0.62	0.00	0.01
TÖ -4.hafta	0.06		0.00		0.00		0.03							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.71		0.16		0.46		0.00							

4.7.2. Toplam iş /vücut ağırlığı Değerlendirilmesi

4.7.2.1. Toplam iş kalça fleksiyon

Sağ kalça fleksiyonda toplam iş değerleri incelendiğinde, 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.10).

Sol kalça fleksiyon toplam iş değerleri incelendiğinde, tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi 2-3. gruplar arasında, 4. hafta kontrolünde 1-2., 2-4. ve 2-4. gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.10).

4.7.2.2. Toplam iş kalça ekstansiyon

Sağ kalça ekstansiyon toplam iş değerleri incelendiğinde, 4-8. hafta kontrolünde 2. ve 4. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında 4. hafta kontrolünde 1-2. gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.10).

Sol kalça ekstansiyon toplam iş değerleri incelendiğinde, tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 2. ve 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplarda fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında tedavi öncesi 2-4. gruplar arasında, 4. hafta kontrolünde 1-2. gruplar arasında, 8. hafta kontrolünde 2-4. Gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Toplam iş kalça fleksiyon-ekstansiyon

	Grup = I. Grup		Grup = II. Grup		Grup = III. Grup		Grup = IV. Grup		Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
work_flek_sağ(T.Ö)	0.60	0.36	0.41	0.22	0.44	0.27	0.54	0.28	0.09	0.21	0.78	0.85	0.10	0.14
work_flek_sağ(4.hafta)	0.73	0.32	0.56	0.23	0.59	0.29	0.70	0.29	0.07	0.12	0.67	0.91	0.11	0.14
work_flek_sağ(8.hafta)	0.87	0.34	0.64	0.26	0.65	0.34	0.85	0.42	0.08	0.28	0.86	0.64	0.18	0.44
TÖ -4.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.00		0.02		0.07		0.01							
work_flek_sol(TÖ)	0.50	0.35	0.31	0.22	0.42	0.31	0.50	0.30	0.09	0.90	0.90	0.12	0.03	0.65
work_flek_sol(4.hafta)	0.71	0.32	0.50	0.18	0.51	0.29	0.69	0.33	0.03	0.06	0.83	0.70	0.05	0.04
work_flek_sol(8.hafta)	0.82	0.36	0.62	0.27	0.63	0.31	0.86	0.41	0.08	0.06	0.74	0.77	0.05	0.06
TÖ -4.hafta	0.00		0.00		0.05		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.01		0.01		0.04		0.03							
work_ext_sağ(TÖ)	0.82	0.52	0.67	0.29	0.64	0.32	0.80	0.38	0.52	0.45	0.74	0.70	0.41	0.26
work_ext_sağ(4.hafta)	1.05	0.42	0.85	0.23	0.85	0.38	1.10	0.42	0.05	0.10	0.64	0.97	0.07	0.14
work_ext_sağ(8.hafta)	1.21	0.52	0.98	0.35	1.01	0.38	1.25	0.43	0.18	0.36	0.44	0.74	0.06	0.14
TÖ -4.hafta	0.00		0.02		0.00		0.01							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.02							
4 -8.hafta	0.03		0.09		0.02		0.06							
work_ext_sol(TÖ)	0.57	0.43	0.48	0.37	0.64	0.40	0.72	0.35	0.46	0.46	0.09	0.19	0.03	0.40
work_ext_sol(4.hafta)	1.02	0.45	0.76	0.31	0.76	0.40	0.99	0.44	0.01	0.06	0.95	0.98	0.07	0.10
work_ext_sol(8.hafta)	1.11	0.49	0.85	0.29	0.98	0.35	1.24	0.51	0.05	0.50	0.35	0.19	0.00	0.10
TÖ -4.hafta	0.00		0.01		0.25		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.03		0.31		0.05		0.01							

4.7.2.3. Toplam iş kalça abduksiyon

Sağ kalça abduksiyon toplam iş değerleri incelendiğinde, tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 1. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1, 3 ve 4. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer kontrollerde ve gruplarda anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.11).

Sol kalça abduksiyon toplam iş değerleri incelendiğinde, 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer kontrollerde ve gruplarda anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmalarında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.11)

4.7.2.4. Toplam iş kalça adduksiyon

Sağ kalça adduksiyon toplam iş değerleri incelendiğinde, Tedavi öncesi ve 4. hafta kontrolünde 1. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) 4. Ve 8. hafta kontrol

karşılaştırmasında gruplarda anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer kontrollerde ise fark anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında 4. ve 8. hafta kontrolünde ise 1-4. gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.11).

Sol kalça adduksiyon toplam iş değerleri incelendiğinde, 4. ve 8. hafta kontrol karşılaştırmasında 1, 2 ve 3. grupta anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$), diğer kontrollerde ve gruplarda anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Grupların çoklu karşılaştırmaları yapıldığında 8. hafta kontrolünde ise 1-4. ve 2-4. gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0.05$), diğer gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4.11)

Tablo 4.11. Toplam iş kalça abduksiyon-adduksiyon

	Grup = I. Grup		Grup = II. Grup		Grup = III. Grup		Grup = IV. Grup		Grup karşılaştırmaları (p)					
	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
work_abd_sag(T.Ö)	0.25	0.17	0.17	0.10	0.21	0.16	0.21	0.15	0.15	0.39	0.52	0.64	0.46	0.76
work_abd_sag(4.hafta)	0.29	0.15	0.23	0.13	0.32	0.23	0.33	0.24	0.15	0.92	0.95	0.30	0.18	0.86
work_abd_sag(8.hafta)	0.31	0.18	0.30	0.14	0.33	0.15	0.34	0.15	0.95	0.68	0.40	0.61	0.46	0.79
TÖ -4.hafta	0.07		0.00		0.00		0.00							
TÖ -8.hafta	0.01		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.12		0.00		0.34		0.23							
work_abd_sol(TÖ)	0.23	0.16	0.15	0.10	0.19	0.16	0.21	0.15	0.12	0.30	0.80	0.75	0.11	0.24
work_abd_sol(4.hafta)	0.22	0.18	0.23	0.10	0.32	0.16	0.31	0.16	0.42	0.45	0.64	0.10	0.13	0.87
work_abd_sol(8.hafta)	0.34	0.18	0.29	0.15	0.34	0.17	0.37	0.15	0.49	0.91	0.43	0.38	0.12	0.67
TÖ -4.hafta	0.01		0.00		0.00		0.00							
TÖ -8.hafta	0.00		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.02		0.02		0.08		0.03							
work_add_sag(TÖ)	0.33	0.24	0.31	0.20	0.36	0.20	0.35	0.17	0.97	0.62	0.65	0.31	0.30	0.88
work_add_sag(4.hafta)	0.40	0.16	0.42	0.20	0.44	0.17	0.50	0.18	0.75	0.46	0.05	0.50	0.09	0.16
work_add_sag(8.hafta)	0.41	0.20	0.49	0.23	0.50	0.23	0.58	0.18	0.28	0.27	0.01	0.87	0.14	0.17
TÖ -4.hafta	0.08		0.01		0.02		0.00							
TÖ -8.hafta	0.04		0.00		0.01		0.01							
4 -8.hafta	0.69		0.18		0.11		0.09							
work_add_sol(TÖ)	0.32	0.20	0.24	0.21	0.26	0.16	0.32	0.20	0.17	0.47	0.93	0.46	0.13	0.31
work_add_sol(4.hafta)	0.40	0.17	0.41	0.22	0.45	0.24	0.45	0.18	0.77	0.58	0.27	0.59	0.19	0.80
work_add_sol(8.hafta)	0.44	0.21	0.44	0.17	0.48	0.19	0.58	0.13	0.87	0.52	0.03	0.33	0.01	0.07
TÖ -4.hafta	0.03		0.01		0.00		0.01							
TÖ -8.hafta	0.01		0.00		0.00		0.00							
4 -8.hafta	0.50		0.22		0.34		0.00							

5. TARTIŞMA

Nörolojik defisiti olmayan lumbal bölge patolojilerinde yumuşak doku tedavi teknikleri ve stabilizasyon egzersiz programı (I.Grup), kinezyobant ve stabilizasyon egzersiz programı (II.Grup), ev programı olarak stabilizasyon egzersiz programı (III.Grup), refleksoloji ve stabilizasyon egzersiz programı (IV.Grup) etkinliğinin araştırıldığı çalışmada 8 haftalık tedaviler sonunda ağrıda azalma, kas kuvveti, esneklik ve fonksiyonda iyileşmeye neden olduğu bulundu.

