



T.C.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**KRONİK BEL AĞRISINDA LOMBER  
STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN DENGE  
VE KLİNİK İYİLEŞMEYE ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. KAYRA BARUT

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Engin TAŞTABAN

AYDIN-2017

**T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**KRONİK BEL AĞRISINDA LOMBER  
STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN DENGE  
VE KLİNİK İYİLEŞMEYE ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**DR. KAYRA BARUT**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Engin TAŞTABAN**

**AYDIN-2017**

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bana mesleki bilgi ve deneyimlerini aktaran, duruşundan ve vizyonundan ilham aldığım, hiçbir konuda destek ve yardımlarını esirgemeyen, her konuyu danışabildiğim saygıdeğer hocam, Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Ömer Faruk ŞENDUR'a;

Asistanlığa başladığım günden bu yana bana karşı her zaman sıcak ve anlayışlı davranan, saygı uyandıran mesleki bilgi ve tecrübelerini aktaran, her zaman desteğini hissettiğim değerli hocam Prof. Dr. Gülcan GÜRER'e,

Tez hazırlama sürecinde emeği geçen ve yardımlarını esirgemeyen tez hocam Yrd. Doç. Dr. Engin TAŞTABAN'a,

Uzmanlık eğitimim süresince mesleki bilgilerini, her türlü katkılarını, zamanlarını esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Yasemin TURAN'a, Yrd. Doç. Gülnur TAŞÇI BOZBAŞ'a, Yrd. Doç. Dr. Elif AYDIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlık eğitimi sürecinde bana hiçbir zaman kendimi yalnız hissettirmeyen, her zaman bu sürecin keyifli ve eğlenceli geçmesini sağlayan değerli dostlarım Dr. Fatih NOYAN'a, Dr. Oktay KOCABAŞ'a ve Dr. Ahmet Tunç DENİZ'e,

Bu süreçte çalışmaktan mutluluk duyduğum araştırma görevlisi arkadaşlarım Dr. Rasime İVGİN'e, Dr. Aslı Gül ALKAN'a, Dr. Serkan SABANCI'ya, Dr. Özgür Can CANER'e, Dr. Hasan Civan ASIĞ'a, Dr. Fikriye Sinem İNCE'ye, Dr. Hamit BALABAN'a ve Dr. Şahin KIRATLI'ya;

Kliniğimizin tüm fizyoterapist, hemşire, teknisyen ve yardımcı sağlık personeline;

Hayatımın merkezi olan, her zaman desteğini arkamda hissettiğim, en kıymetlim, sevgili eşime ve doğduğu günden bu yana nefesimin yarısı olan biricik kızıma, her koşulda destek ve sevgilerini esirgemeyen, hert türlü özveri ile bugünlere gelmemi sağlayan, desteklerini her zaman hissettiğim anneme, babama ve abime çok teşekkür ederim.

Dr. Kayra BARUT

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	i
TABLolar DİZİNİ.....	iii
RESİMLER DİZİNİ .....	iv
GRAFİK DİZİNİ .....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
EKLER DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1.1. Lomber Vertebralar: .....	2
2.1.2. İntervertebral Disk.....	3
2.1.3. Faset eklemler.....	4
2.1.4. Lomber bölgenin Ligamanları .....	4
2.1.5. Lomber Bölgenin Kasları: .....	5
2.1.6. Lomber Vertebranın İnnervasyonu: .....	5
2.1.7. Lomber Bölgenin Kanlanması:.....	6
2.1.8. Lomber Bölgenin Ağrıya Duyarlı Yapıları: .....	6
2.2. Lomber Vertebral Kolonun Biyomekanik Özellikleri:.....	6
2.3. Lumbal Bölge Stabilizasyonu:.....	7
2.3.1. Lomber Bölge Kaslarının Segmental Stabilizasyonundaki Rolü .....	8
2.3.2. Transversus Abdominusun Stabilizasyon Rolü.....	9
2.4. Bel Ağrısı: .....	9
2.4.1. Bel Ağrısının Epidemiyolojisi:.....	9
2.4.2. Bel Ağrısında Risk Faktörleri:.....	10
2.4.3. Bel Ağrısının Patofizyolojisi: .....	11

2.4.4. Bel Ağrısının Nedenleri:.....	11
2.5. Bel Ağrılı Hastanın Değerlendirilmesi:.....	16
2.5.1. Fizik Muayene :.....	16
2.5.2. Tanı Yöntemleri:.....	20
2.6. Bel Ağrılı Hastalarda Tedavi Yaklaşımları:.....	21
2.6.1. Yatak İstirahati:.....	22
2.6.2. Medikal Tedavi:.....	22
2.6.3. Traksiyon:.....	22
2.6.4. Manuel Terapi:.....	22
2.6.5. Korseler:.....	22
2.6.6. Fizik Tedavi Modaliteleri:.....	23
2.6.6.1. Elektroterapi:.....	23
2.6.6.2. Termoterapi:.....	23
2.6.6.3. Masaj:.....	23
2.6.6.4. Biofeedback:.....	23
2.6.7. Egzersiz:.....	24
2.6.7.1. Fleksiyon Egzersizleri:.....	24
2.6.7.2. Ekstansiyon Egzersizleri:.....	24
2.6.7.3. Germe Egzersizleri:.....	24
2.6.7.4. Core Stabilizasyon Egzersizleri.....	25
2.6.7.5. Bel Okulu:.....	25
2.6.7.6. İnvaziv Girişimler.....	26
2.6.7.7. Cerrahi Tedavi Yaklaşımları:.....	26
2.7. Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu(TENS).....	26
2.7.1. Etki mekanizmaları.....	27
2.7.1.1. Kapı kontrol teorisi:.....	27

2.7.1.2. Nörotransmitter sistem yoluyla etki .....	27
2.7.1.3. Lokal vazodilatasyon yolu ile etki.....	27
2.7.1.4. Akupunktur ilişkili etki.....	27
2.7.2. Uygulama yöntemleri .....	27
2.7.2.1. Konvansiyonel TENS:.....	27
2.7.2.2. Akupunktur benzeri TENS .....	28
2.7.2.3. Burst tipi TENS .....	28
2.7.2.4. Kısa şiddetli TENS(Hiperstimülasyon).....	28
2.7.2.5. Modüle TENS.....	28
2.7.3. Kontrendikasyonları .....	28
2.7.4. Yan etkileri .....	29
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	30
4. BULGULAR .....	41
5. TARTIŞMA.....	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	53
ÖZET .....	54
SUMMARY .....	56
KAYNAKLAR.....	58
EKLER .....	71

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Düşme riski ölçümü esnasında hastalara verilen pozisyonlar .....	34
<b>Tablo 2.</b> Grupların sosyodemografik verileri ve tedavi öncesi parametrelerinin karşılaştırılması.....	44
<b>Tablo 3.</b> Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası parametrelerin grup içi karşılaştırılması ..	45
<b>Tablo 4.</b> Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası düşme riski (Fall Index) fark skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	46
<b>Tablo 5.</b> Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası İVAS ve HVAS fark skorlarının gruplar arası karşılaştırılması .....	47
<b>Tablo 6.</b> Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası RM ve OW fark skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	47
<b>Tablo 7.</b> Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası SF-36 fark skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.....	47

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1.</b> Lomber Vertebra Ligamanları.....	5
<b>Resim 2.</b> Multifidus Anatomisi.....	9
<b>Resim 3.</b> Tetrax® (Sunlight Medical Ltd, Israel) Düşme riski değerlendirme cihazı ile düşme riskinin belirlenmesi.....	35
<b>Resim 4.</b> Lomber Multifidus Kaslarının Ultrason ile Kesitsel Alan Görüntüsü.....	36
<b>Resim 5.</b> Nötral Pozisyon Bulma.....	37
<b>Resim 6.</b> Karın Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 1.....	38
<b>Resim 7.</b> Karın Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 2.....	38
<b>Resim 8.</b> Karın Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 3.....	39
<b>Resim 9.</b> Karın Kalça ve Bel Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 1.....	39
<b>Resim 10.</b> Karın Kalça ve Bel Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 2.....	40
<b>Resim 11.</b> Kol, Omuz ve Bacak Kaslarını Güçlendirme Egzersizi.....	41
<b>Resim 12.</b> Bel ve Kol Kaslarını Güçlendirme Egzersizi.....	41
<b>Resim 13.</b> Kol ve Bacak Kaslarını Güçlendirme Egzersizi.....	42



## GRAFİK DİZİNİ

<b>Grafik 1.</b> Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası Sağ/Sol, 4/5 Multifidus kas kesitsel alan fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	46
---	----



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ALL</b>	: Anterior Longitudinal ligaman
<b>PLL</b>	: Posterior longitudinal ligaman
<b>TrA</b>	: Transversus Abdominis
<b>EMG</b>	: Elektromiyografi
<b>DBKT</b>	: Düz Bacak Kaldırma Testi
<b>ESH</b>	: Eritrosit Sedimentasyon Hızı
<b>CRP</b>	: C reaktif protein
<b>MRG</b>	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>BT</b>	: Bilgisayarlı Tomografi
<b>TENS</b>	: Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu
<b>VAS</b>	: Visuel Analog Skala
<b>İVAS</b>	: İstirahat Visuel Analog Skala
<b>HVAS</b>	: Hareket Visuel Analog Skala
<b>ODİ</b>	: Oswestry Sorgulama Anketi
<b>RM</b>	: Roland Morris Skalası
<b>SF-36</b>	: Short Form-36 ( Kısa Form 36)
<b>DRDC</b>	: Denge Risk Değerlendirme Cihazı
<b>Fİ</b>	: Fall index ( Düşme indeksi)
<b>VKİ</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>Mhz</b>	: Megahertz

## EKLER DİZİNİ

Ek 1: Olgu Rapor Formu .....	71
Ek 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu .....	73
Ek 3. VAS Değerlendirmesi .....	76
Ek 4: Oswestry Değerlendirmesi .....	76
Ek 5. Roland Morris Skalası.....	79
Ek 6. SF-36 (Short Form 36) Değerlendirmesi .....	80



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı ciddi oranda üretkenlik kaybına neden olan ve özürllülüğe yol açan hastalıkların başında gelmektedir. Bakıldığı zaman doktora başvurma sıklığı yönünden baş ağrılarından sonra ikinci sırayı almaktadır. Bel ağrısının yıllık insidansı yaklaşık %5 ve yaşam boyu prevalansı %75-85 'tir. Yapılan çalışmalarda 45 yaş üstünde özürllülük nedenleri içerisinde üçüncü olduğu, 45 yaş altındakilerde ise iş gücü kaybının en sık nedeni olduğu görülmüştür.

Segmental instabilite kavramı bel ağrısına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Segmental instabilite durumunda anormal büyük segmental hareketler ortaya çıkar ve bu hareketler ağrıya duyarlı yapıların hasarlanmasına neden olur. Aynı zamanda multifidus kasları proprioepsiyondan da sorumlu tutulmaktadır. Segmental stabilizasyon kavramında multifidus ve transversus abdominis kasları ana rolü üstlenmektedirler. Kronik bel ağrılı hastalarda multifidus kaslarının kesitsel alanlarının küçüldüğü hem bilgisayarlı tomografi hem de ultrason ile bir çok çalışmada ortaya konmuştur.

Son yıllarda segmental stabilizasyon kavramının ortaya çıkmasıyla beraber kronik bel ağrısında stabilizasyon egzersizleri popülerlik kazanmışlardır. Bu egzersizlerin kronik bel ağrılı hastalarda ağrıyı azalttığına, fonksiyonel iyileşmeyi arttırdığına ve multifidus kaslarının kesitsel alanlarında artışa neden olduğu vurgulanmaktadır. Bu çalışmanın amacı kronik bel ağrılı hastalarda core stabilizasyon egzersizlerinin ağrı, yaşam kalitesi, fonksiyonel dizabilite, denge ve multifidus kas kitlesi üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

Bu amaç doğrultusunda Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniği'ne başvuran; kronik bel ağrısı tanısı almış olan hastalar alındı. Daha sonra hastalar randomize edilerek iki gruba ayrıldı. Bir gruba lomber stabilizasyon egzersizleriyle beraber TENS ve hotpack uygulaması yapıldı. Diğer gruba ise sadece TENS ve hotpack uygulaması verildi. Değerlendirmeler tedavi öncesinde ve tedavi bitiminde yapıldı. Ağrı için VAS, fonksiyonel kapasite değerlendirmesi için Roland Morris Sorgulama Anketi ve Oswestry Özürllülük İndeksi, yaşam kalitesi için short form (SF)-36'nın Türkçe versiyonu kullanıldı. Ayrıca hastaların dengelerinin değerlendirmek amacıyla TETRAX denge cihazı ve multifidus kaslarının kesitsel alanlarındaki değişimi kaydetmek amacıyla ultrason cihazı ile kullanıldı.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Lomber Bölgenin Fonksiyonel Anatomisi

Kolumna vertebraliste servikalden sakruma kadar uzanan 33 tane vertebra bulunmaktadır. Bunlardan 7 tanesi servikal, 12 tanesi torakal ve 5 tanesi de lomber vertebrada olmak üzere 24 hareketli iken geriye kalan 9 tanesi birbiri ile kaynaşmış, hareketsiz 5 tane sakral ve 4 tane de koksigeal vertebradan oluşmaktadır [1].

Lomber vertebral kolon tüm omurga uzunluğunun % 25'ini oluşturur. Çok az oranda 5. Lomber vertebra'nın sakralize olmasıyla 4 ya da 1. Sakral vertebra'nın lumbalize olmasıyla 6 vertebradan oluşabilir[2, 3].

Tüm omurganın biyomekanik özelliklerini sağlayan en küçük segmente omurganın fonksiyonel birimi denmektedir. Fonksiyonel birim, İki komşu vertebra ve bunları bir araya getiren yumuşak doku yapılarından oluşmaktadır. Ön kısım, vertebra cisimleri, intervertebral disk ve longitudinal ligamentlerden oluşmaktadır. Arka kısmı ise vertebral arklar, intervertebral eklemler, transvers ve spinöz çıkıntılar ve ligamentler oluşturur. Fonksiyonel birimin ön kısmı, yük taşıma, şok absorbe etme yeteneği temel olarak fonksiyonel birimin ön kısmının görevidir[4, 5]. Arka elemanların görevi ise nöral yapının korunması, fleksiyon ve ekstansiyonsırasında hareketi yönlendirmeye yardımcı olmasıdır[2, 6, 7].

#### 2.1.1. Lomber Vertebralar:

Hareketli omurlar arasında gövdeleri en büyük olan vertebralar lomber bölgede bulunan vertebralardır[8]. Artan kompresif yüke bir adaptasyon göstererek kaudale gittikçe vertebra korpus boyutları artmaktadır[9]. Lomber vertebralar; Foramen transversarium'larının bulunmaması, gövdelerinde ve transvers çıkıntılarında eklem yüzü bulunmamasıyla servikal omurlardan ayrılır. Transvers çıkıntıları ve korpusları L1'den L5'e kadar giderek büyürken L5'in spinöz çıkıntısı lomber vertebradaki en küçük spinöz çıkıntıdır. Alttaki üç vertebra önde daha yüksek olacak şekilde hafif kama tarzındadır. Bu özellikleri ile lomber lordoza katkıda bulunurlar[10, 11].

Pediküller vertebra gövdesinin üst yarısından çıkarlar. Pedikülün bittiği yerde bulunan üst artiküler çıkıntılar arkaya ve laterale doğru oblik olarak seyrederken eklem

yüzleri arkaya ve mediale bakarlar. Alt artiküler çıkıntılar ise spinöz çıkıntı ile laminanın birleşme yerine yakın laminanın alt kenarından çıkar ve aşağı mediale doğru seyrederken eklem yüzleri de öne ve laterale bakar. Alttaki vertebranın üst artiküler çıkıntıları arasında üst vertebranın alt artiküler çıkıntıları medial ve posterior olarak yerleşir. Bu eklem yapısı ile her lomber vertebra üstteki vertebranın lateral stabilizasyonu sağlar[4].

Lamina, omurga stabilitesine yok denecek kadar az katkıda bulunduğu için laminektomi veya tek taraflı lamina kırığı durumları instabiliteye neden olmaz[4, 12].

### 2.1.2. İntervertebral Disk

Omurgada 23 adet disk bulunur ve vertebralar birbirlerine bu diskler aracılığı ile bağlanırlar[13]. İntervertebral diskler geçici kompresyona izin veren mekanik şok emici bir sıvı sistemidir. Vertebra cisimleri arasında yastık görevi görürler, basıncı dağıtırlar ve her üç düzlemdeki hareketlerde omurgaya esneklik kazandırır[5].

İntervertebral diskler santralde nükleus pulposus ve çevresini saran periferik anulus fibrozus olmak üzere iki temel yapıdan oluşur. Bunun yanı sıra üçüncü komponent olarak her diskin üst ve alt kısmında bulunan vertebral son plak denilen kıkırdak bir katman bulunur[14].

Anulus fibrozus, birbirlerine 60 derecelik açılarla konsantrik olarak dizilmiş lamellerden meydana gelir. Dış tabakasındaki fibriller daha çok kollajen, daha az proteoglikan ve su içerdikleri için aynen bir ligamanda olduğu gibi fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon ve distraksiyon kuvvetlerine direnç gösterirler[3, 15].

Nükleus pulposus, glikozaminoglikanlardan zengin koloidal jelden oluşan sıvı kütesidir. Hem hareket segmentine hidrostatik fonksiyon kazandırır hem de basıncı birim alana eşit oranda yansıtır. Gençlerde yapısının yaklaşık %88'i sudan oluşurken yaşlandıkça dejenere olurlar ve su içeriği %70'in altına düşer[3, 5, 6, 8]. Diskin periferik kısımları, komşu damarlardan beslenir, diskin santral kısmında ise kan damarı bulunmaz. Bu bölgeler spongiyöz kemik dokusundan difüzyon ile beslenirler[4, 5]. Ayakta dururken omurgaya binen aksiyel gücüneyle nükleusun jelatinöz matriksi içindeki su porlardan vertebra korpusu içine kaçarak disk incilir. Yatınca, aksiyel yer çekimi gücü ve kas tonusu azalır ve

nukleus vertebra cisiminden tekrar geriye sıvı çekerek disk kalınlaşır. Böylece diskin beslenmesi sağlanır[16].

### 2.1.3. Faset eklemler

Bir vertebranın üst artiküler çıkıntısı ile üstteki vertebranın alt artiküler çıkıntılarının yaptığı plana tipindeki sinovyal eklemlerdir. Eklem kapsülü fibröz yapıda olup, meniskoidler eklem yüzeyleri arasına girerek hareket sırasındaki sürtünmeyi önler [17, 18].

Faset eklemlerin dizilimleri vertebra hareketinin yönünü belirler. Lomber faset eklemler; sagittal planda olup fleksiyon ve ekstansiyona izin verirler. Torsiyonel stresleri en aza indirecek oranda da hafif lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerine izin verirler[3].

### 2.1.4. Lomber bölgenin Ligamanları

Ligamanların ana görevi stabiliteyi sağlamaktır. Bununla beraber, kapsül ve bağlar postür ve hareketle ilgili proprioseptif duyu reseptörlerini de içerirler[3].

**Anterior Longitudinal Ligaman(ALL):** Anulus fibrozus lifleri ile yakın ilişki içinde olan ve vertebra korpuslarının ön yüzünü örten oldukça dayanıklı bir ligamandır. ALL lumbal ekstansiyonu kısıtlar[19].

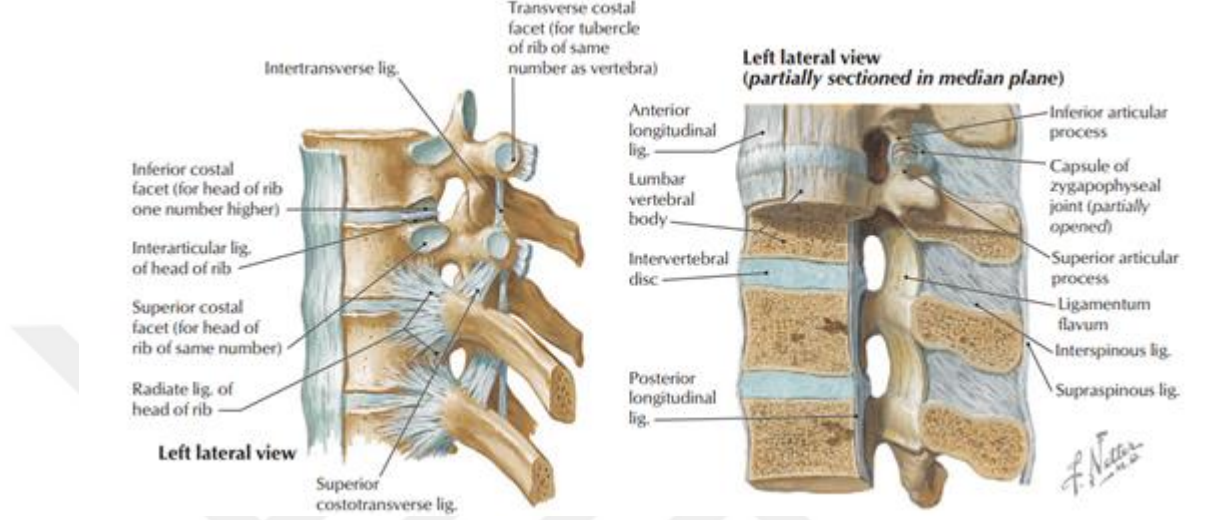
**Posterior Longitudinal Ligaman(PLL):** Vertebra cisimlerinin arka yüzünü örtmektedir. İntervertebral diske yapışan lateral kısmı zayıftır. Bu nedenle herniasyonlar daha çok posterolateral bölgeden olurlar. PLL lumbal fleksiyonu kısıtlar[2, 3].

**Ligamentum Flavum:** İçerdiği yoğun elastik lif miktarından dolayı sarı renkli olan, İki komşu vertebrayı birbirine birleştiren kuvvetli bir bağıdır. Altteki laminanın üst kenarına, üstteki laminanın iç tarafına yapışır. Ligamentum flavum vertebral kanalın arka duvarını yapar[2, 20].

