



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

**KRONİK BEL AĞRISINDA FİZİK TEDAVİNİN  
POSTÜR, SPİNAL MOBİLİTE VE  
FONKSİYONEL DURUM ÜZERİNE ETKİLERİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Meral BİLGİLİSOY FİLİZ**

**Antalya, 2009**



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

**KRONİK BEL AĞRISINDA FİZİK TEDAVİNİN  
POSTÜR, SPİNAL MOBİLİTE VE  
FONKSİYONEL DURUM ÜZERİNE ETKİLERİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Meral BİLGİLİSOY FİLİZ**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sibel Çubukçu Fırat**

*“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”*

**Antalya, 2009**

## TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım değerli danıőman hocam Prof. Dr. Sibel ÇUBUKÇU FIRAT'a, eğitimim sırasında anabilim dalı başkanlığımızı yürüten, her zaman ve her konuda desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Tiraje TUNCER'e ve Prof. Dr. Bülent BÜTÜN'e, bilgi ve deneyimleri ile bize yol gösteren Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın değerli hocaları Prof. Dr. Mehmet İ. ARMAN, Prof. Dr. Nilüfer BALCI, Doç. Dr. Cahit KAÇAR, Doç. Dr. Nehir SAMANCI KARAMAN'a, ve anabilim dalımızın eski öğretim üelerinden Doç. Dr. Erdal GİLGİL'e teőekkür ederim.

Tezimin istatistiksel değerlendirmelerine katkılarından dolayı, Biyoistatistik Anabilim Dalı'ndan Araő. Gör. Anıl AKTAő SAMUR'a ve Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı başkanı Prof. Dr. Mehmet Ziya Fırat'a teőekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca, destek, hoőgörü ve dostluklarını esirgemeyen, birlikte çalıőmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma ve beraber alıőtıđım Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın tüm çalıőanlarına ve İnsan Kaynakları Departmanı'ndan Hakan Genç'e teőekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	ii
Şekiller Dizini	iii
Çizelgeler Dizini	iv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Fonksiyonel anatomi	3
2.2. Lomber omurganın biyomekanik özellikleri	12
2.3. Bel ağrısı	16
3. HASTALAR VE YÖNTEM	38
3.1. Hasta Grubu	38
3.2. Yöntem	39
3.3. İstatistiksel değerlendirme	42
4. BULGULAR	43
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇLAR	63
7. ÖZET	65
8. ABSTRACT	67
9. KAYNAKLAR	69
10. EKLER	78

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AHCPR	Agency for Health Care Policy and Research
AKE	Ayakta kalça ekstansiyonu
AKF	Ayakta kalça fleksiyonu
ALL	Anterior longitudinal ligaman
ALP	Ayakta lomber postür
AMA	American Medical Association
ATP	Ayakta torakal postür
AÜTF	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
BT	Bilgisayarlı tomografi
DM	Diabetes mellitus
EHA	Eklem hareket açıklığı
ESH	Eritrosit sedimantasyon hızı
FTR AD	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
HT	Hipertansiyon
KLE	Kaba lomber ekstansiyon
KLF	Kaba lomber fleksiyon
KTE	Kaba torakal ekstansiyon
KTF	Kaba torakal fleksiyon
LE	Lomber ekstansiyon
LF	Lomber fleksiyon
LSA	Lumbosakral açısı
LST	Lomber Schober testi
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
NSAİİ	Nonsteroidal antiinflamatuvar ilaç
ODİ	Oswestry Disabilite İndeksi
PLL	Posterior longitudinal ligaman
HRT	Hormon replasman tedavisi
HT	Hipertansiyon
SD	Standart sapma
TE	Torakal ekstansiyon
TENS	Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu
TF	Torakal fleksiyon
US	Ultrason
VAS	Görsel analog skala

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Omurga anatomisinin lateral ve posterior görünümü	3
2.2. Lomber vertebraların genel özellikleri	6
2.3. İntervertebral disklin yapısı	7
2.4. Faset eklem	8
2.5. Lomber bölge ligamaları	10
2.6. Lomber omurgada yük dağılımı	13
2.7. Normal postür ve postürel deviasyonlar	27
3.1. İnklinometre ile ayakta postür dğerlendirmesi	40
3.2. İnklinometre ile spinal mobilite ölçümü	41
4.1. Cinsiyete göre grupların karşılaştırılması	43
4.2. Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası postür ölçümleri	46
4.3. Çalışma grubunun tedavi öncesi ve sonrası spinal mobilite ölçümleri	47
4.4 Çalışma ve kontrol gruplarının çalışma başında ve sonundaki VAS, ODİ ve LST ölçümlerinin karşılaştırılması	49

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Ağrının süresine göre sınıflama	17
2.2. Ağrının kaynağına göre sınıflama	17
2.3. Anatomik orijine göre sınıflama	18
2.4. Etyolojiye göre sınıflama	19
4.1. Demografik özelliklerine göre grupların karşılaştırılması	44
4.2. Eğitim durumlarına göre hasta gruplarının karşılaştırılması	44
4.3. Mesleklerine göre grupların karşılaştırılması	44
4.4. Ek hastalık durumuna göre grupların karşılaştırılması	45
4.5. Lomber lordozun görsel değerlendirilmesi, travma maruziyeti, ağrının başlama biçimi açısından grupların karşılaştırılması	45
4.6. Çalışma ve kontrol gruplarının çalışma başında ve sonundaki postür ölçümlerinin karşılaştırılması	46
4.7. Çalışma ve kontrol gruplarının çalışma başında ve sonundaki spinal mobilite ölçümlerinin karşılaştırılması	48
4.8. Çalışma ve kontrol gruplarının çalışma başında ve sonundaki VAS, ODİ ve LST değerlerinin karşılaştırılması	49
4.9. Cinsiyete göre postür ölçümlerinin karşılaştırılması	50
4.10. Yaş ve spinal mobilite ilişkisi	51

## 1.GİRİŞ

Bel ağrısı yaşam kalitesini etkileyen, gelişmiş ülkelerde çalışanların önemli iş gücü kaybı sebeplerinden olan ciddi bir halk sağlığı problemidir (1). Bir hastalıktan ziyade, ciddi bir özür lülük nedeni olan bel ağrısı, üst solunum yolu infeksiyonlarından sonra ikinci sıradaki doktora başvurma sebebidir (2,3).

Bel ağrısı genellikle kosta alt sınırı ile inferior gluteal katlantılar arasında kalan bölgedeki ağrı, kas gerginliği veya katılığı olarak tanımlanmaktadır. Bel ağrısı ile başvuran hastaların %80-90'ında etyolojik veya tedavi edilebilir bir sebep bulunamaz ve idiopatik veya nonspesifik bel ağrısı olarak sınıflandırılırlar (2). İnfeksiyon, inflamasyon, osteoporoz, kırık veya tümör gibi belirli patofizyolojik mekanizmalara bağlı meydana gelen semptomlar ise spesifik bel ağrısı olarak tanımlanmaktadır (4).

Gelişmiş ülkelerde yaşam boyu bel ağrısı prevalansı, yapılan çalışmanın yöntemine ve populasyon çeşitliliğine göre farklılık göstermekle birlikte, %59-80 arasında değişmektedir. Bölgemizde yapılmış bir çalışmaya göre ise; bel ağrısının yaşam boyu, 12 aylık ve nokta prevalansı sırasıyla %46.6, %35.9 ve %20.1 olarak bildirilmiştir (5). Yaşla birlikte bel ağrısı sıklığı artmakla birlikte, 8-10 yaş gibi erken adölesans döneminde başladığı da bildirilmiştir (6). 45-59 yaşları arasında bel ağrısı prevalansı pik yapmaktadır (7). Tüm yaş gruplarında prevalans kadınlarda erkeklere göre daha yüksektir (4,5).

Akut bel ağrısı en sık başvuru biçimidir ve bu hastaların yaklaşık %10'u kronikleşmektedir (8). Kronik bel ağrıları 45 yaş altı üretken bireylerde en sık sakatlık ve iş gücü kaybı sebebidir ve bu nedenle toplumda yarattığı ekonomik yük oldukça fazladır (9). Bu nedenle kronik bel ağrısı tedavisinde amaç, ağrıyı azaltmak, fonksiyonel durumu olabilen en iyi düzeye getirmek, hastanın günlük yaşam aktivitelerini ağrısız bir şekilde yapabilmesini sağlamak ve işgücü kaybını önlemektir. Çeşitli fizik tedavi modaliteleri, bel ağrısı tedavisinde ağrıyı, spazmı ve inflamasyonu azaltmak, dolayısıyla fonksiyonel durumda iyileşme sağlamak gibi

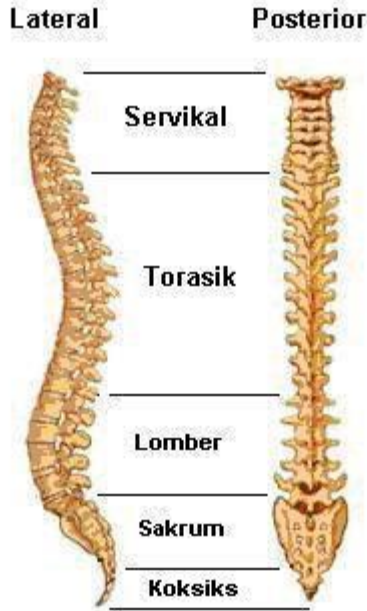
amaçlarla uzun süredir güvenle kullanılmaktadır (10,11).

Bel ağrılı hastalarda postürün ve mobilitenin değerlendirilmesi, hastaların fonksiyonel durumunu belirlemek, uygun tedavi yöntemine karar vermek ve yanıtı takip etmek amacıyla kullanılan temel muayene yöntemlerindedir. Klinik incelemelerde bel ağrısı olan hastalarda omurga eğrilikleri ve mobilitede değişiklik olduğu gözlenmiş, bel ağrısı ile postür ve mobilite arasındaki ilişki pek çok çalışmada araştırma konusu olmuştur (12). Ancak fizik tedavinin postür ve omurga hareketleri üzerine etkileri ile ilgili sınırlı sayıda veri mevcuttur. Biz çalışmamızda, kronik bel ağrısında fizik tedavinin postür, spinal mobilite ve fonksiyonel durum üzerine etkilerini ve ayrıca yaş, cinsiyet, obezite gibi faktörlerin postür ve spinal mobilite ile ilişkilerini araştırmayı amaçladık.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. Fonksiyonel anatomi

Kolumna vertebralis, kafa tabanından tüm gövde boyunca uzanan, erişkinlerde 33 vertebra'nın üst üste dizilmesiyle oluşan hareketli bir sütun olup, farklı fonksiyonlar gösteren beş bölgede incelenmektedir. Omurgayı oluşturan vertebraların 7'si servikal, 12'si torakal, 5'i lomber, 5'i sakral, 4'ü ise koksigeal bölgededir. Bu vertebraların ilk 24'ü (servikal, torakal ve lomber vertebralar) hareketli vertebralarken, 5 vertebra birleşerek sakrumu, 4 vertebra birleşerek koksiksi oluşturur (13,14,15), (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Omurga anatomisinin lateral ve posterior görünümü

Kolumna vertebralis erişkinlerin çoğunda 72–75 cm'dir. Bu uzunluğun yaklaşık 1/4'ü fibrokartilaj tip IV yapısında olan intervertebral diskler tarafından oluşturulur (a). Beş aktif omurdan oluşan lomber vertebral kolon ise tüm omurga uzunluğunun %25'ini meydana getirir (16).

Bu yapının birçok fonksiyonu vardır:

1. Spinal kord ve spinal sinirleri korur,
2. Vücut ağırlığını destekler, yükü iletir,
3. Baş ve vücut için kısmen rijid, kısmen hareketli bir aks sağlar,
4. Postür ve lokomasyonda önemli rol oynar (13,17).

Vertebral kolonun gerek yapı, gerekse fonksiyon birimi “hareket segmenti” veya “fonksiyonel ünite” adını alır. Bir hareket segmenti ise, birbirine komşu iki vertebra ile bunların arasında yer alan, önde intervertebral disk ve arkada sağlı sollu iki apofizyal (faset) eklem oluşturduğu üçlü eklem kompleksinin tümüne birden verilen addır (16,18). Bu fonksiyonel hareket ünitesi, ön (statik) ve arka (dinamik) segment olarak iki kısımdan meydana gelmiştir. Komşu iki vertebra cismi ve bunların arasında yer alan intervertebral diskin oluşturduğu anterior segmentin görevi; ağırlık taşımak, vertebral kolona esneklik sağlamak ve şok absorbe etmektir. Posterior segmentin görevi ise; bu bölgede yer alan nöral yapıları korumak ve lomber bölge hareketlerini organize etmektir (18).

Vertebral kolon çevrelediği spinal kordu korumaya yetecek kadar rijidken, rahat harekete izin verecek kadar da esnektir. Bu esneklik, birbirleriyle sinovial eklemler ve intervertebral diskler aracılığıyla birleşen ilk 24 omur ile sağlanır (13).

Erişkinlerde vertebral kolonun 4 eğriliği bulunmaktadır: servikal, torakal, lomber ve sakral. Torasik ve sakral eğrilikler anteriora konkavken (kifoz), servikal ve lomber bölgede posteriora konkavdır (lordoz). Torakal ve sakral kifoz, fetal dönemde gelişen primer kavislerdir ve vertebraların anterior ve posterior kısımlarının yükseklik farkından kaynaklanır. Servikal ve lomber lordoz ise ancak baş kontrolü ve erek postürün kazanıldığı infantil dönemde görünür hale gelen sekonder kavislerdir. Temel olarak intervertebral disklerin anterior ve posterior kısımlarının yükseklik farkından kaynaklanır (13).

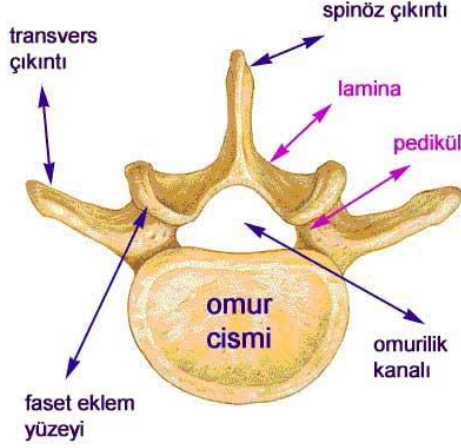
Fonksiyonel olarak lomber omurga üzerine dayandığı sakrumla sıkı bir ilişki içindedir. Bel ağrılarında bozulan yer çoğunlukla lumbosakral geçiş bölgesidir. Lomber vertebralar servikal ve torakal vertebralardan daha fazla yük taşıdığı ve daha fazla strese maruz kaldığı için daha büyüktürler (14,17).

### **2.1.1. Lomber vertebraların genel özellikleri**

Lomber vertebral kolon 5 lomber vertebradan meydana gelmiştir. Her bir vertebra önde korpus adı verilen vertebra cismi ve arkada at nalı şeklindeki vertebra arkusundan oluşur. Korpus vertebralisler aralarına giren intervertebral disklerle birbirlerine bağlanan sağlam bir sütun oluşturur. Vertebra korpusunun büyüklüğü ve şekli bulunduğu bölgeye göre değişiklik gösterir. Torakal bölgede üçgen şeklinde bir yapı gösterirken, lomber bölgede fasulye şeklindedir. Ayrıca lomber bölgeye gittikçe yük taşıma oranının artmasına paralel olarak korpus yükseklikleri de artar. Korpusun üst ve alt yüzlerinde kartilajinöz dokunun oluşturduğu son plaklar (end-plate) yer almaktadır (13,14,17).

Vertebral arkusun, vertebra cismi ile transvers çıkıntı arasında kalan ön parçasına pedikül, transvers çıkıntı ile spinöz çıkıntı arasında kalan arka parçasına ise lamina adı verilmektedir. Faset eklemleri taşıyan inferior ve süperior artiküler çıkıntılar pedikül ve laminanın birleşme noktalarında yer almışlardır. Her iki lamina arkada birleşerek spinöz çıkıntıyı oluşturular. Pedikül ve laminanın birleşme noktasından yanlara doğru uzanan bir çift çıkıntıya ise transvers çıkıntı adı verilmektedir. Lomber omurlarda diğer omurlarda bulunmayan processus mamillaris ve processus accessorius olarak bilinen ilave çıkıntılar da vardır. İntervertebral foramenler üstte ve altta pedikül, önde intervertebral disk ve vertebra korpusu, arkada lamina ve faset eklemin anterior yüzü arasında kalan dışa açılan birer penceredir. Lateral resessus ise spinal kökün intervertebral foramene varmadan önce içinde yol aldığı kanaldır. Kanalın dış kenarını pedikül, arka kenarını süperior artiküler çıkıntı ve ligamentum flavum, ön kenarını vertebra korpusu ve intervertebral disk oluşturmaktadır (14,16,18).

Vertebral arkuslar korpuslarla birleşerek foramen vertebraleyı oluşturur. Lomber vertebralarda foramen vertebrale üçgen şeklindedir. Bunların üst üste dizilmesiyle içinden spinal kordun geçtiği vertebral kanal (omurilik kanalı) meydana gelir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Lomber vertebraların genel özellikleri

### 2.1.2. İntervertebral diskler

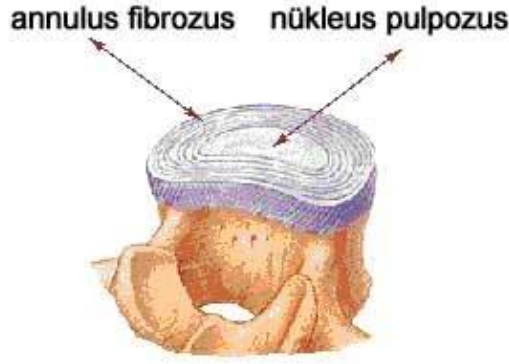
İki komşu vertebra cismi arasında yer alan hidroelastik bir yapı olup, C2-S1 arasında bulunmaktadır. Tüm lomber kolon yüksekliğinin %33'ünü diskler oluşturmaktadır. Ortada yer alan nukleus pulpozus, onu çeviren anulus fibrozus ve diskin üst ve altında yer alan, vertebral son plaklar ile yakın ilişki içinde olan kartilajinöz lamellerden meydana gelmiştir. İntervertebral disk ilk üç dekatta ince kan damarları ile beslenir. Üçüncü dekattan sonra intervertebral disk damardan yoksun hale gelir ve beslenmesini diffüzyon yolu ile sağlar (Şekil 2.3).

Disk in kalınlığı servikal bölgede 3 mm, torasik bölgede 5 mm, lomber bölgede ise 9-10mm'dir. Fakat mobiliteye etkili olan diskin kalınlığı değil, vertebral korpusun yüksekliğinin disk kalınlığına oranıdır. Bu oran servikalde 2/5, torakalde 1/5, lomberde 1/3'tür. Omurganın en hareketli yeri, bu oranın en fazla olduğu servikal bölgeyken, torakal bölge hareket kapasitesi en az olan bölgedir (16).

**Anulus fibrozus:** Konsantrik lamellerden meydana gelmiş, kollajen liflerin oluşturduğu fibrokartilajinöz bir yapıdır. Disk yüzey alanının 1/3'ünü kaplar. % 65'i sudan oluşur. Temel komponentleri glükoproteinler, kondroitin-2-sülfat ve keratan-4-sülfattır. Diske gelen kuvvetin % 75' ini taşır. Anulus fibrozusun görevi; aksiyel yüklenme stresine, fleksiyon ve torsiyonun makaslama güçlerine karşı koymaktır. En dışında yer alan lifler anterior ve posterior longitudinal liflere sıkıca yapışmıştır (14,16,19).

**Nükleus pulpozus:** İntervertebral diskin merkezini oluşturur. Anulus fibrozusun lamelleri posteriorda daha ince ve az sayıda olduğu için diskin tam ortasında değil, arka tarafına yerleşmiştir. Disk yüzey alanının 2/3'ünü kapsar. Su içeriği mevcut proteoglikan miktarına bağlıdır. Doğumda maksimumken, yaş ilerledikçe su içeriği giderek azalır. Aksiyel yüklere karşı yük emici olarak davranır ve yarı akışkan yapısı sayesinde omurganın fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon ve lateral fleksiyon hareketlerini kolaylaştırır. Avasküler bir yapıdır, beslenmesi anulus fibrozus ve vertebra korpusundan difüzyon yoluyla gerçekleşir (13,14).

**Vertebral son plaklar:** Hyalin kıkırdaktan oluşur ve altındaki kemiğe ince bir tabaka ile bağlıdır. Uç plakların geliştiği büyüme zonu yaşla giderek incelik ve kemik olgunlaşması tamamlandığında ancak bazı kalıntılar kalır. Bu kalıntılar da, üçüncü ve dördüncü dekattan sonra giderek rezorbe olan kemik ile yer değiştirir (15).



Şekil 2.3. İntervertebral diskin yapısı

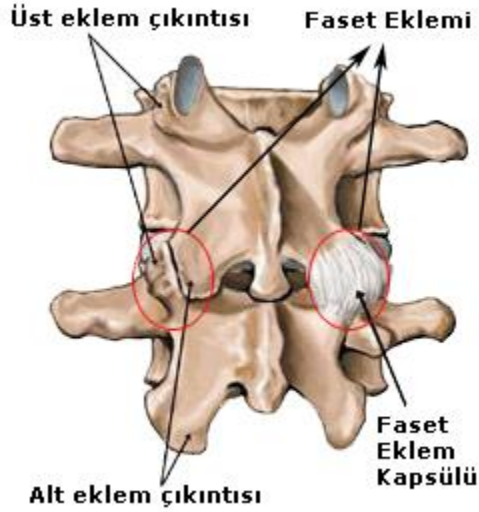
### 2.1.3. Faset eklemler

Bir vertebranın üst artiküler çıkıntısı ile üstteki vertebranın alt artiküler çıkıntısının yaptığı sinovyal eklem faset eklem denir. Faset eklemleri, fibröz yapıda eklem kapsülüne, artiküler kartilaja ve rudimenter meninkslere sahiptirler. Faset eklemlerine posterior intervertebral, apofizer, zigapofiziyel eklem gibi isimler de verilir. Eklem boşluğunun potansiyel kapasitesi 1-2 ml'dir (Şekil 2.4).

Lomber faset eklemlerinin konumu spinal hareket segmentine göre değişir. Torakal bölgede koronal plandayken, üst iki lomber hareket segmentinde sagittal

plandadır. Lumbosakral bölgeye inildikçe tekrar koronale dönerler. Böylece torakal bölgede lateral fleksiyon ve rotasyona, lomber bölgede fleksiyon ve ekstansiyona, lumbosakral bölgede de sınırlı da olsa lateral fleksiyona izin veren anatomik bir yapı mevcuttur.

Lordodik postürde faset eklemleri yük taşır ve kompresif güçlere karşı koyar. Fasetler aksiyel yükün ortalama %16'sını taşır. Lomber spondilozda bu yüklenme %70'e kadar çıkabilir. Ekstansiyonda iken faset eklemleri üzerine binen yük en fazladır. Pedikülle birlikte fasetler vertikal yüklenmenin %20'sini alır. Her faset eklemi kendi seviyesi ile bir üst seviyeden aldığı primer dorsal ramusun medial dalları ile innerve edilir. Örneğin L4-5 faset eklemine L3 ve L4'ün medial dalları gelir (16,18).



**Şekil 2.4.** Faset eklem

#### **2.1.4. Lomber bölge ligamanları**

Lomber bölge ligamanları, vertebral kolonun aşırı hareketini önleyerek intrinsek stabilitesine katkıda bulunan viskoelastik yapılardır ve vertebral kolonun direncini artırır. Çoğu yüksek oranda kollajen liflerden oluşmuştur. Ancak ligamentum flavum farklı olarak yüksek oranda elastik lif içermesi ile diğer ligamanlardan ayrılır. Ayrıca kapsül ve ligamanlar postür ve hareketle ilgili proprioseptif duyu reseptörlerini de içerir (şekil 2.5), (16,20).

**Anterior longitudinal ligaman (ALL):** Kafa tabanından sakruma kadar vertebra cisimleri ve intervertebral disklerin ön yüzlerine tutunarak uzanan sağlam ve geniş fibröz bir banttır. Bağlantı diskler ve vertebra cisimlerinin disklere komşu kenarlarında sıkı olduğu halde, cisimlerin orta kısımlarında gevşektir. ALL, posterior longitudinal ligamana göre 2 kez daha güçlüdür. Spinal segmentlerde hiperekstansiyona direnç gösterir (14,20).