Ağrı:

Bu çalışmada yer alan 4 grupta görsel analog skalasına göre anlamlı bir gelişim gösterdi ve 8 haftalık rehabilitasyon programı boyunca ağrı seviyelerinde anlamlı artış oldu.

Aktivite Ağrısı

İkinci kontrolde Grup 1’de aktivite ağrısında azalma %72 bulundu. Üçüncü kontrolde ise bu oran %100’e çıktı (Şekil 4.4). İlk kontrolde % 4 kişide hiç ağrı yoktu, ikinci kontrolde bu oran %41’e üçüncü kontrolde ise %66 ya çıktı.

Grup 2 ve Grup 4 de ikinci ve üçüncü kontrolde aktivite ağrısında azalma %100 bulundu. Grup 2 de ilk kontrolde %8 kişide hiç ağrı yoktu ikinci kontrolde bu oran %54’e üçüncü kontrolde ise %83’e çıkmasına rağmen Grup 4 te ise ilk kontrolde % 5 kişide hiç ağrı yokken ikinci kontrolde %60, üçüncü kontrolde %88 kişide hiç ağrı kalmadı. Grup 3 için aktivite ağrısında ikinci kontrolde % 50 azalma varken, üçüncü kontrolde bu oran %100’e çıktı. İlk kontrolde % 4 kişide hiç ağrı yokken ikinci kontrolde %22, üçüncü kontrolde %63 kişide hiç ağrı kalmadı.

Kinezyobant ve Refleksoloji gruplarına dahil olan hastalarda tedavi sonrası hemen gevşeme ve ağrıda azalma meydana geldi. Bu nedenden dolayı hastaların egzersiz toleransı da yükseldi. Bu uygulamalar egzersiz ile kombine edildiğinde hastaların hem psikolojik hem de fonksiyonellik açısından kendilerini daha aktif hissetmelerini sağladı. Dolayısıyla işlerine daha erken döndüler.

Gece Ağrısı

Grup 1, Grup 2, Grup 3 ve Grup 4te gece ağrısında azalma ikinci ve üçüncü kontrolde %100 bulundu. Grup 1 ve Grup 4'te ilk kontrolde % 50 kişide hiç ağrı yoktu, Grup 1 de ikinci kontrolde bu oran %83'e, üçüncü kontrolde ise %96 ya çıkmasına rağmen Grup 4'te ikinci kontrolde %80, üçüncü kontrolde %100 kişide hiç ağrı kalmadı. Grup 2 de ilk kontrolde %17 kişide hiç ağrı yoktu. İkinci kontrolde %79 kişide, üçüncü kontrolde ise %100 kişide ağrıya rastlanmadı. Grup 3 ilk kontrolde % 36 kişide hiç ağrı yokken ikinci kontrolde %67, üçüncü kontrolde %86 kişide hiç ağrı kalmadı.

Bel problemi olan hastalarda gece meydana gelen ağrı aktivite ve istirahat ağrısı kadar fazla değildi başlangıç yüzdeleri de bununla orantılı olarak daha yüksekti. Fakat 2. ve 3. kontrollere bakıldığında bütün olgularda ortalama değerler sıfıra düştü dolayısıyla gece ağrısı bütün gruplarda en hızlı şekilde iyileşme gösteren parametre oldu.

İstirahat Ağrısı

Grup 1, Grup 2, ve Grup3'de istirahat ağrısında ikinci ve üçüncü kontrolde %100 azalma bulundu (Şekil). İlk kontrolde % 37 kişide hiç ağrı yoktu, ikinci kontrolde bu oran %75'e üçüncü kontrolde ise %91'e çıktı. Grup 2 de ilk kontrolde %20 kişide hiç ağrı yoktu ikinci kontrolde bu oran %96'ya üçüncü kontrolde ise %100'e çıktı. Grup 3 için istirahat ağrısında ikinci kontrolde % 66 azalma varken, üçüncü kontrolde bu oran %100'e çıktı. İlk kontrolde % 18 kişide hiç ağrı yokken ikinci kontrolde %45, üçüncü kontrolde %86 kişide hiç ağrı kalmadı. Grup 4 ilk kontrolde % 10 kişide hiç ağrı yokken ikinci kontrolde % 85, üçüncü kontrolde % 100 kişide hiç ağrı kalmadı.

Andersson ve arkadaşlarının kronik ağrının yaş, cinsiyet, sosyal seviye ve ağrı lokalizasyonu üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada cinsiyet ayrımı yapmadan populasyonun %55'i 3 aydır, %49'u 6 aydır devamlı ağrı hissettiğini buldular. Kronik ağrı hisseden kişilerin %90'ının ağrısı, kas-iskelet sisteminde lokalizedir. Boyun ve omuz bölgesi (%30,2), beli (%23,2) takiben en fazla ağrı hissedilen bölgedir (5). Bu çalışmada hastalar tarafında yapılan ağrı karakteristikleri

değerlendirmesinde bel problemini takiben hastaların %50'sinde sağ kalça, %47'sinde sol kalça, %23'ünde sol uyluk arkası, %22'sinde sağ uyluk önü, %17'sinde sağ bacak önünde ağrı bulundu. %14'ünde ise boyun problemi tanımlandı. Bu veriler doğrultusunda bel ağrısını takiben en çok ağrı uyluk ve bacak bölgesinde bulundu.

Eklem Hareket Genişliği:

Montgomery ve arkadaşları spinal postür ve pelvik fiksasyonun gövde rotasyon hareketi üzerindeki etkilerini sagittal düzlemde farklı spinal pozisyonlarda, maksimal gövde rotasyonu boyunca optoelektronik hareket analiz sistemi ile gövde hareketlerini izledi. Ayakta durma ile karşılaştırıldığında, 45 derecelik öne eğilme gövde rotasyonunu %19 arttırırken, pelvik rotasyonu %40 azalttı. Pelvisi sabitlemek ise gövde rotasyonunu %9'a kadar arttırdı (63). Pelvis stabilizasyon egzersizlerinin tedavi protokolünde yer alması bel problemlerinin azalmasını sağlayabilir.

Natgrass ve arkadaşlarının spinal eklem hareketini ölçmek için kullanılan modellerin kronik bel ağrısında ki hasarı değerlendirmede ki geçerliliğini araştırdıkları çalışmada, bütün eklem hareketi ölçüm methodlarının geçerliliğinin zayıf olduğunu ve kronik bel ağrılı hastalarda fiziksel ya da fonksiyonel hasar seviyesi ile uygun bir ilişkiye sahip olmadığını rapor etti (68). Yapılan ölçümler kişiden kişiye farklılık gösterebileceği için ölçümü aynı kişinin yapması daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlar.