**Supraspinal Ligaman:** Spinöz çıkıntılara yapışarak ilerler. Bu ligaman L4 spinöz çıkıntıda sonlanır ve bundan sonra erektör spina tendonlarının çaprazlaşan lifleri ile devam eder[2, 3, 5].

**İnterspinal Ligaman:** Komşu iki spinöz proçesleri arasındaki boşluğu doldurur[21, 22].

**İntertransvers Ligaman:** Komşu iki transvers proçes arasını doldurur[21, 23].



**Resim 1:** Lomber vertebra ligamanları ( Netter's Clinical Anatomy Edition 2010)

### 2.1.5. Lomber Bölgenin Kasları:

Lomber omurga ekstansörlerinin en yüzeysel sakrospinalis ve quadratus lumborum kaslarıdır. Ortada multifidus ve en derinde intertransversarius kaslar olma üzere üç tabakada sıralanır. Sakrospinalis, sakrum posterior yüzeyi ile iliak krest arasında uzanır ve posterior longitudinal destek sağlar. Quadratus lumborum iliolumbar ligaman ve iliak krest yanından başlayarak son kostanın alt kısmına ve ilk 4 lomber vertebranın transvers proçesine tutunur. Tek taraflı kasıldığında gövdeyi aynı tarafa eğer. Multifidus, mamiller ve transvers proçesler ile üstteki bir veya iki vertebra arasında uzanarak faset eklemleri örter. Tek taraflı kasıldığında gövdenin karşı tarafa rotasyonunu sağlarken, çift taraflı kasıldığında beli ekstansiyona getirir. Multifiduslar histolojik olarak incelendiğinde yoğun kas içcikleri içerdikleri için görevlerinin omurga propriosepsiyonunu sağlamak olduğu düşünülmektedir[13, 24].

Lomber omurga fleksör kasları, rektus abdominis ile internal ve eksternal oblik kaslarıdır. Rectus abdominis, pubis krestinden baslar; 5-7. kosta kırıldaklarında sonlanır. Bu kas kasıldığında gövdeyi öne eğer. Obliquus internus, ligamentum inguinalenin



lateralinden krsta iliakanın on 2/3'ünden baslar, 3-4. Kosta kıkırdaklarında sonlanır. Obliquus externus, 5-12. kostaların dış yüzlerine tutunarak baslar linea albada sonlanır. İnternal ve eksternal oblik kaslar tek taraflı kasıldığında gövdeyi yana, iki taraflı kasıldığında ise öne eğer[13, 25].

#### **2.1.6. Lomber Vertebranın İnnervasyonu:**

Ön kök ve arka kök medulla spinalisten ayrıldıktan sonra nöral foramen içinde birleserek spinal siniri oluştururlar. Mikst spinal sinirden çıkan bir dal ramus kommunikans'tan gelen sempatik dalla birleşir ve kanal içine geri döner. Bu sinire sinuvertebral sinir denir. Sinuvertebral sinir; posterior longitudinal ligaman, posterior anulusun dış fibrilleri, faset eklemi ve ligamentum flavumu inerve eder. Anterior primer dal, diğer ön dallarla birleserek lomber vesakral pleksusları oluşturur. Posterior primer dal; lateral, medial ve intermediate dallar olmak üzere üç'e ayrılır faset eklemleri, vertebra korpusunun arka yarısını, paraspinal kasları inerve eder ve belin duyusunu sağlar[5, 15].

#### **2.1.7. Lomber Bölgenin Kanlanması:**

Bu bölgenin beslenmesi direkt aortadan olur. İlk dört vertebrayı Aortun arkasından çıkan 4 arter, orta sakral arterden gelen beşinci çift ise beşincilomber vertebrayı besler. Sakrum ise superior medial ve hipogastrik arter tarafından beslenir. Erişkinlerde diskin beslenmesi son plaklardaki lenf sisteminin difüzyonu ile olmaktadır [2, 26].

#### **2.1.8. Lomber Bölgenin Ağrıya Duyarlı Yapıları:**

Lomber bölgede fonksiyonel ünite ön ve arka segment olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Ağrıya duyarlı yapılar ön segmentte; posterior longitudinal ligaman, anterior longitudinal ligaman, anulus fibrosusun posterior fibrilleri ve vertebra cismi periostu iken arka segmentte; faset eklemler, sinir kökleri, dura, kaslar, damarlar ve ligamanlardır[27, 28].

#### **2.2. Lomber Vertebral Kolonun Biyomekanik Özellikleri:**

Omurganın hareketi, kasların ve sinirlerin koordine çalışması sonucu ortaya çıkan birçok fonksiyonel birimin kombine hareketi şeklinde oluşur[29]. Omurların sagittal, transvers ve longitudinal ekseninde toplam 6 tipte hareketi vardır[5]. Fonksiyonel hareket

genişliği cinsiyetler arasında farklılık göstermekle beraber yaşla paralel olarak belirgin bir azalma gösterir[5, 30].

**Fleksiyon ve Ekstansiyon:** Lomber omurganın en önemli fonksiyonel hareketi fleksiyon ve ekstansiyondur. Kaudal segmentlere doğru gidildikçe fleksiyon ve ekstansiyon hareket genişliği giderek artar. Omurganın ilk 60 derece fleksiyon hareketi lomber bölgede olmakta ve en fazla katkıyı kaudal segmentler sağlamaktadır. Hareket katılan segmentler içerisinde en fazla açısal hareket sırasıyla lumbosakral bölge ve L4-L5 segmentinde olur. Diğer segmentler eşit oranda harekete katılırlar. Fleksiyon hareketi abdominal kaslar ve psoas'ın kasılması ile başlar, vücudun üst bölümünün ağırlığının eklenmesi ile fleksiyon artar. Tam fleksiyon esnasında erektör kaslar ve posterior longitudinal ligamanlar fleksiyona pasif olarak karşı koyarlar. Sadece kalça fleksiyonu ile omurga fleksiyonu olmaksızın gövdenin öne eğilmesi sağlanabilir. Bu hareket sırasında kalça ekstansörlerigövdenin yer çekimi momentini karşılayacak kuvveti sağlarlar ve kalça fleksiyonunukontrol ederler. Tam fleksiyondan sonradik pozisyona gelmek için önce pelvis arkaya tilt yapar, sonra omurga ekstansiyona gelir[5, 31].

**Lateral Fleksiyon ve Rotasyon:** Lateral fleksiyonda hareket torasik veya

lomber bölgede hakim olabilir. Lomber bölgede hareket genişliği intervertebral eklemlerin şekil ve yerleşimi nedeniyle sınırlanır. Lomber segmentlerde lateral fleksiyon hareket açıklığı 6° iken lumbosakral segmentte 3°kadardır[15].

Aksiyel rotasyon torakal ve lumbosakral bölgede belirgin iken lomber omurganın diğer segmentlerinde kısıtlıdır. Bunun nedeni lomber omurgalarda bulunan fasetlerin vertikal dizlimidir. Fonksiyonel gövde hareketleri için pelvisin harekete katılması gerekmektedir. Pelvis hareketi gövdenin fonksiyonel hareket açıklığını artırmaktadır[5, 31].

### **2.3. Lumbal Bölge Stabilizasyonu:**

Spinal stabilizasyonpasif, aktif ve nöral kontrol mekanizmalarından oluşur. Spinal stabilizasyonmodeli panjabi tarafından geliştirilmiştir. Pasif sistemde kemik, eklemler ve omurga ligamanları vardır. Aktif sistemde spinal bölge stabilitesi için aktivite gösteren kaslar ve bu kasların kapasitelerinin gücü vardır. Son olarak nöral sistem ise spinal stabilite

için gerekli olan kas kontrolünden oluşur. Anormal büyük segmental hareketler ağrıya duyarlı yapılar ve ligamanların hasarına yol açarak spinal bölgedeki stabiliteyi bozarlar ve ağrıya sebep olurlar[32, 33].

İnstabilite hareketin son noktasında oluşan anormal hareket varlığına denmektedir ve eklem sertliğinin azalması, anormal spinal hareket, artan mobilite gibi daha pek çok sebep segmental instabilite durumuna yol açabilmektedir[6, 34, 35].

Vertikal yüklerin ağırlık taşıyan yüzeylere eşit dağılmasına izin veren, kişiye özel olan en stabil pozisyona nötral pozisyon ya da nötral alan denir. Minimal bir iç direnç karşı oluşan vertebralar arasındaki hareket nötral alan bölgesinde oluşur. Bu esnada hareketi kısıtlamak amacıyla ligamentöz yapılar bir direnç gösterirler. Hasarlanmış bir omurgada ligamanlar sağlamlıkları zarar görür. Bu nedenle disklerin dışarı çıkması instabiliteye neden olarak hem nötral alanda hem de fizyolojik hareket sınırında artışa neden olur[32-34, 36].

### **2.3.1. Lomber Bölge Kaslarının Segmental Stabilizasyonundaki Rolü**

M. multifidus, m. longissimus ve m. İliokostalis gövde fleksiyonu sırasında anterior rotasyonu kontrol ederler. Ekstansiyon sırasında ise, m. Multifidus posterior sagittal rotasyona neden olur. L4-5 vertebra düzeyinde total ekstansör momentin %50'sini erektör spinanın torakal komponenti, %30'unu erektör spinanın lomber komponenti ve %20'sini M. Multifidus kasları oluşturur[36-38].

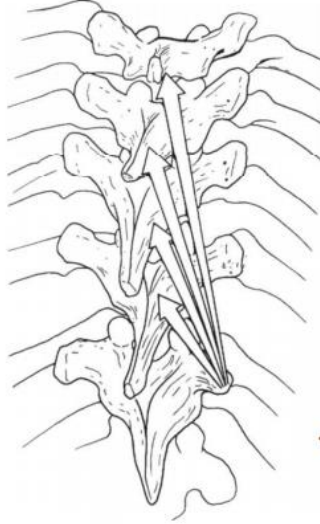
Lomber multifidus, lomber ve torakal erektör spina kasları lomber omurganın stabilizasyonuna katkıda bulunurlar. İnsan vücudunda pek çok kasta tip I ve II fibriller yakın oranda bulunurken lomber multifidus, lomber ve torakal erektör spina kaslarının yüksek oranda tip I liflere sahip olduğu görülmektedir. Tip I fibrillerin çok sayıda olması bu kaslarda tonik kasılma fonksiyonunun yüksek olduğunu göstermektedir[36, 39].

Lomber multifidus kası hisyokimyasal olarak incelendiğinde her hücresiyle ilişkili 4-5 kapillerin bulunduğu geniş bir kapiller ağa sahip olduğu görülmektedir. Bu özellik ile oksidatif enzim ve endurans kapasitesi yüksektir[39, 40].

Lomber multifidus kasının her bir fasikülü ve aynı seviyedeki faset eklem, dorsal ramus'un medial dalıyla innerve olurlar. Bu durum Lomber multifidus kasının tek bir

lomber vertebra hareketinin kontrolü için yeterli kapasiteye sahip olduğunu gösterir. Fakat tek başına dönme momenti oluşturmada yetersizdir.

Kronik bel ağrılarında muhtemelen, postural kontrol ve stabilitedeki defisitler nedeniyle propriosepsiyon azalmıştır[41]. Propriosepsiyonun azalmasındaki başka bir olasılık ise kronik bel ağrılı hastalarda lomber multifidus kaslarında görülen anormal yüksek düzeylerdeki fusimotor aktivite varlığıdır[41]. Gövde ve bacak kaslarındaki proprioseptif girdiler postural stabilitenin devam ettirilebilmesi için önemli bir rol oynamaktadır[42]. Kronik bel ağrılı ve yaşlı kimselerde postural stabilite azalmıştır ve kronik bel ağrılı hastalarda postural stabilitenin azalmasından lumbosakral bölgedeki propriosepsiyonun azalması sorumlu tutulmuştur[41].



**Resim 2:** Multifidus anatomisi (Anatomy of Movement Revise Edition, Text and Illustrations By Blandine Calais- Germain, 2007)

### 2.3.2. Transversus Abdominusun Stabilizasyon Rolü

Gövdenin stabilitesine Transversus abdominis(TrA) başta olmak üzere tüm abdominal kaslar katkıda bulunurlar[43]. Cresswell ve arkadaşları gövdenin hem izometrik fleksiyonu hem de ekstansiyonu sırasında abdominal kasların aktivasyonunu EMG kayıtlarıyla incelemişlerdir. Gövde fleksiyonu sırasında tüm abdominal kasların aktif olduğu, gövde ekstansiyonu sırasında TrA ve az oranda da internal oblik kasın aktive

olduğu grlmŖtr. Sonuç olarak intraabdominal basıncıdaki deęiŖiklięin TrA'un aktivitesine bağlı olduğu saptanmıŖtır[44]. TrA'un kasılması ile İnteraabdominal basıncı oluŖur ve böylece lumbal spinal stabiliteye katkı sağlanır[45].

Hames sistemi ile gövdeye fleksiyon ve ekstansiyon yönünde g uygulamıŖlardır. Salınımlardan önce karın içi basıncın arttığı ve tüm kasların aktive olduğu grlmŖtr. Ani fleksiyon yönünde bir g uygulandığında TrA, erektör spina aktive olmadan önce 30 ms'den daha az bir gecikme süresi ile daha erken aktive olur, ani ekstansiyon yönünde bir g uygulandığında abdominal kasların kısa bir gecikme süresi ile aktive olduğu fakat yine TrA'un aktive olan ilk kastır. Böylelikle TrA'un lumbal omurgayı stabilize etme fonksiyonuna sahip olduğu bir kez daha gstermiŖlerdi[45].

## **2.4. Bel Ağrısı:**

### **2.4.1. Bel Ağrısının Epidemiyolojisi:**

Bel ağrısı doktora basvurma sıklığı yönünden baŖ ağrılarında sonra ikinci sırayı almaktadır[46]. Bel ağrısının yıllık insidansı %5 ve yaŖam boyu prevalansı %75-85 oranındadır. Bel ağrısı olan hastaların %80-90'ı 6 haftalık bir süre içersinde iyileŖmektedir [47, 48]. Hastaların %5-15'inde ağrı 12 haftadan uzun sürer ve bu duruma kronik bel ağrısı denir [49, 50].Yapılan alıŖmalarda 45 yaŖ üstünde zrllk nedenleri içersinde üçüncü olduğu, 45 yaŖ altındakilerde ise iŖ gücü kaybının en sık nedeni olduğu grlmŖtr. ABD'de bel ağrısının her yıl 14 milyar dolarlık bir mali yüke yol açtığı belirlenmiŖtir [51].ülkemizde yapılan bir alıŖmada yaŖam boyu bel ağrısı sıklığı %51 bulunmuŖtur. Bütün olguların %13.1'inde kronik bel ağrısı grlmŖtr [52].

#### 2.4.2. Bel Ağrısında Risk Faktörleri:

**Cinsiyet:** Bel ağrısı prevalansı 60 yaşına kadar erkek ve kadınlarda benzerdir. Fakat 60 yaşından büyüklerde osteoporoz sebebiyle kadınlarda görülme riski daha fazladır[53, 54].

**Yaş:** Bel ağrısı için yaygın bir risk faktörüdür. Bazı çalışmalarda üçüncü dekat bel ağrısı insidansı için en riskli dönem olarak gösterilmiştir. Bel ağrısı prevalansının en çok olduğu zaman ise 60'lı yaşlardır[55].

**Genetik:** Manyetik rezonans görüntüleme ile yapılan ikiz çalışmalarında ağır disk dejenerasyonlarında %64 oranında kalıtımın rol oynadığı görülmüştür. Fakat yine yapılan ikiz çalışmalarında siyatik ağrısı için %80 oranında çevresel faktörlerin sorumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgilere bakıldığında bel ağrısı gelişiminde genetik ve çevresel faktörlerin birlikte rol oynadığı görülmektedir[56, 57].

**Antropometrik ölçümler:** Vücut kitle indeksinin artmasıyla beraber bel ağrısı prevalansının arttığı görülmüştür. Her iki cinsiyette de artış olmakla beraber kadınlarda daha fazla olduğu görülmektedir[55, 58].

**Postur:** Skolyoz için 80° ve üzerindeki deformiteler bel ağrısı ile ilişkili bulunmuşken, bacak uzunluk farkı ile bel ağrısı arasında ilişki saptanamamıştır[56].

**Omurga mobilitesi:** Bel ağrılı hastaların çoğunda omurga hareket açıklıklarında az da olsa kısıtlılık mevcuttur[59].

**Mesleki faktörler:** Fiziksel olarak ağır işlerde çalışanlarda bel ağrısı sıklığının arttığı görülmektedir[56].

**Eğitim düzeyi:** Eğitim düzeyinin düşmesiyle beraber bel ağrısı prevalansında artış olduğu gösterilmiştir[55].

**Sigara:** Yapılan bazı çalışmalarda sigara içen bireylerde bel ağrısı prevalansının arttığı gösterilmiştir [60]. Sigara içiminin intervertebral disklere olan diffüzyonu azalttığı ve öksürme ile intradiskal basıncı arttırdığı böylece bel ağrısına neden olduğu düşünülmektedir [59].

**Psikososyal risk faktörleri:** Anksiyete, depresyon, stres gibi psikososyal faktörlerin net olmasa da varolan akut bel ağrısını kronikleşmesine neden olduğuna dair kanıtlar vardır [55].

**Sosyoekonomik durum:** Sosyoekonomik durumu kötü olan kimseler genellikle fiziksel güç gerektiren ağır mesleklerde çalıştıkları için bel ağrısı bu kişilerde daha fazla görülmektedir [61].

#### **2.4.3. Bel Ağrısının Patofizyolojisi:**

Bel ağrısının patofizyoloji halen kesin değildir. Posterior longitudinal ligamanın sinir uçlarından ağrının mediyatörü olan substans P izole edilmiştir ve bel ağrısı sendromlarında primer yayılımında etkili olduğu düşünülmüştür [62].

Vertebra cisimlerindeki intraosseöz basıncın artması, Pco<sub>2</sub>'nin artması ve pH azalması anormal MRG sinyalleri ile ilişkilidir ve bazı ağrı üretim mekanizmaları ile bağlantılı olabileceği düşünülmüştür[62].

Sakroiliyak eklem patolojileri de bel ağrısına neden olmaktadır. Sakroiliyak eklem patolojisi bel ağrılı hastaların %13-30'unda bulunmaktadır.

Diskin, idiyopatik bel ağrısında ağrının en sık kaynağı olduğu düşünülmüştür. Segmental instabilitenin de disk dejenerasyonuna zemin hazırladığı düşünülmektedir.

Kas spazmı doku zedelenmesini artırır ve ağrıyı şiddetlendirir. Fakat yapılan bazı çalışmalarda spazm olmadan da ağrının oluşabildiği görülmektedir. Bel ağrısı kompleks ve multifaktöriyel olup kesin patofizyolojisi halen tam olarak anlaşılamamıştır. Tüm bilgiler değerlendirildiğinde, ağrının en olası kaynağının intervertebral disk olduğu görülmektedir[62].

#### **2.4.4. Bel Ağrısının Nedenleri:**

Bel ağrılı hastaların çoğunda kesin etyolojiye belirlemek mümkün değildir. Ağrı ile anatomopatolojik lezyon arasında net bir ilişki bulunamamıştır. Şiddetli bel ağrısı olan kişilerde hiçbir anomali bulunmayabileceği gibi asemptomatik kişilerde disk herniasyonları, spondilozis, spondilolistezis gibi patolojiler görülebilir. Semptomatik

kişilerde ağrı pek çok kaynaktan da kaynaklanabilir bu nedenle ayrıntılı bir anamnez, fizik muayene ve laboratuvar incelemesi ile hasta ele alınmalıdır[63].

Mekanik bel ağrısının eş anlamlıları basit bel ağrısı ve spesifik olmayan bel ağrısıdır. Bu grupta etyolojik faktörler ortaya çıkarılamaz. Diğer grup, tüm bel ağrıları içerisinde %5'lik bir kısım olan spesifik bel ağrılarıdır. Başlıca nedenleri tümörler, travmalar, vertebral fraktürlerdir. Bel ağrısına sebep olabilecek ciddi risk faktörlerine kırmızı bayraklar denmektedir. Bu bulgulardan birinin varlığında, özel diyagnostik çalışmalar yapmak gerekir[62, 64].

#### ***Kırmızı Bayraklar:***

- Başlangıç yaşı <20 veya 55> olması
- Sürekli, ilerleyen, mekanik olmayan ağrı
- Yüksekten düşme, trafik kazası gibi şiddetli travma
- Ateş yüksekliği
- Torasik ağrı
- Lomber fleksiyonda ciddi, dirençli kısıtlanma
- Geçirilmiş karsinoma, sistemik steroid kullanımı, madde kullanım
- suistimali, HIV öyküsü
- Yapısal anomali
- Ankilozan spondilit şüphesi
- Ürogenital yakınmalar (kauda ekina sendromu şüphesi)
- Osteoporoz varlığı
- Kilo kaybı



- Laboratuvar incelemede sedimentasyon hızının 25mm/saatten fazla olması, direkt radyolojik incelemede vertebrada kollaps veya kemikdestrüksiyonunun görülmesi [64-66].

Sarı bayraklar ise bel ağrısında psikososyal risk faktörlerini içerirler. Sarı bayrakların varlığında uygun bilişsel ve davranışsal yöntemler seçilmelidir[67].

***Sarı Bayraklar:***

- Kişinin işinden memnun olmaması
- Kötü çalışma koşulları
- Psikososyal talepler için başa çıkmada yetersizlik
- Emosyonel sorunlar (depresyon, anksiyete, stres)
- Pasif tutum
- Uygunsuz hastalık modeli
- Edinsel faktörler (sekonder kazanç), sigara içme
- Yetersiz fiziksel kondüsyon
- 8 günden fazla süren bel ağrısı
- Orjini belirli olmayan bel ağrısı tipleri[68, 69].

Genel olarak bakıldığında bel ağrısına yol açan en sık sebebin yumuşak doku zorlanmaları (lomber strain) ve kas kaynaklı patolojiler olduğu görülmektedir. Yaş gruplarına göre incelendiği zaman gençlerde, sıklıkla spor yapanlarda spondilolizis ve az oranda spondiloartropatiler, 20-60 yaşları arasında mekanik bel ağrıları ve disk hernileri, 60 yaşından büyüklerde ise kompresyon fraktürleri ve spinal stenoza bağlı ağrıları görülmektedir.