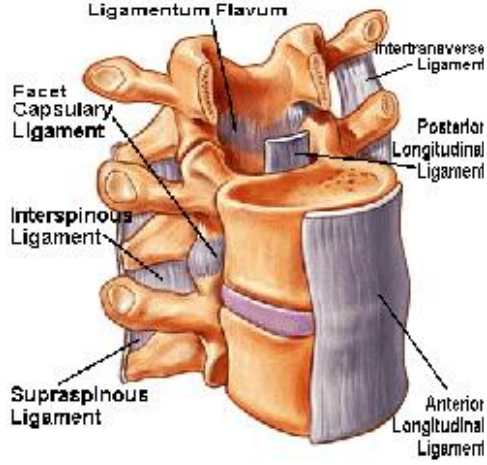
**Posterior longitudinal ligaman (PLL):** Vertebral kanalın içinde, aksisin cisminden sakruma kadar uzanan bir bağıdır. ALL' ye göre daha dar ve zayıftır. PLL, vertebra cismine yapışmaz, intervertebral diskin ise posterolateralinde daha incedir. Nükleus pulpozus herniasyonlarının posterolateralde daha sık görülmesinin nedeni bu zayıflıktır. PLL, omurganın hiprefleksiyonuna engel olur. Pozisyonun kontrolünde etken olan duyuşal sinirlerden zengin bir yapıdır (15,16,20).

**Ligamentum flavum:** İki komşu vertebrayı birbirine birleştiren kuvvetli bir bağıdır. Vertebral kanalın arka duvarını oluşturur. İnterspinöz ligamanla birlikte öne eğilme sırasında ve dik pozisyonda hareket segmentinin posterior elemanlarını korur, stabiliteyi arttırır. Yüksek elastik lif oranı nedeniyle ekstansiyon sırasında kısalır, fleksiyon sırasında uzar ve devamlı belirli bir gerginliğe sahiptir. Vertebral kolonun fleksiyonu sırasında arkusların birbirinden daha fazla ayrılmasını engeller (14,15,16).

**İntertransversal ligaman:** Komşu transvers çıkıntıları birbirine bağlayan yapılardır. Lateral fleksiyona sınır getirir.

**İnterspinöz ligaman:** Komşu iki spinöz çıkıntı arasında uzanan ince, membranöz bağılardır. Omurganın fleksiyonunu sınırlar.

**Supraspinöz ligaman:** C7'den sakruma kadar spinöz çıkıntılarının tepelerini birbirine bağlayan güçlü bir bağıdır. Hiperfleksiyona sınır getirir (14).



**Şekil 2.5.** Lomber bölge ligamanları

### 2.1.5. Lomber bölge kasları

**Ekstansörler:** Lumbosakral omurganın ekstansörleri lumbodorsal fasyanın altında yüzeysel ve derin tabakalar halinde düzenlenmiştir.

Erektör spinal kaslar yüzeysel tabakayı oluşturur. M. İliokostalis (lateralde), M. longissimus (ortada) ve M. spinalis (medialde) olmak üzere üç parçası vardır. Erektör spina grubu omurganın primer ekstansörüdür, lateral fleksiyon da yaptırırlar.

Derin tabakayı transvers spina kasları oluşturur. Başlıca üç kastan meydana gelmiştir: semispinalis, multifidus, rotatorlar. Bunların görevi, lomber bölgeyi ekstansiyona ve karşı tarafa rotasyona getirmektir. Multifidus lomber omurganın en kalın kasıdır. Ayrıca bu bölgede yer alan çok daha küçük olan interspinalis ve intertransversalis kasları da lomber bölgede segmenter olarak çalışır, ekstansör ve lateral fleksör olarak görev yaparlar.

**Fleksörler:** Rektus abdominalis, transversus abdominalis, internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır.

**Lateral fleksörler:** Quadratus lumborum, internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır.

**Rotatorlar:** İnternal ve eksternal abdominal oblik kaslardır (15,17).

### **2.1.6. Lomber bölgenin kanlanması**

Bu bölgenin beslenmesi direkt aortadan olmaktadır. Aortun arkasından çıkan dört çift lomber arter ilk dört vertebrayı, orta sakral arterden gelen beşinci çift ise beşinci lomber vertebrayı besler. Vertebraların yanı sıra, ligamanlar, dura mater, araknoid ve sinir kökleri de bu arterlerle beslenir. Sakrum ise superior medial ve hipogastrik arter tarafından beslenir. Posterior sakral foramenden çıkan bu arterler aynı zamanda distal lomber bölge kaslarının beslenmesinden de sorumludurlar.

Kapakçıklara sahip olmayan venöz sistem, aldığı kanı vena kava inferiora boşaltır. İnternal ve eksternal, anterior ve posterior venöz dolaşım arasında oldukça yaygın bir iletişim ağı vardır. Kapak sisteminin olmaması pelvis ile lumbosakral bölge arasındaki venöz dolaşımının oldukça yakın ilişki içinde olmasına neden olur ki bu da pelvik bölgeden lumbosakral bölgeye olan metastazları kolaylaştırmaktadır (13,18).

### **2.1.7 Lomber bölgenin innervasyonu**

Ön kök ve arka kök medulla spinalisten ayrıldıktan sonra nöral foramen içinde birleşerek mikst spinal siniri oluştururlar. Spinal sinir ön ve arka primer ramus olmak üzere ikiye ayrılır. Ön primer ramuslar birleşerek lomber ve sakral pleksusları oluştururlar. Posterior primer ramuslar ise dorsal yapıları innerve ederler.

Spinal sinirden nöral foramenden çıkmadan önce ayrılan, sinuvertebral veya rekürren sinir olarak adlandırılan sinir, lomber bölgenin duyusal innervasyonunu sağlar. Hem somatik hem de sempatik lifler içeren sinuvertebral sinir, faset ekleme, posterior longitudinal ligamana, anulus fibrozusun dış liflerinin posterioruna, ön meninkse, internal vertebral pleksusa ve sinir köklerine dal verir.

Lomber bölgede ağrı kaynağı olabilen birçok yapı bulunmaktadır. ALL, PLL, periferal anulus fibrozus, faset eklem, vertebra periostu, supra ve interspinöz ligaman, ligamentum flavum, dorsolomber faysa ve kaslarda serbest sinir uçları bulunmaktadır. Ayrıca supraspinöz, interspinöz ligaman, ligamentum flavum ve dorsolomber faysada mekanoreseptörler de bulunmaktadır (15,16,21). Nükleus

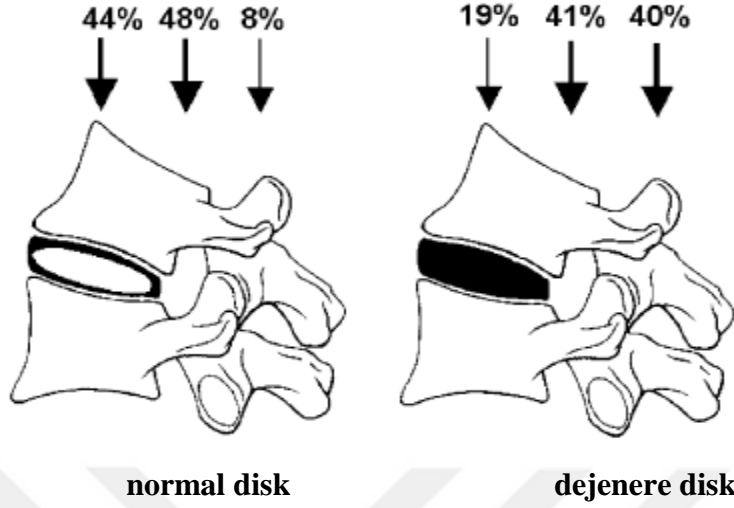
pulpozus normalde avasküler, anöral bir yapıdır. Ancak dejenerasyon durumunda yüksek hidrostatik basıncını kaybetmesine bağlı olarak nöral ve vasküler yapılar nükleus pulpozus içine penetre olabilir ve onu sekonder ağırlık kaynağı haline getirebilir (22).

## **2.2. Lomber omurganın biyomekanik özellikleri**

Omurga üzerine etki gösteren kompresif kuvvetler, dinamik hareket sırasında değişiklik gösteren vücut postür ve ağırlığı ve internal kas kuvvetlerine bağlıdır. Spinal kompresif kuvvetleri ölçmede altın standart, gönüllülerde nükleus pulpozusa basınç-duyarlı bir iğne yerleştirilmesi metodudur. Kaslar arasındaki moment dağılımını ve antagonist aktiviteyi değerlendirmede kullanılan yüzeysel elektromyografi başka bir popüler yöntemdir.

Vertebra cisimleri üzerine gelen kuvvet başlıca iki tiptir. Biri vertikal yönde olan kompresif kuvvet, diğeri ise öne doğrultuda olan makaslama kuvvetidir. Lumbosakral açının 30 derece olduğu ideal postürde kompresif kuvvetlerin yaklaşık %80'inin intervertebral disk ve vertebra korpusları tarafından karşılandığı gösterilmiştir. Faset eklemler ise, temel olarak makaslama ve torsiyonel kuvvetlere, omurga ekstansiyondayken de kompresif aksiyel yüklenmeye karşı koyarak omurga stabilitesine katkıda bulunur (20). Lomber lordozun arttığı durumlarda kompresif etki azalmakta, buna karşılık makaslama kuvveti artmaktadır. Lumbosakral açı 30 derece olduğunda %40 olan makaslama kuvveti, 40 derecede %65, 50 derecede ise %75 seviyelerine kadar çıkmaktadır. Disk üzerine gelen bu kompresif kuvvet, nükleus pulposusun hidroelastik yapısı vasıtasıyla çevresini saran anulusa iletilmekte, nükleusun etrafını bir ağ gibi saran liflerden oluşan anulus ise bu kuvvet karşısında esneyerek adapte olmaktadır (18).

Nöral ark, disk normal iken kompresif kuvvetlerin sadece %8'ine direnç gösterirken, vertebra cisminin geri kalan kısmının anterior ve posterioruna güçler eşit olarak dağılmaktadır. Ancak ileri disk dejenerasyonu varlığında etki eden kompresif kuvvetlerin %40'ına nöral arkın direnç gösterdiği, vertebra cisminin ön kısmının ise sadece %19'una direnç gösterdiği görülmektedir (Şekil 2.6) (23).



**Şekil 2.6.** Lomber omurgada yük dağılımı

Omurgaya binen yükü etkileyen bir diğer faktör ise vücut pozisyonudur. Erekt postürdeyken, yer çekimi hattı spinal kolonun önünden geçer. Bunun sonucu olarak omurga devamlı bir fleksiyon momenti altındadır. Gövde fleksiyonu arttıkça yer çekimi hattı omurgadan uzaklaşır, vücut ağırlığı için moment kolu daha büyük ve ortaya çıkan fleksiyon momenti daha büyük olur. Postürün sürdürülebilmesi için bu momentin lomber kas ve ligamanlarca karşılanması gereklidir. Ayakta duruşla kıyaslandığında, oturma pozisyonunda omurgaya binen yük daha fazladır ve spinal fleksiyonla daha da artar. 91 kg'lık bir yükün 36 cm'lik bir moment kolu ile kaldırılmasıyla, lumbosakral omurgaya 939 kg'lık yük biner. Erektör spina kaslarındaki yüklenme ise 838 kg'dır. Kaldırma ve taşıma esnasında yükün olabildiğince gövdeye yakın tutulması bele binen yükü minimal düzeye indirir.

Abdominal kaslarca sağlanan destek nedeniyle lumbosakral omurgaya gelen yük %30 oranında azalır. Bu nedenle abdominal kasların fiziksel inaktivite, gebelik, obezite gibi nedenlerle zayıflaması sonucunda omurga yüklenmesi artar ve bel ağrısı ortaya çıkabilir (20).

### 2.2.1. Omurganın Hareketleri

Omurganın hareketi kas ve sinirlerin koordine çalışması ile gerçekleşmektedir. Bir yandan agonist kaslar hareketi başlatıp sürdürürken, diğer yandan antagonistler hareketi kontrol ve modifiye etmektedirler. Hareket açıklığı

omurganın her seviyesinde fasetlerin oryantasyonuna göre değişmektedir. Bütün omurga hareketleri değişik hareket segmentlerinin kombine çalışması ile olmaktadır. Vertebraların transvers, longitudinal ve sagittal eksenlerde rotasyon ve translasyon olarak altı tipte hareketi vardır. Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon hareketleri aynı anda gerçekleşen rotasyon ve translasyonların kombinasyonu şeklinde olmaktadır. Hareket açıklığı yaş ile ilişkilidir, yaşla birlikte %50 azalır. Cinsiyete göre de değişiklikler vardır. Erkeklerde fleksiyon ekstansiyon, kadınlarda da lateral fleksiyon daha fazladır (24).

**Fleksiyon-Ekstansiyon:** Üst torakal seviyelerde fleksiyon-ekstansiyon hareketinin açıklığı 4 derece iken alt seviyelere inildikçe artmakta ve lumbosakral seviyede 20 dereceye ulaşmaktadır. Omurganın ilk 50-60 derecelik fleksiyon hareketi lomber bölgede olmaktadır. Burada daha çok alt hareket segmentlerinin hareketi ön plandadır (9). Fleksiyonun %75'i L5-S1 den %20'si L4-5 ten geriye kalan %5'i L4 üstünden yapılır (1). Pelvisin öne tilti ile fleksiyon artabilir. Torakal bölge buradaki fasetlerin oblik planda olmalarından, spinöz çıkıntıların vertikal konumundan ve toraks kafesinin sınırlayıcı etkisinden dolayı fleksiyona daha az katılır. Fleksiyon abdominal kasların ve psoasın vertebral kısmının kasılması ile başlar. Daha sonra vücudun üst bölümünün ağırlığı ile fleksiyon artar. Burada hareketin kontrolünü erektör kaslar yapar. Omurga fleksiyon hareketini yaparken posterior kalça kasları da pelvisin öne tiltini kontrol eder. Tam fleksiyonda erektör kasları inaktif olarak tamamen gerilir. Bu aşamada erektör kaslar ve posterior ligamanlar öne eğilme momentine ancak pasif olarak karşı koyarlar. Tam fleksiyondan sonra düzelmek için tersi bir hareket dizisi gerekir. Önce pelvis arkaya tilt yapar sonra omurga ekstansiyona gelir. Yapılan çalışmalar gövdenin kaslar tarafından kaldırılması için gerekli konsantrik gücün gövdeyi aşağıya indirmek için gerekli ekzantrik güçten fazla olduğunu göstermiştir. Gövde ekstansiyona alındığında başlangıçta erektör kaslar aktifken ekstansiyon arttıkça bu aktivite azalır. Daha sonra abdominal kaslar hareketin kontrolü ve modifikasyonu için devreye girerler (16, 24).

**Lateral fleksiyon- Rotasyon:** Lateral fleksiyon alt torakalde 8-9 derece ile en fazla değerine ulaşırken, üst torakalde ve lomberde 6 derece civarında bulunur.

Sadece lumbosakral segmentte 3 derecedir. Rotasyon üst torakalde 9 derece ile en yüksek değerdir. Aşağıya indikçe azalır, alt lomberde 2 dereceye kadar iner, lumbosakralde 5 derecedir. Lateral fleksiyonda erektörlerin spinotransversal ve transversospinal bölümü ile abdominal kaslar aktif olarak çalışır. İpsilateral kas kontraksiyonları hareketi başlatırken, kontrilateral kontraksiyonlar modifiye ederler.

Torakal ve lumbosakralde belirgin bir aksiyel rotasyon varken, lomber omurganın diğer segmentlerinde bu hareket kısıtlıdır. Bunun nedeni lomberdeki fasetlerin vertikal oryantasyonudur. Aksiyel rotasyon sırasında sırt ve karın kasları her iki tarafta da aktiftir.

Fonksiyonel gövde hareketleri sadece farklı spinal bölümlerin kombine hareketlerini değil pelvisin işbirliğini de gerektirir. Pelvis hareketi gövdenin fonksiyonel hareket açıklığını artırmaktadır. Ancak kompleks yapıdaki pelvis hareketlerinin omurga hareketleri ile ilişkisi tam olarak açıklanamamıştır.

Omurganın bir bölümünde hareketin kısıtlanması diğer bölümlerindeki hareketi artırır. Örneğin, torakal ve lomber hareketleri kısıtlamak amacıyla verilen bir korse, lumbosakral bölgede kompensatuar hareket artışına neden olur. Pelvik hareketlerle spinal hareketler incelendiği zaman sakroiliak eklemler pek dikkate alınmaz. Sakroiliak eklemler kalın ligamanlarla örtülü olup eklem yüzeyleri düzensizdir. Başlıca fonksiyonlarının şok absorban olduğu düşünülmektedir. Bu şekilde intervertebral eklemlerin korunmasında önemli rol oynarlar. Ayrıca pelvik kuşağın elastisitesini sağlar. Üst kısmı interosseöz bağlardan oluşurken, alt kısmı sinovial eklem yapısındadır. Hareket yeteneği çok azdır, gençlerde 3-5 derece rotasyon yapabilir (16,24).

Lomber omurganın aktif eklem hareket açıklıkları yapılan ölçüm biçimine, ölçüm sırasında kişinin pozisyonuna göre değişiklikler göstermektedir:

Fleksiyon: 42-65 derece

Ekstansiyon: 12-29 derece

Lateral fleksiyonlar (her iki yana toplam): 47-73 derece

Rotasyon: 13-21 derece (25)

## 2.3. Bel ağrısı

### 2.3.1. Bel ağrısı tanımı, nedenleri ve sınıflaması:

Bel ağrısı yaşam kalitesini etkileyen, gelişmiş ülkelerde çalışanların önemli iş gücü kaybı sebeplerinden olan ciddi bir halk sağlığı problemidir (1). Ciddi bir özürülük nedeni olan bel ağrısı, üst solunum yolu infeksiyonlarından sonra ikinci sıradaki doktora başvurma sebebidir (2,3).

Bel ağrısı genellikle kosta alt sınırı ile inferior gluteal katlantılar arasında kalan bölgedeki ağrı, kas gerginliği veya katılığı olarak tanımlanmaktadır. Bel ağrısı ile başvuran hastaların %80-90'ında etyolojik veya tedavi edilebilir bir sebep bulunamaz ve idiopatik veya nonspesifik bel ağrısı olarak sınıflandırılırlar (2). İnfeksiyon, inflamasyon, osteoporoz, kırık veya tümör gibi spesifik patofizyolojik mekanizmalara bağlı meydana gelen semptomlar ise spesifik bel ağrısı olarak tanımlanmaktadır (4).

Akut bel ağrısı en sık prezentasyon biçimi olup, bu hastaların yaklaşık %90'ı bir ay içinde iyileşmekte, ancak %38'inde bir yıl içinde ikinci bir atak gelişmektedir (7,26). Bel ağrılarının %10'u kronikleşmektedir. Normal doku iyileşme süresi olan 3 aydan daha uzun süren ağrılar kronik bel ağrısı olarak tanımlanmaktadır (8). Kronik bel ağrıları 45 yaş altı üretken bireylerde en sık sakatlık ve iş gücü kaybı sebebidir (9). İngiltere'de bel ağrısı sebebiyle yılda 100 milyon işgünü kaybı yaşanırken, İsveç' de 1980'den 1987'ye dek işgünü kaybı 4 kat artmıştır (8). Tedavi giderlerinin maliyetinin yüksek olmasının yanında, işgücü kaybı ve tazminat ödemeleri sebebiyle bel ağrılarının topluma getirdiği ekonomik yük oldukça fazladır. Amerika Birleşik Devletleri'nde bel ağrılarının yıllık total maliyetinin 20-50 milyar dolar olduğu düşünülmektedir (23,27).

Bel ağrısına yol açan etmenler oldukça kompleks ve multifaktöriyeldir. Bel ağrısı olan hastaların ancak %10-20'sinde kesin, tedavi edilebilir, spesifik nedenler belirlenebilmiştir. "Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR)" tarafından hazırlanmış olan bel ağrısı rehberinde; ağrı kaynağı olabilecek ciddi durumlar "kırmızı bayraklar" olarak tanımlanmıştır. Spinal kırık, kanser,

infeksiyon, kauda equina durumlarını içeren kırmızı bayrak semptom ve bulguları hastaların %0,2'sinde bulunmaktadır ve özel diyagnostik çalışmaların yapılmasını gerektirmektedir (23).

Bel ağrısı yapan nedenler oldukça karmaşıktır. Sınıflaması değişik kaynaklarda değişiklik göstermektedir. Süreye, ağrının kaynağına, anatomik orijine, etyolojiye göre sınıflamalar yapılabilmektedir. Bunlar içinde en sık etyolojiye yönelik sınıflama kullanılmaktadır (çizelge 2.1, 2.2, 2.3, 2.4), (28).

Ayrıca tanı ve tedavide pratik yaklaşımı sağlayabilmek için mekanik bel ağrısı deyimi kullanılmaktadır. Bu ağrıların büyük çoğunluğu bölgesel mekanik bir bozukluktan kaynaklanmaktadır. Mekanik bel ağrısı fiziksel aktivite ile uyarılır ve istirahat ile hafifler. Mekanik olmayan bel ağrısı ise istirahat ile artan fiziksel aktivite ile azalan özelliğindedir.

**Çizelge 2.1.** Ağrının süresine göre sınıflama

Akut	1 aya kadar süren ağrı
Subakut	1-3 ay süren ağrı
Kronik	3 aydan uzun süren ağrı

**Çizelge 2.2.** Ağrının kaynağına göre sınıflama

Psikojenik bel ağrıları
Visserojenik bel ağrıları
Vasküler bel ağrıları
Nörojenik bel ağrıları
Spondilojenik bel ağrıları
İdiopatik bel ağrıları

**Çizelge 2.3.** Anatomik orijine göre sınıflama

Kemik yapılarla bağlı	Konjenital anomaliler
	Travmatik nedenler
	Dejeneratif nedenler
	Metabolik nedenler
	İnflamatuvar nedenler
	İnfeksiyöz nedenler
Yumuşak dokulara bağlı	Postürel deformiteler
	Miyofasial ağrı sendromu
	Fibromiyalji
	Sinirsel ve damarsal patolojiler
Yansıyan ağrılar	

**Çizelge 2.4.** Etyolojiye göre sınıflama

İdiopatik (Primer)			
Spesifik (Sekonder)	Konjenital anomaliler	Sakralizasyon	
		Lumbalizasyon	
		Spina bifida	
	Travmatik nedenler	Vertebra fraktürleri	
		Spondilolizis	
		Spondilolistezis	
		Disk hernileri	
	Dejeneratif nedenler	Spondiloz	
		Spinal stenoz	
		Diffüz idiyopatik hiperostoz	
		Faset sendromu	
	Metabolik nedenler	Osteoporoz	
		Osteomalazi	
		Gut	
		Pseudogut	
	Tümöral nedenler	Benign	
		Malign	Primer
			metastatik
İnflamatuar	Seronegatif spondiloartritler		
İnfeksiyöz	Piyojenik		
	Tüberküloz		
	Bruseloz		

### 2.3.2. Bel ağrısında tarihçe ve epidemiyoloji

Bel ağrısı insanlığı tarihin başından beri tehdit etmiştir ve bel ağrısı hakkında ilk belgeler milattan önce 1500 yıllarına kadar uzanmaktadır. Bel ağrısının nedenleri ilk olarak 19. yüzyılda araştırılmaya başlanmış, 1911'de faset eklemlerin, 1934'de intervertebral disklerin bel ağrısı kaynağı olabileceği saptanmıştır. 1977'de Schmorl tarafından fonksiyonel ünite tanımlanmıştır (9).

2. Dünya Savaşı sonrası sinir cerrahisinde kazanılan büyük gelişmeler ile bel ağrısında tanı koyma ve tedavi yöntemleri konusunda beklentiler değişmeye başlamıştır. 1950'lerden itibaren bel ağrısına bağlı sakatlık oranlarının giderek arttığı görülmüş, 1950'li yıllarda ilk epidemiyolojik çalışmalar başlatılmıştır. İlk çalışmalar erkeklerde ve çeşitli meslek gruplarında bel ağrısı insidans ve prevalansını saptamak amacıyla yapılmış, 35-49 yaş grubunda prevalansın %80'lere vardığı ve vakaların %55'inde iş görmeyi engelleyecek şiddette olduğu bildirilmiştir (29).