Esola ve arkadaşları, bel ağrısı hikayesi olan ve olmayan olgularda öne eğilme sırasında lumbal omurga ve kalça hareketini analiz ettiler. Daha önce rapor edilen değerler lumbal omurga hareketi için 23.9 ile 60⁰ arasında, kalça hareketi için ise 26 ile 66⁰ arasındadır fakat direk olarak lumbal bölge ve kalça hareketi üzerine yapılmış çalışma bulunmamaktadır. Üç boyutlu optoelektronik hareket analizi kullanılarak yapılan çalışmada öne eğilme sırasında kalça ve lumbal bölge hareketinin miktar ve hızı ölçüldü. Aynı zamanda hamstring esnekliğide değerlendirildi. Öne eğilme sırasında bütün olguların ortalaması 111⁰dir (41.6⁰ lumbal omurga ve 69.4⁰ kalça). Gruplar arasında hareketlerde hız ve miktar olarak bir fark bulunamadı. Hareket paterni erken (0-30 derece), orta (30-60derece) ve geç

(60-90 derece) olarak hesaplandı. Bütün olgularda lumbal/ kalça fleksiyon oran ortalaması erken, orta ve geç öne eğilmede 1.9, 0.9 ve 0.4'tür. Erken öne eğilme fazında en büyük katkı lumbal omurgadadır, orta öne eğilmede kalça ve lumbal bölge hemen hemen eşit iken, geç öne eğilme fazında kalça harekete daha fazla katkı yapar. Hareket paterni sırasında gruplarda fark vardır. Bel ağrısı olan olgular erken öne eğilme fazında lumbal omurgada daha fazla hareket etme eğilimine sahiptir ve orta eğilme fazında lumbal kalça fleksiyon oranı daha düşüktür. Hamstring esnekliği bel hikayesi olan olgularda hareket ile çok güçlü bağlantıya sahiptir (26). Bu sebepten dolayı bel hikayesi olan olgulara erken öne eğilme sırasında kalça hareketini daha fazla kullanmaları öğretilmelidir ayrıca hamstring germe erken kalça hareketine yardımcı olabilir. Çalışmaya dahil olan hastaların hemen hemen hepsinde hamstring kas grubu kısılalığı bulundu. Bu sebepten dolayı öne eğilme fazında bazı olgularda limitasyon bazılarında ise hareket paterninde bozukluk olduğu gözlemlendi. Tedavi sonrası kontrollerde ise hamstring kas esnekliğinin artması ile beraber kalça ve bel eklem hareketinde de artış olduğu gözlemlendi.

15 farklı günlük yaşam aktivitesinde omurganın ROM değerlendirmesi noninvasive elektrogonyometre ve torsiyometre ile hareketler sırasında tam aktif lumbal spinal ROM yüzdeleri, fleksiyon/ekstansiyon için 3 ila 49 derece ve %4 ila %59 (ortalama: 5 derece / %11), lateral fleksiyon için 2 ila 11 derece ve %6 ila %31 (6 derece / %17), rotasyon için 2 ila 7 ve %6 ila %20 (5 derece / %13) oldu. Yerden bir obje alma hareketi gerek eğilerek gerekse çömelme yaparak, neredeyse tam ROM'u gerektirir. Çömelme, belden eğilerek yapılan harekete göre daha az sagittal hareket gerektirir. Merdiven inip çıkma hareketi her 3 düzlemde de eşit miktarda toplam hareket gerektirir. Genel olarak, kişisel hijyen günlük yaşam aktiviteleri (el yıkamak, saç yıkamak, traş olmak ve makyaj yapmak), 3 lokomotif hareket (merdiven inip çıkma, yürüme) ile karşılaştırıldığında benzer miktarlarda hareket gerektirmektedir (10).

Fonksiyon:

Frost ve arkadaşlarının rutin fizik tedavi ve fizyoterapist tarafından tavsiye alan grupları fonksiyonellik açısından değerlendirdiği çalışmaya 286 hasta katıldı.

Oswestry, Roland Morris ve SF-36 anketleri ile değerlendirilen hastalarda 12 ay sonrasında yapılan takipte gruplar arasında bir fark bulunamadı (32).

Goldby ve arkadaşlarının 10 haftalık manuel terapi, spinal stabilizasyon rehabilitasyon programı ve kontrol grubunun bel ağrısı, yetersizlik, ilaç kullanımı ve yaşam kalitesine etkisini değerlendirdikleri çalışmada, 6 aylık kontrolde spinal stabilizasyon grubunun diğer gruplara göre ağrı, ve disfonksiyon açısından daha anlamlı gelişme gösterdiğini belirttiler (34).

Koldaş ve arkadaşlarının kronik bel ağrılı hastalarda ağrı, yetersizlik ve aerobik kapasiteyi değerlendirdikleri çalışmada, gruplar aerobik egzersiz + ev egzersiz, fizik tedavi (hotpack, ultrason, tens) + ev egzersiz ve sadece ev egzersiz programı olarak 3'e ayrıldı, tedavi öncesi sonrası ve 1 ay sonraki kontrolleri yapıldı. Ağrı, tedavi sonrası ve 1 aylık kontrolde azaldı, gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı. Ağrının azalması aerobik kapasitenin artmasına sebep oldu. 1 aylık takipte 1. ve 2. Grup genel sağlık değerlendirme anketinde anlamlı fark gösterdi. Fizik tedavi + ev egzersiz grubunun yetersizlik açısından en etkili grup olduğu belirtildi (47). Bizim çalışmamızda Oswestry Bel Anketi sonuçlarına bakıldığında 1. grup'da ikinci kontrolde %46, üçüncü kontrolde %57 artış belirlendi. 2. grup'da ikinci kontrolde %51, üçüncü kontrolde %64 gelişme oldu. 3. grup'da ikinci kontrolde %51, üçüncü kontrolde %70 artış oldu. 4. grup'da ikinci kontrolde %50 gelişme sağlanırken üçüncü kontrolde %69 gelişme oldu. İkinci ve üçüncü kontrollerde artış yüzdesi hemen hemen aynı olmakla birlikte en çok artış olan grup, egzersiz grubu olarak bulundu.

Yoganın ağrı, fonksiyonel yetersizlik ve spinal esneklik üzerinde kısa dönem etkinliğinin araştırıldığı çalışmada 80 olgu, yoga veya egzersiz olmak üzere 2 gruba ayrıldı. 1 haftalık yoğun tedaviden sonra sonuçlar değerlendirildiğinde; kontrol grubu ile karşılaştırıldığında yoga grubunda Oswestry skorlarının daha düşük olduğu kaydedildi. Her iki grupta esnekliğin anlamlı olarak artış gösterdiği fakat yoga grubunda spinal fleksiyon, ekstansiyon, sağ/sol lateral fleksiyonda daha fazla gelişme olduğu saptandı (87). Bu görüşler doğrultusunda esneklik egzersizleri tedavi protokolü içinde mutlaka yer almalıdır.

Kronik bel ağrısı olan bayanlarda bel okulu programının yaşam kalitesi üzerine etkisi değerlendirildiğinde; Bel okulu programı + İlaç grubu ve sadece ilaç kullanan klinik grup karşılaştırıldı. SF-36 anketi kullanılarak 3, 6 ve 12. aylarda kontroller alındı. Gruplar arasında yaşam kalitesi skorlarında anlamlı fark bulundu. Sonuç olarak bel okulu programının yaşam kalitesini arttırdığı bulundu (86). Bizim çalışmamızda ev programı grubunda Oswestry Bel anketi sonuçları ikinci ve üçüncü kontrolde anlamlı bulundu. Hastaların yaşam kalitesinin tedavi sonrası hızlı bir şekilde arttığını söyleyebiliriz. Bu da hastaların ev veya iş ortamında hareketlerini ağrısız ve daha fonksiyonel kullandıklarını gösterdi.

Kas Kuvveti:

Marshall ve arkadaşlarının core stabilizasyon egzersizinin lumbopelvik kas aktivitesi üzerine etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada, Swissball egzersizlerinin rectus abdominus kas aktivasyonunda anlamlı artış meydana getirdiği rapor edildi (59). Bizim çalışmamızda da bütün gruplarda rectus abdominus kasında tedavi süresince anlamlı artış bulundu.

Lehman ve arkadaşlarının Swiss ball ile yapılan köprü egzersizinin, gövde kas aktivitesi üzerine etkinliğini araştırdıkları çalışmada, yüzüstü köprü egzersizi süresince rectus abdominus ve external oblique kaslarında myoelektrik aktivitenin arttığını fakat internal oblik ve erektör spinalarda bir etki gözlenmediği belirtildi. Sırt üstü yapılan swiss ball egzersizi ise gövde kas aktivitesinde hiçbir etki yaratmadı (51).

Mannion ve arkadaşları bel ağrısı ve fonksiyonda modern aktif fizyoterapi, antrenman aletleri ile kas eğitimi ve düşük şiddette antrenman yapan gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı rapor edildi (56).