Bel ağrısında en sık tercih edilen sınıflama etyolojik sınıflandırmadır.

***Bel Ağrılarında Etolojik Sınıflandırma:***

**1. Dejeneratif:**

- Dejeneratif eklem hastalığı, osteoartrit, lomber spondiloz
- Faset eklem hastalığı
- Dejeneratif spondilolistezis
- Dejeneratif disk hastalığı, disk hernisi
- Spinal stenoz
- Diffüz idiopatik iskeletsel hiperostoz

**2. Enflamatuvar:**

- Seronegatif spondiloartropatiler
- Romatoid artrit

**3. Neoplastik:**

- Benign: Nörinom, meningiom, osteid osteom, hamangiom, copeman nodülleri
- Malign: Multipl myelom, primer kemik tümörleri
- Metastatik: Prostat, meme, akciğer, böbrek tümörleri vd.

**4. Metabolik:**

- Osteoporoz
- Osteomalazi
- Osteitis fibrosa kistika
- Okronotik spondiloz

- Paget hastalığı

- Juvenil osteokondrit

### **5. Travmatik:**

- Kırıklar, dislokasyonlar

- Spondilolizis, spondiloliztezis

- Faset sendromları

- Koksikodini

- Lumbosakral eklem spraini

- Sakroiliak eklem spraini

### **6. Enfeksiyöz:**

- Pyojenik vertebral spondilit ve intervertebral disk enfeksiyonu

- Epidural abseler

- Bruselloz, tüberküloz ve diğer spesifik enfeksiyonlar

### **7. Kas bozuklukları:**

- Akut ve kronik strain

- Miyofasyal ağrı

- Fibromyalji

- Postüral anormallikler

### **8. Kongenital**

- Skolyoz

- Spondilolizis, spondiloliztezis

- İnterspinöz psödoartroz
- Transizyonel vertebra (sakralizasyon, lumbalizasyon)

### **9. Viserojenik:**

- Gastrointestinal problemler
- Genitoüriner problemler
- Retroperitonal problemler

### **10. Vasküler:**

- Abdominal aort anevrizması ve diseksiyonu
- Renal arter trombozu
- Venöz kan göllenmesi (gebelik)

### **11. Psikojenik:**

- Gerilim miyozit sendromu
- Kompansasyon nörozu
- Konversiyon bozuklukları

### **12. Postoperatif bel ağrısı ve başarısız bel cerrahisi sendromu [70].**

#### **2.5. Bel Ağrılı Hastanın Değerlendirilmesi:**

Lomber bölgenin değerlendirilmesi için ayrıntılı bir anamnez ve ayrıntılı bir fizik muayene yapılmalıdır[71].

##### **2.5.1. Fizik Muayene:**

Lomber bölgenin muayenesinde sırasıyla inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve gerekli görüldüğü durumlarda oskültasyon yapılır. Hastanın eklem hareket açıklıkları değerlendirilir ve alt ekstremité nörolojik muayenesi de yapılmalıdır.

İnspeksiyon hasta muayene odasına girdiği anda başlar. Deri lezyonları araştırılır. Lomber bölgede kıllanma artışında spina bifida occulta, sütlü kahverengi lekeler görülmesi durumunda nörofibromatozis ve dermatomal yayılan veziküler döküntüler görülmesi durumunda herpes zoster düşünülmelidir. Lomber omurgadaki ağrılı patoloji dolayısıyla hastada antalgik yürüyüş görülebilir. Karın ön duvar kaslarındaki güçsüzlük, spondilolistezis durumlarında beldeki lordoz artar ve hiperlordoz görülebilir. Öne eğilmekle ağrı artıyorsa öncelikle disk herniasyonları akla gelmelidir. Ekstansiyon ve lateral fleksiyonla ağrı artıyorsa spinal stenoz veya faset eklem patolojileri düşünülmelidir. Ayrıca spondilolizis ve spondilolistezis'i olan hastalarda da ağrı ekstansiyonla artmaktadır. Ağrı rotasyonla artmaktaysa yine faset eklem patolojiler akla gelmelidir.

Palpasyonda radiküler bası olduğu durumlarda valleix noktaları denilen siyatik sinirin yüzeye yakın seyrettiği noktalarda ağrı ortaya çıkar. Supraspinal ligaman rüptüründe iki spinal çıkıntı arasında palpasyonla ağrı ortaya çıkar. Spinal çıkıntının üzerine palpasyonla ağrı ortaya çıkıyorsa diskopati, neoplazi veya vertebral fraktür olasılığı akla gelmelidir. Eğer ki spinal çıkıntı normalden daha derinde palpe ediliyorsa ya da palpe edilemiyorsa spondilolistezis düşünülmelidir. Ciddi spondilolistesiz olgularında iki spinal çıkıntı arasında seviye farkı oluşur ve bu muayene bulgusuna " basamak arazi" denir. Fibromyalji sendromunda görülen hassas noktalar ve myofasial ağrı sendromunda görülen tetik noktalar palpe edilmelidir. Ayrıca sıklıkla yürüme güçlüğü ile ortaya çıkan alt ekstremitte dolaşım bozuklukları için dorsalis pedis, tibialis posterior, popliteal ve femoral arterler palpe edilmelidir.

#### **Spesifik Testler:[72-74].**

**Düz Bacak Kaldırma Testi (DBKT):** Hasta sırtüstü yatırılır, ağrılı taraf bacağı yavaş bir şekilde düz olarak kaldırıldığında 30° ile 70° arasında bel ağrısının ortaya çıkması halinde pozitif kabul edilir. Testin pozitifliği L5 ve S1 radiküler bası olduğunu gösterir. 70° üstünde ağrı ortaya çıkarsa öncelikli olarak faset eklem patolojisi, ligaman ya da kas kaynaklı patolojiler düşünülmelidir. Ağrı 30° altında ortaya çıkarsa geniş tabanlı bir disk ya da simülasyon düşünülmelidir.

**Braggard Testi:** Düz bacak kaldırma testi sırasında ağrının başladığı anda alt ekstremitte hafifçe aşağıya indirilir ve ayak bilek dorsifleksiyona getirilir. Bu sırada ağrı hissetmesi siyatik sinir irritasyonunu gösterir.

**Laseque Testi:** Hasta sırtüstü yatırılır, diz ve kalça eklemleri 90° fleksiyona getirilir, sonra dize yavaşça ekstansiyon yaptırılır. Bu test düz bacak kaldırma testi ile özdeşdir.

**Bilateral Düz Bacak Kaldırma Testi(DBKT):** Hasta sırtüstü yatarken dizler ekstansiyonda tutulacak şekilde her iki bacak birlikte kaldırılır. 70° üstünde ağrı ortaya çıkması lomber omurga patolojilerini, 70° altında ağrı ortaya çıkması sakroiliyak eklem patolojilerini düşündürür.

**Kontralateral Düz Bacak Kaldırma Testi:** Ağrısız bacağına düz bacak kaldırma testi yapıldığında belin karşı tarafında ağrı ortaya çıkması ileri düzeyde bir radiküler basıyı gösterir

**Fajersztajn Bulgusu:** Ağrı olmayan bacağına düz bacak kaldırma testi yapıldığında belin ağrı olan tarafında veya bacakta ağrının artmasıdır. %97 gibi yüksek bir oranda disk hernisini gösterir.

**Cox Bulgusu:** DBKT yapılırken kalçanın yataktan yükselmesidir. Foraminal protrüzyonu düşündürür.

**Bechterew's Bulgusu:** Hasta otururken diz 90° fleksiyondan tam ekstansiyona getirilir. 40 yaşının üzerinde intradiskal basınç azalır ve nükleus'un turgor basıncı azalır. Oturma pozisyonunda yer çekiminin etkisiyle intradiskal basınç yatar pozisyona göre daha yüksektir. Bu nedenle özellikle 40 yaşın üzerinde DBKT negatif olan hastalarda bu test pozitif olabilir.

**Femoral Germe Testi:** Hasta yüzüstü yatar pozisyonda iken ağırlı bacak kalçadan itibaren pasif ekstansiyona zorlandığında uyluk ön yüzünde veya uyluk medial yüzünde ağrı ortaya çıkması durumunda test pozitif kabul edilir. Uyluk ön yüzünde ağrı ortaya çıkması L2 veya L3, uyluk medial yüzünde ağrı ortaya çıkması ise L4 kök basısını gösterir.

**Lindner Bulgusu:** Hastanın otururken başı fleksiyona getirilir ve hastanın nefesini tutarak ıkmaması istenir. Bu işlem sırasında İntradiskal basınç artar ve sinir kökleri

Gerilir. Disk hernisi varlığında disk ile sinirin teması artarak ağrı şiddetlenir.

**Naffziger (Juguler Kompresyon Testi):** Doktor ayakta dik pozisyonda duran hastanın arkasına geçerek parmakları ile juguler vene bası uygular ve hastadanöksürmesi istenir. Bu manevra sırasında intraspinal sıvı basıncını artar ve intratekalbasınçta yükselme olur. Belde veya bacağı yayılan tarzda ağrı ortaya çıkması lomber sinir kökü irritasyonunu düşündürür.

**Valsalva Manevrası:** İkinma ile intratekal basıncın artırılması hedeflenir. Belde ve bacağı yayılan tarzda ağrı ortaya çıkması sinir kökü irritasyonuna işaret eder.

**Milgram Testi:** Sırt üstü yatan hastadan iki bacağı birden topukları 5-7cm. yükselecek şekilde aktif olarak en az 3 saniye hava da tutması istenir. Belde ağrı olması lomber omurgaya ait bir patolojiyi düşündürür.

**Stoop Testi:** Hasta bir süre yürütülüp bel ağrısının başladıktan sonra oturtulup gövdesine fleksiyon yaptırmakla ağrının geçmesi halinde test pozitifdir. Spinal stenozu düşündürür.

Bu testlerin dışında kalça eklemi patolojisini açısından Patrick ve Thomas, sakroiliyak eklem patolojisini açısından Mennell ve Gaenslen testlerinin de yapılması gerekir.

### **Nörolojik Muayene:**

Hastanın kas gücü, duyu ve refleks muayeneleri yapılarak nörolojik muayene tamamlanır. L1-2-3 köklerine bası olduğu zaman kalça fleksörleri ve adduktörlerinde kas güçsüzlükleri olmakla beraber uyluk ön yüzünde duysal bozukluklar olur. L4 kök basısında quadriseps ve tibialis anterior kasında güçsüzlük, diz altında bacağın iç tarafında duysal bozukluk ve patella refleksinde zayıflama görülür. L5 kök basısında ekstansör hallusis longus, gluteus medius, ekstansör digitorum longus ve brevis kaslarında güçsüzlükle beraber bacağın dış kısmında ayak sırtının iç tarafına uzanan duysal bozukluklar görülür. S1 kök basısında ayak parmak fleksörleri, peroneus longus ve brevis, gluteus maximus kaslarında güçsüzlükler, bacağın arka tarafından ayak lateraline uzanan duysal bozukluklar ve aşıl refleksinde zayıflama görülmektedir.

### 2.5.2. Tanı Yöntemleri:

Bel ağrılı hastaların %90'ı 4 hafta içerisinde kendiliğinden iyileşirler. Eğer kırmızı bayraklar bel ağrısına eşlik etmiyorsa lomber omurga görüntülenmesine ihtiyaç yoktur[75, 76].

Bel ağrılarını değerlendirirken kan tetkikleri sıklıkla gerekli değildir. Fakat omurganın enflamatuar hastalıkları tanıda düşünülüyorsa ESH ve CRP gibi inflamasyon belirteçleri gerekli olabilmektedir.

Radyolojik görüntülemeler, klinik semptomlarla uyum halindeyse tanı için anlamlıdır. Aksi halde sadece radyolojik görüntülemeler tanı koydurmazlar[77].

**Direkt Radyografi:** Konvansiyonel radyografiler omurga patolojilerinde ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi olmakla beraber anamnezde kırmızı bayrakların varlığında ve travma durumunda fraktür araştırmak amacıyla kullanılmaktadır. Anterior-posterior ve lateral çekilen direkt radyografiler ile spondiloz, skolyoz, spondilolistezis kolaylıkla değerlendirilebilmektedir. Fakat intervertebral diskler, ligamanlar ve kaslar hakkında bilgi vermemektedir. Oblik grafiler ile spondilolizis vakalarında omurgada "iskoç köpeği" görüntüsü görülebilir[3, 76, 78].

**Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):** Disk dejenerasyonlarını, disk herniasyonlarını ve radikülopatiyi değerlendirmede MRG ilk akla gelen görüntüleme yöntemidir. Hem aksiyel hem de sagittal planda görüntüleme sağlanır. Anuler yırtıklar, T2 ağırlıklı serilerde anulus, internal nükleustan ayırt edilebildiği için değerlendirilebilir. Böylece anuler yırtıklar T2 ağırlıklı serilerde yüksek yoğunluklu alanlar olarak görülmektedir ve diskojenik bel ağrısı tanısı konmaktadır. Tümörler, enfeksiyonlar gibi artmış vaskülarite alanları gadolinyumlu MRG ile tespit edilebilir. Avantajlarının yanında asemptomatik pek çok kişide de çekilmiş olan MRG'da dejeneratif değişikliklerin, disk protrüzyonlarının görülmesi MRG'nin dezavantajıdır[3, 72, 76].

**Bilgisayarlı Tomografi (BT):** Bel ağrısı olan bireylerde kemik yapıları değerlendirmede BT, MRG'ye oranla daha yararlı bir yöntemdir. Ayrıca BT ile MRG çekimine engel oluşturan implantları olan hastalar da kolaylıkla değerlendirilebilmektedir.



**Ultrasonografi:** Ultrasonografi pek çok hastalıkta güvenli, ucuz ve uygulaması kolay bir yöntemdir. Son yıllarda bel ağrısının tanısında da kullanılma sıklığı artmıştır. Ultrasonografi ile spinal kanal çapına, paraspinal kaslara, sakroiliyak eklemlerde inflamasyon olup olmadığına, sakraliliyak eklem disfonksiyonuna ve spondilolistezis açısından araştırılabilmektedir[79].

**Myelografi:** Kontrast madde enjekte edilerek yapılır ve dural kesenin sınırları belirlenir. Günümüzde MRG'nin gelişmesiyle bu yöntemin kullanımı azalmıştır.

**Sintigrafi:** Duyarlılığı yüksek fakat özgülüğü düşük olan, kemik fraktürlerinin, kemik metastazlarını, enfeksiyonları göstermede kullanılan radionükleer bir kemik tarama yöntemidir[3].

**Diskografi:** Disk morfolojisindeki bozulmayı ve diskojenik ağrıyı değerlendirmeye yardımcı olan bir görüntüleme yöntemidir. Diskogram sonrası BT görüntüleme ile disk morfolojisi daha net değerlendirilebilmektedir. Girişimsel bir işlemdir bu nedenle girişimsel olmayan görüntüleme yöntemlerine göre daha risklidir. Ayrıca hastalarda uygulama esnasında radyasyona maruziyet vardır.

**Arteriografi:** Spinal anjiyografi vasküler malformasyonların operasyon öncesi değerlendirilmesi ve embolizasyonu amacıyla kullanılır. Günümüzde MRG ile per çok spinal vasküler malformasyon ve tümör değerlendirilebiliği için kullanımı azalmıştır [78].

**Elektromiyografi:** Radikülopatiyi değerlendirmede yapılan ölçümlerle nörojenik değişiklikler saptanır ve denervasyon alanları tespit edilir. Duyarlılığı ve özgülüğü yüksek bir yöntemdir [3, 72].

## **2.6. Bel Ağrılı Hastalarda Tedavi Yaklaşımları:**

Mekanik bel ağrılarında tedavi yaklaşımları hemen hemen aynı olup akut dönemde semptomlar, kronik dönemde ise fonksiyonel düzelmeye yöneliktir. Tedavide amaç ağrıyı kontrol altına almak, kronikleşmesini önlemek ve hastayı kısa sürede günlük yaşam aktivitelerine döndürmektir. Kronik ağrılı hastalarda tedavi multidisipliner bir yaklaşımla olabilmektedir. Bu hastalarda amaç ağrının eradike edilmesinden ziyade fonksiyonel iyileşmedir [51, 64, 72].

Pasif tedavi yöntemleri günümüzde yerini hastanın aktif katıldığı, egzersiz programlarından oluşan tedavi yöntemlerine bırakmıştır[72].

### **2.6.1. Yatak İstirahati:**

Yatak istirahati ile bel ağrısı semptomlarında intradiskal basıncın azalmasına ve paraspinal yumuşak dokuda baskının azalmasına bağlı olarak geçici iyileşmeye katkı sağlar. Fakat yapılan çalışmalarda yatak istirahati ile bel ağrısının doğal gidişatının değişmediği hatta uzun süren yatak istirahatinin zararlı etkiler olduğu gösterilmiştir. Bu nedenlerle 72 saatten fazla yatak istirahati önerilmemektedir[64, 80].

### **2.6.2. Medikal Tedavi:**

Medikal tedavinin amacı semptomları azaltarak hastanın egzersiz yapabilecek duruma gelmesini sağlamak ve fonksiyonlarının geri dönüş hızını artırmaktır. Bel ağrısında non steroid antiinflamatuar ilaçlar, analjezikler, kas gevşeticiler, kortikosteroidler, antiepileptikler, epidural steroid enjeksiyonları ve lokal anestezipler kullanılmaktadır [64, 81, 82].

### **2.6.3. Traksiyon:**

Bel ağrısında sonuçları çelişkili olsa da oluşturduğu refleks inhibisyon sayesinde spinal kaslardaki spazmı yener ve omurgada immobilizasyonu sağlayarak bel ağrısı semptomlarında iyileşmeye yol açar [64].

### **2.6.4. Manuel Terapi:**

Yalnızca ellerle yapılan, eklemlerdeki fonksiyonel hareket kısıtlılıklarını düzeltmek, reversibl fonksiyon bozukluklarını giderme temeline dayanan bir mekanoterapi yöntemidir[83]. Lehman ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada mekanik bel ağrılı hastalarda manipulasyon ile ağrılı hareket segmentindeki elektromiyografik aktivitelerin azaldığı gösterilmiştir [84].

### **2.6.5. Korseler:**

Lumbosakral destekler hareketi kısıtlamak, postürü düzeltmek ve hastanın belinin farkında olmasını sağlamak amacıyla tercih edilebilirler. Uzun süreli kullanımları atrofiye

yol açtığı için rijit korselerin uzun süreli kullanımları önerilmez. Kısa süreli ve egzersizle kombine edilmelidirler[64].

## **2.6.6. Fizik Tedavi Modaliteleri:**

### **2.6.6.1. Elektroterapi:**

Analjezi amacıyla TENS, intefransiyel akım ve diadinamik akımlar gibi elektroterapi yöntemleri kullanılmaktadır. En yaygın başvuru olan yöntem TENS'tir. TENS kapı kontrol teorisine göre geniş miyelinli sinir liflerini aktive etme yöntemiyle medulla spinalis seviyesinde ağrının üst merkezlere ulaşmasını engeller ve santral sinir sisteminde endorfin düzeyini yükselterek ağrı kesici etkisini oluşturduğu düşünülmektedir[85].

### **2.6.6.2. Termoterapi:**

Sıcak fizyolojik olarak vazodilatasyon, kollajen elastikiyetinde artma, ağrı eşiğinde artma gibi etkileri bulunmaktadır. Yüzeysel ısıtıcı modaliteler hotpack, hidroterapi, infraruj, derin ısıtıcı modaliteler ise ultrason, mikrodalga diatermi ve kısa dalga diatermi'lerdir[85]. Akut ve subakut mekanik bel ağrılı hastalarda yüzeysel ısı uygulamasının ağrı ve fonksiyonel iyileşme üzerine olumlu etkisinin olduğunu gösteren orta derecede kanıt bulunmaktadır[86].

### **2.6.6.3. Masaj:**

Ağrı üzerindeki temel etki mekanizması mekanik ve refleks etkisiyle kas içciklerini inhibe etmesi dolayısıyla ve relaksasyonun artırmasıdır. Bel ağrısında yapılan bir çalışmada plaseboya oranda ağrı ve fonksiyonel sonuçlar üzerinde daha üstün bulunmuştur[87].

### **2.6.6.4. Biofeedback:**

Kronik bel ağrılı hastalarda paravertebral kaslarda oluşan spazmin ağrıya sebep olduğu düşünülmektedir. Biofeedback yöntemi paravertebral kaslarda gevşeme sağlamak amacıyla kullanılır.

### **2.6.7. Egzersiz:**

Ağrı ve fonksiyonel durumda iyileşme sağlayan kolay uygulanabilen ve güvenli bir yöntemdir[88]. Subakut ve kronik bel ağrılı hastalarda core güçlendirme egzersizleri, fleksiyon egzersizleri ekstansiyon egzersizleri, aerobik egzersizler, zihin-vücut egzersizleri (yoga, pilates) gibi pekçok egzersiz tipi vardır.

#### **2.6.7.1. Fleksiyon Egzersizleri:**

Fleksiyon egzersizleri 1937 yılında Williams tarafından geliştirilmiştir. Fleksiyon egzersizleri ile faset eklemler ve intervertebral foramenler açılır, kalça fleksörleri ve bel ekstansörleri gerilir, gluteal ve abdominal kaslar güçlenirler. Dejeneratif sürecin asıl sebebinin ayakta dururken artan lordoz olduğu, fleksiyon egzersizleri ile lordoz eğrisinin azaldığı, intraabdominal basıncın arttığı ve omurgada oluşmuş olan zorlayıcı kuvvetlerin azaldığı düşünülmektedir. Akut disk prolapsusu ve fleksiyona bağlı postural bel ağrısından kullanılmazlar [3, 64, 72].

#### **2.6.7.2. Ekstansiyon Egzersizleri:**

Paraspinal kasları güçlendirme, normal lordozu sağlama temeline dayalı olan ekstansiyon egzersizleri 1970'lerde McKenzie tarafından geliştirilmiştir. En yaygın kullanılan ekstansiyon egzersizleri yüzüstü yatar pozisyonda hastanın kollar üzerinde gövdeyi kaldırması ve kalça ekstansörlerini güçlendirmektir. Faset eklem hastalığı, çok sayıda bel operasyonu olmuş hastalarda, spondilolistezis ve spinal stenoz tanıları varlığında kontrendikedir [63, 80, 89].