Gelişmiş ülkelerde yaşam boyu bel ağrısı prevalansı, yapılan çalışmanın yöntemine ve populasyon çeşitliliğine göre farklılık göstermekle birlikte, % 59-80 arasında değişmektedir (5,7,26). Gelişmekte olan ülkelerde ise yaşam boyu prevalans daha düşük oranlardadır. (4). Bölgemizde yapılmış bir çalışmaya göre ise; bel ağrısının yaşam boyu, 12 aylık ve nokta prevalansı sırasıyla %46.6, %35.9 ve %20.1 olarak bildirilmiştir (5). Afyonkarahisar ilinde yapılan çalışmada ise, yaşamboyu prevalans %51.0 olarak tespit edilmiştir (30). Yaşla birlikte bel ağrısı sıklığı artmakla birlikte, 8-10 yaş gibi erken adölesans döneminde başladığı da bildirilmiştir (6). 45-59 yaşları arasında bel ağrısı prevalansı pik yapmaktadır (7). Tüm yaş gruplarında prevalans kadınlarda erkeklere göre daha yüksektir (4,5). Günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan kronik bel ağrısı prevalansı ise giderek artmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada kronik bel ağrısı prevalansı 1992'de %3.9 iken, aynı bölgede 2006 yılında prevalansın %10.2'ye yükseldiği saptanmıştır (31).

### 2.3.3. Bel ağrısında risk faktörleri

Endüstrileşmiş ülkelerde yapılan birçok çalışma, kronik bel ağrısının insidans ve prevelansında artış olduğunu göstermektedir. Burada önemli olan, ilk akut atağı önleyebilmek ve bel ağrısında kronikleşmeye ve bunu izleyen sakatlığa engel olmak için ağrıyı başlatan ve kronikleştiren faktörleri tanımak ve önlem almaktır. Bu nedenle risk faktörlerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bel ağrısında risk faktörleri pek çok çalışmada araştırılmış ve yapılan epidemiyolojik çalışmaların sonuçlarına göre bu faktörler bireysel, psikososyal ve mesleki risk faktörleri olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca yakın zamanda yapılan bazı çalışmalarda, bel ağrısı riskini artıran bazı genetik faktörler de tanımlanmıştır (2).

#### **Bireysel risk faktörleri:**

**Yaş:** Bel ağrısı adölesansdan yaşlılık dönemine dek tüm yaşlarda görülse de, ilerleyen yaş bel ağrısı riskini artırmaktadır, ancak 66 yaş sonrası azalma izlenmektedir (5). 45-59 yaşları arasında bel ağrısı prevalansı pik yapmaktadır (7).

**Cinsiyet:** Tüm yaş gruplarında kadınlarda bel ağrısı riski daha fazladır. 55 yaş üstünde ise bu risk daha belirgindir (4). Ayrıca bel ağrısı kadınlarda daha uzun sürmekte ve daha şiddetli seyretmektedir. Radiküler semptomlara kadın hastalarda daha sık rastlanmaktadır (32).

**Antrapometrik ölçütler:** Boy, kilo ve vücut kitle indeksi (VKİ) ve bel ağrısı arasındaki ilişki çok güçlü olmasa da, çalışmaların çoğunda obezitenin bel ağrısı riskini artırdığı tespit edilmiştir (27,30,33).

**Sigara:** Yapılan birçok çalışma ile sigara içimi ve bel ağrısı sıklığı, süresi arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. Açıklanan muhtemel mekanizma, intervertebral disklere besin diffüzyonunun azalması ve sık öksürme sonucu intradiskal basıncın artmasıdır. Sigara içiminin ayrıca osteoporoz insidansını da artırdığı bilinmektedir (28,34).

**Postüral faktörler:** Postural faktörler, özellikle de lomber lordoz değişikliği ile bel ağrısı arasındaki ilişki ile ilgili pek çok çalışma yapılmış, birçoğunda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmaların bir kısmında bel ağrısı olanlarda lomber lordozun azaldığı (33), bir kısmında arttığı (35), bir kısmında ise ilişkili olmadığı

saptanmıştır (12,36). Skolyoz, kifoz, bacak boyu farklılıkları gibi postural değişiklikler bel ağrısında risk faktörü olarak bulunmamıştır (28).

**Spinal mobilite:** Literatürde spinal mobilite ve bel ağrısı arasındaki ilişki ile ilgili çalışmalar oldukça çelişkilidir. Bel ağrısında lomber eklem hareket açıklığının (EHA) azaldığı veya değişmediği, ya da arttığına dair yayınlar bulunmaktadır (12,37).

**Fizik kondüsyon ve egzersiz:** Çalışmaların çoğunda, bel ve karın kaslarının güçlü olmasının omurga üzerindeki mekanik zorlanmanın bir bölümünü hafiflettiği gösterilmiştir. Ayrıca bel ağrısı olan bireylerde sırt ekstansör ve fleksörlerinin asemptomatik kişilere göre daha güçsüz olduğu bilinmektedir. Ancak bu durumun bir sebep mi, yoksa bel ağrısına bağlı sonradan gelişen bir güçsüzlük mü olduğu açık değildir (28).

**Sosyoekonomik durum:** Sosyoekonomik durum ve eğitim düzeyi düşüklüğü bel ağrısı için risk kabul edilmektedir. Düşük sosyoekonomik düzeydeki bireylerin daha az eğitim gerektiren ağır işlerde çalışmalarının bu riski yarattığı düşünülmektedir (5,26).

#### **Psikososyal risk faktörleri:**

Birçok psikolojik durum bel ağrısı ile ilişkili bulunmuştur. Nevroz, histeri ve konversiyon bozuklukları akut bel ağrısıyla ilişkiliyken, depresyon ve anksiyete kronik bel ağrıları ile daha sık birliktelik göstermektedir. Bu psikiatrik komorbiditeler tedaviyi güçleştirmekte, ancak gerçek psikiatrik ağrı nadir görülmektedir (38, 39).

Ayrıca kronik bel ağrılı hastalarda alkolizm, boşanma ve kronik baş ağrısı daha sık bildirilmiştir (34).

#### **Mesleki risk faktörleri:**

Bel ağrıları tekrarlayan ağır kaldırma, eğilme ve vibrasyona maruz kalmaya yol açan mesleklerde daha sık görülmektedir. Uzun süre oturma veya ayakta durma gibi statik iş durumları da bel ağrısı riskini artırmaktadır. Kamyon şoförleri, bedenen çalışanlar ve sağlık personeli bu nedenle en fazla risk altındaki meslek gruplarıdır. İşle ilgili memnuniyetsizlik veya işsizlik gibi durumlar ise kronik bel ağrısı ile ilişkili bulunmuştur (7,28,40).

### **Genetik risk faktörleri:**

Yapılan ikiz çalışmaları ile, bel ağrısında kalıtsal faktörlerin %52-68 oranında etkili olabileceği saptanmıştır. Ayrıca COL9A2, COL9A3 ve İnterlökin-1 gen polimorfizmleri, intervertebral disk dejenerasyonu, dolayısıyla bel ağrısı sıklığında artış ile ilişkili bulunmuştur. Genetik faktörlerin, bel ağrısı gibi kompleks bir fenotipin ortaya çıkmasında önemli rol oynadığı fikrini destekleyen pek çok çalışma devam etmektedir (2).

### **Kronikleşme için risk faktörleri:**

İlk bel ağrısı epizodunun bir aydan uzun sürmesi, ağrı atağı sırasında psikolojik stres varlığı, iş memnuniyetsizliği veya işsizlik, düşük fiziksel aktivite düzeyi gibi durumlar bel ağrısının kronikleşmesi için risk faktörü olarak bildirilmiştir (2,7). Psikososyal ve mesleki faktörler kronikleşme için en önemli prognostik gösterge olarak tanımlanmıştır (41).

### **2.3.4. Bel ağrısında klinik değerlendirme**

Bel ağrısı lokal veya sistemik pek çok hastalığa bağlı ortaya çıkabilir. Bu nedenle bel ağrısı yakınması ile başvuran bir hastaya doğru tanı koyabilmek için dikkatli bir öykü, tam bir sistemik muayene, nörolojik muayene ve özel bazı testler uygulanmalıdır (42).

Lomber omurga, gövdeye destek sağlarken, vücut ağırlığını pelvis ve alt ekstremitelere iletir. Bu sebeple ağrısında lomber bölge yanı sıra pelvis ve alt ekstremitelerin de değerlendirilmesi gereklidir (43).

### **Öykü:**

Tüm hastalıklarda olduğu gibi, bel ağrısında da doğru tanıya ulaşmada ilk adım etkili ve ayrıntılı öykü almaktır. Hastanın yaşı, mesleği gibi demografik veriler tanınal önem taşır. Başvuru sebebi olan ağrı detaylı biçimde sorgulanmalı, aşağıdaki bilgiler araştırılmalıdır:

- Ağrının başlangıç zamanı, başlama biçimi, lokalizasyonu
- Ağrıyı artıran veya azaltan faktörler
- Ağrının postür, hareket ve istirahatle ilişkisi
- Gece ağrısının varlığı

- Sabah tutukluğu
- Ağrının yayılım paterni
- Bacaklarda ağrı, parestezi, hipoestezi, kuvvet kaybı
- Üriner veya gastrointestinal retansiyon, inkontinans
- Ateş, terleme, kilo kaybı gibi eşlik eden semptomlar
- Bel cerrahisi öyküsü
- Travma öyküsü
- Daha önce yapılmış tanısal testler ve tedaviler (34,43).

### **Fizik muayene:**

**İnspeksiyon:** İnspeksiyon hastanın muayene odasına girmesi ile başlar. Yürüyüş paterni; bacak boyu farkı, hareket kısıtlılığı, antalgik yürüyüş gibi konularda bilgi verir. Fizik muayene için hastanın soyunması istenir. Hekim hastanın arkasında durarak lomber bölgede, lokal renk değişikliği, şişlik, kıllanma artışı gibi cilt lezyonları açısından muayene eder. Daha sonra servikal, torakal ve lomber eğrilikler değerlendirilir, postür ve deformiteler incelenir, omurga ve pelviste asimetri olup olmadığı araştırılır.

**Palpasyon:** Lomber paraspinal kaslar palpe edilerek, hassasiyet, spazm, tetik nokta, şişlik gibi bulgular açısından muayene edilir.

Spinöz çıkıntılar palpe edilir; hassasiyet, lokalizasyon, basamak belirtisi açısından incelenir. Spinöz çıkıntılarının 1-3 cm laterali derin palpasyonla muayene edilerek faset eklem patolojileri araştırılır. Sakroiliit veya sakroiliak disfonksiyon açısından sakroiliak eklem muayene edilir. Ayrıca alt ekstremiteler uzunluk farkı, atrofi, dolaşım sorunları açısından incelenmeli, dorsalis pedis, tibialis posterior, popliteal ve femoral arterler palpe edilmelidir (34,43,44).

### **Nörolojik muayene:**

Lomber omurgayı ilgilendiren disk herniasyonları, kord veya kauda equina patolojileri alt ekstremitelerde nörolojik defisite yol açabilir. Bu nedenle alt ekstremitelerde motor, duyu ve refleks muayeneleri bel ağrılı hastanın değerlendirilmesinin çok önemli parçalarıdır.

**Motor muayene:** Muayene sırasında tespit edilebilecek kuvvet kaybı, nörolojik defisit, ağrı veya kooperasyon eksikliğine bağlı olabileceğinden

değerlendirme dikkatli ve ayrıntılı bir biçimde yapılmalıdır. Kas grupları myotomal paternlere uygun olarak test edilmelidir. Kuvvetsizlik tipinin, üst motor veya alt motor tutulumu, tek bir kök veya çok sayıda kök tutulumu, ya da pleksus zedelenmesi açısından değerlendirilmesi gereklidir.

**Duyu muayenesi:** Subjektif olması nedeniyle nörolojik muayenenin en az güvenilir kısmıdır. Öncelikle muayene biçimi hastaya anlatılmalı, duyu kaybı olan alanın hasta tarafından çizilerek gösterilmesi istenmelidir. Saptanan duyu defisitinin anatomik dermatomlara uygunluğu ve tekrarlanabilirliği değerlendirilmelidir.

**Derin tendon refleks muayenesi:** Tendon stimülasyonu sonucu ön boynuz hücresi aracılığı ile oluşur. Alt ekstremitelerde patella ve aşil refleksleri artma veya azalma açısından incelenmelidir. Normal bireylerde de, reflekslerde simetrik olarak artma, azalma veya hiç alınamama durumları olabileceğinden, refleks asimetrisi tanıda daha değerlidir. Bu dedenle her zaman bilateral muayene yapılmalıdır. Artması üst motor, azalması veya alınamaması alt motor nöron lezyonlarına işaret eder.

**Patolojik refleks muayenesi:** Santral sinir sistemi aracılığıyla meydana gelen yüzeysel reflekslerdir. Üst motor nöron tutulumunun göstergeleridir. Alt ekstremitelerde simetrik olarak babinski ve eşdeğerleri incelenmelidir (34,42,43).

### **Özel testler:**

Ağrının çeşitli manevralarla provake edilerek, semptomlara yol açan muhtemel patolojinin tespit edilmesini kolaylaştıran yardımcı muayene yöntemleridir. Bel ağrısı ile başvuran hastalar için çok çeşitli özel test tanımlanmıştır. Bunlardan en çok kullanılanı Lasque testidir.

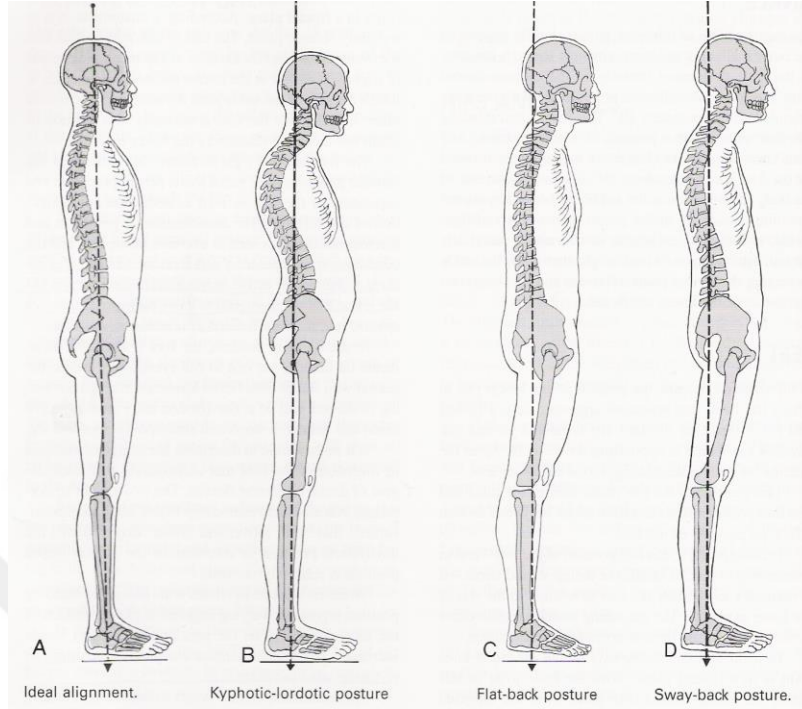
Laseque testi: Hasta sırtüstü yatarken, diz tam ekstansiyonda tutulacak şekilde, ayak kalkaneustan desteklenerek bacak yavaşça pasif olarak kaldırılır. Hastadan ağrı olduğunda bildirmesi ve lokalizasyonunu belirtmesi istenir. Bacak kaldırılırken 20°-70° arasında belden bacağa doğru yayılan elektrik çarpması gibi bir ağrı olması veya mevcut ağrının şiddetlenmesi durumunda test pozitif kabul edilir. Siyatik sinirin irrite edildiği bir testtir. Müspet olması L5-S1 radikülopatiye destekler.

### **2.3.5. Postür ve spinal mobilite değerlendirilmesi**

#### **Postür değerlendirilmesi**

Bel ağrısı ile başvuran hastalarda lomber lordozun ve postürün değerlendirilmesi, bel fonksiyonlarını incelemeye kullanılan iki ana muayene yöntemidir. Klinik incelemelerde bel ağrısı olan hastalarda omurga eğriliklerinde ve postürde değişiklik olduğu gözlenmiş, postür ve bel ağrısı arasındaki ilişki pek çok çalışmada araştırma konusu olmuştur (12).

Postür, vücut parçalarının göreceli düzeni olarak tanımlanır. İyi postür ise, iskelet öğelerinin, vücudun destek yapılarını zedelenme ve deformasyondan koruyacak şekilde düzgün ve dengeli dizilişidir (45). Vücut üzerindeki etkilerinden dolayı ideal postürün sürdürülmesi çok önemlidir. Lateralden bakıldığında omurganın servikal lordoz, torakal kifoz, lomber lordoz gibi fizyolojik eğriliklerinin birbirini dengelediği görülmektedir. Bu denge sonucu pelvis nötral pozisyonda, yani, spina iliaka anterior superior ve simfisis pubisin aynı vertikal düzlem içinde olduğu pozisyonda tutulur. Bu eğriliklerde artmalar veya azalmalar sonucu ideal postürden sapmalar meydana gelmektedir. Bu postürel deviasyonlar; düzleşmiş bel (flat-back), kifolordotik postür, arkaya eğik bel( sway-back) biçiminde sınıflandırılabilir (Şekil 2.7) (46,47) .



**Şekil 2.7.** Normal postür (A) ve postürel deviasyonlar (B,C,D)

Omurga eğriliklerinde artma veya azalma şeklinde ortaya çıkan postür bozuklukları klinikte en çok bel ağrısı şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Postür bozukluğu, eklemlerde artmış strese, kas ve ligaman gibi yumuşak dokularda ise limitlerinin üzerinde germe kuvveti uygulanması sonucu güçsüzlüğe neden olarak mekanik yükün artmasına ve dolayısıyla ağrıya yol açmaktadır (u). Hem lomber lordoz artışı, hem de azalması bel ağrısı ile sonuçlanabilmektedir. Ancak, yapılan çalışmaların bir kısmında ise lordoz açıları ile bel ağrısı arasında ilişki saptanamamıştır (12,36). Bu nedenle bel ağrısı ile başvuran hastalarda lomber lordoz, torakal kifoz gibi omurga eğriliklerinin ölçülmesi, tanı ve uygun egzersiz yöntemi gibi tedavi planlanmasında önem taşımaktadır. Lomber lordoz genellikle sagittal düzlemde L1 vertebra üst son plak ile L5 vertebra alt son plağı veya L1 ve S1 vertebraların üst son plakları arasındaki açının ölçülmesi ile belirlenir (33,36,48). Bu açılar genellikle lateral çekilen lumbosakral grafiler üzerinde ölçülmekle birlikte, düşük maliyetli ve noninvazif bir yöntem olan yüzeyel inklinometre ile de cilt üzerinden ölçülebilmektedir. Lomber lordoz ve torakal kifozun inklinometre ile ölçümünün güvenilirliği daha önceki çalışmalarda

gösterilmiştir (12,25).

### **Spinal mobilite değerlendirilmesi:**

Bel ağrılı hastalarda spinal mobilite ve lomber eklem hareket açıklığının ölçülmesi, hastanın yetersizlik düzeyini belirlemek, tedavi biçimine karar vermek ve tedaviye yanıtı izleyebilmek amacıyla sık kullanılan muayene metodudur. Periferik eklemlerle kıyaslandığında, oldukça karmaşık olan omurga hareketinin değerlendirilebilmesi amacıyla çeşitli ölçüm stratejileri geliştirilmiştir. Direkt grafilerle ölçüm altın standart kabul edilir, ancak radyasyon maruziyeti, zaman alıcı olması, 2 boyutlu bilgi vermesi gibi dezavantajları nedeniyle günlük pratikte tercih edilmemektedir (25, 49). İnvazif olmayan ve kolay uygulanabilir olan eksternal ölçüm yöntemleri ise sık kullanılan metodlardır.

Lomber omurganın fleksiyonunu değerlendirmede parmak ucu ile yer arasındaki mesafenin ölçülmesi geleneksel bir muayene yöntemidir. Ancak bu testte kalça fleksiyonunun harekete katkısı ayırtedilemeyeceğinden, sadece kaba lomber fleksiyon hakkında bilgi verebilir (25). 1937’de Schober tarafından geliştirilen testte ise lumbosakral bileşke ve 10 cm üzeri cilt üzerinden işaretlenir, hastadan dizlerini bükmeden öne eğilmesi istenir, hasta bu pozisyondayken işaretlenen noktaların arası tekrar ölçülerek spinal fleksiyon değerlendirilir. Lomber Schober testinde (LST) lumbosakral bileşkenin doğru olarak belirlenmesinde güçlük yaşanabildiği için test modifiye edilmiştir. Modifiye LST’de ise, lumbosakral bileşkenin 5 cm altı ve 10 cm üzeri işaretlenerek ölçüm yapılır, böylece lumbosakral bileşke olarak belirlen lokalizasyonun lomber fleksiyon ölçümüne yansıtılabileceği hata payı en aza indirilmiş olur (50). Ancak son yıllarda modifiye LST’nin geçerliliği ve güvenilirliği ile ilgili kuşkular artmıştır. Yapılan bazı çalışmalarda modifiye LST ile yalnızca alt lomber segmentlerin değerlendirilebileceği öne sürülmüş, daha doğru ölçüm için referans noktası olarak posterior superior iliak çıkıntının alınması ve bu noktanın 5, 10, 15, 20 cm üzerinin ölçülmesi şeklinde yeni bir modifikasyon önerilmiştir (51).

Spinal mobilitenin değerlendirmesinde kullanılan bir başka yöntem ise inklinometre ile yapılan ölçümlerdir. Mayer ve arkadaşları tarafından geliştirilen ve

“American Medical Association (AMA)” tarafından önerilen bu teknik, invazif olmayan ve kolay uygulanan bir yöntemdir (52, 53). Maliyetinin düşüklüğü, pelvis ve lomber omurga hareketlerini ayrı ayrı değerlendirebilmesi, kolay uygulanabilirliği ve invazif olmaması yöntemin avantajlarıdır. Geçerliliği ve güvenilirliği pek çok çalışma ile gösterilmiştir (12, 25, 54).

Video hareket analizi de kullanılan bir diğer yöntemdir. Dinamik bir yöntem olması ve gerçek görüntü kaydı yapılması yöntemin avantajlarıdır. Ancak, lomber ve torakal bölge hareketlerinin total omurga hareketine katkılarının ayırtedilememesi ve sadece 2 boyutlu değerlendirme imkanı sağlaması da dezavantajlarıdır (49).

Omurga hareketi elektromanyetik yöntemlerle de ölçülebilmektedir. Bu yöntemin 3 boyutlu ölçüm yapabilmesi, radyasyon maruziyetinin olmaması, kantitatif değerlendirme imkanı sağlaması gibi avantajları vardır. Alıcı pozisyonunun cilt hareketinden etkilenmesi ve tek segment hareketini değerlendirmede zorluk ise kullanım sırasında karşılaşılabilecek güçlüklerdir (49).

### **2.3.6. Bel ağrısında tanısal çalışmalar**

AHCPR kılavuzları, akut bel ağrısı ile başvuran hastaların %95’inden fazlasında şikayetlerin ilk bir ayı içinde herhangi bir özel girişime ve tanısal teste gerek olmadığını belirtmektedir (23). Tanısal testler ancak klinik ön tanıyı desteklemek amacıyla yapılmalı, sonuçları öykü ve muayene bulguları ile birlikte değerlendirilmelidir. Bu testler uygun olmayan bireylere uygulandığında yanıltıcı sonuçlar doğurabilir. Bu durum, hem iyatrojenik komplikasyon olasılığını artırarak tedavi başarısını düşürmekte, hem de tanı ve tedavi maliyetlerinin yükselmesine yol açmaktadır (40).