Danneels ve arkadaşlarının opere olmayan bel ağrılı ve sağlıklı kişilerde yaptığı çalışmada kişilerdeki farklı seviyelerdeki yağ oranları ve kas kesit alanlarının incelendiği çalışmada Multifidus, Paraspinal kaslar ve Psoas değerlendirildi. Sonuç olarak sadece Multifidus kasında ve L4 seviyesinde bel ağrısı olan hastalarda kas kesit alanı daha küçük bulundu. Yağ miktarında gruplar arasında fark bulunmadı.

Diğer taraftan ağrının başlaması ve multifidusun uzun süre inhibisyonu ile kasta atrofi meydana gelebilir (23).

França ve arkadaşlarının segmental stabilizasyon (transversus abdominus, multifidus) ve yüzeyel kuvvetlenme (rectus abdominus, internal ve external oblik abdominaller, erektör spina) gruplarının ağrı, fonksiyon ve transversus abdominus kas aktivasyon seviyesini değerlendirmek için yaptıkları çalışma 6 ay boyunca hafta da 2 kere 30 dakikalık seanslar şeklinde planlandı. Sonuçta ağrı ve fonksiyonda 2 grupta da artış olmakla beraber sadece segmental stabilizasyon grubu transversus abdominus kas aktivasyonunda anlamlı artış gösterdi (31).

Bel ağrısı olan hastalarda ki kas disfonksiyonu derin gövde ve bel kaslarında değer kaybına neden olur. Bu kaslar spinal segmental destek ve kontrolü arttırmak için fonksiyonel rol oynar ve bu kaslarda ki bozukluk motor kontrol problemlerine yol açar. Motor öğrenme egzersiz protokolü derin kasların(transversus abdominus, multifidus) yeniden eğitilmesini sağlar (44).

Egzersiz:

Farklı eğitim modelleri kronik bel ağrısında etkindir fakat bu konuda bir görüşbirliği yoktur. Önceki çalışmalar spinal mobilite ve bel kuvvet antrenmanları üzerinde durmuştur. Fakat koordinasyon gibi parametrelerde eşit öneme sahiptir. 40 kronik bel ağrısına sahip olgu üzerinde yapılan değerlendirmede iki farklı program karşılaştırıldı. İlki yoğun kas endurans antrenmanını ikincisi ise koordinasyonu içeren kas eğitimini kapsar. 3 ay boyunca haftada 2 kere 1 saat boyunca yapılan antrenman sonucunda ağrı, yetersizlik skoru ve spinal hareket arttı fakat gruplar arasında fark bulunamadı. Sadece yoğun kas endurans antrenmanı yapan grupta izokinetik bel kas kuvveti arttı. Çalışmanın başlangıcında spinal hareket ve disfonksiyon arasında yüksek korelasyon varken antrenmanlar sonrası yapılan değerlendirmede herhangi bir korelasyon bulunmadı. Koordinasyon eğitimi endurans antrenmanı ile eşit derecede etkin bulundu (43).

81 kronik bel ağrısı olan hasta da ilerleyici fitness programının etkisi değerlendirildi. 2 gruba da evde yapmaları için spesifik egzersizler öğretildi ve bel bakımı için back-school eğitimi verildi. Fitness sınıfına buna artı olarak 4 hafta

boyunca, 8 egzersiz eklendi. Tedavi öncesi ve sonrası iki grupta da Oswestry skoru, ağrı ve yürüme mesafesinde anlamlı farklılık bulundu. Genel sağlık anketinde gruplar arasında fark yoktur (32).

Donzelli ve arkadaşları en az 3 aylık nonspesifik bel ağrısı olan 53 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada pilates ve bel okulunun etkinliğini ağrı ve fonksiyon açısından değerlendirdi, Pilates grubunun daha iyi gelişme gösterdiğini açıkladı (25).

Saal'ın lumbal disk hernisi bulunan hastalarda yaptığı çalışmada bel okulu ve stabilizasyon egzersiz tedavisi sonucunda hastaların aktivite ve ağrı seviyesi, iş durumu değerlendirildi, grubun genelinden %90 iyi sonuç alırken, işe dönüşte %92 başarı sağlandığını belirtti (75).

Deyo ve arkadaşlarının TENS ve egzersizin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada hastalar 4 gruba ayrıldı; TENS, plasebo TENS, TENS + egzersiz, plasebo TENS + egzersiz. Bir aylık tedavi süresi sonrasında egzersiz yapan gruplarda ağrı, ağrı sıklığı ve aktivite seviyesinde anlamlı olarak fark bulundu (24). Sadece egzersizin yeterli olduğu sonucuna ulaşıldı. Bizim çalışmamızda da egzersiz yapan bütün gruplarda ilerleme kaydedildi ve sadece egzersiz tedavisi yeterli bulundu.

Ferreria ve arkadaşlarının genel egzersiz programı (kuvvetlendirme, germe ve aerobik egzersiz), motor kontrol egzersizleri (ultrason feedback ile gövde kas eğitimi) ve spinal manuplasyon (eklem mobilizasyon/manipulasyon) tedavisinin ağrı üzerinde etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmada, 6 ve 12. ayda kontroller alındı. 8. haftada motor kontrol egzersiz ve spinal manipulasyon grubu diğer gruba göre daha iyi sonuçlar gösterdi. 6 ve 12 aylık kontrollerde gruplarda bir fark bulunmadı. Motor kontrol ve manipulasyon grubu kısa dönemde daha etkili olmasına rağmen uzun dönem sonuçlarda bir fark yoktur (30). Bizim yaptığımız çalışmada da mobilizasyon grubunda ağrının daha hızlı bir şekilde yok olduğu gözlemlendi fakat istatistiksel olarak bir fark bulunmadı.

Lewis ve arkadaşları manuel terapi/spinal stabilizasyon egzersizleri ve 10 istasyon aerobik/ spinal stabilizasyon egzersizlerinin bel ağrısı üzerine etkinliğini karşılaştırdıkları çalışmada 2 grupta da ağrıda azalma ve fonksiyonlarda artma olduğu bulundu (52).

Niemistö ve arkadaşlarının manuel terapi, stabilizasyon egzersizleri ve doktor kontrolü altındaki gruplarda bel ağrısı ve fonksiyonun uzun dönem sonuçlarını ve tedavi masraflarını değerlendirmek için yaptığı çalışma da, hastaların kendi yaptıkları değerlendirmelerde 2 grupta anlamlı fark bulundu. 2 yıllık takipte manuel terapi ve stabilizasyon alan grupta ağrıda azda olsa anlamlı fark bulundu (70). Doktor kontrolü tedavi masrafı açısından daha az olmakla beraber fonksiyon olarak değerlendirildiğinde gelişme gösterdi dolayısı ile bel ağrılı hastalarda major element olarak kabul edilebilir.

Stabilizasyon egzersizleri:

Marshall ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 60 hasta tedaviye dahil edildi. Hastalar (4 hafta manipulatif tedavi almış/almamış) ya stabilizasyon egzersizi yada egzersiz önerisi grubuna dahil edildi. 12 haftalık tedavi sonrasında stabilizasyon egzersiz grubunda yetersizliğin diğer gruba göre daha azaldığı fakat bu tedavi öncesinde manipulatif tedavi alan veya almayan gruplar arasında bir fark olmadığı belirtildi (58). Sadece stabilizasyon ile yapılan egzersizler hastalardaki fonksiyonel yetersizliğini azaltmak için yeterlidir.

Marshall ve arkadaşlarının yaptığı diğer bir çalışmada 20 hasta da 12 haftalık ilerleyici stabilizasyon egzersiz protokolü uygulandı ve ağrı, fonksiyon, erektör spina yorgunluğu değerlendirildi. Takipler 4, 8, 12 hafta ve 3 ay olarak alındı. 3 aylık takip sonucunda ağrı ve fonksiyonda (Oswestry %38 gelişme) anlamlı gelişmeler olduğu gösterildi (57). Bu çalışma Stabilizasyon egzersizlerinin bel ağrılı hastalarda başarılı bir yöntem olduğunu gösterdi. Bizim çalışmamızda ki sonuçlarda bu teoriyi destekledi.