#### **2.6.7.3. Germe Egzersizleri:**

Kronik ağrı durumlarında yumuşak doku ve eklemlerde gerginlik ve hareket kısıtlılıkları oluşur. Hamstring ve gluteal kaslarda kısalma aşırı posterior pelvik tilte neden olurken, iliopsoas kasında gelişen kısıklık anterior pelvik tilte neden olur. Kısalan kasları germeye yönelik egzersizler, eklem hareket açıklıklarını artırır, kas spazmını azaltır ve hem diskin hem de faset eklemlerin beslenmesinin arttırmaktadır [63].

#### **2.6.7.4. Core Stabilizasyon Egzersizleri**

Core stabilizasyon egzersizleri 1980'lerin sonunda Saal tarafından geliştirilmiştir. Egzersizin temeli nötral pozisyonu bulup devam ettirme tekniklerine dayanmakta olup gövde stabilitesini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Core, torakolomber fasya üzerinde adeta doğal bir korse oluşturmaktadır[90]. Core stabilizasyon egzersizleri multifidus, transversus abdominis ve pelvik taban kaslarının aktivasyonu esasına dayanmaktadır[91]. Önde karın kasları, arkada gluteal kaslar ve paraspinal kaslar, üstte diafragma kası ve altta pelvik taban, kalça kasları core'u oluşturur[92]. Klinik stabiliteyi değerlendirmek amacıyla "prone instabilite testi" kullanılır. Bu testte hasta yüz üstü yatar, ayaklarını yatak kenarından sarkıtır. Sonrasında lomber omurga üzerine basınç uygulanır ve hastadan ayaklarını yerden kaldırması istenir. Ağrı basınç uygulama ile olup, ekstansiyonla rahatlama oluyorsa test pozitif kabul edilir[93]. Omurga ve pelvisin anterior ve posterior pelvik tilt arasında en rahat olduğu pozisyona nötral pozisyon denir. Nötral pozisyon ve stabilizasyon ligamanların, eklemlerin ve tendonların gerginliğini azaltır, ayrıca faset eklemlere ve intervertebral disklere binen yükün homojen bir şekilde dengeli dağılımını sağlar. Nötral pozisyon kişiye özeldir, bulunabilmesi için karın kasları, gövde kasları uyum içinde çalışmalıdır ve kişinin en ağrısız durum bulunana kadar pelvis öne ve arkaya hareket ettirilmelidir. Nötral zonu oluşturan kaslar yavaş kasılan liflerden oluşan derin kaslar(lokal) ve hızlı kasılan liflerden oluşan yüzeysel kaslar(genel) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Derin kaslar; transversus abdominis, multifidus, internal oblik ve pelvik taban kaslarından oluşurken, yüzeysel kaslar; erektör spinalar, eksternal oblik, rektus abdominis ve kuadratus lumborum kasından oluşur [63, 64].Sağlıklı bireylerde multifidus ve transversus abdominis kaslarının bacak hareketinden 110 ms önce kasıldığı gözlenmiş ve kronik bel ağrılı hastalarda bu kasılmada gecikme görülmüştür[94]. Ayrıca kronik bel ağrılı hastalarda multifidus kaslarında atrofi olduğu gözlenmiştir[95]. Yapılmış olan bir metaanalizde kronik bel ağrısında ağrı ve dizabilitenin azaltılmasında core stabilizasyon egzersizleri genel egzersiz ve manuel terapiden daha üstün bulunmuştur [96].

#### **2.6.7.5. Bel Okulu:**

Hastaların bel ağrıları hakkında bilgi edindikleri, günlük yaşamda bel ağrısından korunma yöntemleri hakkında bilgi aldıkları bir eğitim programıdır. Ekonomik olması

nedeniyle kullanılabilir. Etkinliği diğer egzersiz programları ile beraber daha fazla olduğu için diğer egzersiz programları ile kombine kullanılmalıdır [72].

#### **2.6.7.6. İnvaziv Girişimler**

Bel ağrılı hastalarda konservatif tedavilerden fayda görülmeyen durumlarda ileri radyolojik, laboratuvar tetkikler değerlendirilerek hastaya en yararlı olacak invaziv uygulama işlemleri seçilir. Yapılan başlıca invaziv işlemler; tetik nokta enjeksiyonları, faset eklem ve sinir blokları, sakroiliyak eklem enjeksiyonu, sempatik bloklar ve radyofrekans termokoagülaasyon uygulamalarıdır [97, 98].

#### **2.6.7.7. Cerrahi Tedavi Yaklaşımları:**

Bel ağrılarının ancak %2-5 'inde cerrahi endikasyon vardır bu nedenle gereksiz cerrahi uygulamalardan kaçınmak gereklidir. Cerrahiye karar verirken klinik bulgular ön planda tutulmalıdır çünkü sağlıklı kişilerde yapılan görüntülemelerde %40 oranında diskopati tespit edilmektedir. Başarılı bir cerrahi uygulama için endikasyon bilimsel temellere dayanmalı ve kesin olmalıdır. Başlıca cerrahi endikasyonlar:

- Disk hernilerinde kesin cerrahi endikasyon masif orta hat disk herniasyonuna bağlı gelişen sakral kök paralizisidir. Rölatif endikasyonlar progresif nörolojik defisit, motor güçsüzlük, ağrının şiddetinde azalma olmaması, konservatif tedaviye yanıtızsılıktır.

- Spinal stenozda ise MR ve BT' de dural sak alanının 70mm<sup>2</sup>'nin altında olması ve yürüme mesafesinin progresif olarak kısılmasıdır.

#### **2.7. Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS)**

Cilt üzerine yerleştirilmiş olan elektrotlar ile sinir sistemine kontrollü düşük voltajlı akım uygulama yöntemidir. TENS'in en önemli özelliği analjezi sağlamasıdır. Ucuz, güvenli, yan etkisi az olan bir yöntemdir. Bel ağrısı, miyofasiyal ağrı sendromu, osteoartrit, postoperatif ağrı, kompleks bölgesel ağrı sendromu, postherpetik nevralji, periferik nöropatik ağrı gibi pek çok kas iskelet sistem ağrısında kullanılmaktadır [99, 100].

## **2.7.1. Etki mekanizmaları**

### **2.7.1.1. Kapı kontrol teorisi:**

Nosiseptörlerden gelen ağrı duyusunun, ağrının algılandığı beyindeki yüksek merkezlere taşınmasının engellenmesi temeline dayanır. Bu teoride geniş çaplı A ve  $\beta$  primer duysal afferentlerin stimülasyonu ile spinal kordun arka boynuzunda substantina gelatinosada bulunan inhibitör nöronlar aktive olurlar, bu aktivasyon ile birlikte küçük çaplı A- $\delta$  ve C lifleri ile iletilmekte olan nosiseptif sinyallerin transmisyonu zayıflar.

### **2.7.1.2. Nörotransmitter sistem yoluyla etki**

Vücudumuzda  $\mu$ ,  $\delta$  ve K olmak üzere üç tip opioid reseptörü bulunmaktadır. Bunlar periferde, spinal kordda ve nükleus rafe magnus, rostral ventram medulla ve periakuaduktal gri maddede bulunmaktadır. TENS uygulaması ile salınan endojen opioidlerin arka boynuz nöron iletimini baskıladığı düşünülmektedir.

### **2.7.1.3. Lokal vazodilatasyon yolu ile etki**

Miyofasiyal semptomlu hastalarda lokal bir vazodilatasyon oluşur ve tetik noktalar nedeniyle ortaya çıkan ağrının oluşturulan bu vazodilatasyondan etkilendiği düşünülmektedir.

### **2.7.1.4. Akupunktur ilişkili etki**

Akupunktur noktalarını stimüle ederek enerji akışının değiştiği ve bu sebeple ağrıya neden olan durumun değiştiği düşünülmektedir [100].

## **2.7.2. Uygulama yöntemleri**

### **2.7.2.1. Konvansiyonel TENS:**

Yüksek frekanslı, düşük amplitüdü ve kısa akım süreli akım verir. Klinikte en sık uygulanana TENS tipidir. Kasta parestezi hissi verir. Kasta kasılma ve fasikülasyon hissine neden olmaz. Etkisi 5-10 dakika içerisinde hızlı başlar ve kısa sürelidir. Etkisini A- $\alpha$  ve A- $\beta$  lifleri üzerinden ortaya çıkarır. Tedavi süresi 30 dakika ile başlar birkaç saate uzayabilir.

### **2.7.2.2. Akupunktur benzeri TENS**

Düşük frekans, yüksek amplitüdü uyarı verir. Etkisi 3-30 dakikada başlar fakat uzun sürelidir. Tedavi süresi 30-60 dakikadır. Kasta parestezi yapmadan ritmik kaskontraksiyonları yapar. C liflerinin etkiler, opiat salınımını artırır. Uzun süre uygulamalarda ağrıda artışa ve kas yorgunluğuna sebep olabilir

### **2.7.2.3. Burst tipi TENS**

Akupunktur ve konvansiyonel uygulamaların birleşimidir. Birbirini izleyen 50-100 µsn akım geçiş süresinde düşük frekansla modüle edilmiş yüksek frekanslı (70-100 Hz) akımlar verilir. Hem düşük hem de yüksek amplitüdde parestezi ortaya çıkar. Düşük amplitüd ile pulse parestezi, yüksek amplitüd ile aralıklı tetanik kas kontraksiyonlarının görüldüğü pareteziler görülür. Tedavi süresi 30-60 dakikadır ve etkisi birkaç saat sürebilir.

### **2.7.2.4. Kısa şiddetli TENS(Hiperstimülasyon)**

Frekansı 50-150 Hz arasında olup akım geçiş süresi 100-200 µsn dir. Uygulandığı bölgede ritmik olmayan tetanik kas kontraksiyonları ortaya çıkar. Etkisi hızlı başlar (1-15 dakika) ve kısa sürer. Ağrılı bölgeyi uyaran sinirlerin geçiş traseleri boyunca uygulanır. Uygulama süresi 15-30 dakika olmakla beraber kısa ve güçlü bir stimülasyon verildiği için toleransı zordu r[99].

### **2.7.2.5. Modüle TENS**

Frekanslar ve amplitütlerin otomatik değiştiği böylece stimülasyon sırasında akomodasyon ve duysal adaptasyonun engellenebildiği uygulama yöntemidir [100].

### **2.7.3. Kontrendikasyonları**

Tümör veya malignite şüphesi olan bölgelerin üzerine, kardiyak “ pacemaker”ı olanlarda göğüs duvarına, gebeliğin ilk 3 ayında uygulanması, epilepsi, geçici iskemik atak ve serebrovasküler olay geçiren hastalarda baş-boyun bölgesine uygulanması, vazovagal reflekse neden olabileceği için karotis sinüs üzerine uygulanması, enfeksiyon bölgesi üzerine ve koopere olmayan hastalara uygulanması kontrendikedir.



#### **2.7.4. Yan etkileri**

Bilinen tek yan etkisi cilt irritasyonudur. Engelleme amacıyla cilt dezenfektan veya alkolle temizlenmeli, elektrotlar birbirine yakın konmamalıdır. Ayrıca tahrişi önlemek amacıyla elektrotlar sıkça yer değiştirilir [100].



### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniği'ne başvuran hastalar; klinik ve fizik muayene ile değerlendirilmiş olup (Ek 1); kronik bel ağrısı olan, çalışma protokolünü kabul eden, bilgilendirilmiş hasta onam formunu (Ek 2) imzalayan 66 hasta çalışmaya alındı. 1 hasta çalışmayı tamamlayamadan ayrıldı. 65 hasta çalışmayı tamamladı.

Çalışmaya alınma kriterleri;

- 18-65 yaş arasında olmak
- En az 12 hafta sürekli mekanik bel ağrısının olması
- Uygulanacak egzersiz programına uyum gösterebilecek olması

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Fizik muayenede nörolojik defisit olması
- Kırmızı bayrakların olması
- Gebelik
- Ciddi osteoporoz veya osteomalazi
- Egzersiz yapmayı engelleyecek KVS hastalığı, KOAH gibi ek hastalığının bulunması
- Spondilolizis/listezis varlığı
- Geçirilmiş bel cerrahisi
- Enfeksiyöz, kronik inflamatuvar hastalık, malignite öyküsü
- Son altı ayda elektroterapi uygulanması

Spinal deformite (skolyoz vb), konjenital malformasyon (lumbalizasyon, sakralizasyon) olması. Çalışmaya alınma kriterlerini dolduran hastalar; n, n+1 prensibi ile

tek rakamlılar bir gruba ve çift rakamlılar diğer gruba olacak şekilde randomize edilerek iki gruba ayrıldı. 1. Gruba 8 hafta boyunca lomber stabilizasyon egzersizleri verildi, 20 seans Chattanooga Intellect Advanced Monochromatic Stim cihazı ile 30 dakika konvansiyonel TENS uygulaması yapıldı. TENS uygulaması sırasında rahatsızlık hissinin oluşmamasına ve hastanın ağrı hissetmesine dikkat edildi. Beraberinde hastaya 30 dakika süre sıcak paket uygulaması yapıldı. 2. Gruba ise seanslar 30'ar dakika olacak şekilde Chattanooga Intellect Advanced Monochromatic Stim cihazı ile 20 seans konvansiyonel TENS uygulaması yapıldı. TENS uygulaması sırasında rahatsızlık hissinin oluşmamasına ve hastanın ağrı hissetmesine dikkat edildi. Hastalara beraberinde 30 dakika süre sıcak paket uygulaması yapıldı. TENS uygulaması sırasında hastalar prone şekilde yatırıldı ve lomber lordozu azaltmak amacıyla hastaların karınlarının altına yastık konuldu. TENS işlemi yapılırken biri sağ diğeri sol tarafa uygulanmak üzere iki kanal ve toplam dört elektrot kullanıldı. Aktif elektrotlar L3-5 seviyesinde vertebraların 1,5 cm lateraline yerleştirildi. Pasif olan elektrotlar ise aktif elektrotların 3cm distaline yerleştirildi. Tedavi süresince 1. gruptaki hastalara lomber dinamik stabilizasyon egzersizleri aynı doktor tarafından öğretildi ve ev egzersiz programları hazırlandı. Hastalardan evde günde 2 kez lomber stabilizasyon egzersizlerini yapması istendi.

### **Değerlendirme yöntemleri**

Çalışmaya alınan hastalar tedaviden önce ve tedavi bitiminde ağrı şiddeti, fonksiyonel yetersizlik, fonksiyonel dizabilite, yaşam kalitesi, denge ve lomber multifidus kesitsel alanları yönünden değerlendirildi.

• **Ağrı şiddeti:** Vizüel analog skalaya (VAS) göre hareket halinde ve istirahat halinde olan bel ağrılarına 0 ile 10 arası bir değer vermeleri istendi. 0 ağrı yok, 5 orta şiddetli ağrı ve 10 hayatta karşılaşılan en şiddetli ağrı olarak belirtildi. (ek 3)

• **Fonksiyonel yetersizlik ölçümü:** Modifiye Oswestry Sorgulama formunun Türkçe versiyonu (ek 4) kullanılarak değerlendirildi. Formda her bir soruda 6 seçenek bulunmaktadır ve toplamda 10 soru vardır. 0 ile 5 puan arasındaki seçeneklerden hastaya en uygun olan ifadeyi seçmesi istenir. Maksimum skor 50 puan olmakla beraber, 31-50 arası ağır, 11-30 arası orta ve 1-10 arası hafif fonksiyonel yetersizlik olarak değerlendirildi [101].

• **Fonksiyonel dizabilite ölçümü:** Roland Morris Sorgulama Formu, Sickness Impact Profile(SIP) ‘dan modifiye edilmiştir ve Türkçe geçerliliği yapılmıştır (ek 5). 24 maddeden oluşan fonksiyonelliği değerlendiren bir formdur. ‘Evet’ olarak işaretlenen her madde 1 puan, ‘Hayır’ olarak işaretlenen her madde ise 0 puan olarak değerlendirilir. Toplam puan 24 ciddi dizabiliteyi, 0 ise dizabilitenin olmadığını gösterir. Toplam puan ne kadar fazlaysa dizabilite derecesi o kadar fazladır[102, 103].

• **Yaşam Kalitesi:** Kısa form-36 (SF-36)(ek 6)kullanılarak değerlendirildi. 36 sorudan oluşmaktadır ve genel sağlık, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı, enerji/canlılık/vitalite, sosyal fonksiyon, emosyonel rol güçlüğü ve mental sağlık olmak üzere 8 alt grubu mevcuttur[104].

• **Denge:** Düşme riski değerlendirme cihazı (DRDC) ile denge ve düşme riski değerlendirmesi yapıldı. Hastaların dengelerini değerlendirmek için ‘Tetrax interaktif denge ve koordinasyon sistemi-2006’ (Sunlight lab, İsrail) kullanıldı.

DRDC, postural salınımın ölçüldüğü ve sonuç olarak kişinin düşme riskinin hesaplandığı bir cihazdır. Her iki ayağın parmak noktaları ve topuk noktalarından oluşan ikişer adet denge platformu ve bir adet bilgisayar yazılımından oluşur. Basınç ölçümünün doğru yapılabilmesi için hasta dik bir posturde ayakta olmalı, ayaklar belirlenmiş bölgeler içersinde olmalı ve kollar yanda sarkıtılmaldır. Cihazda bulunan basınç algılayıcılar sayesinde basınç merkezindeki yer değiştirme farklılıkları tespit edilir [105].

Denge parametreleri için kişilerden her biri 32 saniye sürecek olan sekiz farklı pozisyonda ölçüm alınır.

**Tablo 1.** Düşme riski ölçümü esnasında hastalara verilen pozisyonlar

<b>1 (NO)</b>	Cihaz üzerinde ayaklar belirlenmiş bölge içinde olacak şekilde dik postürde, eller yanda gözler açık şekilde karşıya bakarken
<b>2 (NC)</b>	Anlatılan pozisyonda ancak gözler kapalı şekilde
<b>3 (PO)</b>	Anlatılan pozisyonda gözler açık ayağın altına yastık koyularak
<b>4 (PC)</b>	Anlatılan pozisyonda gözler kapalı ayağın altına yastık koyularak
<b>5 (HR)</b>	Anlatılan pozisyonda gözler kapalı, baş 45 derece sağa çevrili
<b>6 (HL)</b>	Anlatılan pozisyonda gözler kapalı, baş 45 derece sola çevrili
<b>7 (HF)</b>	Anlatılan pozisyonda gözler kapalı, baş 30 derece yukarı çevrili
<b>8 (HB)</b>	Anlatılan pozisyonda gözler kapalı, baş 30 derece aşağı çevrili

Gözler açık pozisyon (NO) referans ölçümdür. Gözler kapalı pozisyonda (NC), görsel sistemin denge üzerine etkisi değerlendirilir. Gözler açık yastık üzerinde (PO), yastıklar sayesinde somatosensöriyel sistem kısıtlanır. Gözler kapalı yastık üzerinde (PC), ise sadece vestibüler sistem değerlendirilmiş olur. Gözler kapalı baş sağa dönük (HR) ve sola dönük (HL) pozisyonlarda hem somatosensöriyel hem de vestibüler sistem değerlendirilir. Gözler kapalı baş 30 derece arkaya eğik pozisyonda (HB) ve baş öne 30 derece eğik pozisyonda (HF) santral ve periferik vestibüler sistem değerlendirilir [105].

DRDC ile genel denge, ağırlık yüzdesi ve ağırlık dağılım indeksi, duruş salınımlarının Fourier dönüşümü ve ayağın topuk parmak arası, sol ve sağ ayak arası senkronize basınç parametreleri olmak üzere dört tip denge parametresi değerlendirilir.

Tüm bu parametreler cihaz tarafından değerlendirilerek kişiyi düşme riski hesaplanır. Ölçülen veri kişinin yaş ve cinsiyetine göre belirlenmiş olan referans değer ile karşılaştırılır ve 0-100 arasında sayısal bir düşme riski hesaplanır. %0-36 arası düşük düşme riski, %37-58 arası orta düşme riski ve %59-100 arası yüksek düşme riski olarak değerlendirilir [105].



**Resim 3.** Tetrax ® (Sunlight Medical Ltd, Israel) Düşme riski değerlendirme cihazı ile düşme riskinin belirlenmesi

**Lomber Multifidus Kaslarının Kesitsel Alanlarının Ultrason ile Değerlendirilmesi:** TRASD Aydın şubesine ait 1 (adet) İtalya’da üretilmiş ESAOTE marka Mylab70 modeli ultrason kullanıldı. Ultrason uygulaması sırasında 5 Mhz konveks (50 mm’lik alanı kaplayacak) probe kullanıldı. Hasta muayene sedyesine yüzüstü yatırıldı, hastanın kolları vücudunun her iki yanında serbest kalacak şekilde uzatıldı ve kalçasının altına lomber lordozu azaltmak amacıyla bir yastık koyuldu. Uygulama sırasında sakrumdan kraniale doğru palpasyon ile L5 seviyesindeki vertebranın spinöz çıkıntısı palpe edilerek ve yağlı kalem ile L5 vertebranın spinöz çıkıntısı işaretlendi. Sonrasında L5 vertebradan kraniale doğru palpe edilerek L4 vertebranın spinöz çıkıntısı belirlenip yağlı kalemle işaretlendi. USG uygulaması sırasında konveks prob orta hatta ve spinöz çıkıntılara transvers olacak şekilde yerleştirildi ve sonrasında multifidus kaslarını netleştirebilmek için probe sağ’a ve sol’a hareket ettirilerek en net görüntü elde edildi. Multifidus kasını incelerken vertebranın laminası kasın derin kısmı için sınır olarak kabul edildi. Multifidus kasının yan sınırının net seçilemediği durumlarda yan sınırı netleştirebilmek için hastadan inceleme yapılan multifidus kasıyla aynı taraftaki bacağı kaldırması ve sonrasında rahatlaması istendi ve dinlenme halinde tekrar USG ile değerlendirildi [106].