#### **Laboratuvar testleri:**

Bel ağrısı şikayeti ile başvuran hastaların çoğunluğunda laboratuvar testleri gerekli değildir. Ancak, ileri yaşta olanlar, konstitüsyonel semptomları olanlar ve konservatif tedaviye yanıt vermeyen hastalarda laboratuvar değerlendirmeler yararlı olabilir. Bel ağrılı hastalarda malignite, infeksiyon veya inflamasyon prevalansı

%2'den azdır. Tam kan sayımı ve eritrosit sedimentasyon hızı (ESH) bu durumların izlenmesinde yeterlidir. Mekanik bel ağrısını sistemik inflamasyondan ayırt etmede en yararlı test ESH'dir. 25 mm/s üzerindeki ESH sistemik inflamasyon varlığını göstermede sadece %6 yanlış pozitif bulunmuştur (38,40).

### **Görüntüleme yöntemleri:**

Bel ağrılı hastaların ancak küçük bir bölümünde detaylı radyolojik görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç vardır. Son yıllarda yapılan araştırmalarda, semptomatik ve asemptomatik bireylerde benzer radyolojik bulgulara rastlanmış, dolayısıyla, bel ağrısı ile görüntülemede saptanan yapısal değişiklikler arasındaki ilişkinin kolay kurulamayacağı anlaşılmıştır. Bu nedenle, klinisyenlere akut ve subakut yakınmaları olan hastalara rutin radyolojik tetkik uygulamalarından kaçınmaları önerilmektedir (55).

Bugüne dek bel ağrısının etyolojisinin araştırılmasında direkt radyografi, miyelografi, radyonüklid kemik sintigrafisi, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi pek çok yöntem başvurulmuştur. MRG başta olmak üzere, birçok radyolojik yöntemin kullanıldığı günümüzde, bu tetkiklerden elde edilen yapısal ve morfolojik bilginin bel ağrılarının tanı ve tedavisine katkısı araştırılmaya devam edilmektedir (56).

**Direkt radyografiler:** Uygulaması kolay, hızlı, düşük maliyetli bir yöntemdir. Postüral anomali, travma, dislokasyon, dejeneratif değişiklikler, konjenital anomaliler, metabolik kemik hastalıkları ve tümörlerde tanıya yardımcıdır. Ancak direkt grafi ile saptanan bulguların çoğu klinik semptom yaratmamaktadır. 50 yaş üstü bireylerde radyolojik değişiklik sıklığı %67 iken, bu kişilerin 2/3'ü asemptomatik bulunmuştur. Diğer yandan, cerrahi olarak disk protrüzyonu saptanan hastaların 2/3'ünde ise direkt grafi ile herhangi bir patoloji tespit edilmemiştir (38).

AHCPR kılavuzlarında, ileri yaş, travma, kanser, geçirilmiş infeksiyon veya ateş öyküsü, steroid kullanımı, intravenöz ilaç kullanımı, açıklanamayan kilo kaybı olan hastalarda direkt grafi çekilmesi önerilmektedir (23).

**Radyonüklid kemik sintigrafisi:** Teknesyum-99m difosfanat taramaları infeksiyon, tümör, inflamasyon ve kırıkların görüntülenmesinde yararlıdır.

Sensitivitesi MRG'ye yakındır, ancak daha az spesifiktir. Örneğin osteomyelit için sensitivite sırasıyla %90 ve %96 iken, spesifite %78'e, %92'dir. Ancak metastatik hastalarda olduğu gibi tüm iskeletin değerlendirilmesinin gerekli olduğu durumlarda MRG'den üstündür. İnflamatuvar olaylarda Galyum-67'nin sintigrafiye eklenmesi sensitiviteyi artırmaktadır (38, 56).

**Bilgisayarlı tomografi:** Uzaysal anatominin karmaşık olduğu lumbosakral omurganın anomalilerinin değerlendirilmesinde yararlı bir tetkiktir. Spinal stenoz, spondilolizis, spondilolistezis, travma ve konjenital anomali gibi mekanik bozuklukların gösterilmesinde diğer tetkiklere göre avantajlıdır. Ayrıca kortikal kemik destrüksiyonunu, omurgayı etkileyen kalsifiye tümörleri göstermede MRG'den üstündür (38).

**MRG:** Spinal bozuklukları değerlendirmede MRG en çok tercih edilen görüntüleme yöntemlerindedir. Belli puls sekans kombinasyonlarının kullanılması ile herhangi bir girişim veya intratekal kontrast maddeye gerek kalmaksızın kemik ve yumuşak doku elemanlarının incelenmesi mümkündür. Ayrıca multiplanar görüntü elde edilmesi ve iyonizan radyasyon kullanılmaması diğer önemli avantajlarıdır. Kardiyak pacemaker, MRG ile uyumlu olmayan ferromanyetik protez ve klips bulunan hastalarda kontrendikedir (56).

#### **Elektrodiagnostik çalışmalar:**

Radyolojik yöntemlerle anatomik değerlendirme yapılabilirken, elektrodiagnostik incelemeler fizyolojik ve fonksiyonel bilgi sağlar. Bu testler, radikülopati değerlendirmesinde kök basısı varlığını, dağılımını ve şiddetini göstermede ve hastanın semptom ve bulgularına katkıda bulunabilecek diğer sinir ve kas hastalıklarının tanımlanması veya dışlanmasında oldukça yararlı testlerdir (38,34).

#### **2.3.7. Bel ağrısında konservatif tedavi yöntemleri**

Akut bel ağrılı hastaların yaklaşık %90'ında semptomlar, altı hafta içinde, yapılan tedavinin türünden bağımsız olarak veya kendiliğinden iyileşir, %10'u ise kronikleşir. Kronikleşen hastalarda prognoz iyi değildir ve günlük yaşam aktiviteleri ve mesleki durumu etkileyen ve tedavisi oldukça zahmetli ve yüksek maliyetli olan özürülük hali gelişir. Zamanla eklenen psikososyal ve çevresel

faktörler ağrının devam etmesinde, şiddetinin artmasında ve özürülüğün oluşmasında önemli rol oynarlar. Bu nedenle, kronik bel ağrılı hastaların tedavileri planlanırken fiziksel faktörlerin yanı sıra, hastanın beklentileri, korkuları, ruhsal durumu gibi psikososyal faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır (57).

Bel ağrılı hastaların tedavisinde amaç; erken dönemde ağrıyı kontrol altına almak, işe dönmeyi hızlandırmak, uzun dönemde ise nüksleri ve kronikleşmeyi önlemektir. Hastanın durumuna uygun amaç belirlenmeli ve tedavi buna göre planlanmalıdır. Ağrının azaltılması çeşitli pasif yöntemler yardımıyla, fonksiyonun restorasyonu ise egzersizlerle sağlanır. Günümüzde bel ağrılı hastaların tedavisinde pasif yöntemler yerine, hastanın aktif katılımının sağlandığı egzersiz programları ve bel koruma eğitiminden oluşan aktif yöntemler önerilmektedir (58).

Kronik bel ağrısının tedavisinde son on yılda çok az değişiklik olmuştur. Uygulanan tedavi yöntemlerinin yapısal özellikleri itibariyle, güçlü kanıtlar sunabilecek çalışmalara uygun olmaması nedeniyle standardize yöntemler ve algoritmeler geliştirilememiştir. Hekimlerin, önerilen tedavi yöntemlerinden kişisel deneyim ve tercihlerine göre seçim yapmaları önerilmektedir (59).

Bel ağrısının konservatif tedavisinde; istirahat, ilaç tedavisi, lokal enjeksiyon tedavisi, korse ve breysler, egzersiz, traksiyon, fizik tedavi modaliteleri gibi seçenekler mevcuttur.

### **İstirahat:**

Yatak istirahati intradiskal basıncı ve paraspinal kaslardaki yüklenmeyi azaltarak semptomların hafiflemesinde geçici olarak yardımcı olabilir. Ancak 2 günden uzun süren istirahat faydalı değildir ve daha uzun süre istirahat verilen hastalarda işe dönüşün geciktiği ve günlük yaşam aktivitelerinin daha fazla kısıtlandığı gösterilmiştir (38,58).

### **İlaç tedavisi:**

Bel ağrısında yaygın olarak kullanılan ilaçlar, analjezikler, nonsteroidal antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ), kas gevşeticiler, antidepresanlar olarak sınıflandırılabilir.

**Analjezikler:** En güvenli ve yaygın kullanılan analjezikler, asetaminofen ve asetilsalisilik asittir. Bunların ağrıyı azaltmada etkili oldukları, ancak fonksiyonel

iyileşmeye katkılarının az olduğu bildirilmiştir. Çok şiddetli ağrılarda narkotik analjezikler kısa süreli olarak kullanılabilir, ancak kronik vakalarda ilaç suistimali olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır (60).

**NSAİİ:** Düşük dozda kısa süreli kullanıldığında analjezik etki gösterirken, uzun süreli düzenli kullanımda antiinflamatuvar etki gösterirler. Akut ağrıda hızlı etkili olan ajanlar, kronik ağrıda ise daha etkili ve yan etki profili düşük olan ajanlar tercih edilmelidir. Etkilerini araşidonik asit-prostaglandin kaskadını inhibe ederek, dolayısıyla inflamasyon ve periferal nosiseptörlerin sensitizasyonunu bloke ederek gösterirler (mmm). NSAİİ'lerin bel ağrısında etkili oldukları gösterilmiştir. Birbirlerine üstünlüğü gösterilememiş olan bu ilaçlar, uygun süre ve dozda kullanılmalı, etkili bulunmadığı takdirde başka gruptan bir NSAİİ ile değiştirilmelidir. Kullanımları sırasında hastanın komorbiditeleri ve bu ilaçların gastrointestinal, renal, hepatik, hematolojik komplikasyonları göz önünde bulundurulmalıdır (38, 60).

**Kas gevşeticiler:** Kas gevşeticilerin çoğu, akut kas spazmı ile birlikte olan bel ağrısı tedavisinde plasebodan üstündür. Bu ilaçlar bel ağrısında kısa süreli tedavide etkili bulunurken, uzun süreli kullanımları önerilmemektedir (61). Ayrıca bir NSAİİ ile kombinasyon halinde kullanılmalarının, aynı NSAİİ'nin tek başına verilmesinden daha etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak, kısmen de olsa sedasyon yapmayan kas gevşetici yoktur (38,60).

**Antidepresanlar:** Değişik gruptan antidepresanların özellikle kronik ağrı tedavisinde adjuvan ilaç olarak kullanımları oldukça yaygındır. Bu ilaçlar bel ağrısında; özellikle trisiklik antidepresanlar grubundaki ilaçların antidepresan özelliklerinden bağımsız bir analjezik etki oluşturması, antidepresan dozların altındaki düşük dozlarda uyku paterninde restorasyon yapmaları, kronik ağrıya bağlı gelişen reaktif depresyonda etkili olmalarından dolayı kullanılmaktadır (62).

**Kortikosteroidler:** Akut bel ağrısının tedavisinde kortikosteroidler oral, intramuskuler ve epidural olarak kullanılmaktadır. Radikülopati semptom ve bulguları olan hastalarda uygulanan epidural ve faset eklemlere lokal enjeksiyon ile ilgili çalışmaların bazılarında pozitif sonuçlar alınırken, bazılarında serum fizyolojik ve lokal anestezije üstünlükleri gösterilmemiştir. Kortikosteroidlerin

fonksiyonel iyileşme ve işe dönmede etkinlikleri konusunda randomize kontrollü çalışma bulunmamaktadır (58).

### **Lokal enjeksiyonlar:**

Lokal enjeksiyonlar bel ağrısına yol açan çeşitli lokalizasyondaki farklı ağrı durumların tedavisinde kullanılmaktadır. Epidural steroid enjeksiyonun disk herniasyonları ve spinal stenozda meydana gelen bacak ağrısını azalttığı çalışmalarda gösterilmiştir. Faset ve sakroiliak eklem patolojilerinde de lokal steroid enjeksiyonu uygulanabilir. Tetik noktalara lokal anestezikle veya kuru iğneleme şeklinde yapılan lokal enjeksiyonlar miyofasyal ağrı tiplerinde faydalı olmaktadır (63).

Epidural steroid enjeksiyonların etkisini değerlendirmek amacıyla iyi dizayn edilmiş çalışma sayısı oldukça az olsa da, nonspesifik bel ağrısının kısa süreli semptomatik tedavisinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu enjeksiyonlar, özellikle fizik tedavi ve NSAİİ ilaçlara yanıt vermeyen hastalarda, disabilye azaltmada etkili ve güvenilir tedavi seçenekleridir (64).

### **Korse ve breysler:**

Korse ve breysler lumbosakral hareketi kısıtlamak, abdominal destek sağlamak ve postürü düzeltmek amacıyla kullanılır. Ancak uzun süreli kullanımda abdominal ve lomber kaslarda atrofiye yol açacağından, uzun süre kullanılması kaçınılmalı, hastalar abdominal ve paravertebral kasları kuvvetlendiren egzersizler bakımından teşvik edilmelidir. Ancak karın kasları güçsüz olan obez hastalar ve çok seviyeli disk dejenerasyonu olan yaşlı hastalarda uzun süre kullanım önerilebilir. Yün ve elastik korselerin ise, hastanın belinin farkında olmasını sağlayarak koruyucu olduğu düşünülmektedir (60).

### **Egzersiz:**

Mekanik bel ağrısının kontrol altına alınmasında terapötik egzersizler oldukça faydalıdır. Egzersizin, ağrıyı azaltmak, zayıf kasları güçlendirmek, kontrakte kasları germe, hiper mobil segmentleri stabilize etmek, hipomobil segmentleri mobilize etmek, spinal yapılarıdaki mekanik stresi azaltmak, postürü düzeltmek, fiziksel uyumu iyileştirmek gibi fonksiyonları vardır. Bel ağrılı hastalarda sıklıkla fleksiyon, ekstansiyon, germe egzersizleri ve aerobik egzersizler

önerilir. Ancak uygulanacak egzersizin tipi, süresi, sıklığı veya yoğunluğu konusunda kesinleşmiş protokoller bulunmamaktadır (38,58).

### **Traksiyon:**

Bel ağrısında kullanılan en eski tedavi yöntemlerinden birisidir. Lumbosakral omurgaya uygulanan traksiyon, fonksiyonel üniteyi, kasları ve ligamanları gererek omurganın komponentleri üzerindeki yüklenmeyi kaldırıp intradiskal basıncı azaltarak etki gösterir. Etki mekanizması tam olarak bilinmese de, daha çok paraspinal kaslardaki spazmı refleks inhibisyonla yenerek semptomları iyileştirdiği düşünülmektedir. Lomber bölgede traksiyonun etkili olabilmesi için vücut ağırlığının %25-50'si kadar bir ağırlıkla uygulanması önerilmektedir. Medüller bası varlığında ciddi komplikasyonlara yol açabileceğinden, hasta seçimi dikkatli yapılmalıdır (58,60).

Traksiyonun kronik bel ağrısında etkinliğini araştıran randomize kontrollü çalışma sayısı oldukça azdır. Ayrıca tedavide uygulanacak traksiyonun biçimi (intermitant, distaksiyon-manipülasyon, vb), kuvvetin şiddeti, yönü ve uygulama sayısı gibi parametrelerin kesinleştirilebilmesi için çalışmalara ihtiyaç vardır (65).

### **Fizik tedavi modaliteleri:**

Bel ağrısı tedavisinde çeşitli fizik tedavi modaliteleri uzun süredir güvenle kullanılmaktadır. Genellikle çeşitli termoterapi, elektroterapi yöntemleri ağrıyı ve inflamasyonu azaltmak, mobilityi arttırmak gibi amaçlarla kombinasyonlar halinde uygulanmaktadır. Fizik tedavi modalitelerinin bel ağrısı üzerine etkileri araştıran randomize kontrollü çalışma sayısı oldukça azdır ve hangi yöntemin daha etkili olduğu konusunda konsensus sağlanamamıştır (10, 11).

**Sıcak Uygulama:** Bel ağrılarında etkili bir yöntem olup, akut dönemde ve travmaya sekonder durumlarda kullanılmamalıdır. Vazodilatasyona, kan akışında hızlanmaya yol açar, alfa ve gamma motor nöronların, kas içciklerinin aktivitesini etkileyerek ağırlı hipertonic adelerinin gevşemesine neden olur. Yüzeysel uygulama sıcak paketler ve pedlerle, whirlpool, parafin, sıcak hava, çamur paketleri ya da radyasyon tarzında ısı veren cihazlarla (enfraruj) yapılır. Yüzeysel ısı subkutan dokulara penetre olur. Sıcak paketler ve kompresler 45-60°lik sıcak suyu batırılarak hazırlanır ve 30 dk. bel bölgesine uygulanır. Uygulama anında pakette ısı 71-79°

civarındadır ve uygulama esnasında derinin tolere edebileceği ısı derecesi olan 44°'yi aşmamalıdır (66, 67).

Yüzeysel ısıtıcılar, irritan olmayan bir stimulus yaratarak, kollajen dokularda elastikiyeti artırarak ve kas tonus ve spazmını azaltarak ağrıyı azalttıkları için bel ağrısı tedavisinde sık kullanılan modalitelerdir (11).

***Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS):*** Periferik sinirleri elektrik ile stimüle ederek etki gösteren, ağrı tedavisinde kullanılan invazif olmayan bir tedavi biçimidir. Bel ağrısı tedavisinde 30 yıldan daha uzun süredir diğer fizik tedavi modaliteleri ile birlikte kullanılmaktadır (68). TENS'in gelişimi ve uygulaması Melzack ve Wall tarafından öne sürülen kapı-kontrol teorisine dayanmaktadır. Bu teoriye göre, A-alfa, beta ve gama gibi kalın çaplı afferent proprioseptif liflerin uyarılması ve spinal kordun arka boynuzunda bulunan substansia jelatinozaki inhibitör ara nöronların aktivasyonu ile küçük çaplı nosiseptif liflerin (A-delta ve C) inhibisyonu sağlanır (69). Dolayısıyla, kalın çaplı sinir uçlarını uyaran birçok fizik tedavi ajanı ile (TENS, interferansiyel akım, ultrason, termoterapi vs.) bu etki mekanizması devreye girecektir.

TENS uygulaması sırasında, ağrılı bölge uygulayıcı tarafından temizlendikten sonra yüzeysel cilt elektrotları yerleştirilir. Aygıt çalıştırılarak hastanın hafif karıncalanma hissedeceği biçimde uygun akım şiddeti ayarlanır ve 15-30 dakika boyunca uygulanır (11). Frekans ve akım süresinde değişiklik yapılarak çeşitli biçimlerde uygulama yapılabilir. Örneğin konvansiyonel yöntemde düşük şiddette ve yüksek frekansta uyarı yapılır ( 50-100 Hz frekans, 40-75µsn süre ve 10-30 mA akım yoğunluğu). Kısa-yoğun etki yönteminde ise frekans yüksek (100-150 Hz), süre uzundur (150-250 µsn) (70).

Yaygın kullanımına rağmen TENS'in bel ağrısı tedavisinde etkisi konusunda çelişkiler vardır. Çalışmaların bir kısmında etkili olduğu gösterilse de, yapılan meta-analizlerde etkisi kanıtlanamamıştır (68).

***İnterferansiyel Akımlar:*** Bu da geçmiş yıllarda oldukça tercih edilen bir modalite olup biri 4000 Hertz sabit, diğeri 3900-4000 Hertz arasında değiştirilebilen iki orta frekanslı akımın, dokular içindeki girişimi ile oluşturduğu alçak frekansın

biyolojik etkisinden yararlanmak suretiyle bel ağrıları özellikle intervertebral disk hastalıklarında çok kullanılmıştır. Nemec tarafından geliştirilen Nemectrocin elektroterapi cihazları da interferans akım vermekte, vakum elektrotları sayesinde aynı zamanda masaj etkisi de oluşturulmaktadır. Analjezik etkisi ve daha derin dokuları, bel ve sırttaki kas tabakalarını etkileyebilmesi, kolay uygulanabilen ve riski az bir yöntem olması nedeniyle günümüzde de tercih edilmektedir (66).

**Ultrason (US):** Yüksek frekanslı ses dalgalarının derin dokulara penerte olarak oluşturduğu termal ve nontermal etkilerin tedavide kullanıldığı bir modalitedir. Ultrason, araya iletken jel sürülerek bir prob yardımı ile ağrılı bölgeye uygulanır. Prob yavaş ve dairesel biçimde hareket ettirilerek 6-10 dakika boyunca uygulama yapılır. Diğer modalitelerden farklı olarak hasta tarafından hissedilmez. Uygulanan doku kalınlığı, hedeflenen etki, hasar seviyesine göre uygulanacak yoğunluk ( $\text{watt/cm}^2$ ) ve biçimi (sürekli-kesikli) belirlenir. Ultrason sürekli biçimde uygulandığında termal etki göstererek derin dokularda ağrıyı azaltır. Kesikli uygulandığında ise, derin dokularda kan akımını artırarak, hücre membran aktivitesini ve vasküler permeabiliteyi değiştirerek doku iyileşmesini hızlandırır (11,70).

Ultrasonun bel ağrısında ağrıyı azaltarak veya kas performansını arttırarak etkili olduğu pek çok çalışmada gösterilmiştir (10,71). Ancak çalışmaların bir kısmında ise, bu etkiler için yeterli bilimsel kanıt olmadığı öne sürülmektedir (72).

**Yüksek frekanslı akımlar:** 1 Mhz ve üzerindeki frekanslara sahip olan alternatif akımlardır. Elektrik akımı niteliğinden ziyade elektromanyetik dalga karakteri kazanmışlardır ve derin dokularda ısı meydana getirerek etki gösterirler. Kısa dalga ve mikrodalga olarak iki ana uygulama yöntemi vardır. Ağrı ve kas spazmını azaltma, vazodilatasyon, metabolizmayı artırma, bağ dokusunda elastisiteyi artırma gibi etkileri sebebiyle bel ağrısı tedavisinde kullanılmaktadırlar (70).

### 3. HASTALAR VE YÖNTEM

#### 3.1. Hasta Grubu

Çalışmamıza Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi (AÜTF) Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (FTR AD) polikliniğine başvuran, 3 aydan daha uzun süredir mekanik karakterde bel ağrısı olan 100 hasta dahil edildi. Omurga cerrahisi öyküsü, ciddi yapısal omurga deformitesi, spondilolistezis veya 15 dereceden fazla skolyozu, vertebral fraktürü, nörolojik defisiti, hastanın kompliansını ve semptomların değerlendirmesini etkileyebilecek psikiatrik hastalığı, gebeliği, omurganın inflamatuvar, infeksiyöz, malign veya metabolik hastalığı, kardiak pace maker'ı olanlar ve son 6 ay içinde bel bölgesine fizik tedavi alan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalara çalışmanın başlangıcında çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgi verilerek, hastalardan çalışmaya katılmak istediklerine dair onay alındı.

Hastaların demografik özellikleri kaydedildi. Yaşları, cinsiyetleri, medeni halleri, öğrenim durumları ve meslekleri, travma maruziyeti, ağrının süresi, şiddeti ve başlama biçimi sorgulandı.

Poliklinik değerlendirmeleri sonucu ayaktan fizik tedavi programına alınan 60 hasta 1. grup, alınmayan 40 hasta 2. grup olarak sınıflandırıldı. Her iki gruba da önerilmiş olan egzersiz ve medikal tedavilere müdahale edilmedi. Birinci gruptaki hastalara 2 hafta boyunca (toplam 10 seans), yüzeysel ısıtıcı (hotpack veya infraruj), derin ısıtıcı (ultrason) ve analjezik akım (TENS)'den oluşan fizik tedavi programı uygulandı. Yüzeysel ısıtıcılar bel bölgesine 20 dakika boyunca uygulandı. Ultrason sürekli modda, Enraf Nonius Sonoplus 590 marka cihazla, 1 MHz frekans, 1,5 Watt/cm<sup>2</sup> yoğunlukta, 5 cm<sup>2</sup>'lik başlıkla uygulandı. Uygulama lomber bölgede, her iki paravertebral alana, toplam süre 6 dakika olacak şekilde, yavaş, dairesel hareketlerle yapıldı. TENS uygulaması ise, 110 Hz frekansta, 200 µsn sürede, 20 dakika boyunca yapıldı.