Sekendiz ve arkadaşlarının stabilizasyon egzersizinin gövde ekstansörleri/fleksörleri, alt ekstremitte fleksör/ekstansörleri kas kuvveti, karın, bel ve bacak enduransı, esneklik ve dinamik dengeye etkisini değerlendirdikleri çalışmada, sedanter bayanlardan 12 hafta boyunca hergün 45 dakika egzersiz yapmaları istendi. Yapılan izokinetik değerlendirme ve diğer testler doğrultusunda çıkan sonuçlar stabilizasyon ile yapılan gövde bölgesi kuvvetlendirmesinin etkin bir yöntem olduğunu gösterdi (78). Bizim çalışmamızda ki sonuçlarda bu teoriyi destekledi.

Manuel Terapi:

Paatelme ve arkadaşlarının çalışan yetişkinlerde bel ağrısı ve fonksiyonelliği değerlendirmek için yaptıkları randomize kontrollü çalışmada, olguları Ortopedik manuel terapi, McKenzie method ve fizyoterapist eşliğinde ‘advice- only stay active’ olacak şekilde gruplara ayrıldı. Olgular 3, 6 ve 12 aylık kontrollerle takip edildi. 3 aylık kontrolde bütün gruplarda ağrı ve fonksiyonda gelişme kaydedilirken gruplar arasında bir fark bulunmadı. 6 aylık ve 1 yıllık takipte McKenzie method ve manuel terapi grubu sadece tavsiye alan gruba göre ağrı ve fonksiyon olarak daha iyi bulundu fakat manuel terapi tekniklerinin birbirine göre üstünlüğü bulunmadı (72).

McMorland ve arkadaşları 120 lumbal disk hernisine ikincil gelişen siyatik ağrısında manipulasyon ve mikrodiskektominin etkinliğini araştırıldı ve sonuçta bir fark olmadığı gösterildi (61).

Zylbergold ve Piper’in 3 farklı fizik tedavi yaklaşımının; Lumbal fleksiyon egzersizi, manuel terapi ve evde bakım etkinliğini araştırdıkları çalışmada, hastalar (evde bakım grubu hariç) 1 ay boyunca hafta da 2 kere tedavi aldı. Sonuç olarak ağrı, öne, sağa ve sola fleksiyon veya fonksiyonel aktivite açısından gruplar arasında fark olmadığı gösterildi (99). Bizim çalışmamızda aktivite ve istirahat ağrısında ikinci ve üçüncü kontrolde egzersiz ve manuel terapi gruplarında sonuç anlamlı bulundu ve gruplar arasında fark bulunmadı fakat gece ağrısı ikinci kontrolde bu gruplarda anlamlı olmasına rağmen diğerlerinde anlamsızdır. Sonuç olarak üçüncü kontrol baz alınır ise gruplar arasında fark yoktur. Öne eğilme hareketi bütün gruplarda ikinci ve üçüncü kontrolde anlamlı bulundu ve grupların birbirine göre üstünlüğü bulunmadı. Oswestry sonuçları değerlendirildiğinde ikinci kontrolde bütün gruplarda artış anlamlı bulundu ve grupların birbirine göre üstünlüğü bulunmadı. Tedavi masrafları ve işgücü kaybı dikkate alındığında bir aylık düzenli tedavi bel ağrısının azalması ve fonksiyonelliğin artması için yeterli olabilir.

Chiradejnant ve arkadaşları fizyoterapist tarafından seçilmiş mobilizasyon tekniğinin mi yoksa rastgele seçilmiş mobilizasyon tekniğinin mi ağrıyı daha hızlı rahatlattığını incelemek için yaptıkları çalışmaya 2 manuel terapist ve 140 non-spesifik bel ağrısı olan olgu kabul edildi. Sonuçlar hemen uygulama sonrası

değerlendirildi. Sonuç olarak mobilizasyon tekniklerinin ağrıyı ortadan kaldırma da hızlı etki yarattığı ve seçilen tekniğin önemli olmadığı vurgulandı. Alt lumbal seviyelere uygulanan mobilizasyonun üst seviyelere uygulananla karşılaştırıldığında daha yüksek analjezik etki yarattığı sonucuna ulaşıldı (19).

Senna ve arkadaşlarının kronik bel ağrılı 60 hastada devam eden spinal manuplasyon tedavisinin ağrı ve fonksiyon üzerinde uzun dönem sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmada, olguları 3 gruba ayırdı; Plasebo, 1 aylık spinal manuplasyon tedavisi (12 seans), 1 aylık spinal manuplasyon tedavisi(12 seans) + 9 ay boyunca her 2 haftada 1 devam eden tedavi. Sonuçlar 1, 4, 7 ve 10 aylık takiplerle değerlendirildi. 1 aylık takip sonucunda tedavi alan gruplarda ağrı ve fonksiyonun anlamlı olarak arttığı belirtildi. Buna rağmen 10 aylık kontrolde sadece tedaviye devam eden grupta daha fazla gelişme görüldüğü, tedaviye devam etmeyen manuplasyon grubunda ise ağrı ve fonksiyona ait skorlarda azalma olduğu neredeyse tedavi öncesi seviyesine geri döndüğü tespit edildi (79). Bizim çalışmamızda da tedavi sonrası 1 aylık süreçte egzersizlerini düzenli olarak yapmayan bazı hastaların son kontrollerinde ağrı seviyesinde artış olduğu gözlemlendi.

Çalışmanın Limitasyonları

Eşit olmayan hasta sayısı ve hastaların kontrollerde değerlendirmelere katılmaması çalışmanın limitasyonları olarak sayılabilir. Ayrıca karın ve sırt kaslarının kassal kuvvet ve enduransının izokinetik olarak değerlendirilmesi için cihazın ek aksesuarlarının olmaması diğer bir limitasyon olarak sıralanabilir.

Günümüzde toplum sağlığının korunmasında ve tedavi maliyetlerinin azaltılmasında kanıta dayalı çalışmalar ve yaralanmaların ve risk oluşturabilecek hastalıkların önlenmesi üzerinde önemle durulmaktadır. Bel ağrısı toplumun genelini yaşam süresi boyunca yüksek oranlarda etkileyen bir hastalık olması dolayısıyla bu hastalığın oluşmadan önlenmesi tedavi maliyetleri ve yaşam kalitesi açısından önemlidir. Dolayısıyla uyguladığımız tedavi programının ileride oluşabilecek bel problemlerinin önlenmesi açısından önemli yer tutacağına inanmaktayız.

Bel ağrılı hastalarda gövde stabilizasyon egzersizlerinin yapılması, vücudun merkez kaslarını çalıştırarak omurganın stabilizasyonu, kuvvet ve esnekliğini sağlar.

Denge ve postürün düzeltilmesi performansın geliştirilmesi ve yaralanmaların önlenmesi açısından önemlidir. Özellikle sporcular açısından oldukça etkin kullanılabilir. Egzersizlerin zorluk derecesi sporcunun kas kuvvetine göre artırılabilir. Bu nedenle gövde stabilizasyon egzersizlerinin fizyoterapistlerin egzersiz reçetesinde mutlaka yer alması gerektiğini düşünmekteyiz. Bununla birlikte bu konuda çalışma yapacak fizyoterapistlerin fizyoterapi kliniklerinde yada spor kulüplerinde tedavi etkinliği ve etki sürelerini belirleyici olan çalışmalarla desteklemelerini de önermekteyiz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma;

1- 25-55 yaş grubu kişiler arasında yapılmış ve 4 gruba ayrılmış olan bu kişilerin yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlıkları açısından fark bulunmadı.

2- Çalışmaya alınan 4 tedavi grubundaki olgular ilk ve son kontrol arasında ağrı seviyeleri açısından incelendiğinde, 4 grup içinde başlangıç değerleri arasında fark saptanmadı. Tedavi süresince bütün gruplarda başlangıç değeri ile karşılaştırıldığında ağrıda azalma saptandı. Ağrı da azalma bu değerlendirmeler arasında en önemli kriterdir; çünkü kişiler ağrı hissettikleri sürece hareketleri yapmaktan kaçınırlar ve psikolojik olarak kendilerini kötü hissederler. Böylece tedavinin etkin olarak sonuçlanmasına olanak sağlamıştır.