**Resim 4.** Lomber Multifidus Kaslarının Ultrason ile Kesitsel Alan Görüntüsü

### **Dinamik Lomber Stabilizasyon Egzersizleri:**

Tüm egzersizlerde, lomber ve pelvik nötral pozisyonları bulmak amacıyla karın kasları kasılıp içeri çekilerek lomber lordoz azaltıldı ve bu pozisyon egzersizler sırasında sabitleştirildi. Her bir harekette başlangıçta 5, daha sonra uygun şekilde artırılarak 15 tekrara ulaşıldı ve arada gevşeme için yeterli zaman ayarlandı. Egzersizler 3 set halinde 10-15 tekrarlı yapıldı ve günde 2 kez uygulandı.

1. **Nötral pozisyon bulma:** Kişinin bel yakınmalarının olmadığı en rahat pozisyona nötral pozisyon denir. Kişi egzersizden önce nötral pozisyonu bulur ve egzersiz süresinde bu pozisyonu devam ettirmeyi öğrenir. Nötral pozisyonu bulurken kişi ayakta durur. Dizler hafif fleksiyonda iken karın kaslarının kasar, pelvis öne ve arkaya hareket ettirilir, bu esnada kişi lomber fleksiyon ve ekstansiyon yaparak en rahat olduğu pozisyonu bulmaya çalışır. Gereklik halinde kas kasılmasını hissedebilmek için eller karın bölgesine konur.



**Resim 5. Nötral Pozisyon Bulma**

## 2. Sırt Üstü Pozisyonda Yapılan Egzersizler:

2a. **Karın Güçlendirme:** Bu egzersizde bel nötral pozisyonda sabit iken karın kaslarını bilinçli kasabilmek hedeflenir. Hasta sırt üstü yatar ve dizleri bükür. Karın kaslarını kasarak nötral pozisyon bulunur ve karın kaslarını kasarken nefes alıp vermeye devam edilmelidir.





**Resim 6.** Karın Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 1

2b: **Kol ve Bacaklarla Birlikte Karın Güçlendirme:** Amaç, her iki kol ve bacak gövdeden bağımsız hareket ederken, omurgayı sabit pozisyonda tutan karın kaslarını güçlendirmektir. Kişi nötral pozisyonu bulmak için karın kaslarını kasar. Bir kol ve karşı bacak kaldırılır ve sonra yere indirilir. Aynı hareket diğer kol ve bacak için tekrarlanır.



**Resim 7.** Karın Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 2

**2c. Parsiyel Mekik (Curl-up):**Karın kaslarını güçlendirmek hedeflenir. Sırt üstü dizler bükük pozisyonda yatılır ve nötral pozisyon bulunur. Karın kaslarını kasarak bas ve gövde yerden yaklaşık 10 cm kaldırılır ve üçe kadar sayılır. Sonra eski pozisyona yavaşça dönülür.



**Resim 8.** Karın Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 3

**2d. Köprü kurma:** Karın ve bel kaslarını güçlendirmek hedeflenir. Karın kasları kasılarak nötral pozisyon bulunur. Kalça kasları kullanılarak beli eğmeden yavaşça yerden kaldırılmalı ve kalçayı yukarda tutmak için karın ile kalça kasları kasları kullanılmalıdır. Sonrasında bel ve kalça yavaşça yere indirilir



**Resim 9.** Karın Kalça ve Bel Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 1

**2e. Köprü Pozisyonunda Bacak Kaldırma:** Karın, kalça ve bel kaslarının güçlenmesi hedeflenir. Karın kasları kasılarak nötral pozisyon bulunur. Kalça kasları kasılarak köprü kurulur ve diz eklemi bükülmeyecek şekilde bacaklardan biri düz pozisyona getirilir.



**Resim 10.** Karın Kalça ve Bel Kaslarını Güçlendirme Egzersizi 2

### **3. Yüz Üstü Pozisyonda Yapılan Egzersizler:**

**3a. Yüz Üstü Tek Kol ve Tek Bacak Kaldırma:** Bel ekstansör kasları, kalça ve bacak kasları ve kol kaslarını güçlendirmek hedeflenir. Karnın altına yastık konulur ve gövde stabilizasyonu sağlanır. Yavaş bir şekilde bir kol kaldırılıp indirilir. Aynı hareket diğer kol için de tekrarlanır. Sonrasında kalça kasları kasılarak bir bacak düz bir şekilde yerden kaldırılır ve indirilir. Aynı hareket diğer bacak için de yapılır.



**Resim 11.** Kol, Omuz ve Bacak Kaslarını Güçlendirme Egzersizi

#### **4. Dört Ayak Pozisyonunda Yapılan Egzersizler:**

**4a. Emekleme Pozisyonunda Kol Kaldırma:** Amaç bel ve kol kaslarını güçlendirmektir. El ve dizler üzerinde dururulur ve karın kasları kasılarak lomber omurga stabilize edilir. Sırt ve kalça kasları belirli bir denge üzerinde tutulurken önce bir kol sonra diğer kol yavaşça kaldırılıp indirilir.



**Resim 12** Bel ve Kol Kaslarını Güçlendirme Egzersizi

**4b. Emekleme Pozisyonunda Kol ve Bacak Kaldırma:** Amaç, kol ve bacak kaslarını güçlendirmektir. Bel nötral pozisyonda stabilize edilir ve boyunkasları gevşetilir. Değişmeli olarak bir kol ve karşı bacak aynı anda kaldırılıp yavaşça yere indirilmelidir. Aynı hareket karşı kol ve bacak için de tekrarlanır.



**Resim 13.** Kol ve Bacak Kaslarını Güçlendirme Egzersizi

### **İstatistiksel Analiz**

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için “SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 17,0” paket programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Verinin tanımlayıcı istatistikleri, sürekli veriler için normal dağılım gösteren değişkenlerde (ortalama±standart sapma) olarak, normal dağılım göstermeyen değişkenler için [medyan (minimum:maksimum)] olarak belirtildi. Normal dağılan, sürekli veri için bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Independent Samples “t” test ve grup içi karşılaştırmalarda önce-sonra karşılaştırmaları için Paired-Samples “t” test kullanıldı. Normal dağılmayan, sürekli veri için bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi ve grup içi karşılaştırmalarda önce-sonra karşılaştırmaları için Wilcoxon Signed Ranks Testi kullanıldı. Kategorik değişkenleri karşılaştırmak için ise ki-kare testi kullanıldı. İstatistik anlamlılık sınırı 0.05 olarak kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Tablo 2’de gösterildiği gibi TENS/Hotpack ve lomber stabilizasyon egzersizi alan 28 hasta (Grup 1) ile sadece TENS/Hotpack alan 37 hasta (Grup 2) sosyodemografik veriler ve tedavi öncesi parametreler açısından karşılaştırılmıştır.

Grup 1’deki hastaların 17’si (%60.7) kadın, 11’i (%39.3) erkektir. Grup 2’deki hastaların 11’i (%29.7) kadın, 26’sı (%70.3) erkektir. Gruplar cinsiyet açısından karşılaştırıldığında grup 1’de kadın cinsiyetin daha fazla olması, grup 2’de erkek cinsiyetin daha fazla olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0.012$ ).

Grup 1 ‘deki hastaların yaş ortalaması  $39.61\pm 13.52$ , grup 2’deki hastaların yaş ortalaması  $39.76\pm 13.86$  olarak bulunmuştur, yaş açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Gruplar yaş, boy, kilo, VKI, süre açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Gruplar düşme riski (FI), İVAS, HVAS, RM, OW, SF-36 skorları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

İki grup multifidus kas kesitsel alanları açısından karşılaştırıldığında, sağ/sol 4. multifidus kas kesitsel alanlarının grup 1’deki hastalarda daha fazla olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuşken ( $p=0.012$ ,  $p=0.023$ ); sağ/sol 5. multifidus kas kesitsel alanları bakımında iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

**Tablo 2.** Grupların sosyodemografik verileri ve tedavi öncesi parametrelerinin karşılaştırılması

	FTR/Egzersiz (Grup 1) n=28	FTR (Grup 2) n=37	p
Cinsiyet			
Kadın	17 (%60.7)	11 (%29.7)	
Erkek	11 (%39.3)	26 (%70.3)	<b>0.012</b>
Yaş (yıl)	39.61±13.52	39.76±13.86	0.965
Boy (cm)	169.21±10.39	169.95±7.64	0.745
Kilo (kg)	75.61±15.59	79.08±14.76	0.363
VKI (kg/m <sup>2</sup> )	26.27±4.02	27.42±5.09	0.331
Süre (ay)	18(3:240)	36(3:180)	0.255
FI	42.79±22.18	44.81±26.63	0.746
Sağ 4. Multifidus	7.29±1.11	6.56±1.13	<b>0.012</b>
Sol 4. Multifidus	7.05(4.8:11.3)	6.51(5.02:9.04)	<b>0.023</b>
Sağ 5. Multifidus	7.60±1.32	6.96±1.44	0.072
Sol 5. Multifidus	7.79±1.49	7.26±1.58	0.176
İVAS	6.11±1.89	5.59±2.31	0.344
HVAS	8(4:10)	9(3:10)	0.571
RM	9(3:19)	10(2:22)	0.894
OW	20.64±7.24	21.70±9.21	0.617
SF-FF	50.15±19.52	52.5±25.87	0.690
SF-FRG	0(0:100)	0(0:100)	0.599
SF-A	38.75±17.44	42.77±23.24	0.447
SF-Sİ	62.5(12.5:87.5)	62.5(0:100)	0.603
SF-RS	50.57±21.94	53.32±20.56	0.605
SF-ERG	33.3(0:100)	33.3(0:100)	0.978
SF-EVC	37.14±23.78	40.13±18.76	0.573
SF-GSA	41.60±16.04	47.97±17.85	0.142

VKİ: Vücut kitle indeksi, FI: Fall index, İVAS: İstirahat vizüel analog skala, HVAS: Hareket vizüel analog skala, RM: Roland Morris, OW: Oswestry, FF: Fiziksel fonksiyon, FRG: Fiziksel rol güçlüğü, A: Ağrı, Sİ: Sosyal işlevsellik, RS: Ruhsal sağlık, ERG: Emosyonel rol güçlüğü, EVC: Enerji/Vitalite/Canlılık, GSA: Genel sağlık algısı. Veriler ortalama ± standart sapma ya da ortanca (minimum: maksimum) şeklinde verilmiştir.

Tablo 3’de gösterildiği gibi her iki grup TENS/Hotpack ve lomber stabilizasyon egzersizleri veya sadece TENS/Hotpack alan gruplar öncesi ve sonrası parametreler açısından grup içi karşılaştırılmıştır.

Grup 1'deki TENS/Hotpack ve lomber stabilizasyon egzersizi alan hastalar tedavi öncesi ve sonrası elde edilen veriler açısından karşılaştırıldığında düşme riski (FI) hariç tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır.

Grup 2'deki TENS/Hotpack alan hastalar tedavi öncesi ve sonrası elde edilen veriler açısından karşılaştırıldığında düşme riski (FI), sağ/sol 5. multifidus kas kesitsel alanlarının artması ve SF 36'nın genel sağlık algısı (SF-GSA) hariç tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır.

**Tablo 3.** Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası parametrelerin grup içi karşılaştırılması

		Öncesi	Sonrası	p
FI	Grup 1	42.79±22.18	38.71±23.65	0.239
	Grup 2	44.81±26.63	42.76 ±28.09	0.456
Sağ 4. Multifidus	Grup 1	7.42(5.18:9.74)	7.91(5.36:10.4)	<0.001
	Grup 2	6.52(4.57:9.11)	6.77(5.02:9.02)	0.025
Sol 4. Multifidus	Grup 1	7.05(4.8:11.3)	7.82(5.31:11)	0.001
	Grup 2	6.51(5.02:9.04)	6.69(5.46:9.14)	0.009
Sağ 5. Multifidus	Grup 1	7.38(5.35:10.7)	8.18(5.66:11.4)	<0.001
	Grup 2	7.02(4.6:10.66)	7.17(5.2:10.22)	0.091
Sol 5. Multifidus	Grup 1	7.79±1.49	8.42±1.49	<0.001
	Grup 2	7.26±1.58	7.51±1.28	0.055
İVAS	Grup 1	6.5(2:9)	3(0:9)	<0.001
	Grup 2	6(0:10)	3(0:8)	<0.001
HVAS	Grup 1	8(4:10)	5(0:10)	<0.001
	Grup 2	9(3:10)	5(1:10)	<0.001
RM	Grup 1	9(3:19)	6(0:14)	<0.001
	Grup 2	10(2:22)	5(0:20)	<0.001
OW	Grup 1	22(8:35 )	13(0:29)	<0.001
	Grup 2	22(5:41)	16(0:39)	<0.001
SF-FF	Grup 1	50(11.1:83.3)	72(16.6:100)	<0.001
	Grup 2	50(5.5:94.4)	66.6(27.7:100)	0.003
SF-FRG	Grup 1	0(0:100)	75(0:100)	<0.001
	Grup 2	0(0:100)	50(0:100)	0.003
SF-A	Grup 1	35(0:80)	67.5(22.5:100)	<0.001
	Grup 2	45(0:100)	57.5(10:100)	<0.001
SF-Sİ	Grup 1	62.5(12.5:87.5)	75(50:100)	<0.001
	Grup 2	62.5(0:100)	75(0:100)	0.003
SF-RS	Grup 1	50(8:92)	60(16:96)	0.002
	Grup 2	52(20:100)	60(24:96)	0.029
SF-ERG	Grup 1	33.3(0:100)	100(0:100)	0.001
	Grup 2	33.3(0:100)	66.6(0:100)	0.004
SF-EVC	Grup 1	35(0:80)	55(10:90)	<0.001
	Grup 2	40(5:90)	50(15:90)	0.002
SF-GSA	Grup 1	40(15:90)	50(25:80)	0.003
	Grup 2	50(5:95)	55(10:85)	0.058

FI: Fall index, İVAS: İstirahat vizüel analog skala, HVAS: Hareket vizüel analog skala, RM: Roland Morris, OW: Oswestry, FF: Fiziksel fonksiyon, FRG: Fiziksel rol güçlüğü, A: Ağrı, Sİ: Sosyal işlevsellik, RS: Ruhsal sağlık, ERG: Emosyonel rol güçlüğü, EVC: Enerji/Vitalite/Canlılık, GSA: Genel sağlık algısı. Veriler ortalama ± standart sapma ya da ortanca (minimum:maksimum) şeklinde verilmiştir.



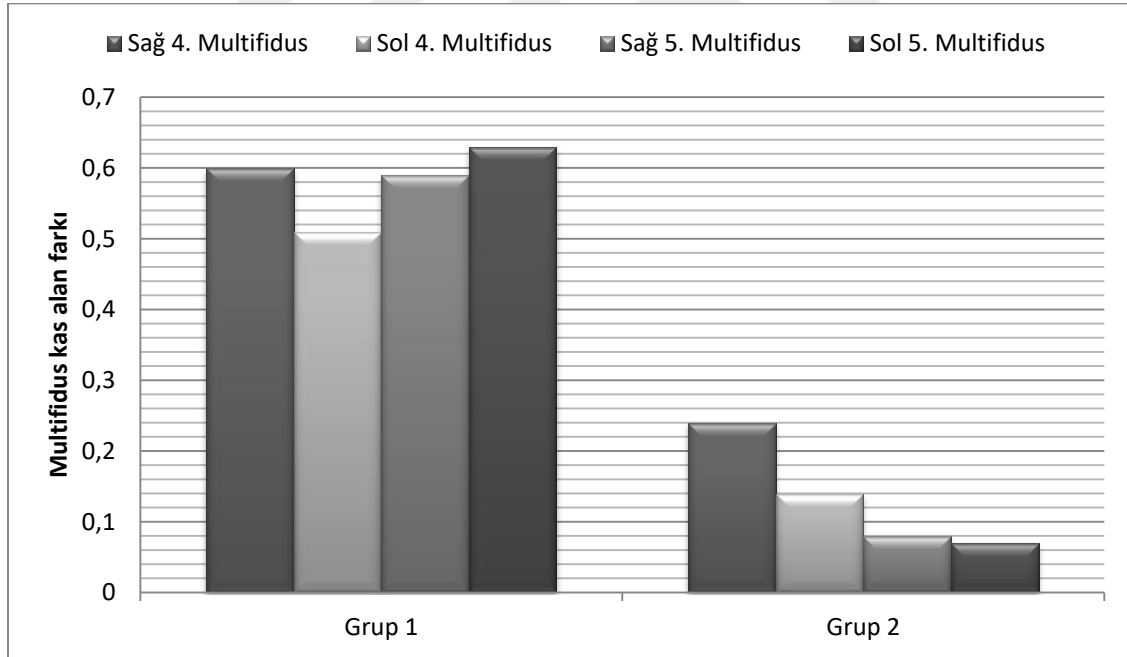
Tablo 4’de gösterildiği gibi grup 1 ve grup 2’de düşme riski (FI) fark skorları açısından karşılaştırılmış ve düşme riski fark skorları açısından iki grup arasından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

**Tablo 4.** Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası düşme riski (Fall Index) fark skorlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	p
FI	-7(-36:28)	0(-52:32)	0.449

FI: Fall index. Veriler ortalama  $\pm$  standart sapma ya da ortanca (minimum:maksimum) şeklinde verilmiştir.

Grafik 1’de gösterildiği gibi gruplar sağ/sol, 4/5 multifidus kas kesitsel alanlarındaki fark değerleri açısından karşılaştırılmış ve grup 1’deki hastaların sağ/sol, 4/5 multifidus kas kesitsel alanlarındaki artmanın grup 2’deki hastalardan daha fazla olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.



**Grafik 1.** Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası Sağ/Sol, 4/5 Multifidus kas kesitsel alan fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 5’te gösterildiği gibi iki grup birbirleriyle İVAS ve HVAS fark skorları açısından karşılaştırılmış ve vizüel analog skala fark skorları açısından iki grup arasından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

**Tablo 5.** Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası İVAS ve HVAS fark skorlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	p
İVAS	-2.82±2.45	-2.03±2.16	0.171
HVAS	-2.5(-10:1)	-2(-8:2)	0.620

İVAS: İstirahat vizüel analog skala, HVAS: Hareket vizüel analog skala Veriler ortalama ± standart sapma ya da ortanca (minimum:maksimum) şeklinde verilmiştir.

Tablo 6’da gösterildiği gibi gruplar Roland Morris Sorgulama Anketi ve Oswestry Özürlülük İndeks değerlerinin fark skorları açısından karşılaştırılmış ve iki grup arasından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

**Tablo 6.** Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası RM ve OW fark skorlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	p
RM	-4(-18:5)	-3(-19:5)	0.424
OW	-7.5(-27:8)	-5(-36:8)	0.161

RM: Roland Morris, OW: Oswestry. Veriler ortalama ± standart sapma ya da ortanca (minimum:maksimum) şeklinde verilmiştir.

Tablo 7’de gösterildiği gibi gruplar SF-36 fark skorları açısından karşılaştırılmış ve grup 1’deki hastaların SF-36’nın fiziksel rol gücü (FRG), ağrı (A), ruhsal sağlık (RS), enerji/vitalite/canlılık (EVC) alt parametrelerinde grup 2’deki hastalardan daha fazla iyileşme olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

**Tablo 7.** Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası SF-36 fark skorlarının gruplar arası karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	p
SF-FF	18.65±21.08	11.41±20.28	0.166
SF-FRG	25(0:100)	0(-25:100)	<b>0.004</b>
SF-A	25(-25:67.5)	10(-12.5:65)	<b>0.016</b>
SF-Sİ	12.5(-25:50)	12.5(-50:75)	0.072
SF-RS	16(-24:40)	4(-12:32)	<b>0.020</b>
SF-ERG	33.3(-33.3:100)	0(-66.7:100)	0.430
SF-EVC	16.42±18.6	8.37±13.59	<b>0.048</b>
SF-GSA	10(-25:50)	0(-45:30)	0.153

FF: Fiziksel fonksiyon, FRG: Fiziksel rol gücü, A: Ağrı, Sİ: Sosyal işlevsellik, RS: Ruhsal sağlık, ERG: Emosyonel rol gücü, EVC: Enerji/Vitalite/Canlılık, GSA: Genel sağlık algısı. Veriler ortalama ± standart sapma ya da ortanca (minimum:maksimum) şeklinde verilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

Bel ağrısının yıllık insidansı %5 ve yaşam boyu prevalansı %75-85 oranında değişmekle birlikte doktora başvurma sıklığı açısından baş ağrılarında sonra ikinci sırayı almaktadır[46, 47]. Bel ağrısı için risk altında olan kişiler; 30 yaşın üstündekiler, obezitesi olanlar, hamilelik, sedanter yaşam tarzı olanlar ve anksiyete, depresyon gibi bazı psikososyal sorunları olan kişiler sayılabilir [107].

Belde ağrıya neden olan faktörler incelendiğinde intervertebral diskler, ligamanlar, sinirler ve spinal kordun etrafındaki kaslar sayılabilir. Lomber strainde paraspinal kaslar fazla gerilerek kas fibrillerinde hasar oluşturur. Bunun sonucunda da bel ağrısı ortaya çıkar. Lomber sprain de benzer bir mekanizma ile ligaman hasarı mevcuttur.

Diskojenik ağrı diye adlandırılan ve intervertebral disk patolojileri sonrası ortaya çıkan ağrı bel ağrılarının yaklaşık %39-42'sini oluşturmaktadır. Sağlıklı bireylerde anulus fibrozusun dış 1/3 kısmı sinirlerle innerve olur. Fakat dejeneratif intervertebral disk patolojilerinde yaplımış olan insan ve hayvan çalışmalarında sinir uyarısının anulus fibrozusun dış kısımlardan bir miktar daha iç kısımlara ilerlediği gözlenmiştir. Sinir innervasyonunun dış katmanlardan içe doğru ilerlemesinden oluşan inflamasyon sonucu neoanjiogenezis ve peşinden ortaya çıkan growth faktörlerden başta nerve growth faktör (NGF) sorumlu tutulmuştur. Ayrıca dejeneratif bir diskte TNF-alfa, İL-1, İL-6, İL-8, prostoglandin E2 gibi pek çok proinflamatuvar sitokinlerin bulunduğu görülmüştür[108].