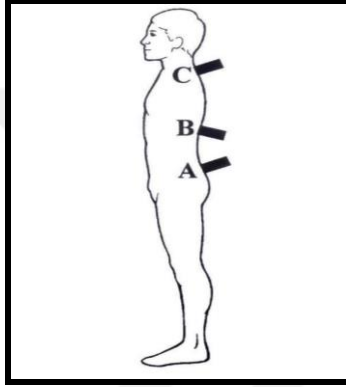
### 3.2. Yöntem

Hastaların bel ağrı şiddeti görsel analog skala (VAS) ile değerlendirildi. Hastaların semptomlarının zaman içinde değişimini ölçmede faydalı olan bu yönteme göre, hastalardan 10 cm'lik bir çizelge üzerinde ağrılarının şiddetine karşılık gelen noktayı işaretlemeleri istendi. Sonuçlar, yüksek skor yüksek ağrıyı yansıtacak şekilde 0-100 mm arasında değerlendirildi (0 mm= ağrı yok, 100 mm= dayanılmaz ağrı). Hastalar çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere iki kez değerlendirildi.

Her iki gruptaki hastaların bel ağrılarının günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkilerini değerlendirmede Oswestry Disabilite İndeksi (ODİ) kullanıldı. Değerlendirme her iki grupta da çalışmanın başında ve sonunda olmak, iki kez yapıldı. Bel ağrılı hastaların fonksiyonel yetersizliğini ölçmede geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış olan bu ölçek 1980'de geliştirilmiştir (54,73). Türkçe validasyonu yapılmış olan formda her biri 0 ve 5 arasında puanlanan 10 soru bulunmaktadır (74). Ağrı şiddeti, kişisel bakım, ağırlık kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyku, cinsel yaşam (eğer geçerliyse), sosyal yaşam, gezi kategorilerinden oluşan ankette, hastadan durumunu en iyi yansıtan seçeneği işaretlemesi istenir. Maksimum puan 50'dir ve toplam skor iki ile çarpılarak sonuç yüzde olarak verilir. Eğer bir soru cevaplandırılmamışsa skor; toplam puan / (5X cevaplandırılan soru sayısı) X 100% olarak hesaplanır (75). Formun bir örneği ekte sunulmuştur.

Tüm hastaların detaylı fizik ve nörolojik muayeneleri ve postür değerlendirilmesi yapıldı. Nörolojik defisiti, 15 dereceden fazla skolyozu, ileri yapısal deformitesi olanlar çalışmaya alınmadı. Boy ve kiloları ölçülerek vücut kitle indeksleri hesaplandı. Lomber lordozu öncelikle görsel olarak değerlendirildi, normal, artmış veya azalmış olarak sınıflandırıldı. Hastaların postürü *Saunders* marka dijital inklinometre cihazı ile değerlendirildi. Katılımcılardan, ayaklar omuz genişliğinde açılarak, eller gevşekçe yanlarda dururken, karşıya bakarak ayakta durmaları istendi. Hasta bu pozisyondayken L5-S1, T12-L1 ve C7-T1 noktaları işaretlendi. L5-S1 noktası, S2'ye tekabül eden posterior superior iliak çıkıntıları birleştiren hattın 3 cm üzeri olarak belirlendi (A). Bu noktadan itibaren spinöz

proçesler palpasyonla sayılarak T1-L1 bileşkesi saptandı (B). C7-T1 ise, spinöz proçesi en belirgin olan C7'nin işaretlenmesiyle belirlendi (C). İnklinometre A noktasına yerleştirilerek **lumbosakral açı** (LSA) belirlendi ve inklinometre sıfırlandı. İnklinometre B noktasına yerleştirilerek **ayakta lomber postür** (ALP) ölçüldü ve cihaz tekrar sıfırlandı. C noktasındaki değer ise **ayakta torasik postür** (ATP) olarak kaydedildi (Şekil 3.1). Ölçümler çalışmanın başında ve sonunda, toplam iki kez yapıldı.



**Şekil 3.1** İnklinometre ile ayakta postür değerlendirmesi

Spinal mobilite ölçümü çalışma başlangıcı ve sonunda *Saunders* marka dijital inklinometre cihazı ile AMA kılavuzu metodu kullanılarak yapıldı. Öncelikle postür değerlendirmesinde olduğu gibi A, B ve C noktaları belirlendi ve aşağıdaki ölçümler yapıldı:

**Ayakta kalça fleksiyonu (AKF):** Önce hasta erekt postürdeyken inklinometre A noktasına yerleştirildi ve sıfırlandı. Hastadan dizlerini bükmeden, belinde ağrı oluşturmuyacak biçimde olabildiğince yere eğilmesi istendi. İnklinometre aynı noktaya ( $A_F$ ) yerleştirildi, ölçülen değer ayakta kalça fleksiyon açısı olarak kaydedildi.

**Kaba lomber fleksiyon (KLF):** Başlangıç pozisyonunda inklinometre B noktasındayken sıfırlandı. Hastadan maksimum fleksiyon yapması istenerek aynı noktada ( $B_F$ ) ölçüm yapıldı ve kaba lomber fleksiyon açısı belirlendi.

**Kaba torakal fleksiyon (KTF):** Hasta dik pozisyondayken inklinometre C noktasında sıfırlandı, maksimum fleksiyon pozisyonunda aynı noktada ( $C_F$ ) ölçülen değer kaba torasik fleksiyon açısı olarak belirlendi.

**Lomber fleksiyon (LF):** Kaba lomber fleksiyon açısından ayakta kalça fleksiyon açısı çıkarılarak hesaplandı ( $B_F - A_F$ ).

**Torakal fleksiyon (TF):** Kaba torakal fleksiyonundan kaba lomber fleksiyon açısı çıkarılarak hesaplandı ( $C_F - B_F$ ).

**Ayakta kalça ekstansiyonu (AKE):** Hasta erekt postürdeyken inklinometre A noktasına yerleştirildi ve sıfırlandı. Hastadan dizlerini bükmeden, belinde ağrı oluşturmayacak biçimde olabildiğince arkaya eğilmesi istendi. Cihaz aynı noktaya ( $A_E$ ) yerleştirildi, ölçülen değer ayakta kalça ekstansiyon açısı olarak kaydedildi.

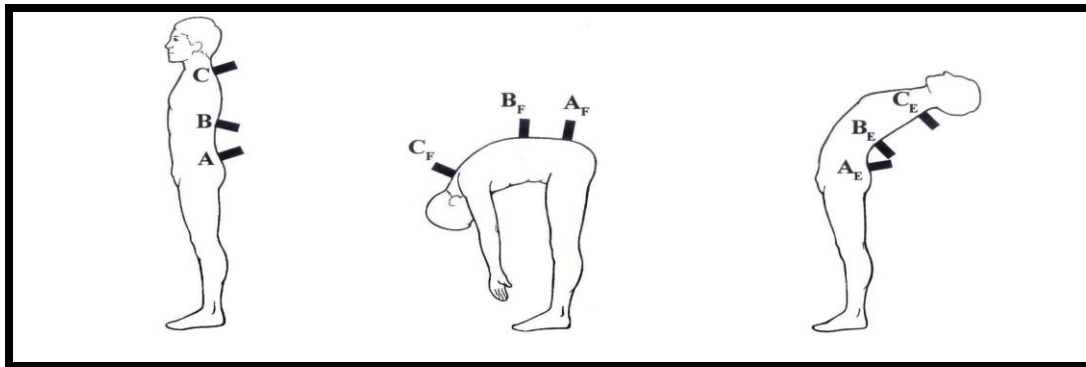
**Kaba lomber ekstansiyon (KLE):** Başlangıç pozisyonunda inklinometre B noktasındayken sıfırlandı. Hastadan maksimum ekstansiyon yapması istendi. Aynı noktada ( $B_E$ ) ölçüm yapılarak kaba lomber ekstansiyon açısı belirlendi.

**Kaba torakal ekstansiyon (KTE):** Hasta dik pozisyondayken inklinometre C noktasında sıfırlandı, maksimum ekstansiyon pozisyonunda  $C_E$  noktasından ölçülen değer kaba torasik ekstansiyon açısı olarak belirlendi.

**Lomber ekstansiyon (LE):** Kaba lomber ekstansiyon açısından ayakta kalça ekstansiyon açısı çıkarılarak hesaplandı ( $B_E - A_E$ ).

**Torakal ekstansiyon (TE):** Kaba torakal ekstansiyon açısından kaba lomber ekstansiyon açısı çıkarılarak hesaplandı ( $C_E - B_E$ ) (Şekil 3.2).

Lomber fleksiyon aynı zamanda LST ile de değerlendirildi. Bu yöntemle göre lumbosakral bileşke (L5-S1) belirlendi. Bu noktanın 10 cm yukarısı işaretlendi ve hastadan dizlerini bükmeden olabildiğince öne eğilmesi istendi. Mesafenin ne kadar arttığı saptandı ve kaydedildi. Ölçümler çalışmanın başında ve sonunda 2 kez yapıldı.



**Şekil 3.2.** İnklinometre ile spinal mobilite ölçümü

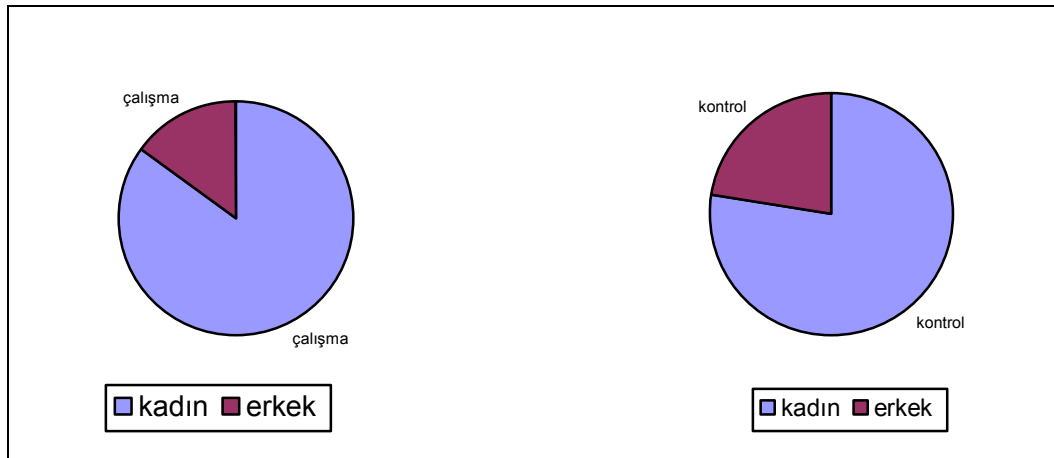
### 3.3. İstatistiksel değerlendirme

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar SPSS for Windows 11.5 programı ile değerlendirildi. Ortalamalar standart deviasyon ile ( $X\pm SD$ ) verildi. Ayrıca iki grubun karşılaştırılmasında Student-t testi, Mann- Whitney U testi, Kruskal Wallis testi ve One Way Anova testi kullanıldı. Sürekli tipteki değişkenlerin arasındaki ilişkiyi araştırmak için Pearson ve Spearman's korelasyon analizi, kategorik verilerin karşılaştırılması için ise Chi Square analizleri yapıldı. İstatistiksel anlamlılık için  $p<0.05$  değeri kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Çalışmamıza Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi (AÜTF) Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı (FTR AD) polikliniğine başvuran, 3 aydan daha uzun süredir mekanik karakterde bel ağrısı olan toplam 100 hasta dahil edildi. 60 hastadan oluşan çalışma grubundaki hastalara 2 hafta (toplam 10 seans) süre ile yüzeysel ısıtıcı (hotpack veya infraruj), derin ısıtıcı (ultrason) ve analjezik akım (TENS)'den oluşan fizik tedavi programı uygulandı. 40 hastadan oluşan kontrol grubu ise başvurdukları sırada önerilen medikal tedavi ve egzersiz tedavileri ile takibe alındı, fizik tedavi uygulanmadı.

Çalışma grubundaki hastaların yaşları 24-84 arasında (ortalama  $54,25 \pm 12,88$ ), kontrol grubundaki hastaların yaşları ise 23-76 arasında (ortalama  $49,95 \pm 13,05$ ) arasında değişmekteydi. Çalışma grubunun 51'i (%85) kadın, 9'u (%15) erkek, kontrol grubunun 31'i (%77,5) kadın, 9'u (%22,5) erkekti (şekil 4.1). Cinsiyet, yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ) gibi demografik veriler açısından iki grup arasında istatistiksel fark yoktu. Bel ağrısının ortalama süresi çalışma grubunda  $9,92 \pm 10,12$  yıl, kontrol grubunda ise  $7,80 \pm 9,25$  yıl olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. (şekil 4.1, çizelge 4.1).



Şekil 4.1. Cinsiyete göre grupların karşılaştırılması

**Çizelge 4.1.** Demografik özelliklere göre grupların karşılaştırılması

	<b>Çalışma grubu (n:60) % 60 Ort ± SD</b>	<b>Kontrol Grubu (n:40) % 40 Ort ± SD</b>	<b>p</b>
<b>Yaş</b>	54,25 ± 12,88	49,95±13,05	0,074
<b>Boy</b>	159,57±7,96	162,17±9,06	0,207
<b>Kilo</b>	75,48±13,24	75,48±13,73	0,678
<b>VKI(kg/m<sup>2</sup>)</b>	29,49±4,15	28,80±5,26	0,637
<b>Ağrı süresi</b>	9,92±10,12	7,80±9,25	0,113

Hastalar eğitim durumu, meslek, eşlik eden hastalıklar açısından karşılaştırıldı. Eğitim ve meslek bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. Ancak, ek hastalıklar açısından incelendiğinde, çalışma grubunda hipertansiyon (HT) ve diabetes mellitus (DM) anlamlı olarak daha sıklıkla (çizelge 4.2, 4.3, 4.4).

**Çizelge 4.2** Eğitim durumlarına göre hasta gruplarının karşılaştırılması

		<b>Egzersiz grubu (n:60) % 60</b>		<b>Kontrol Grubu (n:40) % 40</b>		<b>P</b>
		<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
<b>Eğitim</b>	<b>Okuryazar değil</b>	9	15	1	2,5	0.108
	<b>Sadece okuryazar</b>	4	6,7	2	5	
	<b>İlkokul</b>	23	38,3	21	52,5	
	<b>Ortaokul</b>	4	6,7	6	15	
	<b>Lise</b>	5	10	5	12,5	
	<b>Üniversite</b>	14	23,3	5	12,5	

**Çizelge 4.3** Mesleklerine göre hasta gruplarının karşılaştırılması

		<b>Egzersiz grubu (n:60) % 60</b>		<b>Kontrol Grubu (n:40) % 40</b>		<b>p</b>
		<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
<b>Meslek</b>	<b>Ev hanımı</b>	40	66,7	25	62,5	0.132
	<b>Emekli</b>	14	23,3	5	12,5	
	<b>Çalışıyor</b>	6	10	9	22,5	

**Çizelge 4.4** Ek hastalık durumuna göre hasta gruplarının karşılaştırılması

		Egzersiz grubu (n:60) % 60		Kontrol Grubu (n:40) % 40		P
		n	%	n	%	
Ek hastalık	<b>Yok</b>	7	11,6	17	42,5	<b>0.001</b>
	<b>HT</b>	28	46,6	13	32,5	
	<b>DM</b>	23	38,8	7	17,5	
	<b>Diğerleri</b>	5	8,3	10	25	

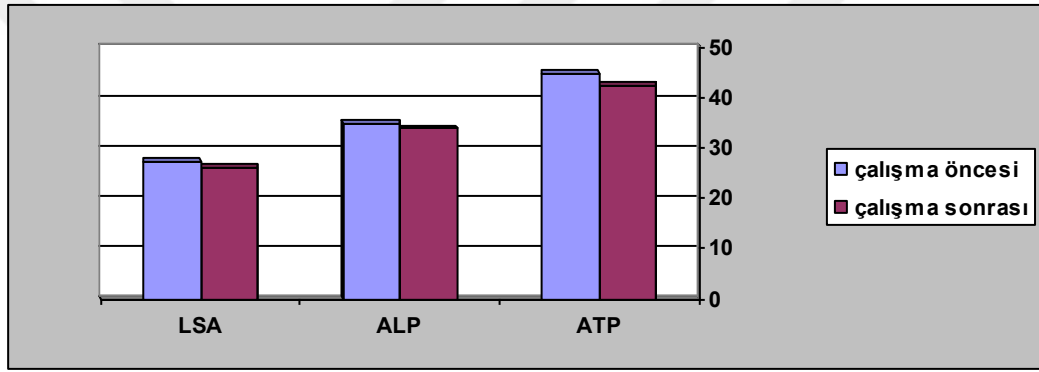
Gruplar, lomber lordozun görsel değerlendirilmesi, travma maruziyeti ve ağrının başlama biçimi açısından karşılaştırıldı, anlamlı farklılık bulunmadı (çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5** Lomber lordozun görsel değerlendirilmesi, travma maruziyeti, ağrının başlama biçimi açısından grupların karşılaştırılması

		Egzersiz grubu (n:60) % 60		Kontrol Grubu (n:40) % 40		P
		n	%	n	%	
Lordoz	<b>normal</b>	34	56,7	21	52,5	0,754
	<b>artmış</b>	12	20	7	17,5	
	<b>azalmış</b>	14	23,3	12	26	
Travma	<b>var</b>	16	26,7	6	15	0,168
	<b>yok</b>	44	73,3	34	85	
Ağrının başlama biçimi	<b>ani</b>	9	15	10	25	0,212
	<b>yavaş</b>	51	85	30	75	

Postür ayrıca Saunders marka dijital inklinometre ile değerlendirildi. LSA için 15-30°, ALP için 30-40° (lordoz), ATP için ise 30-40° (kifoz) açıları normal olarak değerlendirildi (53). Buna göre LSA ve ALP ortalamaları her iki grupta da normal sınırlardayken (kontrol grubunun birinci ALP ölçüm ortalaması alt sınırın hemen altındaydı), ATP açısının birinci ve ikinci ölçüm ortalamaları her iki grupta da normalden fazlaydı (çizelge 4.6). Açılar gruplar arasında

karşılaştırıldığında, çalışma öncesi LSA ve ALP kontrol grubunda çalışma grubuna göre anlamlı olarak daha düşük, çalışma sonrası LSA kontrol grubunda anlamlı olarak daha düşük, ATP ise daha yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). Gruplar çalışmanın başında ve sonunda yapılan ölçümlere göre değerlendirildi. Çalışma grubunda her üç değerlendirmede de (LSA, ALP, ATP), ikinci ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha düşük (normale daha yakın) olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ) (şekil 4.2). Kontrol grubunda ise çalışma başlangıcı ve sonunda yapılan ölçümler arasında anlamlı farklılık yoktu (Çizelge 4.6).



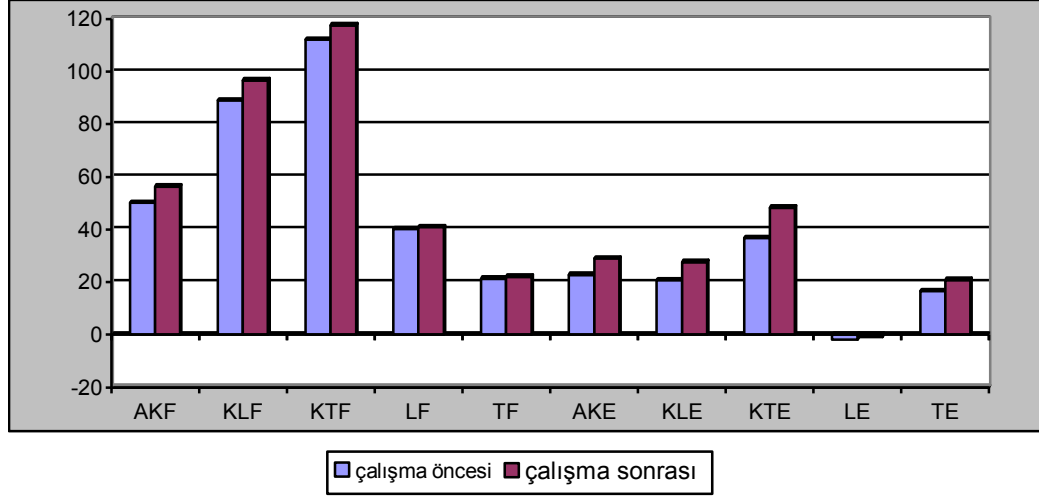
**Şekil 4.2.**Çalışma grubunun çalışma öncesi ve sonrası postür ölçümleri

**Çizelge 4.6.** Çalışma ve kontrol gruplarının çalışma başında ve sonundaki postür ölçümlerinin karşılaştırması

		Çalışma grubu (n:60) % 60 Ort ± SD	Kontrol Grubu (n:40) % 40 Ort ± SD	P
LSA	1.ölçüm	27,48±7,66	22,6±9,22	<b>0,05</b>
	2.ölçüm	26,11±7,44	21,0±9,13	<b>0,003</b>
	1.-2.ölçüm p	<b>0,011</b>	0,49	
ALP	1.ölçüm	35,05± 10,82	29,62±9,73	<b>0,02</b>
	2.ölçüm	33,91±8,33	30,72±10,10	0,089
	1.-2.ölçüm p	<b>0,021</b>	0,088	
ATP	1.ölçüm	44,91±7,68	44,75±6,83	0,092
	2.ölçüm	42,61±15,45	44,02±10,93	<b>0,019</b>
	1.-2.ölçüm p	<b>0,001</b>	0,387	

Spinal mobiliteye yönelik Saunders marka dijital inklinometre ile yapılan ölçümler karşılaştırıldığında, çalışma öncesi kontrol grubunda KLE ve LE değerleri çalışma grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti. AKF, KLF, KTF, LF,TF, AKE,

KTE ve TE açıları açısından ise iki grup arasında anlamlı farklılık tespit edilmedi ( $p>0,05$ ). İki grubun çalışma sonrası spinal mobilite ölçümleri karşılaştırıldığında ise, çalışma grubunda AKE, KTE ve TE değerleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekken, LE değeri kontrol grubunda daha yüksekti ( $p<0,05$ ). Çalışma grubunun, çalışma öncesi ve sonrası spinal mobilite ölçümleri karşılaştırıldığında, AKF, KLF, KTF, AKE, KLE, KTE ve TE değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edildi ( $p<0,05$ ), (Şekil 4.3). Kontrol grubunda ise çalışma başlangıcı ve sonunda yapılan ölçümler arasında anlamlı farklılık yoktu (çizelge 4.7).