3- Gece ağrısı yönünden incelendiğinde tedavi öncesi ve sonrası kontrolde fark gözlenmedi. 2. ve 3. kontroller arasında ise manipulatif tedavi ve egzersiz gruplarındaki farklılık anlamlı bulundu. Bu farklılığın tedavi sonrası bu gruplardaki kişilerin egzersizi düzenli yapması ile ilgili olduğu düşünüldü. Gece ağrısı kişinin defalarca uykudan uyanmasını veya birçok pozisyonda yatamamasına sebep olduğu için gün içindeki performansını ve psikolojisini olumsuz yönde etkiler.

4- Aktivite ağrısı yönünden ise tedavi şekillerinin kontrol süresince tedavi tipiyle farklılık göstermediği gözlemlendi. Olgularda ağrıda erken azalma olması, günlük yaşam aktivitelerinin daha kolay yerine getirilmesi ve işinde daha verimli olması açısından önemlidir.

5- İstirahat ağrısı değerlendirmesinde tedavi öncesi ve sonrası kontrolde fark gözlenmedi. 2. ve 3. kontroller arasında ise manipulatif tedavi ve egzersiz gruplarındaki farklılık anlamlı bulundu. Manipulatif tedavi ve egzersiz ağrının hızlı bir şekilde ortadan kaldırılması açısından etkili bir yöntemdir. Birlikte yapıldığında ise çok daha hızlı sonuçlar elde edilir.

6- Tedavi grupları lumbal fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, kalça fleksiyon, ekstansiyon hareketleri açısından incelendiğinde tüm grupların tedavi öncesi değerlerine göre eklem hareketinin zaman içinde arttığı görüldü. Grupları birbirleri arasında karşılaştırdığımızda farklı kombinasyonlarda anlamlı sonuçlar vardır. Fakat bu sonuçlar her kontrolde ve harekette değişip, süreklilik göstermediği için bir çıkarım yapılamadı. Lumbal ve kalça fleksiyon hareketleri içinse gruplar kıyaslandığında fark bulunamamıştır. Öne eğilme hareketi hastaların günlük yaşam

aktivitelerini ciddi anlamda limitleyeceği için lumbal ve kalça fleksiyon eklem hareketi tedavi süresi içinde üzerinde durulması gereken önemli parametrelerden biridir.

7- Hamstring kas esnekliği açısından incelendiğinde bütün gruplarda tedavi sonrası değerlerde artış oldu. Hamstring kas esnekliği bel problemi olan olgularda hareket ile çok bağlantılıdır dolayısıyla egzersiz protokolü içinde mutlaka yer almalıdır.

8- Tedavi grupları otur-uzan testi açısından değerlendirildiğinde tedavi süresi içinde esneklikte anlamlı artış olurken tedavi gruplarının birbirine üstünlüğü yoktur. Kolay uygulanabilir bir test olması dolayısıyla klinikte kullanılabilir.

9- Side plank pozisyon değerlendirmesinde zaman içinde bütün olgularda gövde stabilizasyonunun anlamlı olarak arttığı görüldü. Grupların birbirine göre bir üstünlüğü bulunmadı. Stabilizasyon egzersizlerinin önemi literatürde birçok kere gösterilmiştir. Gövde stabilizasyonunu değerlendirmek için hızlı ve kolay uygulanabilir bir test olması sebebiyle Side plank pozisyonu kullanılabilir.

10- Tedavi grupları Oswestry Bel Anketi değerlendirilmesi yönünden incelendiğinde 4 grupta da zaman içerisindeki değişimlerin anlamlı olduğu bulundu. Bu da kişilerin fonksiyonel olarak günlük yaşam aktivitelerini daha rahat yerine getirdiğini gösterir. Fonksiyonel değerlendirme her bölgede önemli olmasının yanında özellikle bel problemlerinde kişiyi yatağa bağımlı hale getirebileceği ve kişisel bakım aktiviteleri dahil günlük yaşamlarını ciddi şekilde kısıtlayabileceği için ayrı bir öneme sahiptir. Fonksiyonel düzeyi değerlendirmek için hızlı ve kolay uygulanabilir bir test olması sebebiyle Oswestry Bel Anketi kullanılabilir.

11- İzokinetik değerlendirme özellikle alt ekstremitte kas kuvvetini ölçmede literatürde çok kullanılmaktadır. Fakat bizim çalışmamızda çok istikrarlı sonuçlara ulaşamadı bunun sebebi ölçüm sırasında aletin hastanın boyuna ve pozisyonuna göre ayarlanmasının zor olmasıdır. Ayrıca aletin aparatları hastayı test sırasında yatakta sabitlemek için yetersizdir bundan dolayı pivot nokta kaymaktadır. İzokinetik değerlendirme kalça kuvvetini ölçmek için uygun bir yöntem değildir.

12- Lumbal disk hernisi tanısı ile gelen olguların düzenli yapacağı stabilizasyon egzersizleri ağrının azalması ve fonksiyonel seviyenin artması için yeterli bulunmuştur. Fizyoterapistlerin stabilizasyon egzersizleri tedavi protokolüne hakim olması, egzersiz seçimini hastanın kas kuvvetine göre yapması gereklidir. Hasta ile beraber birkaç kere egzersizlerin kontrolünü yapması yanlış anlaşılmalari

engelleyeceği, yaralanma riskini azaltacağı ve tedavinin etkinliğini arttıracığı için önemlidir.

13- Tedavi maliyetlerini 8 seans üzerinden değerlendirdiğimizde manuel terapi için 1200TL, kinezyobant uygulaması için 320TL, Refleksoloji için 960TL, klasik fizik tedavi için 760TL masraf yapılır. Fakat ev egzersiz programı hastanın değerlendirilmesi ve egzersizlerin öğretilmesi aşamalarını kapsar ki buda sosyal sağlık sigortaları tarafından 10TL olarak ücretlendirilir. Evde yapılabilen egzersizler tedavi masraflarını çok azaltır ve hastanın iyileşmesi için yeterlidir.

KAYNAKLAR

1. ACSM. Guidelines for exercise testing and prescription. Physical Fitness Testing and Interpreter. (6.bs.) Baltimore: Lippincott, Williams&Wilkins.
2. Adams MA, Hutton W, Stott JRR. (1980). The resistance to flexion of the lumbar intervertebral joint. *Spine*. 5:245-253.
3. Akbay A, Bal S, Bodur H, Kutsal Y, Karaoğlan B ve arkadaşları. (2000). Modern Tıp Seminerleri Dizisi. Kutsal Y (Editör). Belin Fonksiyonel Anatomisi ve Biomekaniği. (s. 1-19) Ankara.
4. Anderson GB (1999). Epidemiological features of chronic low back pain. *Lancet* 345:581-585.
5. Andersson HI, Eilertsson G, Ledn I, Rosenberg C. (1993). Chronic pain in geographically defined general population: studies of differences in age, gender, social class and pain localization. *Clin J Pain. Sep*;9(3):174-182.
6. Asmussen E, Kiausen K. (1962). Form and function of the erect human spine. *Clin Orthop*. 25: 53-61.
7. Atchison JW, Taub NS, Cottor AC, Tellis A. (1999). Complementary and alternative medicine treatments for low back pain. *Lox MD (Editör). State of the Art Reviews, Physical Medicine Rehabilitation*. 13 (3): 561- 586.
8. Baltacı G, Tunay VB, Tuncer A, Ergun N. (2006). Spor Yaralanmalarında Egzersiz tedavisi. *Kolumna Vertebralis*. (s. 341- 343). Alp Yayınevi, Ankara.
9. Berker E, Ketenci A, Kırış T, Müslümanoğlu L, Özcan E ve arkadaşları. (2002). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Özcan E (Editör). Lomber Omurganın Anatomisi, Biomekaniği ve Biokimyası. (s. 7-35). Nobel Kitabevi, İstanbul.
10. Bible JE, Biswas D, Miller CP, Whang PG, Grauer JN. (2010). Normal functional range of motion of the lumbar spine during 15 activities of daily living. *J Spinal Disord Tech. Apr*;3(2):106-112.
11. Bizzini M, Gorelick M, Munzinger U, Drobny T. (2006). Joint laxity and isokinetic thigh muscle strength characteristics after anterior cruciate ligament