Ağrının 12 haftadan uzun sürmesi problemin kronikleştiğini göstermektedir. Bel ağrısını kronikleşmesinde hangi faktörlerin rol oynadığıyla ilgili pek çok çalışma yapılmaktadır. Kronik bel ağrısında ağrıya neden olan temel mekanizmanın nöroplastisite olduğu görülmüştür. Kronik bel ağrısı olan hastalarda yapılan çalışmalarda; beyinde prefrontal kortekste, temporal loblarda, insula'da ve somatosensoryel kortekste bulunan gri maddede azalma olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda kronik bel ağrılı hastalarda beyinde nöronal bağlantıların bozulduğu, prefrontal korteks, singulat korteks, amigdala ve insula gibi ağrıya ilgili alanlarda aktivasyonun arttığı gözlemlenmiştir [109]. Ülkemizde Altınel ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada yaşam boyu bel ağrısı sıklığı %51 olarak saptanmış ve olguların %13.1'inde kronik bel ağrısı vasfında olduğu görülmüştür [52].

Multifaktöriyel özelliği olan bel ağrısının tedavisinde de doğal olarak pek çok tedavi seçeneği bulunmaktadır. Akut bel ağrısında analjezik, kas gevşetici ve non-steroid anti inflamatuvar ilaçların kısa süreli rahatlamaya neden olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur[110]. Bel ağrısında yatak istirahati özellikle tartışmalı bir konudur. Yıllarca yatak istirahatinin hasta prone pozisyondayken intradiskal basıncı azaltarak ağrıda azalamaya yol açtığı savunulmaktayken, son yıllarda istirahatin uzamasının iyileşmeyi geciktirdiğini ve ağrıyı kronikleştirdiğini söyleyen yayınlar bulunmaktadır [111]

Egzersiz tedavisi bel ağrılı hastalarda sıkça kullanılmaktadır. Genel olarak bakıldığında türüne göre egzersiz; postürü düzeltir, kas spazmında azalmaya yol açar, gövde kaslarını güçlendirir ve aerobik kapasiteyi artırır. Ekstansiyon hareketlerinden oluşan McKenzie egzersizleri; ekstansiyonla beraber posterior annuler fibrillerde gerilim azaltır, azalan intradiskal basınç ise nükleus pulposusun bir miktar öne kaymasına neden olarak rahatlama sağlar diye açıklanmaktadır [112] Stankovic ve arkadaşlarının 1990 yılında yaptığı bir çalışmada McKenzie egzersizleri ile ‘‘mini bel okulu’’nun etkinliği karşılaştırılmış ve sonuçta McKenzie egzersizlerinin akut bel ağrısında daha üstün olduğu gözlenmiş. [113]. Van Tulder ve Malmiavaara tarafından yapılan sistematik bir derlemede akut bel ağrısında spesifik egzersizlerin faydalı olmadığı belirtilmiştir. Yine benzer başka bir çalışmada Akut bel ağrısında egzersiz tedavisinin konvansiyonel fizik tedavi ile karşılaştırıldığı 8 randomize çalışmanın 5’inde egzersiz grubunda ağrıda, fonksiyonel durumda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır [114]. Genel olarak akut bel ağrı tedavisinde egzersizin çok faydalı olmadığı ileri sürülürken, kronik bel ağrılarının tedavisinde yapılan çalışmalarda ise güçlendirme egzersizleri, esneme egzersizleri ve aerobik egzersizlerindaha etkin olduğu saptanmıştır. Ancak yine de kronik bel ağrısının nedenlerinin multifaktöriyel olduğu göz önüne alındığında bu hastalar için tek bir egzersiz reçetesi uygulamak yanlış olur [115].

Son on yılda kronik bel ağrısı tedavisinde uygulanan egzersizler daha çok paraspinal kasları içeren bölgeye yoğunlaştırılmıştır. Paraspinal kaslarda gücün ve dayanıklılığın azalmasının bel ağrısına neden olduğu eskiden beri bilinmektedir [116]. Kronik bel ağrısında paraspinal kaslarda gelişen güçsüzlükle birlikte pozisyon duyusunun da azaldığı birçok çalışmada gösterilmiştir [41]. Bu konuda güncel ve en çok kullanılan egzersizlerden bir tanesi de Core stabilizasyon egzersizleridir. Bu egzersiz programında nöromuskuler kontrol ve gövde kaslarının dayanıklılığı artırılır ve stabilite sağlanmaya

çalışılır. Artan stabilite ile bel ağrısında azalma olduğu düşünülmektedir[117]. Kronik bel ağrılı hastalarda core stabilizasyon egzersizlerinin semptomları azalttığı ve fonksiyonel arttırdığına dair pek çok yayın bulunmaktadır[118].

Bel okulu; hastaların bel ağrıları hakkında bilgi edindikleri, günlük yaşamda bel ağrısından korunma yöntemlerinin öğretildiği bir eğitim programıdır. Ekonomik olması ve her yerde uygulanabiliyor olması göreceli olarak kullanım kolaylığı sağlar. Bel okulunun diğer tedavi seçenekleriyle birlikte uygulanması tedaviye önemli katkılar sağlar [72].

TENS, cilt üzerine yerleştirilmiş olan elektrotlar ile sinir sistemine kontrollü düşük voltajlı akım uygulama yöntemidir. TENS'in en önemli özelliği kapı kontrol teorisinin kullanmak suretiyle analjezi sağlamasıdır. Ucuz, güvenli, yan etkisi az olan bir yöntemdir. [100]. Deyo ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kronik bel ağrılarında TENS'in çok yararlı olmadığı ve kronik ağrı üzerinde etkisinin bulunmadığı ileri sürülmüştür[119]. Fakat osteoartrit, ankilozan spondilit, ve bunun gibi spesifik olmayan bel ağrılarında etkin olabileceği belirtilmiştir. TENS'in spesifik olmayan kronik bel ağrısı üzerine etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada sham tedavisine oranla üstünlüğü gösterilmiştir [120]. Son olarak 2000 yılında yapılan sistematik cochrane derlemesinde kronik bel ağrısında akupunktur benzeri TENS'in ağrının azalmasında ve eklem hareket açıklıklarının gelişmesinde kısa dönemde faydalı olduğu belirtilmektedir [121].

Konuyla ilgili Hayden ve arkadaşlarının 2005 yılında derlediği cochrane derlemesinde spesifik olmayan kronik bel ağrılı hastalarda egzersiz tedavisinin ağrının azaltılmasında ve fonksiyonelliğin geliştirilmesinde hafif etkili görüldüğü belirtilmektedir [122]. 2013 yılında yapılmış bir başka derlemede kronik bel ağrılı hastalarda core stabilizasyon egzersizleri ile Mckenzie egzersizlerinin etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda heriki grupta ağrı skorlarında ve fonksiyonel dizabiledede azalma olduğu gösterilmiştir. Yazıda bu iki göstergedeki düşüş oranlarının core stabilizasyon egzersizi alan grupta daha fazla olduğu belirtilmiştir. Yine kronik bel ağrısında core stabilizasyon egzersizleri ile konvansiyonel egzersizlerin etkinliğinin karşılaştırıldığı 8 haftalık bir çalışmada; ağrı skorlarında ve fonksiyonel dizabilededeki azalma oranları core stabilizasyon egzersizi alan hastalarda daha üstün bulunmuştur [123]. 2015 yılında Kliziene ve arkadaşları kronik bel ağrılı hastalarda core stabilizasyon egzersizlerinin multifidus kaslarındaki etkisini araştırmışlardır. Stabilizasyon egzersizleri ile multifidus

kaslarının kesitsel alanları sağda %24 ve solda %23 oranında artış gösterdiği belirtilmiştir [124].

Segmental stabilizasyon kavramının ortaya çıkmasıyla beraber core stabilizasyon egzersizlerinin konvansiyonel egzersizlere kıyasla önemi artmıştır. 2013 yılında Inani ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 30 kronik bel ağrılı hasta değerlendirilmiş ve 3 ay boyunca core stabilizasyon egzersizleri konvansiyonel egzersizlerle karşılaştırılmıştır. Ağrı skorlarında core stabilizasyon egzersizleri uygulana grupta %76.8, kontrol grubunda ise %62.8 oranlarında azalma olduğu gösterilmiş ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gösterilmiştir[125]. 2012 yılında yapılmış olan bir metaanalizde kronik bel ağrısında ağrınınazaltılması ve fiziksel fonksiyonelliğin gelişmesinde core stabilizasyon egzersizleri konvansiyonel egzersizlere oranla daha üstün bulunmuştur[126].

Segmental stabilizasyon kavramının ve core stabilizasyon egzersizlerinin kronik bel ağrısında öneminin arttığı ve güncel olduğu bu günlerde biz de anabilim dalımızda konuyla ilgili geniş çaplı bir konuyu tez olarak hazırlamaya karar verdik. Bu amaçla;

1) Kronik bel ağrısı olan hastalarda uygulanan core stabilizasyon egzersiz yaklaşımının ağrı, fonksiyonellik, yaşam kalitesi ve denge üzerindeki etkinliğini araştırmayı hedefledik.

2) Aynı zamanda ağrıya sekonder kullanılmamaya bağlı olarak geliştiği düşünülen bölgesel kas atrofisini ve bunların içerisinde özel önem arz eden multifidus kaslarındaki değişimi gözlemek.

3) Core stabilizasyon egzersizlerinin adı geçen kas grubunda yol açtığı kesitsel alan değişikliklerini ultrason ile incelemeyi hedefledik.

Bu amaca yönelik olarak 66 kronik bel ağrılı hasta çalışmamıza dahil edildi. Randomize edilerek iki gruba ayrıldı. Birinci gruptaki hastalara lomber stabilizasyon egzersizleri öğretildi, TENS ve hotpack tedavileri verildi. İkinci gruba yani kontrol grubuna ise sadece TENS ve hotpack tedavileri verildi. Hastalar tedavi öncesinde ve sonrasında ağrı, fonksiyonel dizabilite, yaşam kalitesi, denge ve multifidus kas kesitsel alanları açısından değerlendirildi.

Çalışmada her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası düşme indeksi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. Literatürde yapılan taramada konuyla ilgili karşılaştırma çalışmasına rastlamadık.

Araştırmamızda lomber stabilizasyon egzersizlerinin verildiği ve multifidus kesitsel alan ölçümlerinin yapıldığı hasta grubunda, kesitsel alan değerlendirmesinde diğer gruba oranla artış gözlemlendiği ve bunun da istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı. Benzer olarak yapılan pek çok çalışmada da bu egzersizlerin multifidus kaslarının kesitsel alanlarındaki artışa yol açtığı gösterilmiştir [127-129].

Bu çalışmalardan farklı olarak hastalara sadece TENS ve Hotpack uygulanan hasta grubunda yine aynı seviyelerden yapılan multifidus kas ölçümlerinde bir miktar gelişme kaydedildiği ve bunun da istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu söylenebilir. Konuyla ilgili yaptığım literatür taramasında TENS ve hotpack uygulaması sonrasında multifidus kesitsel alanlarının bakıldığı benzer bir çalışmaya rastlamadım.

Çalışmamızda istirahat sırasında ölçülen VAS değerleriyle, hareket halindeki VAS değerleri, tedavi öncesi ve sonrası skorlar açısından değerlendirildiğinde; her iki grup içinde istatistiksel olarak anlamlı düşme olduğu gözlenmiştir. Benzer olarak yapılan çalışmalarda lomber stabilizasyon egzersizlerinin istirahat ve hareket halindeki VAS skorlarındaki azalma anlamlı bulunmuştur. Kumar ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptığı ve bel ağrısında stabilizasyon egzersizleri ile plasebonun karşılaştırıldığı başka bir çalışmada stabilizasyon egzersizleri alan grupta ağrı VAS skorunda anlamlı farklılık saptanmıştır [130]. Beş çalışmanın değerlendirildiği bir metaanalizde stabilizasyon egzersizlerinin VAS skorlarını genel egzersizlere oranla daha çok düşürdüğü ve üstün olduğu gösterilmiştir [126].

Çalışmamızda fonksiyonel dizabiliteyi gösteren Roland Morris Sorgulama Anketi ve Oswestry Özürlülük İndeksinin skorlarının kullanıldığı değerlendirmede her iki grup için olmak üzere anlamlı fark saptanmıştır. Cho ve arkadaşlarının yaptığı ve core stabilizasyon egzersizlerinin konservatif fizik tedavi alan grupla karşılaştırıldığı çalışmada stabilizasyon egzersizi uygulanan grubun diğerine kıyasla Oswestry Özürlülük İndeks skorları anlamlı derecede üstün bulunmuştur [131]. 2007 yılında yapılan başka bir çalışmada ise fonksiyonel dizabilite indeksi olarak Roland Morris Sorgulama Anketi

kullanılmış ve stabilizasyon egzersizi alan grupta diğer gruba göre oranla anlamlı üstünlük görülmüştür [132].

Yaşam kalitesi açısından değerlendirdiğimizde SF-36 alt parametrelerinin hemen hepsinde her iki grupta da anlamlı düzelme olduğu görülmüştür. Sadece kontrol grubunda SF-36 alt parametrelerinden Genel Sağlık Algısında bağlamında düzelme görülmemektedir. Ülkemizde yapılmış başka bir çalışmada ise lomber stabilizasyon egzersizleri alan grupta SF-36 emosyonel rol gücülüğü hariç bütün SF-36 alt gruplarında iyileşme görülmüştür [133].

Düşme açısından değerlendirildiğinde çalışmamızda lomber stabilizasyon egzersizi alan ve almayan iki grup arasında düşme indeksi skorları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır. Literatür araştırıldığında stabilizasyon egzersizlerinde düşme indeksinin bakıldığı başka bir çalışmaya rastlamadık.

Çalışmamızda değerlendirmeye aldığımız parametrelerden bir tanesi de multifidus kaslarının stabilizasyon egzersizler uygulanmak suretiyle kesitsel alanlarındaki değişimi değerlendirmek ve sonuçları karşılaştırmaktır. Bu amaçla ultrason ile yaptığımız değerlendirmede core stabilizasyon egzersizi yapan hasta grubunda multifidus kaslarında kesitsel alan artışı anlamlı bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada kronik bel ağrılı hastalardaki multifidus kasları bilgisayarlı tomografi ile ölçülmüş olup konvansiyonel fizik tedavi ve lomber stabilizasyon egzersizleri ile karşılaştırılmıştır. Fizik tedavi alan grupta multifidus kaslarında kesitsel alanlar değişmezken, stabilizasyon egzersizi alan grupta multifidus kaslarındaki kesitsel alanlardaki artışın daha fazla olması dikkat çekici bulunmuştur [134]. Yine başka bir çalışmada core stabilizasyon egzersizlerinin multifidus kesitsel alanlarına olan etkisi bu kez ultrason ile değerlendirilmiş ve core stabilizasyon egzersizleri sonrası multifidus kas kesitsel alanlarında artış olduğu gözlenmiştir [127].

Ağrı açısından istirahat ve hareket halindeki VAS skorları grup içi değerlendirmede hem çalışma hem de kontrol grubunda anlamlı düzelme sağlandığından daha önce bahsedilmişti. Ancak gruplar arası yapılan karşılaştırmada birinin diğerine üstünlüğü anlamında bir fark saptanmadı. Literatür bilgileri tarandığında lomber stabilizasyon egzersizlerinin TENS uygulaması ile birebir karşılaştırılmasının yapıldığı bir çalışma bulamadık. Bizim çalışmamızdan farklı olarak Françave arkadaşları tarafından yapılan ve lomber stabilizasyon egzersizleri ile abdominal güçlendirme egzersizlerinin



karşılaştırıldığı bir çalışmada, stabilizasyon egzersizlerinin yapıldığı grupta VAS değerlerinde düzelmenin anlamlı olarak daha fazla bulunduğu belirtilmiştir [135]. Benzer olarak Unsgaard-Tolden ve arkadaşları tarafından yapılan lomber stabilizasyon egzersizleri ile abdominal güçlendirme egzersizlerinin karşılaştırıldığı farklı bir çalışmada da stabilizasyon egzersizlerinin yapıldığı grupta VAS değerlerinde düzelmeye anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur [136].

Fonksiyonel dizabilyiteyi değerlendirmek açısından uyguladığımız Roland Morris Sorgulama Anketi ve Oswestry Özürlülük İndeksi fark skorlarında anlamlı bir farklılık göremedik. Literatür bilgileri araştırıldığında lomber stabilizasyon egzersizlerinin TENS uygulaması ile birebir karşılaştırılmasının yapıldığı başka bir çalışma bulunamadı. Ancak Maneula ve arkadaşları tarafından yapılan ve lomber stabilizasyon ile konvansiyonel egzersizin etkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada Roland Morris Sorgulama Anketi lomber stabilizasyon alan grup lehine üstünlüğü saptanmıştır [132]. Sadece Oswestry'nin değerlendirildiği başka bir çalışmada ise lomber stabilizasyon ve konvansiyonel egzersizlerinin etkisi karşılaştırılmış ve Oswestry skorlarında lomber stabilizasyon alan grup lehine anlamlı düzelmeye saptanmıştır [137].

Kronik bel ağrıları yaşam kalitesinin ciddi ölçüde bozan hastalıkların başında gelir. Bu nedenle hastalarımızda ağrıyla beraber yaşam kalitesinin sorgulama anketi uygulanmıştır. Bu amaçla bu tür ölçekler arasında geçerlilik ve güvenilirliği yüksek olan SF-36 ölçeği uygulanmıştır. Literatür bilgileri incelendiğinde stabilizasyon egzersizleri uygulanarak tedavi edilen kronik bel ağrılı hastalarda yaşam kalitesi değerlendirmelerinde SF-36 kullanıldığı başka bir çalışmaya rastlamadık. Yaşam kalitesi ölçeği olarak SF-36'nın kullanıldığı çalışmamızda lomber stabilizasyon alan gruptaki hastalarda SF-36'nın fiziksel rol gücü (FRG), ağrı (A), ruhsal sağlık (RS), enerji/vitalite/canlılık (EVC) alt parametrelerinde kontrol grubu hastalarından daha fazla iyileşme olduğu saptanmıştır. Lomber stabilizasyon egzersizleri ile pilates egzersizlerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada egzersiz sonrası 3. ve 6. ayda elde edilen SF-36 alt grup değerlerinin fark skorları değerlendirilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada 3. ayda mental sağlık (MS) ve genel sağlık (GS) alt parametrelerinde, 6. ayda ise fiziksel fonksiyon (FF) alt parametresinde Pilates grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır [133].

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Bel ağrısının yıllık insidansı %5 ve yaşam boyu prevalansı %75-85 oranındadır. Bu oranlarla doktora başvurma sıklığı açısından ikinci sırayı almaktadır. Hastaların yaklaşık %80-90'ı 6 haftalık bir süre içerisinde iyileşirken %5-15'inde ağrı 12 haftadan uzun sürer ve bu durum kronik bel ağrısına neden olur.

- Spinal stabilizasyon pasif, aktif ve nöral kontrol mekanizmalarından oluşur. Pasif sistemde kemik, eklemler ve omurga ligamanları varken aktif sistemde spinal bölge stabilitesi için aktivite gösteren kaslar ve bu kasların kapasitelerinin gücü vardır. Bu kaslar içerisinde en önem arz edenler multifidus ve transversus abdomini kaslarıdır.

- Segmental stabilizasyon kavramının ortaya çıkmasıyla beraber core stabilizasyon egzersizlerinin konvansiyonel egzersizlere kıyasla önemi artmıştır.

- Kronik bel ağrısı nedeniyle atrofiye uğramış olan lomber bölgedeki multifidus kaslarının kesitsel alanları lomber stabilizasyon egzersizleri ile arttığı saptandı.

- Core stabilizasyon egzersizleri ile multifidus kasında kitle artışı sağlanmasına rağmen denge üzerinde anlamlı bir değişiklik görülmedi.

- Lomber stabilizasyon egzersizlerinin konvansiyonel fizik tedavi ajanlarına göre multifidus kesitsel alanlarının artması, yaşam kalitesi göstergelerinde daha üstün bulunmuştur.

- Lomber stabilizasyon egzersizleri kronik bel ağrılı hastalarda ağrı, fonksiyonel iyileşme, yaşam kalitesi üzerine etkin bir tedavi yöntemidir.

- Core stabilizasyon egzersizlerinin kronik bel ağrısındaki etkinliğini değerlendirecek daha geniş hasta gruplarıyla yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

## ÖZET

### KRONİK BEL AĞRISINDA LOMBER STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN DENGE VE KLİNİK İYİLEŞMEYE ETKİSİ

Dr. Kayra BARUT

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Bu çalışmanın amacı; kronik bel ağrısının tedavisinde kullanılan lomber stabilizasyon egzersizlerinin ağrı, fonksiyonel kapasite, yaşam kalitesi ve denge üzerine etkisini araştırmak, bunun yanında egzersizlerin lomber multifidus kası kesitsel alanlarında artışa yol açıp açmadığını değerlendirmektir.

Bu çalışmaya kronik bel ağrısı tanısı alan 66 hasta alındı. Hastalar randomize edilerek iki gruba ayrıldı. Birinci gruba (n:28) lomber stabilizasyon egzersizleri, TENS ve Hotpack tedavileri, ikinci gruba (n:37) ise sadece TENS, Hotpack tedavileri verildi. Hasta değerlendirme işlemi tedavi öncesinde ve tedavi başlangıcından 8 hafta sonra yapıldı. Ağrı için; İstirahat ve hareket esnasında Visuel Analog Skala (VAS), fonksiyonel dizabilite için; Roland Morris Sorgulama Anketi ve Oswestry Özürlülük İndeksi, yaşam kalitesi için; Kısa Form-36 (SF-36) değerlendirme formu, denge için; Tetrax cihazı ve multifidus kas kesitsel alanları için Ultrason ile değerlendirme yapıldı.