**Şekil 4.3.** Çalışma grubunun tedavi öncesi ve sonrası spinal mobilite ölçümleri

**Çizelge 4.7.** Çalışma ve kontrol gruplarının çalışma başında ve sonundaki spinal mobilité ölçümlerinin karşılaştırması

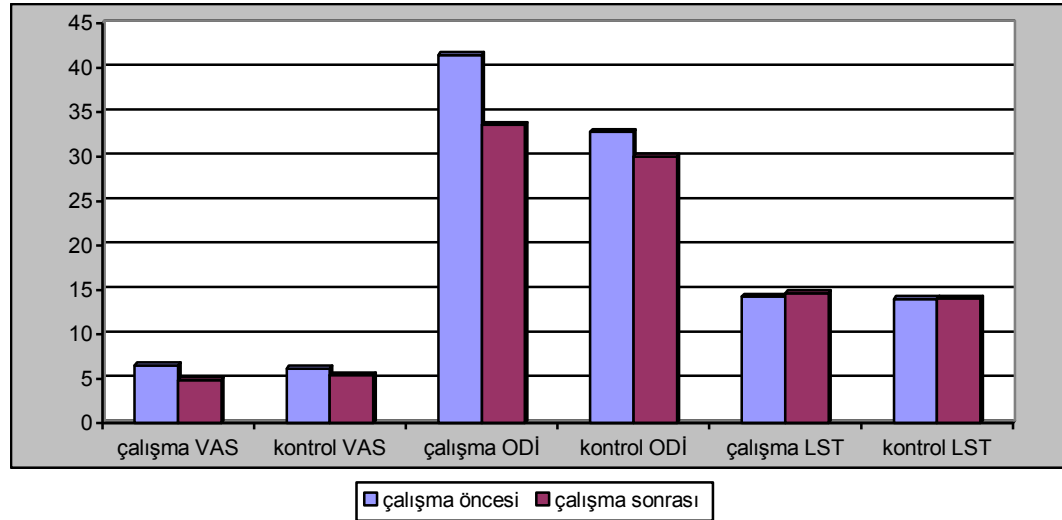
		<b>Çalışma grubu (n:60) % 60 Ort ± SD</b>	<b>Kontrol Grubu (n:40) % 40 Ort ± SD</b>	<b>P</b>
AKF	1.ölçüm	50,10±14,24	52,10±19,83	0,557
	2.ölçüm	56,30±16,52	53,12±21,17	0,935
	1.-2.ölçüm p	<b>0,001</b>	0,672	
KLF	1.ölçüm	88,98±20,38	95,82±27,75	0,660
	2.ölçüm	96,71±19,77	96,50±24,75	0,785
	1.-2.ölçüm p	<b>0,001</b>	0,839	
KTF	1.ölçüm	112,16±25,59	114,50±24,41	0,163
	2.ölçüm	117,65±17,06	111,87±28,55	0,569
	1.-2.ölçüm p	<b>0,001</b>	0,319	
LF	1.ölçüm	40,20±13,93	41,85±16,42	0,591
	2.ölçüm	40,81±14,02	40,72±15,35	0,975
	1.-2.ölçüm p	0,722	0,597	
TF	1.ölçüm	21,30±9,16	18,27±12,22	0,323
	2.ölçüm	22,08±9,37	17,90±13,05	0,085
	1.-2.ölçüm p	0,519	0,862	
AKE	1.ölçüm	22,80±7,03	21,17±9,75	0,365
	2.ölçüm	28,90±7,78	24,02±8,69	<b>0,004</b>
	1.-2.ölçüm p	<b>0,001</b>	0,660	
KLE	1.ölçüm	20,68±6,85	25,85±9,36	<b>0,004</b>
	2.ölçüm	27,55±8,86	27,92±8,54	0,083
	1.-2.ölçüm p	<b>0,001</b>	0,142	
KTE	1.ölçüm	36,80±12,86	40,52±12,60	0,132
	2.ölçüm	48,31±13,97	38,80±12,24	<b>0,001</b>
	1.-2.ölçüm p	<b>0,001</b>	0,367	
LE	1.ölçüm	-1,96±7,56	3,95±6,77	<b>0,001</b>
	2.ölçüm	-0,80±7,42	3,50±7,35	<b>0,005</b>
	1.-2.ölçüm p	0,301	0,760	
TE	1.ölçüm	16,58±10,23	14,77±10,79	0,311
	2.ölçüm	20,86±13,19	12,15±11,47	<b>0,001</b>
	1.-2.ölçüm p	<b>0,011</b>	0,254	

Hastaların ağrı şiddeti VAS ile, fonksiyonel yetersizlik düzeyi ise ODİ ile belirlendi. Lomber fleksiyon ayrıca LST ile değerlendirildi. Gruplar başlangıç VAS, ODİ ve Schober ölçümleri açısından incelendi, VAS ve LST arasında anlamlı farklılık yokken, ODİ çalışma grubunda anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0.05$ ). Çalışma sonundaki değerlendirmeler karşılaştırıldığında, çalışma grubunda ikinci schober ölçümü kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha fazlaydı. Gruplar çalışmanın başındaki ve sonundaki VAS, ODİ ve LST ölçümleri açısından

değerlendirildi. Çalışma grubunda, çalışma öncesine göre çalışmanın sonunda VAS ve ODİ değerleri anlamlı olarak azalırken, schoberde ise istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı ( $p < 0.05$ ). Kontrol grubunda ise VAS değerlendirmesinde çalışma başındaki ölçüme göre anlamlı azalma tespit edildi, ancak fark çalışma grubundaki kadar belirgin değildi. ODİ ve LST’de ise anlamlı farklılık tespit edilmedi (çizelge 4.8, şekil 4.4).

**Çizelge 4.8.** Çalışma ve kontrol gruplarının çalışma başında ve sonundaki VAS, ODİ ve LST değerlerinin karşılaştırması

		<b>Çalışma grubu (n:60) % 60 Ort ± SD</b>	<b>Kontrol Grubu (n:40) % 40 Ort ± SD</b>	<b>P</b>
VAS	1.ölçüm	6,53±2,03	6,16±2,05	0,286
	2.ölçüm	4,85±1,89	5,40±2,91	0,296
	1.-2.ölçüm p	<b>0,001</b>	<b>0,037</b>	
ODİ	1.ölçüm	41,46± 20,68	32,77±18,45	<b>0,037</b>
	2.ölçüm	33,57±18,71	29,99±17,71	0,340
	1.-2.ölçüm p	<b>0,001</b>	0,196	
LST	1.ölçüm	14,24±2,19	14,01±1,38	0,070
	2.ölçüm	14,63±1,20	14,03±1,18	<b>0,011</b>
	1.-2.ölçüm p	<b>0,026</b>	0,842	



**Şekil 4.4.** Çalışma ve kontrol gruplarının çalışma başında ve sonundaki VAS, ODİ ve LST ölçümlerinin karşılaştırması

Hastaların bulguları ayrıca cinsiyet açısından irdelendi. Tüm hastaların 72’si

(%72) kadın, 18'i (%18) erkekti. Çalışma başında ölçülen VAS değeri kadınlarda  $6,65 \pm 1,99$ , erkeklerde ise  $5,16 \pm 1,87$  olup, kadınlarda anlamlı olarak daha yüksekti ( $p:0,009$ ). Postür değerlendirmelerinde, LSA, ALP ve ATP açılarının kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı biçimde normalden fazla olduğu görüldü ( $p<0,05$ ) (çizelge 4.9). Başlangıç LST değeri kadınlarda  $13,93 \pm 1,99$ , erkeklerde ise  $15,11 \pm 1,06$  idi. Kadınlarda LST ölçümleri erkeklere göre anlamlı olarak daha düşük bulundu ( $p<0,05$ ). Hastalar spinal mobilite açısından incelendiğinde, TF açısı kadınlarda  $18,92 \pm 10,22$ , erkeklerde  $25,38 \pm 7,28$  olup, erkeklerde anlamlı olarak yüksekti ( $p:0,012$ ). Diğer ölçümlerde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

**Çizelge 4.9.** Cinsiyete göre postür ölçümlerinin karşılaştırması

		kadın		Erkek		p
		(n:72)	%72	(n:18)	%18	
		N	%	n	%	
LSA	normal	45	54,9	12	66,7	<b>0,015</b>
	azalmış	8	9,8	5	27,8	
	artmış	29	35,4	1	5,6	
ALP	normal	35	42,7	7	38,9	<b>0,006</b>
	azalmış	18	22	10	55,6	
	artmış	29	35,4	1	5,6	
ATP	normal	13	15,9	7	38,9	<b>0,035</b>
	azalmış	1	1,2	1	5,6	
	artmış	68	82,9	10	55,6	

Postür ve yaş ilişkisi incelendiğinde ATP açısı normalden fazla olan hastaların yaş ortalamasının ( $55,01 \pm 12,00$ ), normal olanların yaş ortalamasından ( $42,95 \pm 12,88$ ) anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlendi ( $p:0,001$ ,  $r:0,361$ ). LSA ve ALP açıları ve yaş arasında anlamlı ilişki tespit edilmedi.

Yaş ve spinal mobilite arasında ilişki olup olmadığı araştırıldı. Çalışma başında tüm hastalarda ölçülen KLF, KTF, LF, KLE ve LE açıları ve yaş arasında negatif yönde anlamlı korelasyon olduğu tespit edildi. AKF, TF, AKE, KTE VE TE açıları ve yaş arasında ise anlamlı ilişki yoktu (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10.** Yaş ve spinal mobilite ilişkisi

	Yaş	
	P	R
AKF	0,789	0,027
<b>KLF</b>	<b>0,007</b>	<b>-0,268</b>
<b>KTF</b>	<b>0,009</b>	<b>-0,259</b>
<b>LF</b>	<b>0,001</b>	<b>-0,491</b>
TF	0,436	-0,079
AKE	0,988	0,002
<b>KLE</b>	<b>0,002</b>	<b>-0,300</b>
KTE	0,093	-0,169
<b>LE</b>	<b>0,004</b>	<b>-0,283</b>
TE	0,920	0,010

Hastalar obez olanlar ve olmayanlar olarak ikiye ayrıldı. Buna göre tüm hastaların 61'i (%61) obez değil ( $BMI < 30$ ), 37'si (%37) ise obez ( $BMI \geq 30$ ) kabul edildi. 2 hastanın  $BMI$ 'si hesaplanamadı. Obezite ve postür ilişkisi incelendiğinde, obez olanların ATP açısı  $47,44 \pm 7,52$ , olmayanların ise  $43,53 \pm 6,86$  olup, obezlerde anlamlı olarak normalden fazlaydı ( $p:0.003$ ,  $r:0,295$ ). LST obezlerde  $13,54 \pm 2,47$  iken, obez olmayanlarda  $14,50 \pm 1,38$  tespit edildi. Aralarında istatistiksel olarak anlamlı, negatif yönde bir korelasyon vardı ( $p:0,011$ ,  $r:-0,257$ ). İnklinometre ile yapılan spinal mobilite ölçümlerinin obezite ile ilişkisi incelendiğinde, LF açısı obez olmayanlarda  $43,66 \pm 14,03$ , obez olanlarda  $35,91 \pm 15,42$  ölçüldü. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı, korelasyon negatif yönlüydü ( $p:0,004$ ,  $r:-0,287$ ). Spinal mobilitenin diğer ölçümleri ve obezite arasında ise anlamlı ilişki tespit edilmedi. Obezitenin ağrı şiddeti üzerine etkisi araştırıldı, VAS ve VKİ arasında anlamlı ilişki saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Ancak VKİ'nin fonksiyonel durum üzerine etkisi incelendiğinde, ODİ'nin obez hastalarda ( $45,68 \pm 23,55$ ), obez olmayanlara göre ( $33,35 \pm 17,06$ ) anlamlı olarak yüksek olduğu belirlendi ( $p:0,010$ ,  $r:0,258$ ).

## 5. TARTIŞMA

Bel ağrısı tüm toplumlarda yaygın olarak görülen, iş gücü kayıplarına yol açarak ciddi bir ekonomik yük oluşturan önemli bir özürülük nedenidir. Erişkinlerin % 70-80'i yaşamlarının bir döneminde bel ağrısı geçirmektedirler (1, 27,30). Yaşla birlikte bel ağrısı prevalansı artmakta, 45-59 yaşları arasında sıklık pik yapmaktadır (7). Kadınlarda bel ağrısı sık görülmekte, daha şiddetli ve daha uzun süreli seyretmektedir (32). Akut bel ağrısı en sık başvuru biçimi olup, bu vakaların %10'u kronikleşmektedir (8).

Bel ağrısına yol açan nedenler oldukça karmaşıktır. Sınıflamalar, ağrının kaynağına, anatomik orijine veya etyolojiye göre farklı biçimlerde yapılabilmektedir. Etiyolojiye göre yapılan sınıflamalar daha ayrıntılıdır ve daha sık kullanılmaktadır. Buna göre bel ağrısı primer (idiopatik) veya sekonder (spesifik) olarak sınıflanmaktadır. Sekonder bel ağrıları ise; konjenital, travmatik, dejeneratif, metabolik, tümöral ve inflamatuvar nedenler olarak alt gruplarda incelenmektedir. Hastaların yaklaşık %90'ında açıklayıcı bir faktör bulunamamakta ve bu vakalar idiopatik bel ağrısı olarak tanımlanmaktadır (2,28).

Bel ağrısı, özellikle kronikleştiği zaman, bireylerde yarattığı fiziksel yetersizlik ve psikososyal etkileri ve toplumdaki sosyekonomik yükleri sebebiyle çok önemli bir sorundur. Bu nedenle bel ağrısına neden olan risk faktörlerinin tanınması, uygun önlem ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Bel ağrısında risk faktörleri bireysel, mesleki ve psikososyal faktörler olarak sınıflanabilir. Bireysel faktörlerden ise postür ve spinal mobilite değişiklikleri bel ağrısı ile ilişkisi incelenen önemli faktörlerdir.

Postür, vücut parçalarının göreceli düzeni olarak tanımlanmaktadır (45, 76). Vücut üzerindeki etkilerinden dolayı ideal postürün sürdürülmesi çok önemlidir. Omurganın sagittal plandaki servikal lordoz, torakal kifoz, lomber lordoz gibi fizyolojik eğriliklerinde oluşabilen artmalar veya azalmalar gibi değişiklikler

sonucu ideal postürden sapmalar meydana gelmektedir. Yanlış postür, eklemlerde yüklenmeye ve yumuşak dokularda uygunsuz germenin yol açtığı kuvvetsizliğe neden olarak ağrıya yol açmaktadır (36). Bu nedenle, bel ağrılı hastaların klinik değerlendirmelerinde postür incelemesi muayenenin parçası olarak kabul edilmektedir. Ancak, postür değişikliklerinin muayene yöntemlerinde fikir birliği olmadığı gibi, bel ağrılı hastalarda saptanan postür problemleri ilgili de çok çeşitli sonuçlar mevcuttur.

Christie ve ark.nın akut ve kronik bel ağrılı hastaların postür değişikliklerini inceledikleri çalışmada, kronik bel ağrısında lomber lordozu, akut bel ağrılı hastalarda ise torasik kifozu artmış olarak tespit etmişlerdir. Akut bel ağrısında, bel ağrısının hafifletilebilmesi için, orta ve üst spinal segmentlerde de kompensatuar sapmalar meydana gelebileceğini, kronik ağrı durumunda ise, adaptasyon mekanizmaları sayesinde değişikliğin sadece lomber bölgeye lokalize olarak kaldığını öne sürmüşlerdir (35).

Tüzün ve ark. 50 akut bel ağrılı, 50 kronik bel ağrılı ve 50 kontrol olmak üzere toplam 150 birey üzerinde yaptıkları çalışmada, omurganın sagittal eğriliklerini direkt grafi üzerinden ölçmüşler, bel ağrısı ve lomber lordoz veya torakal kifoz açıları arasında ilişki saptamadıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca yaşlanma ile lomber lordoz ve torakal kifozun arttığını saptamışlar, ancak bu açılar ve cinsiyet arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir (36).

Tjusi ve ark.nın 50-85 yaşlarındaki 236 kronik bel ağrılı hasta ve 243 kontrol üzerinde yaptıkları çalışmada, lomber lordozu lateral direkt grafiler üzerinden ölçerek değerlendirmişler ve bel ağrılı grupta lomber lordozun anlamlı olarak azalmış olduğunu tespit etmişlerdir. İntervertebral disk dejenerasyonunun lomber lordozu azaltarak bel ağrısına yol açabileceği, ayrıca, faset eklem dejenerasyonu durumunda eklemdaki yüklenmenin azaltılabilmesi için lordozda kompensatuar bir azalma olabileceği ve bu durumun da bel ağrısına katkıda bulunabileceği ileri sürülmüştür. Ayrıca lomber lordoz ve VAS arasında korelasyon tespit etmişler, lordoz azaldıkça ağrı şiddetinin arttığını belirtmişlerdir. Lordoz ile yaş veya cinsiyet arasında herhangi bir ilişki saptamamışlardır (33).

Evcik ve Yücel'in çalışmasında, 50 kronik, 50 akut bel ağrısı olan 100

hastada lomber lordoz açıları incelenmiş, kadın hastalarda lomber lordozun erkeklere göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (77).

Murrie ve ark. 27 bel ağrısı olan hasta ve 29 kontrolde lomber lordozu MRG ile değerlendirmişler, bel ağrısı ve lomber lordoz arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan küçük bir ilişki tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca yaş ve lomber lordoz açıları arasında herhangi bir korelasyon saptamamışlar, fakat kadınlarda lordozun anlamlı olarak daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (78). Ancak ölçümleri hastalar supin pozisyonda ve dizleri fleksiyundayken gerçekleştirmiş oldukları için, lomber lordozun bu pozisyonda doğru biçimde değerlendirilemeyeceği öne sürülerek eleştirilmiştir (79).

Youdas ve ark, o sırada bel ağrısı olmayan 235 bireyde yaptıkları çalışmada lomber lordozu etkileyen faktörleri araştırmışlar, kadınlarda lomber lordozun erkeklere göre 6,5° daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca yaşla birlikte lordoz açılarının arttığını, ancak yaşın lordoz üzerindeki gerçek etkilerinin belirlenebilmesi için longitudinal çalışmalara ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir (80).

Çalışmamızda postür Saunders marka dijital inklinometre ile değerlendirildi. LSA, ALP ve ATP açıları ölçüldü. LSA ve ALP ortalamaları her iki grup için de normal sınırlardayken (kontrol grubunun birinci ALP ölçüm ortalaması alt sınırın hemen altındaydı), torakal kifoz açısı ortalaması iki grupta da normalden fazlaydı (çalışma grubunda ortalama 44,91, kontrol grubunda ortalama 44,75). Ayrıca kadın hastalarda her üç ölçümün de kadınlarda anlamlı olarak daha fazla olduğu görüldü.

Postürün yaşla ilişkisi incelendiğinde, torakal kifozitesi fazla olan hastaların yaş ortalamasının, normal olanların yaş ortalamasından anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlendi. Lomber lordoz ve yaş arasında ise anlamlı bir ilişki tespit edilmedi. Yaşlı kişilerde yetersiz fiziksel aktivite ile birlikte spinal ligaman desteğinde ve kas tonusunda azalma olmaktadır. Bu torakal kifozite artışına katkıda bulunan bir durumdur (81). Ayrıca, yaşlanma sürecine paralel olarak intervertebral disk yapısında ve vertebral morfometride meydana gelen değişiklikler torakal kifozitede artışa yol açabilir (36). Çalışmamızda hastaların %72'si kadındı ve yaş ortalaması 54,24 idi. Torakal kifoz açıları ileri yaştaki hastalarda ve kadınlarda daha yüksek tespit edildi. Bu hastalardaki muhtemel osteoporozun, osteoporotik

kadınlarda torakal kifozitenin daha fazla olması sebebiyle (82), bu duruma katkıda bulunmuş olabileceği düşünöldü.

Kronik bel ağrısında tedavinin amacı, ağrıyı azaltmak, mobilitiyi arttırmak, fiziksel ve mental dizabiliteyi engellemek ve yaşam kalitesi ile fonksiyonel durumda düzelme sağlamaktır. Fizik tedavi modaliteleri bu hedeflere ulaşmak için kullanılan etkili tedavi yöntemlerindendir (83). Kronik bel ağrısında fizik tedavinin önemli bir parçası olan yüzeysel ısıtıcılar, kas içciklerinin aktivitesini etkileyerek, kollajen dokuda elastikiyeti arttırarak kas tonusunu ve spazmını azaltırlar. TENS gibi analjezik akımlarla ağrı inhibisyonu, derin ısıtıcılarla ise ağrı ve spazmda azalma, bağ dokusu elastisitesinde artma gibi etkiler elde edilmektedir (10,11,66). Fizik tedavinin postür ve omurganın sagittal kavisleri üzerine direkt etkilerini araştıran bir çalışma olmamasına rağmen, bahsedilen mekanizmalarla kas tonusunu ve ağrıyı azaltıcı etkileri sebebiyle postür üzerinde de olumlu değişiklikler yaratabileceği beklenebilir.

Çalışmamızda, çalışma grubundaki hastalara toplam 10 seans yüzeysel ısıtıcı (hotpack veya infraruj), analjezik akım (TENS) ve derin ısıtıcı (US)'den oluşan fizik tedavi programı uygulandı. Kontrol grubuna fizik tedavi verilmedi. Poliklinik değerlendirmesi sırasında hastalara önerilmiş olabilecek egzersizlere ve medikal tedavilere müdahale edilmedi. Her iki gruptaki hastaların postür değerlendirilmesi Saunders marka dijital iklimetre ile, çalışmanın başında ve sonunda, toplam iki kez yapıldı. Çalışma grubunda fizik tedavi sonrası tüm açılarda anlamlı düzelme olduğu, kontrol grubunda ise birinci ve ikinci ölçümler arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi. Dolayısıyla, fizik tedavinin analjezik etki mekanizmasıyla ağrıya sekonder oluşabilecek spazmı azaltıcı ve bağ dokusu elastikiyeti üzerine düzeltici etkileri sebebiyle postür üzerinde iyileştirici etkisi olduğu göröldü. Ayrıca sadece lomber paravertebral bölgeye uygulanan tedavinin torakal omurga üzerine de olumlu etki yarattığı gözlemlendi.

Bel ağrısı şikayeti ile başvuran hastalarda spinal mobilitenin değerlendirilmesi, hastanın fonksiyonel durumunu belirlemek, uygun tedavi biçimine karar vermek ve tedaviye yanıtı takip edebilmek amacıyla sık kullanılan muayene yöntemlerindendir. Bel ağrılı hastalarda, kas ve ligamanların nihai

limitleri içinde kullanılmamaları nedeniyle, yumuşak dokularda kısıalma ve güçsüzlük meydana gelir. Böylece esneklikte azalma ve omurganın fonksiyonel EHA'sında kısıtlılık gelişerek disabilite artışına neden olabilir (54, 74). Ayrıca kronik bel ağrısı, harekete sekonder tekrar hasarlanma olabileceği düşüncesi ile hastalarda kinezyofobi yaratarak omurga mobilitesinin daha da azalmasına neden olabilir (84).

Omurga hareketlerinin değerlendirilmesi, periferik eklemlerle kıyaslandığında daha karmaşıktır ve çeşitli ölçüm yöntemleri geliştirilmiştir. Direkt grafiler üzerinden yapılan değerlendirmeler altın standart olarak kabul edilmektedir, fakat zaman alıcı olması ve radyasyon maruziyeti gibi dezavantajları nedeniyle günlük pratikte daha çok eksternal ölçüm yöntemleri tercih edilmektedir (25,49).

Literatürde bel ağrısı ve spinal mobilite ilişkisini araştıran çalışmalarda çelişkili sonuçlar bulunmaktadır. Bazı çalışmalarda spinal ROM'da bel ağrılı hastalar ve kontroller arasında herhangi bir farklılık olmadığı bildirilirken, bazılarında ise bel ağrısında spinal mobilitenin değiştiği tespit edilmiştir. Spinal mobilitenin yaş, cinsiyet, obezite gibi faktörlerden etkilenebildiği bilinmektedir. Değerlendirmelerin doğru olabilmesi için çalışmalardaki bireylerin bu özellikler açısından homojen olmaları gereklidir. Ayrıca omurga hareketlerinin ölçüm yöntemleri de oldukça çeşitlilik göstermekte ve karşılaştırmaları güçleştirmektedir. Yayınlardaki farklılıkların ve çelişkili sonuçların bu faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (12).

Evcik ve Yücel, akut ve kronik bel ağrılı hastalarda spinal mobiliteyi inklinometre ile değerlendirmişler, kronik bel ağrısında lomber ekstansiyonun akut ağrılı gruba göre daha fazla olduğunu ve bu sonucun artmış sakral inklinasyon açısı ile korele bulunduğunu bildirmişlerdir. Sakral inklinasyon açısı ve lomber ekstansiyondaki artışın, kronik hastalarda L5-S1 bölgesindeki olası istmik patolojilere sekonder olabileceğini öne sürmüşlerdir (77).

Ng ve ark.nın çalışmasında 15 bel ağrılı erkek hasta, yaş, kilo, boy ve fiziksel aktivite düzeyi bakımından eşleştirilmiş 15 kontrol ile karşılaştırılmış, spinal mobilite inklinometre ile ölçülmüştür. Çalışmada bel ağrısı ile spinal mobilite arasında ilişki saptanmadığı bildirilmiştir. Ancak akut ağrının bel hareketlerini

kısıtlayıcı etkisini ortadan kaldırmak için, çalışma sırasında ağrısı olmayan hastalar seçilmiştir (12).

Çalışmamızda lumbosakral ve torakal bölgenin sagittal eksenindeki mobilitesi ise Mayer ve ark. tarafından geliştirilen ve AMA tarafından önerilen bir teknik olan inklinometre ile ölçüldü. Saunders marka dijital inklinometre kullanılarak AKF, KLF, KTF, LF, TF, AKE, KLE, KTE, LE, TE açıları değerlendirildi. Lomber fleksiyon ayrıca Schober yöntemi ile ölçüldü. Çalışma başında kontrol grubunun lomber ekstansiyonları çalışma grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti. Çalışma sonunda ise ayakta kalça ekstansiyonu ve torakal ekstansiyon çalışma grubunda daha fazlayken, lomber ekstansiyon gene kontrol grubunda yüksek bulundu. Ayaktayken gövde ekstansiyonu pozisyonunu korumak oldukça rahatsız edicidir ve hastaların birçoğunda denge problemi yaratmaktadır. Bu nedenle Ng ve ark. inklinometre ile ekstansiyon değerlendirmesi sırasında hastanın pozisyonuna yardımcı olabilecek herhangi bir yöntem ile ölçümün güvenilirliğinin artırılabilirliğini öne sürmüşlerdir (25). Bizim çalışmamızda da, ekstansiyon ölçümlerindeki çelişkili sonuçların, ölçüm tekniğine bağlı olabileceği düşünüldü.