- reconstruction: bone patellar tendon bone versus quadrupled hamstring autografts. *Clin J Sport Med. Jan*;16(1):4-9.
12. Bliss LS, Teeple P. (2005). Core stability: The centerpiece of any training program. *Curr Sports Med Rep. Jun* 4(3):179-183.
 13. Blunt E. Foot Refleksology. (2006). *Holist Nurs Pract. Sep/Oct*: 257-58.
 14. Borenstein DG, Wiesel SW. (1995). Low back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management.(s. 595- 650). WB Saunders Company, Philadelphia.
 15. Brown DW. (2001). Reflexology Basics. Sarah Harris (Editör). Sterling Publishing Compane, Inc. New York.
 16. Cailet R. (1992). Low back pain syndromes. (s. 116-145). FA Davis Company.
 17. Cantu RI, Grodin AJ. (2001). Myofascial Manipulation Theory and Clinical Application. 2. Baskı. (s. ix-x) An Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland.
 18. Chaitow L. (2003). Muscle Energy Techniques. 2. Baskı (s. 109-113) Churchill, Livingstone.
 19. Chiradejnant A, Maher CG, Latimer J, Stepkovitch N. (2003). Efficiency of 'therapist-selected' versus 'randomly selected' mobilisation techniques for he treatment of low back pain: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 49(4):233-241.
 20. Claiborne TL, Timmons MK, Pincivero DM. (2009).Test- retest reliability of cardinal plane isokinetic hip torque and EMG. *J Electromyogr Kinesiol. Oct*; 19(5): e345- 352.
 21. Criax J. (1982). Textbook of ortopeadic Medicine: Diagnois of soft tissue lesions. (s. 1-46) 1. Cilt, 8. Baskı, Bailliere Tindall, England.
 22. Criax J. (2005). Bel Bölgesi Mobilizasyon Kursu Notları.
 23. Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, De Cuvper HJ. (2000). CT imaging of trunk muscles in chronic low back pain patients and healthy control subjects. *Eur Spine J. Aug*:9(4):266-272.

24. Deyo RA, Walsh NE, Martin DC, Schoenfeld LS, Ramamurthy S. (1990). A controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and exercise for chronic low back pain. *N Engl J Med. Jun 7*;322(23): 1627-1634.
25. Donzelli S, Domenica E, Cova AM, Giunta N. (2006). Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. *Eura Medicophys. Sep*;42(3):205-210.
26. Esola MA, McClure PW, Fitzgerald GK, Siegler S. (1976). Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. *Spine. Jan 1*;21(1):71-78.
27. Fairbank JC, The Oswestry Disability index: (internet) Erişim (08.04.2011) www.chirogeek.com/001_Oswestry_20.htm.
28. Fairbank JCT, Davies JB. (1980). The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy. 66*:271-273.
29. Farfan HF. (1975). Muscular mechanism of the lumbar spine and the position of power and efficiency. *Orthop Clin North Am. 6*: 135-144.
30. Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert RD, Hodges PW, Jennings PW, Maher CG, Refhauge KM. (2007) Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: A randomized trial. *Pain. Sep*:13(1-2):31-37.
31. França FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. (2010). Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics. 65*(10):1013-1017.
32. Frost H, Klaber Moffett JA, Moser JS, Fairbank JC. (1995). Randomised controlled trial for evaluation of fitness programme for patients with chronic low back pain. *BMJ. Jan 21*;310(6973):151-154.
33. Frost H, Lamb SE, Doll HA, Carver PT, Stewart-Brown S. (2004). Randomised controlled trial of physiotherapy compared with advice for low back pain. *BMJ Sep 25*; 329(7468):708.

34. Goldby LJ, Moore AP, Doust J, Trew ME. (2006). A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. *Spine May 1*;31(10):1083-1093.
35. Gower WE, Pedrini V. (1969). Age related variations in protein-polysaccharides from human nucleus pulposus, annulus fibrosus and costal cartilage. *J Bone Joint Surgery*. 51A: 1154-1162.
36. Graw BP, Wiesel SW. (2008). Low back pain in the aging athlete. *Sports Med Arthrosc. Mar*;16(1):39-46.
37. Hammer, Warren I. (1999). Functional Soft Tissue Examination and Treatment by Manual Methods: New perspective. (s. 227-228) 2. Baskı, Apsen Publishers, Inc., Gaitherburg.
38. Harwood KJ, Nordin M, Heibert R, Brisson PM, Shovron ML, Lewis S. (1997). Low back pain assesment training of industry-based physicians. *J Rehabil Res Dev. Oct*:34(4):371-82.
39. Hazard RG. (2007). Low-Back and Neck Pain Diagnosis and Treatment. *Am J Phys Med Rehabil. Jan*:86 (1 Suppl): s59-68.
40. Howell D. Core Strength – Core Stability: Controversy regarding definition – does it ensure enhanced athletic (internet) Erişim (10.03.2011) www.DamienHowellPT.com.
41. Ibrahim T, Tleyjeh IM, Gabbar O. (2008). Surgical versus non-surgical treatment of chronic low back pain: a meta-analysis of randomised trials. *Int Orthop. Apr*: 33(2):589-590.
42. Jebb SA, Elia M. (1993). Techniques fort he measurement of body composition: A practical guide. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 17:611-621.
43. Johannsen F, Remvig L, Kryger P, Beck P, Warming S, Lybeck K, Dreyer V, Larsen LH. (1995). Exercises for chronic low back pain: a clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther. Aug*;22(2):52-59.

44. Jull GA, Richardson CA. (2000). Motor control problems in patients with spinal pain: a new direction for therapeutic exercise. *J manipulative Physiol Ther. Feb*;23(2):115-117.
45. Kenzo, K.(2005). Kinesio Taping Workbook. Tokyo: kinesio Taping Assosiation. 2-4.
46. Kenzo, K. Kinesiotaping method (internet) Erişim (01.04.2011). www.kinesiotaping.com.
47. Koldaş Doğan S, Sonel Tur B, Kurtaiş Y, Atay MB (2008). Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. *Jul*;27(7):873-881.
48. Kulak RF, Schultz AB, Belvtshko T, Galante J. (1975). Biomechanical characteristics of vertebral motion segments and intervertebral discs. *Orthop Clin. North Am* 6:121-133.
49. Kylea GU, Bosaeusb I, Lorenzo AD ve arkadaşları. (2004). Bioelectrical impedance analysis part I: review of principles and methods. *Clin Nutr.* 23:1226- 1243.
50. Lee TL. (2000). Acupuncture and chronic pain management. *Ann Acad Med Singapore.* 29 (1): 17-21.
51. Lehman GJ, Hoda W, Oliver S. (2005). Trunk muscle activity during bridging exercises on and off a Swiss ball. *Chiropr Osteopat. Jul* 30;13:14.
52. Lewis JS, Hewitt JS, Billington L, Cole S, Byng J, Karayiannis S. A randomized clinical trial comparing two physiotherapy interventions for chronic low back pain. *Spine. Apr* 1;30(7):711-721.
53. Lewit K. (1985). Manipulative therapy in Rehabilitation of the Motor System, Butterworth & Co Publishers Ltd.
54. Lin HS, Liu YK, Adam KH. (1978). Mechanical response of the lumbar intervertebral joint under physiological (complex) loading. *JBone Joint Surg.* 60A: 41-55.