Grup 1'deki hastalarda tedavi öncesi ve sonrası elde edilen veriler açısından karşılaştırıldığında düşme riski (FI) hariç tüm parametrelerde anlamlı iyileşme saptanmıştır. Grup 2'deki hastalarda ise düşme riski (FI), sağ/sol 5. multifidus kas kesitsel alanı ve SF 36'nın genel sağlık algısı (SF-GSA) hariç tüm parametrelerde olumlu gelişme saptanmıştır. Her iki grup kendi arasında multifidus kaslarının kesitsel alanı, SF-36'nın fiziksel rol güçlüğü, Ağrı ile Ruhsal sağlık ve Enerji/vitalite/ canlılık alt parametreleri açısından karşılaştırıldığında egzersizleri alan hastalar lehine anlamlı gelişme saptanmıştır. Düşme indeksi, VAS skorları, Roland Morris Sorgulama Anketi ve Oswestry Özürlülük İndeksi açısından değerlendirildiğinde ise gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Sonuç olarak lomber stabilizasyon egzersizlerinin; ağrı, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri saptandı. Kullanılmamaya bağlı gelişen multifidus atrofisi için yapılan egzersizlerle birlikte bu kasın kesitsel alanlarında anlamlı artış sağlanmıştır. Multifidus'un bir diğer önemli görevinin propriosepsiyon olduğu bilinmektedir. Bunun

değerlendirildiği denge muayenelerinde ise egzersiz sonrasında bir farklılık saptanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bel Ağrısı, Stabilizasyon, Denge, Ultrason



## **SUMMARY**

### **THE EFFECT OF LUMBER STABILIZATION EXERCISE ON THE BALANCE AND CLINICAL HEALTH**

Dr. Kayra BARUT

Adnan Menderes University Faculty of Medicine

Physical Medicine And Rehabilitation Department

The aim of this study is to investigate the effects of lumbar stabilization exercises on chronic low back pain for; pain, functioning, quality of life, balance as well as trophic improvement of lumbar multifidus muscles.

66 patients with chronic low back pain were enrolled in this study. The patients were randomized and divided into two groups. Lumbar stabilization exercises, TENS and Hotpack treatments were given to the first group (n: 28) while the second group (n: 37) were treated with only TENS and Hotpack. Patients' evaluations have been carried out before and after 8 weeks later. Visual Analog Scale (VAS) were used to determine the pain as a numeric scale during the rest and physical activity. Modified Oswestry Questionnaire Survey and Roland Morris Scale were used to evaluate of functional disability. The Short Form-36 (SF36) applied to measure of quality of life. To evaluation the body balance Tetrax device, to measure multifidus muscle's cross-sectional areas Ultrasound has been used.

Except falling risk (FI) in all parameters we had observed significant improvement in group 1. There was no any improvement in the parameters such as risk of falls (FI), left/right 5th multifidus muscle cross-sectional area and SF 36 the general health perception in group 2. Furthermore the cross-sectional area of the multifidus muscles, the physical role of SF-36, the mental health and energy / vitality subparameters were found significantly improved in group 1 when compared to the other group. There was no significant difference between the groups when the fall index, VAS scores, Roland Morris Questionnaire and Oswestry Disability Index were considered.

As a result, lumbar stabilization exercises have positive effect on pain relief, improve the functional capacity and quality of life. Additionally the exercises also increased cross-sectional areas of weak multifidus muscles. It is known that another important task of multifidus is to provide the trunk proprioception. For this reason we

performed the disease balance examination for both groups. Finally we found no significant difference between two groups.

**Key Words:** Low Back Pain, Core Stabilization, Balance, Ultrasound



## KAYNAKLAR

1. Schünke, M., U. Schumacher, and E. Schulte, Comprar Head and Neuroanatomy (THIEME Atlas of Anatomy) Thieme. 2007: Thieme.
2. Oğuz H. Bel ağrıları. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N (eds) , Tıbbi Rehabilitasyon, Nobel Kitapevi, İstanbul, 2004, 1131-1171.
3. Barr K, Harrast M. Bel ağrısı. In: Ed. Braddom R. L, Çeviri Ed. Sarıdoğan Eryavuz M, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Tıp Kitabevi, 3. basım, Ankara, 2010, 883-927.
4. Şar, C. (2002). Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri. In: E. Özcan, A. Ketenci (Ed.). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi (s. 9-20). İstanbul: Nobel Kitapevi.
5. Karataş, M. (2000). Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. M. Beyazova, Y. Gökçe-Kutsal (Ed.). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon (Cilt 1, s. 459-480). Ankara.
6. Fujiwara, A., et al., The relationship between disc degeneration, facet joint osteoarthritis, and stability of the degenerative lumbar spine. Clinical Spine Surgery, 2000. 13(5): p. 444-450.
7. Norris, C.M. (2000). Back Stability. Human Kinetics, United Kingdom, 3-69.
8. Standaert, J.C., Herring, S.A. ve Weinstein, S.M. (2005). Low back pain. Joel A. Delisa (Ed.). Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice (s. 653-678). Lippincotts Williams and Wilkins.
9. Bogduk, N. and L. Twomey, Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum New York: Churchill Livingstone. Journal of Anatomy, 1997. 134: p. 383-297.
10. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 1.Cilt, Güneş Kitapevi, Ankara, 4. basım, 2006, 58-65.
11. Gövsa Gökmen F, Ertürk M. Hareket sistemi/ kemikler. In: Ed. Gövsa Gökmen F, Sistematik Anatomi, Güven Kitabevi, İzmir, 2003, 17-90.

12. Atlas, S.J., Keller, R.B., Cheng, Y., Deyo, R.A. ve Singer, D.E. (2001). Surgical and Nonsurgical Management Of Sciatica Secondary To A Lumbar Disc Herniasyon. Spine, 26, 1179-1187.
13. Arıncı K, Elhan A. Anatomi1. 2nci baskı. Ankara: Güneş Kitapevi, 1995:160-89.
14. Bogduk N, The Interbody Joint and the Intervertebral Disc. In: Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum. Fourth edition, Elsevier limited, Philadelphia-USA, 2005, 11-28.
15. Sar C. Lomber omurganın anatomik özellikleri. Özcan E (Editör). Bel ağrısı tanı ve tedavisi'nde.1nci baskı. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002.s.10-7.
16. Arıncı, K. ve Elhan, A. (1995). Anatomi. 1. Cilt, Skeleton Axiale (s. 38-88). Ankara: Güneş Kitapevi.
17. Middleditch, A. and J. Oliver, Functional anatomy of the spine. 2005: Elsevier Health Sciences.
18. Cohen, S.P. and S.N. Raja, Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 2007. 106(3): p. 591-614.
19. Hukins, D., et al., Comparison of structure, mechanical properties, and functions of lumbar spinal ligaments. Spine, 1990. 15(8): p. 787-795.
20. Adams A.M, Burten K, Bogduk N, Dolan P. Mechanical function of the lumbosacral spine. In: The Biomechanics of Back Pain. 2006, 121-146.
21. Çavdar S. Omurga ve omurilik anatomisi ve embriyolojisi. Zileli M, Özer AF (Editörler). Omurilik ve omurga cerrahisi cilt1. 2nci baskı. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri; 2002.s.15-42.
22. Williams, P., Articular cartilage. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH, eds. Gray's anatomy. 37th ed. London: Churchill Livingstone, 1989. 3: p. 459-544.
23. Oğuz H. Romatizmal ağrılar. 1inci baskı. Konya: Atlas Tıp Kitapevi, 1992:147-226.



24. Akı S. Lumbar vertebra kolonun fonksiyonel anatomisi. Erdine S (Editör). Ağrı. 2nci baskı.İstanbul: Nobel Kitabevleri; 2000.s.328-38.
25. Kuran O. Sistemik Anatomi. 3ncü baskı. İzmir:Filiz Kitapevi, 1983: 131-208.
26. Sinnaatamby S.C, Last J.R. Head and neck and spine, In: Lant's Anatomy, 2006, 341-472.
27. Tüzün Ş. Bel ve bacak ağrıları. Ed.Tüzun F. In: Hareket Sistemi Hastalıkları, Nobel Kitabevi, 1997, 245-260.
28. Tüzün Ş, Lomber Disk Hernisinde Risk Faktörleri ve Prognoz. In: Tüzün F, Toros H (eds), Bel ağrıları ve lomber disk sendromları, İstanbul, 2004, 39-46.
29. Lindh M. Biomechanics of the lumbar spine.In: Nordin M, Frankel VH (Eds.). Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 2nd ed. Philadelphia:Lea and Sebigier; 1989.p.183-209.
30. Kiesela, K.B., Uhlb, T.L., Underwoodc, F.B., Rodd, D.W. ve Nitz, A.J. (2007). Measurement of lumbar multifidus muscle contraction with rehabilitative ultrasound imaging. Manual Therapy, 12, 161-166.
31. Şar C. Lomber omurganın biyomekanik özellikleri. In: Özcan E, Ketenci A (eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 21-33.
32. Panjabi, M.M., The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. Clinical Spine Surgery, 1992. 5(4): p. 383-389.
33. Panjabi, M.M., The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. Clinical Spine Surgery, 1992. 5(4): p. 390-397.
34. Krismer, M., et al., Biomechanics of lumbar instability. Der Orthopäde, 1997. 26(6): p. 516-520.
35. Van Vliet, P.M. and N.R. Heneghan, Motor control and the management of musculoskeletal dysfunction. Manual therapy, 2006. 11(3): p. 208-213.

36. Stokes, I.A. and M. Gardner-Morse, Spinal stiffness increases with axial load: another stabilizing consequence of muscle action. *Journal of electromyography and kinesiology*, 2003. 13(4): p. 397-402.
37. Cholewicki, J. and S.M. McGill, Mechanical stability of the in vivo lumbar spine: implications for injury and chronic low back pain. *Clinical biomechanics*, 1996. 11(1): p. 1-15.
38. Callaghan, J.P., A.E. Patla, and S.M. McGill, Low back three-dimensional joint forces, kinematics, and kinetics during walking. *Clinical Biomechanics*, 1999. 14(3): p. 230-236.
39. Mannion, A.F., et al., Fibre type characteristics of the lumbar paraspinal muscles in normal healthy subjects and in patients with low back pain. *Journal of orthopaedic research*, 1997. 15(6): p. 881-887.
40. Bajek, S., et al., Muscle fiber type distribution in multifidus muscle in cases of lumbar disc herniation. *Acta Medica Okayama*, 2000. 54(6): p. 235-242.
41. Brumagne, S., et al., The role of paraspinal muscle spindles in lumbosacral position sense in individuals with and without low back pain. *Spine*, 2000. 25(8): p. 989-994.
42. Bloem, B., et al., Is lower leg proprioception essential for triggering human automatic postural responses? *Experimental brain research*, 2000. 130(3): p. 375-391.
43. De Troyer, A., et al., Transversus abdominis muscle function in humans. *Journal of Applied Physiology*, 1990. 68(3): p. 1010-1016.
44. Cresswell, A., H. Grundström, and A. Thorstensson, Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra-muscular activity in man. *Acta Physiologica*, 1992. 144(4): p. 409-418.
45. Cresswell, A., L. Oddsson, and A. Thorstensson, The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Experimental brain research*, 1994. 98(2): p. 336-341.

46. Kıralp M. Z. Bel ağrısı sendromları, In: Evcik D, Cerrahoğlu L, Şendur Ö. (eds) Romatizma Acta Rheumatologica Turcica, Cilt 21, Pelikan Tıp Teknik Yayınevi, Ankara, 2006, 79-82.
47. Van Tulder, M., Treatment of low back pain: myths and facts. Schmerz (Berlin, Germany), 2001. 15(6): p. 499-503.
48. Bronfort, G., et al., Trunk exercise combined with spinal manipulative or NSAID therapy for chronic low back pain: a randomized, observer-blinded clinical trial. Journal of manipulative and physiological therapeutics, 1995. 19(9): p. 570-582.
49. Bigos, S., et al., Back pain, the uncomfortable truth-assurance and activity problem. Schmerz (Berlin, Germany), 2001. 15(6): p. 430-434.
50. Quittan M. Management of back pain. Disability and rehabilitation. 2002;24:423-34. .
51. Grabois M. Management of chronic low back pain. American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists. 2005;84:29-41.
52. Altinel, L., et al., The prevalence of low back pain and risk factors among adult population in Afyon region, Turkey. Acta Orthop Traumatol Turc, 2008. 42(5): p. 328-33.
53. Berker E. Bel ağrısında epidemiyoloji. In: Özcan E, Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 51-56.
54. Sinaki M, Mokrriki B. Bel Ağrısı ve Lomber Omurga Bozuklukları. In: Ed. Braddom R.L, Çev.Ed. Arasıl T, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı, Güneş Kitabevi, 2005, 557-580.
55. Hoy, D., et al., The epidemiology of low back pain. Best practice & research Clinical rheumatology, 2010. 24(6): p. 769-781.
56. Manchikanti, L., Epidemiology of low back pain. Pain physician, 2000. 3(2): p. 167-192.
57. Battié, M.C., et al., Heritability of low back pain and the role of disc degeneration. Pain, 2007. 131(3): p. 272-280.

58. Leboeuf-Yde, C., Body weight and low back pain: a systematic literature review of 56 journal articles reporting on 65 epidemiologic studies. *Spine*, 2000. 25(2): p. 226.
59. Sinaki M, Mokri B. Bel Ağrısı ve Lomber Omurga Bozuklukları. In: Braddom RL (ed). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı*. Güneş Kitabevi, İstanbul, 2005. p. 588-600. .
60. Deyo, R.A. and J.E. Bass, Lifestyle and low-back pain: the influence of smoking and obesity. *Spine*, 1989. 14(5): p. 501-506.
61. Valat, J.-P., P. Goupille, and V. Védere, Low back pain: risk factors for chronicity. *Revue du rhumatisme (English ed.)*, 1997. 64(3): p. 189-194.
62. Data D, Mirza K. S, White A. A. Bel Ağrısı. In: Çev ed. Arasıl Tansu. *Kelley Romatoloji*, Güneş Kitabevi, 2006, 588-602.
63. Özcan Y.E, Bel Ağrısı. In: Beyazova M. Gökçe- Kutsal Y(eds), *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, Cilt 2, Güneş Kitabevi, Ankara, 2000, 1465-1483.
64. Özcan E, Bel ağrılı hastaların konservatif tedavisi. In: Özcan E, Ketenci A (eds), *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 187- 219.
65. Nguyen TH, Randolph DC. Nonspecific Lowback Pain and Return to Work. *American Family Physican*. 2007; 15;76(10): 1497-1502
66. Tüzün F, Bel Ağrılarında Algoritm. In: Tüzün F, Toros H (eds), *Bel Ağrıları ve Lomber Disk Sendromları*, İstanbul, 2004, 21-25.
67. Waddel G, Tulder M. Clinical Guidelines. In: Ed. Waddel G, *The Back Pain Revolution*, 2004, 283-322.
68. Hasenbring M, Kraemer R, Taub E, Theodoridis T. Lomber Syndromes . In: Ed. Kraener J, *Intervertebral Disk Diseases*, 2008, 133-304.
69. Daniels J, Freitay P, Eric L. Lumbosacral Spine. In: Hoffman MR, Daniels J. (eds), *Commen Musculoskeletal Problems*, 2010, 43-52.
70. Tüzün F. Bel Ağrılarında Ayırıcı Tanı ve Lomber Disk Sendromları. In: Tüzün F, Toros H (eds), *Bel Ağrıları ve Lomber Disk Sendromları*, İstanbul, 2004, 7-19.

71. Koes, B., M. Van Tulder, and S. Thomas, Diagnosis and treatment of low back pain. BMJ: British Medical Journal, 2006. 332(7555): p. 1430.
72. Öncel A, Özcan E. Bel Ağrılı Hastaların Rehabilitasyonu. In: Diniz F, Ketenci A (eds), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Nobel Tıp Kitabevleri, 2000, 275-286.
73. Ketenci A. Bel Ağrılı Hastaların Klinik Değerlendirmesi. In: Özcan E, Ketenci A (eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 59-72.
74. Albert J. T, Vaccaro R. A. Physical Examination of the Lumbosacral Spine. In: Physical Examination of the Spine, 2005, 89-101.
75. Zhang, Y., et al., Clinical diagnosis for discogenic low back pain. Int J Biol Sci, 2009. 5(7): p. 647-658.
76. Dikit K. R. Bel Ağrısı Olan Hastaya Yaklaşım. In: Çev. Ed. Arasıl T, Current Romatoloji Tanı ve Tedavi, Güneş Kitapevi, 2006, 84-93.
77. Devrim F, Meydan O, Karaaslan M, Tutar İ, Konuralp N, Güzelant A. Y, Özgüzel H. Lomber Disk Hernilerinde Konservatif Tedavi Etkinliğinin Klinik Parametreler ve Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi ile Değerlendirilmesi, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi. 2007; 53:108-112.
78. Sencer S, Rozanes İ. Bel Ağrılarında Radyolojik Değerlendirme. In: Özcan E, Ketenci A (eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 91-108.
79. Heidari, P., et al., The role of ultrasound in diagnosis of the causes of low back pain: a review of the literature. Asian journal of sports medicine, 2015. 6(1).
80. Flynn W. T, Fritz J, Wainner R, Whitman J. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for lowback pain. Phys Ther. 2001 Oct; 81(10): 1641-74.
81. Airaksinen O, Brox J.L, Cedraschi C, Hildebrand J. Et al. European guidelines for the management of chronic non-spesifik lowback pain : Eur Spine J. 2006 Mar; 15(s) 2:192-300.

82. Romanò, C.L., et al., Pregabalin, celecoxib, and their combination for treatment of chronic low-back pain. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2009. 10(4): p. 185-191.
83. Dıraçoğlu D, Aksoy C. Manuel Tedavi. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N (eds). *Tıbbi Rehabilitasyon*. 2nd ed. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2004. p. 383-410.
84. Lehman, G.J., H. Vernon, and S.M. McGill, Effects of a mechanical pain stimulus on erector spinae activity before and after a spinal manipulation in patients with back pain: a preliminary investigation. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2001. 24(6): p. 402-406.
85. Alkan H, Ardıç F. Mekanik Bel Ağrılarında Medikal ve Fizik Tedavi Uygulamalarının Yeri. *Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011; 4: 75-84.
86. French, S.D., et al., Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*, 2006. 1.
87. Furlan, A.D., et al., Massage for low-back pain. *The Cochrane Library*, 2008.
88. Exercise-based therapy for low back pain. *UpToDate*. 2014.
89. Busanich, B.M. and S.D. Verscheure, Does McKenzie therapy improve outcomes for back pain? *Journal of athletic training*, 2006. 41(1): p. 117.
90. Vleeming, A., et al., The Posterior Layer of the Thoracolumbar Fascia| Its Function in Load Transfer From Spine to Legs. *Spine*, 1995. 20(7): p. 753-758.
91. Standaert, C.J. and S.A. Herring, Expert opinion and controversies in musculoskeletal and sports medicine: core stabilization as a treatment for low back pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2007. 88(12): p. 1734-1736.
92. Richardson C, Jull G, Hodges P, Hides J. *Therapeutic exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach*. Edinburgh NY: Philadelphia, PA. Churchill Livingstone; 1999. p.19106-3391.
93. Akuthota, V., et al., Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*, 2008. 7(1): p. 39-44.

94. Hodges, P.W. and C.A. Richardson, Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. Archives of physical medicine and rehabilitation, 1999. 80(9): p. 1005-1012.
95. Hides, J.A., C.A. Richardson, and G.A. Jull, Multifidus Muscle Recovery Is Not Automatic After Resolution of Acute, First-Episode Low Back Pain. Spine, 1996. 21(23): p. 2763-2769.
96. Byström, M.G., E. Rasmussen-Barr, and W.J.A. Grooten, Motor control exercises reduces pain and disability in chronic and recurrent low back pain: a meta-analysis. Spine, 2013. 38(6): p. E350-E358.
97. Hohaus, C., et al., Cell transplantation in lumbar spine disc degeneration disease. European spine journal, 2008. 17(4): p. 492-503.
98. Masuda, K., Biological repair of the degenerated intervertebral disc by the injection of growth factors. European Spine Journal, 2008. 17(4): p. 441.
99. Koyuncu H. Alçak Frekanslı Akımlar. In: Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K (eds). Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2002. p. 27-37.
100. Alper S. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kitabı. Güneş Tıp Kitabevi, İstanbul, 2011. p.1027-1037.
101. Yakut, E., et al., Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. Spine, 2004. 29(5): p. 581-585.
102. Morris R. A study of the natural history of back pain. Part I: Development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. Spine. 1983;8:141-4.
103. Ceran, F. and A. Ozcan, The relationship of the Functional Rating Index with disability, pain, and quality of life in patients with low back pain. Medical science monitor, 2006. 12(10): p. 435-439.

104. Koçyiğit, H., et al., Kısa Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve tedavi dergisi*, 1999. 12(2): p. 102-6.
105. Tetrax Hekim Rehberi. <http://www.caglarmedical.com/tetrax/thr.pdf>.
106. Stokes, M., G. Rankin, and D. Newham, Ultrasound imaging of lumbar multifidus muscle: normal reference ranges for measurements and practical guidance on the technique. *Manual therapy*, 2005. 10(2): p. 116-126.
107. Alleva, J., et al., Chronic low back pain. *Disease-a-Month*, 2016. 62(9): p. 330-333.
108. Ohtori, S., et al., Pathomechanisms of discogenic low back pain in humans and animal models. *The Spine Journal*, 2015. 15(6): p. 1347-1355.
109. Kregel, J., et al. Structural and functional brain abnormalities in chronic low back pain: A systematic review in *Seminars in arthritis and rheumatism*. 2015. Elsevier.
110. Roelofs, P., et al., Non-steroidal anti-inflammatory drugs for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*, 2008. 1.
111. Waddell, G., G. Feder, and M. Lewis, Systematic reviews of bed rest and advice to stay active for acute low back pain. *Br J Gen Pract*, 1997. 47(423): p. 647-652.
112. McKenzie, R., *The lumbar spine, mechanical diagnosis and treatment*. Waikanae, New Zealand: Spinal Publications Ltd, 1981.
113. Stankovic, R. and O. Johnell, Conservative Treatment of Acute Low-Back Pain: A Prospective Randomized Trial: McKenzie Method of Treatment Versus Patient Education in "Mini Back School". *Spine*, 1990. 15(2): p. 120-123.
114. Van Tulder, M., et al., Exercise therapy for low back pain: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration back review group. *Spine*, 2000. 25(21): p. 2784-2796.
115. Hancock, M.J., C.G. Maher, and J. Latimer, Spinal manipulative therapy for acute low back pain: a clinical perspective. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 2008. 16(4): p. 198-203.