Spinal mobilite ile yaş, cinsiyet gibi faktörlerin ilişkisi çeşitli çalışmalarda araştırma konusu olmuştur. Bible ve ark. lomber segmental mobilite üzerine dejenerasyon, yaşlanma ve diğer faktörlerin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, yaşlanma ile özellikle ilk 4 lomber segment mobilitesinde azalma olduğunu ve bu azalmanın dejenerasyondan bağımsız olduğunu tespit etmişlerdir. Dejenerasyonun etkisi ise L5-S1 segmentinde belirgin bulunmuştur. Cinsiyet ve lomber EHA arasında ise anlamlı ilişki olmadığını bildirmişlerdir (85).

Kuo ve ark. genç ve yaşlı hastalarda spinal sagittal EHA'yı video analizi ile araştırmışlar, yaşlı hastalarda torasik fleksiyonun hafif arttığını, ekstansiyonun ise belirgin azaldığını tespit etmişler ve ileri yaşta torakal kifozitede meydana gelen artışın bu durumu açıklayabileceğini öne sürmüşlerdir. Lomber bölgede ise yaşlanma ile fleksiyonun azaldığı bildirmişler, ekstansiyonun ise, muhtemelen segmental düzeyde ekstansiyon aralığının rölatif olarak küçük olması sebebiyle, değişmediğini bildirmişlerdir (86).

Intolo ve ark. yaşın lomber EHA üzerindeki etkilerini araştırdıkları

derlemede 16 çalışmanın verilerini incelemişler ve özellikle 40 yaş sonrasında lomber mobilitede azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Kadınlarda lomber ekstansiyondaki azalma daha belirginken, erkeklerde fleksiyonun daha çok etkilendiğini saptamışlardır. Bu durumun geleneksel günlük yaşam aktivitelerinin daha çok fleksiyon postürü gerektirmesi ve kadınların bu faktörden daha çok etkilenmesiyle ilişkili olabileceği yorumunu yapmışlardır (87).

Mellin ve ark. yaş ve antropometrik faktörler ile spinal mobilite arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, toplam 476 bireyde değerlendirmeler yapmışlar ve yaşlanmayla mobilitede anlamlı azalma olduğunu bildirmişlerdir (88).

Çalışmamızda, lomber fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri ve kaba torakal fleksiyon açısının ilerleyen yaşla anlamlı şekilde azaldığı tespit edildi. Lomber fleksiyondaki azalma en belirgin değişiklikti. Yaşla birlikte aktivite düzeyinin azalması, dejeneratif değişikliklerin artması, kaslarda atrofi ve kuvvetsizlik, ligamanlarda zayıflama gibi değişikliklerin olması sebebiyle spinal mobilitenin azalabileceği düşünüldü. Bulgular cinsiyet açısından değerlendirildiğinde kadınlarda inklinometrik torakal fleksiyon ve lomber schober ölçümleri erkeklere göre daha azalmış bulundu. Diğer ölçümler ve cinsiyet arasında anlamlı ilişki tespit edilmedi.

Kronik bel ağrısının tedavisinde, hastanın ağrısının ve özürlülük hissini azatılması en önemi hedeftir(89). Fizik tedavi uygulamaları, ağrı ve fonksiyonel durum üzerine olumlu etkileri sebebiyle kronik bel ağrısında sık kullanılan tedavi seçeneklerindedir (83,90,91). Fizik tedavinin spinal mobiliteye etkilerini araştıran az sayıda çalışma olmasına rağmen, ağrı ve fonksiyonel durumu iyileştirici, yumuşak doku elastikiyetini artırıcı etkileri sebebiyle, mobilite üzerinde de olumlu etki göstereceği düşünülebilir.

Doğan ve ark. kronik bel ağrısında üç farklı tedavi yönteminin ağrı, spinal mobilite, dizabilite, psikolojik durum ve aerobik kapasite üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 60 hastayı 3 gruba randomize etmişlerdir. Birinci gruba aerobik egzersiz ve ev programı, 2. gruba fizik tedavi ve ev programı, 3. gruba ise sadece ev programı vermişlerdir. Çalışma sonunda tüm gruplarda ağrı seviyesinde belirgin azalma varken, psikolojik durum ve dizabilitenin sadece fizik tedavi verilen

2. grupta anlamlı olarak azaldığı bildirilmiştir. Ancak modifiye Schober, parmak-yer mesafesi ve yana eğilme testlerini kullanarak değerlendirdikleri spinal mobilitede anlamlı farklılık tespit etmemişlerdir (83).

Tuğcu ve ark. kronik mekanik bel ağrılı 36 hastaya 10 seanslık hotpack, TENS ve US'den oluşan fizik tedavi ve fonksiyonel bel okulu programı uygulamışlar, VAS ve modifiye ODİ ile değerlendirdikleri ağrı ve dizabiltede anlamlı düzelme olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında spinal mobilitayı lomber schober, parmak-yer mesafesi ve inklinometrik lomber fleksiyon-ekstansiyon ile değerlendirmişler, sadece parmak-yer mesafesinde anlamlı düzelme olduğunu tespit etmişlerdir. Kısa süreli tedaviye rağmen, ağrı ve fonksiyonel durum üzerinde belirgin iyileşme saptanması kombinasyon tedavisine bağlanmış, parmak-yer mesafesindeki artışın, mobilitede iyileşmeden çok, hastanın ağrısının azalması sonucu kendine güveninin artmasıyla ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (91).

Doğan, lomber spondilozlu hastalarda balneoterapi ile fizik tedavinin, ağrı, fonksiyonel yetersizlik ve spinal mobilite üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında bir gruba sadece fizik tedavi uygularken, diğer gruba hem fizik tedavi hem de balneoterapi uygulamıştır. Çalışma sonunda, her iki grupta da tüm parametreler bakımından anlamlı düzelme varken, fizik tedavi ile birlikte balneoterapi uygulanan grupta düzelmenin anlamlı olarak daha belirgin olduğunu belirtmiştir (92).

Taimela ve Harkapaa, kronik bel ağrılı 143 hastada yaptıkları çalışmada, fonksiyonel restorasyon tedavisinin ağrı, kas kuvveti ve mobilite üzerine etkilerini incelemişler, tedavi sonunda hastaların %79'unda ağrı şiddetinde azalma, %80'inde de kas kuvveti ve mobilitede artma olduğunu tespit etmişlerdir (93).

Badke ve Boissonnault, bel ağrılı 130 hastaya fizik tedavi uygulamışlar, hastaların fonksiyonel düzeylerinde iyileşme olduğunu, düzelmenin semptomları bir aydan daha kısa süreli olanlarda daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir (90).

Bizim çalışmamızda hastaların ağrı düzeyleri VAS ile, fonksiyonel durumları ise ODİ ile sorgulandı. Çalışma başında yapılan değerlendirmelerde VAS açısından gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmazken, ODİ çalışma grubunda anlamlı olarak daha yüksekti. Çalışma sonunda ise, fizik tedavi uyguladığımız grupta VAS ve ODİ'de belirgin azalma saptandı. Kontrol grubunda ise, VAS

değerlendirmesinde anlamlı, fakat çalışma grubundaki kadar belirgin olmayan bir azalma vardı. Poliklinik değerlendirmesi sırasında hastaya önerilmiş olabilecek medikal tedavi ve ev programı ile hastaların ağrı şiddetinde azalma sağlanabilir. Ancak tedavinin hedeflerinden olan özürülük ve fonksiyonel yetersizlik durumunda düzelmede, fizik tedavi uygulamaları ile daha yüksek başarı elde edilmiştir. Tedavi süremizin kısa olmasına rağmen dizabilitedeki anlamlı düzelmede, Türk toplumunun fizik tedaviye olan inancının da payı olabilir (83). Goldstein ve ark. çalışmalarında, tedaviye güvenin, ağrı ve dizabilitenin azaltılmasında önemli bir faktör olduğunu ve tedavinin etkinliğini arttırdığını bildirmişler, medikal tedaviye ek olarak fizik tedavi uygulanan grupta tedaviye güvenin en fazla olduğunu tespit etmişlerdir (94).

Çalışmamızda dijital inklinometre ile değerlendirilen spinal mobilite parametrelerinden çoğunun, fizik tedavi uygulanan çalışma grubunda anlamlı olarak düzeldiği tespit edildi. Ayakta kalça fleksiyon ve ekstansiyonu, kaba lomber fleksiyon ve ekstansiyon, kaba torakal fleksiyon ve ekstansiyon ve torakal fleksiyon ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı ve belirgin artış vardı. Ayrıca çalışma grubunun lomber Schober ölçümlerinde de, tedavi sonunda yapılan ikinci değerlendirmede anlamlı artış saptandı. Kontrol grubunda ise tedavi başında ve sonundaki ölçümler arasında anlamlı farklılık yoktu. Fizik tedavi sinir liflerine direkt etkiyle primer, kas spazmı çözerek de sekonder olarak ağrıyı azaltabilir. Ayrıca kollajen dokuların viskoelastik özelliklerini arttırarak eklem hareket açıklığını arttırabilir. Bizim çalışmamızda da fizik tedavinin ağrı, fonksiyonel durum, postür ve spinal mobilite üzerine olumlu etkileri olduğu sonucu elde edildi.

Literatürde vücut ağırlığı ve bel ağrısı ilişkisini araştıran pek çok çalışma olmasına rağmen, obezite ve bel ağrısı arasında nedensel bir ilişki kurmak için yeterli kanıt bulunmamaktadır. Omurga biyomekaniği üzerindeki olumsuz etkileri, spinal mobiliteyi azaltıcı etkisi ve diskler üzerindeki artmış kompresif yüklerin disk dejenerasyonunu hızlandırıcı etkileri, obezitenin bel ağrısı ile ilişkisini açıklayan olası mekanizmalar olarak öne sürülmektedir (33,78). Leboeuf-Yde, yaptığı derlemede, incelediği 65 çalışmanın %32'sinde vücut ağırlığı ve bel ağrısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmiştir (95). Shiri ve ark. 24-39 yaşlarındaki genç

erişkin 2575 kişi üzerinde yaptıkları, obezite ve bel ağrısı prevalansı arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada ise, abdominal obezitenin kadınlarda bel ağrısı riskini arttırdığını tespit etmişlerdir (96). Strine ve Hootman'ın çalışmasında, obezite ve bel ağrısının ilişkili olduğu ve kilo vermenin semptomlarda tama yakın gerilemeyi sağlayabileceği bildirilmiştir (27). Bizim çalışmamızda hastaların %37'si obez, %61'i ise obez değildi. Obezite ve ağrı şiddeti arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı, ancak obez hastalarda fonksiyonel yetersizlik anlamlı olarak daha fazlaydı ( $p < 0.05$ ).

Postür ve vücut kitle indeksi arasındaki ilişki de birçok çalışmada araştırılmış ve çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Postür değerlendirmesinde standart tekniklerin olmaması, çalışmalarda kullanılan yöntemlerin çok çeşitlilik göstermesi karşılaştırmaları güçleştirmektedir. Ayrıca, obez hastalarda, artmış olan subkutan yağ dokusunun, ölçümlerde kullanılan beden işaretlerinin tespitini zorlaştırması da yöntemlerin güvenilirliğini azaltmakta ve sonuçları etkilemektedir (80). Boulay ve ark.'nın yaptığı çalışmada, VKİ ve lomber lordozun korele olduğu saptanmıştır (97). Murrie ve ark.'nın çalışmasında da benzer şekilde obezite ile lomber lordozun arttığı tespit edilmiş, abdomendeki artan santral ağırlığın omurga biyomekaniğini değiştirdiğini, lomber bölgede meydana gelen anteriora doğru yer değiştirmenin bu lordoz artışına neden olabileceğini bildirmişlerdir (78). Erlich de derlemesinde, obezitenin bel ağrısıyla olan ilişkisini, spinal kavisler üzerine yaptığı etki ile açıklamıştır (8). Youdas ve ark. ise cinsiyet, yaş, ve VKİ'nin lomber lordoz üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, VKİ ve lomber lordoz arasında anlamlı ilişki saptamadıklarını belirtmişlerdir (80). Bizim çalışmamızda da, VKİ ile lomber lordoz açıları arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Bel ağrısında, torakal kifoz açısı ve obezite ilişkisini inceleyen çalışma sayısı oldukça azdır. Tüzün ve ark.'nın bel ağrısı ve postür arasındaki bağlantıyı araştırdıkları çalışmalarında, VKİ arttıkça, lomber lordoz derecesinin de anlamlı olarak arttığını, ancak obezite ve torakal kifoz açısı arasında anlamlı ilişki olmadığını bildirmişlerdir (36). Bizim çalışmamızda ise obez olan hastalarda torakal kifozite açısının obez olmayanlara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edildi. Obez bireylerin, artan santral subkutan yağ dokusunu dengelemek için

üst gövdelerini arkaya doğru meyilli tutmaları, artan torakal kifozite için muhtemel mekanizma olabilir (80).

Obezite, artan yağ dokusunun eklem hareket açıklığını azaltıcı mekanik etkisi sebebiyle omurgada, özellikle lomber bölgede spinal mobilitayı kısıtlayan bir faktördür. Bible ve ark. 258 hasta üzerinde yaptığı, lomber segmental mobilitayı etkileyen faktörleri araştırdıkları çalışmalarında, VKİ'nin anlamlı bir prediktör olduğunu belirlemişlerdir. VKİ arttıkça lomber mobilitenin azaldığını, ve bu azalmanın L2-3, 3-4, 4-5 segmentlerinde belirgin olduğu bildirilmiş, artmış abdominal yağ dokusunun hareketi engelleyen etkisinin bu durumu açıklayabileceği yorumu yapılmıştır (85). Gilleard ve Smith'in obezitenin postür ve gövde hareketleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında ise, torasik segment ve torakolomber bölgede fleksiyon hareketinin obesiteden anlamlı şekilde etkilendiği tespit edilmiştir. Pelvik segment ve kalça eklem hareketinde ise anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca obez olan grupta, ayakta ve oturur pozisyondayken ayak açıklığının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu ve gövde postürünün daha kifotik olduğunu belirlemişlerdir. Bu faktörlerin yaratabileceği denge bozukluğunun da obez bireylerde omurga mobilitesindeki azalmaya katkıda bulunabileceğini bildirmişlerdir (98).

Çalışmamızda, obez olan hastalarda, lomber fleksiyonun hem inklinometre hem de schober yöntemi ile yapılan ölçümlerinin anlamlı olarak daha az olduğunu tespit edildi. Fark inklinometre ile yapılan değerlendirmelerde daha belirgindi. Schober yönteminde kalça hareketinin lomber fleksiyona katkısı gözardı edilemez. Daha önceki çalışmalarda obesitenin kalça ve pelviste değil, orta lomber segment mobilitesi üzerine olumsuz etkisi olduğu gösterilmiştir (98). Bu nedenle pelvis ve lomber bölge hareketlerini ayrı ayrı değerlendirme imkanı tanıyan ve sadece alt segmentleri değil, tüm lomber bölgeyi değerlendirebilen dijital inklinometrenin daha doğru sonuç yansıttığı düşünüldü.

## 6. SONUÇLAR

Çalışmamıza AÜTF FTR AD polikliniğine başvuran, kronik bel ağrılı 100 hasta alındı. Hastaların 60'ı fizik tedavi verilen, 40'ı ise fizik tedavi uygulanmayan hastalardan seçildi. Çalışmamızda fizik tedavinin kronik bel ağrısında postür, spinal mobilite, fonksiyonel durum üzerine etkileri ve postür ve spinal mobilite ile ilişkili faktörler araştırıldı.

Çalışmamızda, inklinometre ile değerlendirdiğimiz lumbosakral açı, lomber lordoz ve torakal kifoz açılarının tamamının fizik tedavi verilen çalışma grubunda anlamlı olarak düzeldiği görüldü. Kontrol grubunda ise anlamlı farklılık olmadı.

Dijital inklinometre ile değerlendirdiğimiz spinal mobilite parametrelerinden ise, çalışma grubundaki hastalarda, ayakta kalça fleksiyon ve ekstansiyonu, kaba lomber fleksiyon ve ekstansiyon, kaba torakal fleksiyon ve ekstansiyon ve torakal ekstansiyon değerlerinde anlamlı artışlar saptandı. Kontrol grubunda anlamlı değişiklik gözlenmedi. Lomber fleksiyon ayrıca LST ile değerlendirildi, çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış varken, kontrol grubunda fark saptanmadı.

Hastaların ağrı şiddeti VAS ile, fonksiyonel durumları ise ODİ ile belirlendi. Çalışmanın sonunda fizik tedavi verilen grupta VAS ve ODİ'nin anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi. Kontrol grubunda ise VAS parametresinde anlamlı düşüş vardı, ancak bu düşüş çalışma grubundaki kadar belirgin değildi.

Çalışmamızda ayrıca postür ve spinal mobilitenin cinsiyet, yaş ve obezite ile ilişkisi araştırıldı. Kadınlarda, postür değerlendirme ölçümlerinin tamamının erkeklere göre anlamlı biçimde normalden fazla olduğu görüldü. Mobilite bakımından ise kadınlarda lomber Schober ve torakal fleksiyon anlamlı olarak azalmıştı.

Postür ve yaş ilişkisi incelendiğinde, ileri yaştaki hastaların torakal kifozitelerinin anlamlı olarak daha fazla olduğu belirlendi. Ayrıca lomber fleksiyon-ekstansiyonlar ile torakal fleksiyon-ekstansiyon açıları ve yaş arasında anlamlı ve negatif yönde korelasyon olduğu tespit edildi.

Obezitenin postürle ilişkisi araştırıldığında, obez hastalarımızda torakal kifozitenin daha fazla olduğu gözlemlendi. Ayrıca lomber Schober ölçümü ve lomber fleksiyon açısının obeziteden anlamlı ve negatif biçimde etkilendiği tespit edildi.

Sonuç olarak çalışmamızda fizik tedavinin, kronik bel ağrılı hastalarda, ağrı, fonksiyonel durum, postür ve spinal mobilite üzerine olumlu etkileri olduğu görüldü. Fiziki tedavinin kronik bel ağrısı tedavisinde etkili ve önemli bir seçenek olduğu ve kadın, obez ve ileri yaştaki hastaların postürlerinde daha çok bozulma ve mobilitelerinde daha fazla azalma olması sebebiyle, bu hastaların tedavilerinin daha dikkatli düzenlenmesi gerektiği sonucuna varıldı.

## 7. ÖZET

### KRONİK BEL AĞRISINDA FİZİK TEDAVİNİN POSTÜR, SPİNAL MOBİLİTE VE FONKSİYONEL DURUM ÜZERİNE ETKİLERİ

Kronik bel ağrısı, günlük aktiviteleri kısıtlayan, önemli sosyal ve ekonomik kayıplara neden olan, toplumun büyük bir kısmını etkileyen bir sağlık sorunudur. Kronik bel ağrısının postür ve spinal mobilitedeki değişikliklerle ilişkisi çeşitli çalışmalarla araştırılrsa da, bu konuda fikir birliğine ulaşılamamıştır. Fizik tedavinin postür ve spinal mobilite üzerine etkilerine dair çok az sayıda veri mevcuttur. Bu çalışmanın amacı, kronik bel ağrılı hastalarda fizik tedavinin ağrı, fonksiyonel durum, postür ve spinal mobilite üzerine etkileri ile, cinsiyet, yaş ve VKİ'nin postür ve spinal mobiliteyle ilişkisinin araştırılmasıdır.

Çalışmamıza, AÜTF FTR AD polikliniklerinde değerlendirilen, 3 aydan daha uzun süredir mekanik karakterde bel ağrısı olan 100 hasta alındı. Çalışma grubu fizik tedavi programına alınmış olan 60 hastadan, kontrol grubu ise fizik tedavi uygulanmayan 40 hastadan oluşturuldu. Çalışma grubuna 2 hafta süreyle, toplam 10 seans, yüzeysel ısıtıcı (hotpack veya infraruj), analjezik akım (TENS) ve derin ısıtıcı (US)'den oluşan fizik tedavi uygulandı. Hastaların ağrı şiddeti VAS'la, fonksiyonel durumları ODİ ile değerlendirildi. Postür dijital inklinometre ile LSA, ALP ve ATP açıları ölçülerek değerlendirildi. Spinal mobilite ise gene dijital inklinometre ile AKF, KLF, KTF, LF, TF, AKE, KLE, KTE, LE ve TE açıları ölçülerek değerlendirildi. Lomber fleksiyon ayrıca LST ile ölçüldü. Değerlendirmeler çalışmanın başında ve sonunda toplam iki kez yapıldı.

10 seanslık fizik tedavi programı sonunda, çalışma grubunda VAS, ODİ değerlerinde anlamlı azalma, LST'de, postür açılarının tamamında, spinal mobilite ölçümlerinden de AKF, KLF, KTF, AKE, KLE, KTE ve TE açılarında başlangıçtaki değerlere göre anlamlı artış elde edildi ( $p<0,05$ ). Kontrol grubunda ise, çalışma öncesi ve sonrası VAS değerlerinde anlamlı değişiklik saptandı, ancak

bu değişiklik çalışma grubundaki kadar belirgin değildi ( $p<0,05$ ).

Kadınlarda postür değerlendirmelerinin tamamının (LSA, ALP, ATP), erkeklere göre anlamlı biçimde normalden fazla olduğu göröldü. Ayrıca kadınlarda LST ve torakal fleksiyon anlamlı olarak daha azdı. İleri yaştaki hastaların torakal kifozitelerinin anlamlı olarak artmış olduğu, yaş ile KLF, KTF, LF, KLE ve LE açıları arasında negatif yönde anlamlı korelasyon olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Obez hastalarda torakal kifozitenin anlamlı olarak normalden daha fazla olduğu, mobilite ölümlerinden LST ve LF'nin ise obez olmayanlara göre anlamlı olarak azalmış olduğu göröldü ( $p<0,05$ ).

Çalışmamızda kadınlarda, obezitesi olanlarda ve ileri yaştaki hastalarda postür bozukluğu ve spinal mobilitede azalma oranının daha fazla olduğu belirlendi. Kronik bel ağrılı hastalarda fizik tedavinin, ağrı, fonksiyonel durum, postür ve spinal mobilite üzerine olumlu etkileri olduğu göröldü. Fizik tedavinin kronik bel ağrısı tedavisinde etkili bir seçenek olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kronik bel ağrısı, fizik tedavi, postür, spinal mobilite

## **8.ABSTRACT**

### **EFFECTS OF PHYSICAL THERAPY ON POSTURE, SPINAL MOBILITY AND FUNCTIONAL STATUS IN CHRONIC LOW BACK PAIN**

Chronic low back pain is a health problem which affects a large proportion of the society, that leads significant social and economic loss and limitation of daily activities. Although the relationships between low back pain and posture and spinal mobility were investigated by several studies, no consensus achieved about these issues. There is not much data about the effects of physical therapy on posture and spinal mobility. The purpose of tis study is to investigate the effects of physical therapy on pain, functional status, posture and spinal mobility in chronic low back patients, and also the association of gender, age and BMI with posture and spinal mobility.

100 patients who had mechanical low back pain of at least 3 months duration, and who were evaluated in the outpatient clinics of Akdeniz University Faculty of Medicine, Physical Therapy and Rehabilitation Department were included in our study. The 60 patients in the study group were assigned a physical therapy program consisting of superficial heat (hotpack or infrared), TENS and ultrasound for two weeks, 10 sessions in total. No physical therapy was applied to the 40 patients in the control group. Pain severity of the patients was assessed by VAS and functional status was evaluated by ODI. Posture was assessed by digital inclinometre by measuring lumbosacral angle, standing lumbar and thoracic posture. Spinal mobility was evaluated by digital inclinometre by measuring standing hip flexion and extension, gross lumbar and thoracic flexion and extension, lumbar and thoracic flexion and extension angles. Lomber flexion was also assessed by Schober test. Evaluations were done at baseline, and at the end of the study.