55. Lindh M. (1989). Biomechanics of the lumbar Spine. Basic Biomechanics of the musculoskeletal system. (s. 183-209). Lea and Sebigier, Philedelphia.
56. Mannion AF, Müntener M, Taimela S, Dvorak J. (1999). A randomized clinical trial of three active therapies for chronic low back pain. *Spine. Dec 1;24(23):2435-2448.*
57. Marshall P, Murphy B. (2006). Evaluation of functional and neuromuscular changes after exercise rehabilitation for low back pain using a Swiss ball: a pilot study. *J Manipulative Physiol Ther. Sep:29(7):550-560.*
58. Marshall P, Murphy B. (2008). Self-report measures best explain changes in disability compared with physical measures after exercise rehabilitation for chronic low back pain. *Spine. Feb 1;33(3):326-338.*
59. Marshall PW, Murphy BA. (2005). Core stability exercises on and off Swiss ball. *Arch Phys Med Rehabil. Feb:86(2):242-249.*
60. McGlone ME. (1980). Footnotes: A step-by-step Guide to the Practice of Foot Reflexology. Medical Mission Sisters. Philadelphia.
61. McMorland G, Suter E, Casha S, du Plessis SJ, Hulbert RJ. (2010). Manipulation or microdiskectomy for sciatica? A prospective randomized clinical study. *J Manipulative Physiol Ther. Oct;33(8):576-584.*
62. Miller JAA, Haderspeck KA, Schultz AB. (1983). Posterior element loads in lumbar motion segments. *Spine. 8: 331-337.*
63. Montgomery T, Boocock M, Hing W. (2011). The effects of spinal posture and pelvic fixation on trunk rotation range of motion. *Clin Biomech. Mar 8.*
64. Morris JM, Lucas PB, Bresler B. (1961). Role of the trunk in stability of the spine. *J Bone Joint Surg. 43A: 327-332 .*
65. Nachemson A, Elfstrom C. (1970). Intravital Dynamic Pressure Measurements in Lumbar Discs: A study of Common Movements, Maneuvers and Exercises. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
66. Nachemson A. (1960). Lumbal intradiskal pressure. *Acta Orthop Scand. Suppl. 43:1, 140-147.*

67. Nachemson A. (1963). The influence of spinal movements on the lumbar intradiskal pressure and on the tensile stresses in the annulus fibrosus. *Acta Ortop Scand.* 33:183-189.
68. Nattrass CL, Nitschke JE, Disler PB, Chou MJ, Ooi KT. (1999). Lumbar spine range of motion as a measure of physical and functional impairment: an investigation of validity. *Clin Rehabil. Jun*;13(3):211-218.
69. Nelson R.T., Bandy W.D. (2004). Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males. *J Athl Train.* 39(3):254-258.
70. Niemistö L, Rissanen P, Sarna S, Lahtinen- Suopanki T, Lindgren KA, Hurri H. (2005). Cost-effectiveness of combined manipulation, stabilizing exercises and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain: a prospective randomized trial with 2- year follow-up. *Spine* May 15;30(10):1109-1115.
71. Otman S, Demirel H, Sade A. (1998). Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 2. Baskı. (s. 11-33). Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. Ankara.
72. Paatelma M, Kilpikoski S, Simonen R, Heinonen A, Alen M, Videman T. (2008). Orthopedic manual therapy, McKenzie method or advice only for low back pain in working adults: a randomized controlled trial with one year follow-up. *J Rehabil Med. Nov*;40(10):858-863.
73. Panjabi MM, Goel VK, Takata K. (1982). Physiologic strains in the lumbar spinal ligaments. An in vitro biomechanical study. *Spine.* 7: 192-203.
74. Pope MH, Wilder DG, Goel VK. (1997). Biomechanics of the Lumbar Spine. Frymoyer JW (Editör). The Adult Spine. (s. 1705-1722). Lippincott- Raven Philadelphia.
75. Saal JA, Saal JS. (1989). Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study. *Spine.* Apr:14(4):431-437.

76. Sato K, Kikuchi S, Yonezawa t. (1999). In Vivo Intradiscal pressure measurement in healthy individuals and in patients with ongoing back problems. *Spine. Dec 1;24(23): 2468- 2474.*
77. Schultz A, Andersson G, Ortengren R, Haderspeck K, Nachemson A. (1982). Loads on the lumbar spine. Validation of a biomechanical analysis by measurements of intradiscal pressures and myoelectric signals. *J Bone Joint Surg. 64A: 713-720.*
78. Sekendiz B, Cuğ M, Korkusuz F. (2010). Effects of Swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility and balance in sedentary women. *J Strength Cond Res. Nov;24(11):3032-3040.*
79. Senna MK, Machaly SA. (2011). Does maintained Spinal manipulation therapy for chronic non-specific low back pain result in better long term outcome? *Spine (Phila Pa 1976) 2011 Jan 17.*
80. Shekelle PG, Adams AH, Chassin MR, Hurwitz EL, Park RE, Philips RB, Brook RH. (1991). The appropriateness of spinal manipulation for low back pain: indications and ratings by a multidisciplinary expert panel. Santa Monica.
81. Sinaki M, Mokri B. Low back pain and disorders of the lumbar spine. (2000). Braddom RL (Editör). *Physical Medicine & Rehabilitation.* (s. 853- 893). W. B. Saunders Company, Philadelphia.
82. Sorensen L. (2010). Temprana Therapy kurs notları.
83. Stephenson NLN, Dalton JA. (2003). Using Reflexology for Pain Management. *J Holist Nurs 21; 179-91.*
84. Stokes IAF, Aberly IM. (1980). Influence of the hamstring muscles on lumbar spine curvature in sitting. *Spine. 5: 525-528.*
85. Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhuri M, İlgi S ve arkadaşları. (1996). *Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi.* Taner D (Editör). *Sırt Bölgesi.* (s. 214-228). Hekimler Yayın Birliği, Ankara.

86. Tavafian SS, Jamshidi AR, Montazeri A. (2008). A randomized study of back school in women with chronic low back pain: quality of life at three, six and twelve months follow-up. *Spine. Jul 1;33(15):1617-1621.*
87. Tekur P, Singphow C, Nagendra HR, Raghuram N. (2008). Effect of short-term intensive yoga program on pain, functional disability and spinal flexibility in chronic low back pain: a randomized control study. *J Altern Complement Med. Jul;14(6)637-644.*
88. Torsten TA. (1997). *The Physical Therapy Approach.* Frymoyer JM (Editör). *The Adult Spine: Principles and Practice.* (s. 1797- 1804). Lippincott- Raven Publishers, Philadelphia.
89. Truston AJ, Harris JD. (1983). Normal kinematics of the lumbar spine and pelvis. *Spine. 8: 199-205.*
90. Tunay V.B., Baltacı G, Tunay S, Ergun N. Comparison of Different Treatment Approach to Patellofemoral Pain Syndrome. *The Pain Clinic. 15(2):179-184.*
91. Van den Hoogen HJM, Koes BW, Van Ejjik JTM, Bouter LM. (1997). The prognosis of low back pain in general practice. *Spine. 22: 1515-1521.*
92. Van Tulder MV, Goldon W. (2000). Conservative treatment of acute and subacute low back pain. Nachemson AL (Editör). *Neck and Back Pain: The Scientific Evidence of causes, Diagnosis and Treatment.* (s. 241-269) Lippincott Williams &Wilkins, Philadelphia.
93. Waddell G. (1998). *Back pain Revolution.* (s. 1-438). Livingstone, Churchill.
94. Walsh J, Fdatley M, Johnson N, Bennett K. (2007). Slump Test: Sensory Responses in Asymptomatic Subjects. *J Man Manip Ther. 15(4):231-281.*
95. White AA. (1969). Analysis of the mechanics of thoracic spine in man. An experimental study of autopsy specimens. *Acta Ortop. Scand. Suppl. 127:1, 105-122.*
96. White AA, Panjabi MM. (1978). *Clinical biomechancs of the Spine.* J. B. Lippincott. Philadelphia.

97. White AR, Williamson J, Hart A, Ernst E. (2000). A blinded investigation into the accuracy of reflexology charts. *Complement Ther Med. Sep*;8(3):166-72.
98. Zanolli G, Strömqvist B, Jönsson B. (2001). Visual Analog Scale for interpretation of back and leg pain intensity in patients operated for degenerative lumbar spine disorder. *Spine*. 26(21):2375-2380.
99. Zylbergold RS, Piper MC. (1981). Lumbar disc disease: comparative analysis of physical therapy treatments. *Arch Phys Med Rehabil. Apr*; 62(4): 176-179.