116. Cady, L.D., et al., Strength and fitness and subsequent back injuries in firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 1979. 21(4): p. 269-272.
117. Javadian, Y., et al., Influence of core stability exercise on lumbar vertebral instability in patients presented with chronic low back pain: A randomized clinical trial. *Caspian journal of internal medicine*, 2015. 6(2): p. 98.
118. Aluko, A., L. DeSouza, and J. Peacock, Evaluation of trunk acceleration in healthy individuals and those with low back pain. *International Journal of Therapy & Rehabilitation*, 2011. 18(1).
119. Deyo, R.A., et al., A controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and exercise for chronic low back pain. *New England Journal of Medicine*, 1990. 322(23): p. 1627-1634.
120. Marchand, S., et al., Is TENS purely a placebo effect? A controlled study on chronic low back pain. *Pain*, 1993. 54(1): p. 99-106.
121. Gadsby, J. and M. Flowerdew, Transcutaneous electrical nerve stimulation and acupuncture-like transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic low back pain (withdrawn). *The Cochrane Library*, 2000.
122. Hayden, J., et al., Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *The Cochrane Library*, 2005.
123. Xueqiang, W., et al., Effect of core stability training on patients with chronic low back pain. *HealthMED*, 2012. 6(3): p. 754-759.
124. Kliziene, I., et al., Effects of core stability exercises on multifidus muscles in healthy women and women with chronic low-back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2015. 28(4): p. 841-847.
125. Inani, S.B. and S.P. Selkar, Effect of core stabilization exercises versus conventional exercises on pain and functional status in patients with non-specific low back pain: a randomized clinical trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2013. 26(1): p. 37-43.

126. Wang, X.-Q., et al., A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. 2012. 7(12): p. e52082.
127. Hides, J., et al., Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 2008. 38(3): p. 101-108.
128. Kim, S., H. Kim, and J. Chung, Effects of spinal stabilization exercise on the cross-sectional areas of the lumbar multifidus and psoas major muscles, pain intensity, and lumbar muscle strength of patients with degenerative disc disease. *Journal of physical therapy science*, 2014. 26(4): p. 579-582.
129. Chung, S., J. Lee, and J. Yoon, Effects of stabilization exercise using a ball on multifidus cross-sectional area in patients with chronic low back pain. *Journal of sports science & medicine*, 2013. 12(3): p. 533.
130. Kumar, S.P., Efficacy of segmental stabilization exercise for lumbar segmental instability in patients with mechanical low back pain: A randomized placebo controlled crossover study. *North American journal of medical sciences*, 2011. 3(10): p. 456.
131. Cho, I., et al., Effects of lumbar stabilization exercise on functional disability and lumbar lordosis angle in patients with chronic low back pain. *Journal of physical therapy science*, 2015. 27(6): p. 1983-1985.
132. Ferreira, M.L., et al., Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: a randomized trial. *Pain*, 2007. 131(1): p. 31-37.
133. Eroğlu Gökmen N. Kronik Bel Ağrısı olan Hastalarda Pilates ve Lomber Stabilizasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, Bursa, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, 2015.
134. Kim, G.-Y. and S.-H. Kim, Effects of push-ups plus sling exercise on muscle activation and cross-sectional area of the multifidus muscle in patients with low back pain. *Journal of physical therapy science*, 2013. 25(12): p. 1575-1578.

135. França, F.R., et al., Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics*, 2010. 65(10): p. 1013-1017.
136. Unsgaard-Tøndel, M., et al., Motor control exercises, sling exercises, and general exercises for patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Physical therapy*, 2010. 90(10): p. 1426.
137. Vasseljen, O. and A.M. Fladmark, Abdominal muscle contraction thickness and function after specific and general exercises: a randomized controlled trial in chronic low back pain patients. *Manual therapy*, 2010. 15(5): p. 482-489.



## **EKLER**

### **Ek 1: Olgu Rapor Formu**

Adı Soyadı:

Tarih:

Dosya No:

Yaş:

Cinsiyet:

Kilo:

Boy:

VKI:

Telefon:

Meslek:

Semptom:

Semptom süresi:

(Fizik muayenede nörolojik defisit olması, kırmızı bayrakların olması, egzersiz yapmayı engelleyecek KVS hastalığı, KOAH gibi ek hastalığının bulunması, geçirilmiş bel cerrahisi, gebelik, ciddi osteoporoz veya osteomalazi olması, , enfeksiyöz, kronik inflamatuvar hastalık, malignite öyküsü, spondilolizis / listezis varlığı, son altı ayda elektroterapi uygulanması, spinaldeformite (skolyozvb), konjenital malformasyon (lumbalizasyon, sakralizasyon) olması durumlarında hastalar çalışmaya alınmayacaklardır.

Düşme İndeksi :

0. Hafta	8. Hafta

Lomber Multifidus Kesitsel Alanları

Seviyesi	0. Hafta	8. hafta
L4, Sağ		
L4, Sol		
L5, Sağ		
L5, Sol		

VİZÜEL ANALOG SKALASI(VAS)

TEDAVİ ÖNCESİ İSTİRAHAT

HAREKET

TEDAVİ SONRASI İSTİRAHAT

HAREKET

ROLAND MORRİS

TEDAVİ ÖNCESİ :

SONRASI:

SF-36

TEDAVİ ÖNCESİ :

SONRASI:

## **Ek 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

### **ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?**

Çalışmamızda amacımız core stabilizasyon egzersiz yaklaşımlarının kronik bel ağrılı hastalarda ağrı, fonksiyonellik, günlük yaşam aktivitelerin üzerindeki etkinlikleri üzerindeki etkileri araştırmak, core egzersizlerinin multifidus kaslarının boyutlarına yaptığı değişiklikleri incelemek ve core egzersizlerinin kronik bel ağrılı hastaları ayakta durma dengesi üzerinde etkisinin olup olmadığının araştırılmasıdır.

### **KATILMA KOŞULLARI NEDİR?**

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için 18-65 yaş arasında olmak, En az 12 hafta süreli mekanik bel ağrısının olması, romatizmal bir hastalığınızın olmaması ve uygulanacak egzersiz programına uyum gösterebilecek olmanız gerekir.

### **NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?**

Kronik bel ağrısı tedavisi öncesi hastalara VAS anketi, Roland-Morris fonksiyonel değerlendirme formu, SF-36 anketi, Oswestry engellilik indeksi yapılacak olup daha sonrasında kliniğimizde bulunan USG cihazı ile çalışmaya alınan hastaların L4-5 segmentlerindeki multifidus kaslarının kesitsel alanları ölçülecek ve Tetrax denge cihazı ile hastalar değerlendirmeye alınacaktır. Sonrasında bir gruba 8 hafta boyunca core stabilizasyon egzersizleri ile birlikte hastaların bel bölgesine 20 seans TENS ve hotpack tedavileri verilecek, diğer gruptaki hastalara ise 20 seans TENS ve hotpack tedavileri verilecektir. 8 hafta sonra kontrole çağrılıp hastalarda tekrar VAS anketi, Roland-Morris fonksiyonel değerlendirme formu, SF-36 anketi, Oswestry engellilik indeksi anketleri doldurulup USG ile L4-5 segmentlerindeki multifidus kaslarının kesitsel alanları ölçülecek ve Tetrax denge cihazı ile hastalar tekrar değerlendirmeye alınıp sonuçlarda karşılaştırmalar yapılacaktır.

### **SORUMLULUKLARIM NEDİR?**

Araştırma ile ilgili olarak herhangi bir sorumluluğunuz bulunmamaktadır.

### **KATILIMCI SAYISI NEDİR?**

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 60 'dir.

## **ÇALIŞMANIN SÜRESİ NE KADAR ?**

Bu araştırma için öngörülen süre 24 ay'dir.

## **GÖNÜLLÜNÜN BU ARAŞTIRMADAKİ TOPLAM KATILIM SÜRESİ NE KADAR?**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen zamanınız 8 hafta'dır.

## **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?**

Bu araştırmada sizin için beklenen yararlar bel ağrınızda gerileme , ayakta durma dengenizde iyileşmedir

## **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?**

Size bu araştırmada bel kaslarını güçlendirmek amacıyla core stabilizasyon egzersizleri ve bel ağrınıza yönelik tens ve sıcak paket uygulanacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etkiler arasında egzersizlere bağlı kas ağrılarınızda artış, sıcağa karşı aşırı hassasiyet olanlarda sıcak paket uygulamaya bağlı ciltte kızarıklık sayılabilir. Yine uzun süreli tedavi sonrası ortaya çıkan bulgular arasında sıcak paket uygulamasına bağlı uygulanan bölgede yanık geçirmek sayılabilir.

Klinik uygulama dönemleri sırasında karşılaşılabilecek sorunlar fizik tedavi uygulama yerinde kızarıklık oluşması ve yapılan egzersizlere bağlı olarak bel ağrısında geçici bir süre atma olmasıdır.

Kan alma işlemi ile ilgili riskler arasında bayılma, ağrı ve/veya morarma sayılabilir. Ender durumlarda iğne deliğinin yerinde enfeksiyon ya da küçük bir kan pıhtısı olabilir. Olası bir soruna karşı gerekli tedbirler tarafımızdan alınacaktır.

**Ek 3. VAS Değerlendirmesi**

<b>GÖNÜLLÜNÜN</b>		<b>İMZASI</b>
<i>ADI &amp; SOYADI</i>		
<b>ADRESİ</b>		
<b>TEL. &amp; FAKS</b>		
<b>TARİH</b>		
<b>VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN</b>		<b>İMZASI</b>
<i>ADI &amp; SOYADI</i>		
<b>ADRESİ</b>		
<b>TEL. &amp; FAKS</b>		
<b>TARİH</b>		
<b>ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ</b>		<b>İMZASI</b>
<i>ADI &amp; SOYADI</i>		
<i>TARİH</i>		
<b>GEREKTIĞİ DURUMLARDA TANIK</b>		<b>İMZASI</b>
<i>ADI &amp; SOYADI</i>		
<i>GÖREVİ</i>		
<i>TARİH</i>		

a-İstirahat VAS değeri:

0 -----10

b-GYA VAS değeri:

0 -----10



## **Ek 4: Oswestry Değerlendirmesi**

### **Oswestry Sorgulama Formu**

Bu form bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi yapma yeteneğinizi ne kadar etkilediğini anlamamız için planlanmıştır. Lütfen size en uygun cevabı ve her bölüm için bir tek şıkkı işaretleyiniz.

#### **1-Ağrı şiddeti**

- 0- Ağrım çok hafiftir, gelir gider.
- 1- Ağrım hafiftir, genellikle değişmez.
- 2- Ağrım orta şiddetlidir, gelir gider.
- 3- Ağrım orta şiddetlidir, genellikle değişmez.
- 4- Ağrım şiddetlidir, gelir gider.
- 5- Ağrım şiddetlidir, değişmez.

#### **2-Kişisel önlemler**

- 0- Yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım çünkü ağrım yok.
- 1- Yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım, ancak biraz ağrıya neden oluyor.
- 2- Yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım, ancak ciddi ağrıya neden oluyor.
- 3- Yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yaptım, çünkü çok ağrıya neden oluyor.
- 4- Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmemin bir kısmını yardımla yapıyorum.
- 5- Yıkama ve giyinmemi kesinlikle tek başıma yapamıyorum.

#### **3- Kaldırma**

- 0- Ağır yükleri kaldırabilirim
- 1- Ağır yükleri kaldırabilirim, fakat ağrıya neden oluyor.
- 2- Ağrım yerden ağır cisimleri kaldırmamı engelliyor.
- 3- Ağrım yerden ağır cisimleri kaldırmamı engelliyor, fakat cisim masa üzerinde ise kaldırabiliyorum.
- 4- Masa üzerinden hafif veya orta ağırlıktaki cisimleri kaldırabilirim.
- 5- Sadece çok hafif yükleri kaldırabilirim.

#### **4- Yürüme**

- 0- Yürürken ağrım yok.
- 1- Yürüme ile biraz ağrım var, fakat mesafe ile artmıyor.
- 2- Ağrım artmadan ancak 2km. yürüyebiliyorum
- 3- Ağrım artmadan ancak 1km. yürüyebiliyorum.

4- Ağrım artmadan ancak 500m. yürüyebiliyorum.

5- Ağrım çok arttığı için yürüyemiyorum.

#### **5- Oturma**

0- Her türlü sandalyeye istediğim kadar uzun oturabiliyorum.

1- Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabiliyorum.

2- Ağrım 1 saatten fazla oturmamı engelliyor.

3- Ağrım 30 dakikadan fazla oturmamı engelliyor.

4- Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı engelliyor.

5- Ağrım arttığı için oturmaktan kaçınıyorum.

#### **6- Ayakta Durma**

0- İstediyim kadar ayakta durabiliyorum

1- Ayakta durmakla biraz ağrım var, ama zamanla artmıyor

2- Ağrım 1 saatten fazla ayakta durmamı engelliyor.

3- Ağrım 30 dakikadan fazla ayakta durmamı engelliyor.4- Ağrım 10 dakikadan fazla ayakta durmamı engelliyor.

5- Ağrım arttığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

#### **7- Uyuma**

0- Yatakta ağrım yok.

1- Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum.

2- Ağrım yüzünden normal gece uykumun %75 ini uyuyabiliyorum.

3- Ağrım yüzünden normal gece uykumun %50 ini uyuyabiliyorum

4- Ağrım yüzünden normal gece uykumun %25 ini uyuyabiliyorum.

5- Ağrım yüzünden uyuyamıyorum.

#### **8- Sosyal Hayat**

0- Sosyal yaşamım normaldir.

1- Sosyal yaşamım normaldir, fakat ağrımı artırıyor.

2- Ağrım nedeniyle dans etmek gibi hobilerimi kısıtlamak zorunda kalıyorum.

3- Ağrım ev dışı sosyal hayatımı kısıtlıyor.

4- Ağrım ev içi sosyal hayatımı kısıtlıyor.

5- Ağrım yüzünden tüm sosyal yaşantım kısıtlanıyor.

#### **9- Seyahat**

0- Seyahatte ağrım yok.

1- Seyahatta biraz ağrım var, fakat seyahat şekillerinin hiçbiri ağrımı artırmıyor.

- 2- Seyahatte artan ağrım var, fakat seyahat için başka şekil aramaya mecbur etmiyor.
- 3- Seyahatte artan ağrım var ve beni seyahat için başka şekil aramaya mecbur ediyor.
- 4- Ağrım yüzünden ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- 5- Ağrım seyahat etmemi engelliyor.

#### **10- Ağrımın Değişiklik Derecesi**

- 0- Ağrım hızla iyileşiyor.
- 1- Ağrım artma azalma göstermekle beraber iyiye gidiyor.
- 2- Ağrım yavaş iyileşiyor.
- 3- Ağrım değişmiyor.
- 4- Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 5- Ağrım hızla kötüleşiyor.

## Ek 5. Roland Morris Skalası

1. Bel ağrım yüzünden zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum.
2. Belimi rahatlatmak için sık sık ayakta duruş, oturuş veya yatış şeklimi değiştirmek zorunda kalıyorum.
3. Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş yürüyorum.
4. Bel ağrım yüzünden evde yaptığım birçok işi artık yapmıyorum.
5. Bel ağrım yüzünden merdivenleri çıkarken trabzanlara tutunuyorum.
6. Bel ağrım yüzünden dinlenmek için sık sık uzanıyorum.
7. Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum.
8. Bel ağrım yüzünden bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum.
9. Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş giyiniyorum.
10. Bel ağrım yüzünden sadece kısa süre ayakta kalabiliyorum.
11. Bel ağrım yüzünden eğilmekten ve çömelmekten kaçınıyorum.
12. Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken zorluk çekiyorum.
13. Belim hemen hemen her zaman ağrıyor.
14. Bel ağrım yüzünden yatakta dönmekte güçlük çekiyorum.
15. Bel ağrım yüzünden iştahım azaldı.
16. Bel ağrım yüzünden çoraplarımı giymekte zorluk çekiyorum.
17. Bel ağrım yüzünden sadece kısa mesafeleri yürüyebiliyorum.
18. Bel ağrım yüzünden rahat uyuyamıyorum.
19. Bel ağrım yüzünden bir başkasının yardımıyla giyiniyorum.
20. Bel ağrım yüzünden günün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum.
21. Bel ağrım yüzünden evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum.
22. Bel ağrım yüzünden eskisine göre huzursuz ve sinirliyim.
23. Bel ağrım yüzünden merdivenleri her zamankinden daha yavaş çıkıyorum.
24. Bel ağrım yüzünden zamanın çoğunu yatakta geçiriyor

## Ek 6. SF-36 (Short Form 36) Değerlendirmesi

Yönerge: Bu tarama formu size sağlığımızla ilgili görüşlerinizi sormaktadır. Bu bilgiler sizin nasıl hissettiğinizi ve her zamanki faaliyetlerinizi ne rahatlıkla yapabildiğinizi izlemekte yardımcı olacaktır.

Bütün soruları belirtildiği şekilde cevaplayın. Eğer bir soruyu ne şekilde cevaplayacağınızdan emin olmazsanız, lütfen en yakın cevabı işaretleyin.

### 1. Genel olarak sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?

- Mükemmel.....1  
Çok iyi.....2  
İyi.....3  
Fena değil.....4  
Kötü.....5

### 2. Geçen seneye karşılaştırdığınızda, şimdi sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?

- Bir yıl önceye göre çok daha iyi.....1  
Bir yıl önceye göre daha iyi.....2  
Hemen hemen aynı.....3  
Bir yıl önceye göre daha kötü.....4  
Bir yıl önceye göre çok daha kötü .....5

3. Aşağıdakiler normal olarak gün içerisinde yapıyor olabileceğiniz bazı faaliyetlerdir. Şu sıralarda sizi bu faaliyetler bakımından kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

Faaliyetler	Evet oldukça kısıtlıyor	Evet biraz kısıtlıyor	Hayır hiç kısıtlamıyor
a. Kuvvet gerektiren faaliyetler, örneğin ağır eşyalar kaldırmak, futbol gibi sporlarla uğraşmak	1	2	3
b. Orta zorlukta faaliyetler, örneğin masa kaldırmak, süpürmek, yürüyüş gibi hafif spor yapmak	1	2	3
c.Çarşı-Pazar torbalarını taşımak	1	2	3
d.Birkaç kat merdiven çıkmak	1	2	3
e.Bir kat merdiven çıkmak	1	2	3
f.eğilmek, diz çökmek, yerden bir şey almak	1	2	3
g.Bir kilometreden fazla yürümek	1	2	3
h. Birkaç yüz metre yürümek	1	2	3
i.Yüz metre yürümek	1	2	3
j.Yıkanmak ya da giyinmek	1	2	3

4. Geçtiğimiz bir ay içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde bedensel sağlığınız nedeniyle aşağıdaki sorunların herhangi biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a. İş ya da uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kısmak zorunda kalmak	1	2
b. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek? (bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi)	1	2
c. Yapabildiğiniz iş türünde ya da diğer faaliyetlerde kısıtlamak	1	2
d. İş ya da diğer uğraşları yapmakta zorlanmak	1	2

5. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde duygusal problemleriniz nedeniyle (üzüntülü ya da kaygılı olmak gibi) aşağıdaki sorunlardan herhangi biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a. İş ya da uğraşlarınıza verdiğiniz zamanı kısmak zorunda kalmak	1	2
b. Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek? (bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi)	1	2
c. İş ya da diğer uğraşları her zamanki gibi dikkatlice yapamamak	1	2

6. Son bir ay (4 hafta) içerisinde bedensel sağlığınız ya da duygusal problemleriniz, aileniz, arkadaşlarınızı, komşularınızla ya da diğer gruplarla normal olarak yaptığınız sosyal faaliyetlere ne ölçüde engel oldu?

- Hiç..... 1  
Biraz..... 2  
Orta derecede.....3  
Epeyce.....4  
Çok fazla.....5

7. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde ne kadar bedensel ağrılarınız oldu?

- Hiç..... 1  
Çok hafif.....2  
Hafif.....3  
Orta hafiflikte.....4  
Aşırı derecede.....5  
Çok aşırı derecede.....

8. Son bir ay (4 hafta) içerisinde ağrı normal işinize (ev dışında ve ve işi) ne kadar engel oldu?

- Hiç.....1  
Biraz.....2  
Ortaderecede.....3  
Epeyce.....4  
Çok fazla.....5



9. Aşağıdaki sorular geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinize ve işlerin sizin için nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için nasıl hissettiğinize en yakın olan cevabı verin. Geçtiğimiz 4 hafta içindeki sürenin ne kadarında

	Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiç
a.Kendinizi hayat dolu hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
b.Çok sınırlı bir kişi oldunuz?	1	2	3	4	5	6
c.Sizi hiçbirşeyin neşelendirmeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu?	1	2	3	4	5	6
d.Skin ve huzurlu hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
e.Çok enerjiniz oldu?	1	2	3	4	5	6
f.Mutsuz ve kederli oldunuz?	1	2	3	4	5	6
g.Kendinizi bitkin hissettiniz?	1	2	3	4	5	6
h.Mutlu ve sevinçli oldunuz?	1	2	3	4	5	6
i.Yorgun hissettiniz?	1	2	3	4	5	6

10. Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde, bu sürenin ne kadarında bedensel sağlığınız ya da duygusal problemlerinizi sosyal faaliyetlerinize (arkadaş, akraba ziyareti gibi) engel oldu?

Her zaman.....1

Çoğu zaman.....2

Bazen.....3

Çok ender.....4

Hiçbir zaman.....5

11. Aşağıdaki her bir ifadesizin için ne kadar doğru ya da yanlış?

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
a.Başkalarından biraz daha kolay hastalandığımı düşünüyorum	1	2	3	4	5
b.Ben de tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım	1	2	3	4	5
c.sağlığımın kötü gideceğini sanıyorum	1	2	3	4	5
d.Sağlığım mükemmeldir	1	2	3	4	5

TEŞEKKÜR EDERİZ...