At the end of 10-session physical therapy program, significant decreases in VAS and ODI and significant increases in Schober test, posture evaluations, and

standing hip flexion and extension, gross lumbar and thoracic flexion and extension and thoracic extension angles were noted in the study group when compared with baseline values ( $p < 0,05$ ). There was also a significant decrease in VAS in control group, but not as distinctive as in study group.

In females, all of the postural angles were significantly more excessive when compared with males. Furthermore, in females, schober test and thoracic flexion degrees were significantly less than males. Thoracic kyphosis of the elderly was significantly larger than others and there was a significant and negative correlation between age and gross lumbar flexion and extension, lumbar flexion and extension, and gross thoracic flexion angles ( $p < 0,05$ ). Thoracic kyphosis angles were significantly larger in obese patients. A significant decrease was observed in the schober test and lumbar flexion of the obese patients when compared to non-obese persons ( $p < 0,05$ ).

In our study, postural aberrations and decreases in spinal mobility were observed more common in females, obese and elderly patients. Significant improvements in pain severity, functional status, posture and spinal mobility were noted in chronic low back pain patients at the end of physical therapy program. As a conclusion, it was stated that, physical therapy is an effective option in treatment of low back pain.

Key words: Chronic low back pain, physical therapy, posture, spinal mobility

## 9. KAYNAKLAR

1. Ketenci A. Bel ağrılarında fonksiyonel değerlendirme. Özcan E (Ed). Bel Ağrısı, Nobel Kitabevi, 2002; 73-89
2. Manek JN, MacGregor AJ. Epidemiology of back disorders: prevalence, risk factors, and prognosis. *Curr Opin Rheumatol* 2005; 17: 134-140
3. Andersson GBJ. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet* 1999; 354: 581- 585
4. Oksuz E. Prevalence, risk factors, and preference-based health states of low back pain in a Turkish population. *Spine* 2006; 31(25): E968-72.
5. Gilgil E, Kaçar C, Bütün B, Tuncer T, Urhan S, Yıldırım Ç, et al. Prevalence of low back pain in a developing urban setting. *Spine* 2005; 30: 1093-8
6. Wedderkopp N, Leboeuf-Yde C, Andersen LB, Froberg K, Hansen HS. Back pain reporting pattern in a Danish population-based sample of children and adolescents. *Spine* 2001; 26(17): 1879-83
7. Mounce K. (editorial) Back pain. *Rheumatology* 2002; 41: 1-5
8. Erlich GE. Low back pain. *Bull World Health Org.* 2003; 81(9): 671-6
9. Sarpel T, Doğru H. Bel ağrılarında epidemiyoloji. *Klinik Aktüel Tıp* 2006;11(1):10-14
10. Durmus D, Durmaz Y, Canturk F. Effects of therapeutic ultrasound and electrical stimulation program on pain, trunk muscle strength, disability, walking performance, quality of life, and depression in patients with low back pain: a randomized-controlled trial. *Rheumatol İnt e-pub*: 31 Jul 2009
11. Poitras S, Brosseau L. Evidence-informed management of chronic low back pain with transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential current, electrical muscle stimulation, ultrasound, and thermotherapy. *Spine J* 2008; 8:226-233

12. Ng JK, Richardson CA, Kippers V, Parnianpour M. Comparison of lumbar range of movement and lumbar lordosis in back pain patients and matched controls. J Rehabil Med 2002; 34: 109-113
13. Moore KL, Dalley AF. Back. Clinically oriented Anatomy. Lippicott Williams and Wilkins, Philadelphia; 1999: 432-503.
14. Yıldırım M. Skeleton Axiale. Lokomotor Sistem Anatomisi. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul; 2003:88-98
15. Şar C. Lomber omurganın anatomik özellikleri. Özcan E (Ed). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Kitabevi, İstanbul; 2002:9-19
16. Oğuz H. Bel Ağrıları. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Ed). Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri; 2004: 1131-1171
17. Uğurlu H, SallıA. Belin fonksiyonel anatomisi ve biyomekaniği. Gökçe-Kutsal Y (Ed). Bel ağrısı. Güneş Kitabevi, Ankara; 2000:1-18
18. Akı S. Lomber Vertebral Kolonun Fonksiyonel Anatomisi. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 1998, 3 :12-20
19. Mankin HJ, Radin E. Structure and function of joints. McCarty DJ (Ed). Arthritis and allied conditions. 11<sup>th</sup> ed, Philadelphia; 1989: 189-206
20. Adak B. Lomber omurganın biyomekaniği. Klinik Aktüel Tıp 2006;11(1):23-28
21. Berker E. Belde ağrı kaynakları. Özcan E (Ed). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Kitabevi, İstanbul; 2002: 45-49
22. Adams MA, Dolan P. Spine biomechanics. Journal of Biomechanics. 2005; 38: 1972-1983
23. Bigos S, Bowyer O, Braen GR, Brown K, Deyo R, Haldeman S, et al. Acute low back problems in adults. Clinical practice Guideline no:14. AHCPR Publication No. 95-0642. Rockville, MD: Agency for Health Care Policy and Research, Public Health Service, U.S. Department of Health and Humans Services. December 1994
24. Şar C. Lomber omurganın biyomekanik özellikleri. Özcan E (Ed). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Kitabevi, İstanbul; 2002:21-31
25. Ng JK, Kippers V, Richardson CA, Parnianpour M. Range of motion and

- lordosis of the lumbar spine: reliability of measurement and normative values. Spine 2001;26(1):53-60
26. Karkucak M, Tuncer İ, Güler M, Çapkın E, Tosun M, Çakırbay H. Kronik bel ağrılarında demografik özellikler ve bel okulunun etkinliği. Romatizma 2006; 12: 87-90
  27. Strine TW, Hootman JM. US National Prevalance and Correlates of Low Back and Neck Pain Among Adults. Arthritis and Rheumatism 2007; 57: 4:656-665
  28. Sarıdoğan ME. Bel ağrısı nedenleri ve epidemiyolojisi. Kutsal-Gökçe Y(Ed). Bel Ağrısı. Güneş Kitabevi, Ankara 2000;19-29
  29. Berker E. Bel ağrısında epidemiyoloji. Özcan E (Ed). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Kitabevi, İstanbul; 2002: 51-56
  30. Altınel L, Köse KÇ, Ergan V, Işık C, Aksoy Y, Özdemir A, ve ark. Afyonkarahisar ilinde erişkinlerde bel ağrısı sıklığı ve etkileyen faktörler. Acta Orthop Traumatol Turc 2008;42(5): 328-333
  31. Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, Jackman AM, Darter JD, Wallace AS, et al. The rising prevalans of chronic low back pain. Arch Intern Med 2009;9; 169(3):251-8
  32. Leboeuf-Yde C, Nielsen J, Kyvik KO, Fejer R, Hartvigsen J. Pain in the lumbar, thoracic or servical regions: do age and gender matter? A population-based study of 34,902 Danish twins 20-71 years of age. BMC Musculoskeletal disorders 2009;10:39
  33. Tsuji T, Matsuyama Y, Sato K et al. Epidemiology of low back pain in the elderly: correlation with lomber lordosis. J Orthop Sci 2001;6: 307-311
  34. Sinaki M, Mokrrki B. Bel ağrısı ve lomber omurga bozuklukları. Braddom RL(Ed). Arasıl T (Çeviri Ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı. Güneş Kitabevi, Ankara; 2005:557-580
  35. Christie HJ, Kumar S, Warren SA. Postural aberrations in low back pain. Arch Phys Med Rehabil 1995; 76(3): 218-24
  36. Tüzün Ç, Yorulmaz İ, Cindaş A, Vatan S. Low back pain and posture. Clin Rheumatol 1999;18: 308-312

37. Kulig K, Powers CM, Landel RF, et al. Segmental lumbar mobility in individuals with low back pain:in vivo assessment during manuel and self imposed motion using dinamic MRI. BMC Musculoskeletal disorders 2007; 8:8
38. Isaac Z, Katz JN, Borenstein DG. Lumbar Spine Disorders. Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Wisman MH (Ed). Rheumatology. Fourth Ed. Mosby, Philadelphia; 2008: 593-618
39. Hampel P, Gref T, Grimberghe BK, Tlach L. Effectes of gender and cognitive-behavioral management of depressive symtoms on rehabilitation outcome among inpatient orthopedic patients with chronic low back pain:a 1 year longitudinal study. Eur Spine J 2009 Jun 27. [Epub ahead of print]
40. Datta D, Mirza SK, White AA. Bel ağrısı. Harris DH, Bud RC, Firestein GS, ve ark (Ed). Kelley Romatoloji. Güneş Kitabevi, 2006; 588-600
41. Melloh M, Elfering A, Presland CE, Roeder C, Barz T, Rolli SC. İdentification of prognostic factors for chronicity in patients with low back pain: a review of screening instruments. İnt Orthop 2009;33(2): 301-13
42. Başgöze O. Bel muayenesi. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi, Ankara; 2000:337-338
43. Bal S, Kutsal-Gökçe Y. Bel Muayenesi. Kutsal-Gökçe Y(Ed). Bel Ağrısı. Güneş Kitabevi, Ankara; 2000:44-55
44. Şendur ÖF. Bel ağrılarında klinik değerlendirme. Klinik Aktüel Tıp, 2006;11(1):15-22
45. Posture and its relationship to orthopaedic disabilities. A report of the Posture Committee of the American Academy of Orthopaedic Surgeons 1947
46. Köseoğlu F. Postür. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi, Ankara 2000; 177-188
47. Kendall FP, McCreary EK, Provance PC. Muscles testing and function with posture and pain. Lipincott Williams&Wilkins, Baltimore 2005; 49-117
48. Polly DW, Kilkelly FX, McHale KA, Asplund M, Mulligan M, Chang AS.

- Measurement of lumbar lordosis: evaluation of intraobserver and interobserver and technique variability. *Spine* 1996;21(13):1530-1535
49. Hsu CJ, Chang YW, Chou WY, Chiou CP, Chang WN, Wong CY. Measurement of spinal range of motion in healthy individuals using an electromagnetic device. *J Neurosurg Spine* 2008;8:135-142
50. Macrae IF, Wright V. Measurement of back movement. *Ann Rheum Dis* 1969;28:584-589
51. Tousignant M, Poulin L, Marchand S, Viau A, Place C. The modified-schober test for range of motion assessment lumbar flexion in patients with low back pain: a study of criterion validity, intra- and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disability and rheumatism* 2005;27(10): 553-559
52. Mayer TG, Tencer AF, Kristoferson S, Mooney V. Use of noninvasive techniques for quantification of spinal range-of-motion in normal subjects and chronic low-back dysfunction patients. *Spine* 1984;9: 88-95
53. American Medical Association. Guides to the evaluation of permanent impairment. 4th ed. Chicago. American Medical Association. 1993: 398-410
54. Malliou P, Giosidou A, Beneka A, Godolias G. Measurements and evaluations in low back pain patients. *Scand J Med Sci Sports* 2006;16: 219-230
55. Chou R, Fu R, Carrino JA, Deyo RA. Imaging strategies for low back pain: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2009;7;373(9662):463-72
56. Sencer S, Rozanes İ. Bel ağrılarında radyolojik değerlendirme. Özcan E (Ed). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*. Nobel Kitabevi, İstanbul; 2002: 91-108
57. Özcan E. Kronik bel ağrılı hastaların rehabilitasyonu. Özcan E (Ed). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*. Nobel Kitabevi, İstanbul; 2002: 251-266
58. Özcan E. Bel ağrılı hastaların konservatif tedavisi. Özcan E (Ed). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*. Nobel Kitabevi, İstanbul; 2002: 187-219
59. Raspe H. Management of chronic low back pain in 2007-2008. *Curr Opin*

- Rheumatol 2008;20:276-281
60. Özcan E. Bel ağrısı. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi, Ankara; 2000: 1465-1483
  61. Malanga G, Wllf E. Evidence-informed mangement of chronic low back pain with nonsteridal antiinflamatory drugs, muscle relaxants, and symple analgesics. Spine J 2008;8:173-184
  62. Güler F. Bel Ağrısında Medikal Tedavi. Gökçe-Kutsal Y ( ed.). Bel Ağrısı. Güneş Kitabevi, Ankara, 2000; 11: 82-96
  63. Birtane M, Uzunca K. Bel ağrılarında topikal tedavi seçenekleri. Klinik Aktüel Tıp 2006;11(3):29-32
  64. DePalma MJ, Slipman CW. Evidence-informed mangement of chronic low back pain with epidural steroid injections. Spine J 2008;8:45-55
  65. Gay RE, Brault JS. Evidence-informed mangement of chronic low back pain with traction therapy. Spine J 2008;8: 234-242
  66. Karaoğlan B, Özel S. Bel ağrısında fiziksel tıp ve rehabilitasyon yöntemleri. Gökçe-Kutsal Y ( ed.). Bel Ağrısı. Güneş Kitabevi, Ankara, 2000; 11:108-121
  67. Erdoğan F. Sıcak, soğuk ve ultraviyole. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi, Ankara; 2000:758-770
  68. Brosseau L, Milne S, Robinson V, Marchand S, Shea B, Wells G, et al. Efficacy of the transcutaneus electrical nerve stimulation for the treatment of choronic low back pain. Spine 2002;27(6):596-603
  69. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. Science. 1965;19; 150(699): 971-9
  70. Tuncer T. Elektroterapi. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi, Ankara; 2000:771-789
  71. Doğan ŞD, Tur BS, Kurtaiş Y, Atay MB. Comparison of three different approaches in the treatment of chroic low back pain. Clin Rheumatol 2008; 27: 873-881

72. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Phys Ther* 2001;81:1641–1674
73. Fairbank J, Couper J, Davies J, O’Brian J. The Oswestry low back pain questionnaire. *Physiotherapy* 1980;66:271-273
74. Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörükan S, Üreten K, Duran D, et al. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine* 2004; 29(5):581-585
75. Ketenci A. Bel ağrılarında fonksiyonel değerlendirme. Özcan E (Ed). *Bel ağrısı Tanı ve Tedavi*. Nobel Kitabevi. İstanbul; 2002:73-89
76. Salinger A. Posture. Cameron MH, Monroe LG (Ed). *Physical Rehabilitation*. 2004; 40-63
77. Evcik D, Yücel A. Lumbar lordosis in acute and chronic low back patients. *Rheumatol int* 2003;23:163-165
78. Murrie VL, Dixon AK, Hollingworth W, Wilson H, Doyle TAC. Lumbar lordosis: Study of patients with and without low back pain. *Clinical Anatomy* 2003;16:144-147
79. Oakley PA, Harrison DE. Reply to “lumbar lordosis:study of patients with and without low back pain”. *Clinical anatomy* 2004;17:367
80. Youdas JW, Hollman JH, Krause DA. The effects of gender, age, and body mass index on standing lumbar curvature in persons without current low back pain. *Physiother Theory Pract* 2006;22(5):229-37
81. Chow RK, Harrison JE. Relationship of kyphosis to physical fitness and bone mass on postmenopausal women. *Am J Phys Med* 1987; 66(5):219-27.
82. Cortet B, Houvenagel E, Puisieux F. Spinal curvatures and quality of life with women with vertebral fractures secondary to osteoporosis. *Spine* 1999; 24: 1921–25.
83. Doğan ŞK, Tur BS, Kurtaiş Y, Atay MB. Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. *Clin Rheumatol* 2008;27:873-881

84. Thomas JS, France CR. Effectes of fear of movement on spine velocity and acceleration after recovery from low back pain. *Spine* 2008;33(5):564-570
85. Bible JE, Simpson AK, Emerson JW, Biswas D, Grauer JN. Quantifying the effects of degeneration and other patient factors on lumbar segmental range of motion using multivariate anaysis. *Spine* 2008;33(16):1793-1796
86. Kuo YL, Tully EA, Mary PG. Video based measurement of sagittal rande of motion in young and older adults. *Man Ther.* 2009 Feb 5. [Epub ahead of print]
87. İntolo P, Milosavljevic S, Baxter DG, Carman AB, Pal P, Munn J. The effect of age on lumbar range of motion: A systmatic review. *Man Ther* 2009 Sep1. [Epub ahead of print]
88. Mellin G. Corrections of spinal mobility with degree of chronic low back pain after correction for age and anthropometric factors. *Spine* 1987;12(5):464-8
89. Hodselmans AP, Jaegers SM, Goeken LN. Short-term outcomes of a back school program for chronic low bac pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:1099-105
90. Badke MB, Boissonnault WG. Changes in disability following physical therapy intervention for patients with low back pain: dependence on symptom duration. *Arch phys Med Rehabil* 2006;87(6):749-56
91. Tuğcu İ, Önder ME, Yazıcıoğlu K, Möhür H. Kronik mekanik bel ağrılı hastalarda egzersiz ve fizik tedavi modaliteleri ile birlikte uygulanan fonksiyonel bel okulunun etkinliği-kısa dönemdeki sonuçlar. *Türk Fiz Tıp Rehab Gerg* 2008;54:63-8
92. Doğan M. Lomber spondilozlu hastalarda fizik tedavi ile birlikte balneoterapinin etkinliğinin değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Sivas, 2008.
93. Taimela S, Harkapaa K. Strength, mobility, their cahnges, and pain reduction in active functional restration for chronic back disorders. *J*

- spinal disord 1996;9(4):306-12
94. Goldstein MS, Mrgenstern H, Hurwitz EL, Yu F. The impact of confidence on pain and related disability among patients with low back pain: results from the University of California, Los Angeles, low-back pain study. The Spine J 2002;2:391-401
  95. Leboeuf-Yde C. Body weight and low back pain. Spine 2000;25(2):226-37
  96. Shiri R, Solovieva S, Husqafvel-Pursiainen K, Saarikoski LA, Huupponen R, Viikaji J, et al. The association between obesity and the prevalence of low back pain in young adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. Am J Epidemiol 2008;167(9):1110-9
  97. Boulay C, Tardieu C, Hecquet J, Benaim C, Moilleseaux b, Marty C, et al. Saggital alingment of spine and pelvis regulated by pelvic incidence: standart values and prediction of lordosis. Eur Spine J 2006;15:415-422
  98. Gilleard W, Smith T. Effect of obesitiy on posture and hip joint movements during a standing task, and trunk forward flexion motion. International journal of obesity 2007;31:267-271

## **EKLER**

### **Ek 1.**

**OSWESTRY BEL AĞRISI ANKETİ:** (Yakut: Spine, Volume 29(5) March 1, 2004. 581-584)

#### **1.Bölüm-Ağrı Şiddeti**

- Şu anda hiç ağrım yok
- Şu anda ağrı çok hafif
- Şu anda ağrı orta şiddette
- Şu anda ağrı bir hayli şiddetli
- Şu anda ağrı çok şiddetli

- Şu anda ağrı düşünülebiyecek en kötü şiddette

**2. Bölüm- Kişisel bakım (yıkama, giyinme vs.)**

- Fazladan bir ağırmadan kendime bakabiliyorum  
 Kendime normal olarak bakabiliyorum fakat çok ağırlı oluyor  
 Kendime bakmak ağırlı oluyor ve yavaş ve dikkatli davranıyorum  
 Biraz yardıma ihtiyacım var fakat kişisel bakımımı çoğunlukla yapabiliyorum  
 Kişisel bakımla ilgili işlerin çoğunda her gün yardıma ihtiyacım var  
 Giyinmiyorum, güçlkle yıkıyorum ve yatakta kalıyorum

**3. Bölüm-Ağırlık Kaldırma**

- Fazla ağrı çekmeden ağır yükleri kaldırabiliyorum  
 Ağır yükleri kaldırabiliyorum fakat bu bir hayli ağrı yapıyor  
 Ağrı, yerden ağır yükleri kaldırmamı engelliyor fakat uygun pozisyonda örneğin masa üzerine konduklarında kaldırabiliyorum  
 Ağrı, yerden ağır yükleri kaldırmamı engelliyor fakat hafif veya orta derecedeki ağırlıkları uygun biçimde konmuşlarsa kaldırabiliyorum  
 Ancak çok hafif ağırlıkları kaldırabiliyorum  
 Hiçbir şeyi kaldırmıyorum veya taşıyamıyorum

**4. Bölüm- Yürüme**

- Ağrı herhangi bir mesafeyi yürümemi engellemiyor  
 Arı bir buçuk km' den fazla yürümemi engelliyor  
 Ağrı 750 metreden fazla yürümemi engelliyor  
 Ağrı 100 metreden fazla yürümemi engelliyor  
 Ancak bir baston veya koltuk değneği kullanarak yürüyebiliyorum  
 Çoğu zaman yataktayım ve tualete yerde sürünerek gitmek zorundayım

**5. Bölüm- Oturma**

- Her türlü sandalyede istediğim kadar oturabiliyorum  
 Alıştığım sandalyede istediğim kadar oturabiliyorum  
 Ağrı bir saatten fazla oturmamı engelliyor  
 Ağrı yarım saatten fazla oturmamı engelliyor  
 Ağrı 10 dakikadan fazla oturmamı engelliyor  
 Ağrı sürekli oturmamı engelliyor

**6. Bölüm- Ayakta Durma**

- Fazla ağrı çekmeden istediğim kadar ayakta durabiliyorum  
 İstediğim kadar ayakta durabiliyorum, fakat oldukça ağrı veriyor  
 Ağrım nedeniyle bir saatten fazla ayakta duramıyorum  
 Ağrım nedeniyle yarım saatten fazla ayakta duramıyorum  
 Ağrım nedeniyle 10 dakikadan fazla ayakta duramıyorum  
 Ağrı ayakta durmamı tümüyle engelliyor

**7. Bölüm- Uyku**

- Ağrı nedeniyle uykum hiç bölünmüyor  
 Ağrı nedeniyle uykum ara sıra bölünüyor  
 Ağrı nedeniyle 6 saatten az uyku uyuyorum  
 Ağrı nedeniyle 4 saatten az uyku uyuyorum  
 Ağrı nedeniyle 2 saatten az uyku uyuyorum  
 Ağrı uyumamı tümüyle engelliyor

**8. Bölüm- Cinsel Yaşam (eğer geçerliyse)**

- Cinsel yaşamım normal ve fazla ağrıya neden olmuyor  
 Cinsel yaşamım normal fakat biraz ağrıya neden oluyor

- Cinsel yaşamım hemen hemen normal fakat çok ağrılı
- Cinsel yaşamım ağrıdan dolayı ciddi ölçüde kısıtlı
- Cinsel yaşamım ağrıdan dolayı hemen hemen yok
- Ağrı cinsel yaşamımı tümüyle engelliyor

#### **9. Bölüm- Sosyal Yaşam**

- Sosyal yaşamım normal ve fazladan bir ağrı çekmeme neden olmuyor
- Sosyal yaşamım normal fakat ağrının şiddetini artırıyor
- Fazla zorlayıcı olan spor gibi bedensel etkinlikler dışında ağrının sosyal yaşamımda hiçbir önemli etkisi yok
- Ağrı sosyal yaşamımı kısıtladı ve evden dışarı sık çıkamıyorum
- Ağrı nedeniyle evimden çıkamıyorum
- Hiç sosyal yaşamım yok

#### **10. Bölüm-Gezi**

- Ağrım olmadan gezip tozabiliyor ve yolculuk yapabiliyorum
- Her yere gezi yapabilirim fakat bu bana bir hayli ağrı veriyor
- Ağrım fazla fakat iki saatin üzerindeki gezileri yapabiliyorum
- Ağrı bir saatin altındaki seyahatleri yapmamı engelliyor
- Ağrı 30 dakika altındaki gerekli kısa gezileri yapmamı engelliyor
- Ağrı tedaviye gidip gelmek dışında gezi yapmamı engelliyor

#### **11. Bölüm- Önceki Tedavi**

Son üç ay içerisinde bel veya bacak probleminizle ilgili ilaç, fizik tedavi gibi herhangi bir tedavi aldınız mı? Lütfen uygun kutuyu işaretleyiniz.

- Hayır
- Evet (Eğer cevabınız evetse lütfen tedavi şeklini yazınız)

.....  
.....

#### **12. Bölüm**

Lütfen her kutuda sadece bir kutuyu işaretleyip işaretlemediğinizi kontrol ediniz ve aşağıdaki boşluğu imzalayınız.

İmza

.....  
.....