

**T.C.
GENELKURMAY BAŞKANLIĞI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ
ASKERİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI**

**KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA DÜZ ZEMİN VE KOŞU
BANDINDA YAPILAN YÜRÜYÜŞ EGZERSİZLERİNİN
ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Murat KARADENİZ
Tbp.Kd.Ütğm.**

**Gülhane Askeri Tıp Akademisi Askeri Tıp Fakültesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Tıpta Uzmanlık Tezi**

**Ankara
2012**

**T.C.
GENELKURMAY BAŞKANLIĞI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ
ASKERİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI**

**KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA DÜZ ZEMİN VE YÜRÜME
BANDINDA YAPILAN YÜRÜYÜŞ EGZERSİZLERİNİN
ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Murat KARADENİZ
Tbp.Kd.Ütğm.**

**Gülhane Askeri Tıp Akademisi Askeri Tıp Fakültesi
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Programı İçin Öngördüğü
TIPTA UZMANLIK TEZİ
olarak hazırlanmıştır.**

**TEZ DANIŞMANI
Kamil YAZICIOĞLU
Prof.Tbp.Kd.Alb.**

**Ankara
2012**

GATA Askeri Tıp Fakóltesi Dekanlığına:

“Kronik bel ağrılı hastalarda düz zemin ve yürüme bandında yapılan yürüyüş egzersizlerinin etkinliklerinin karşılaştırılması” konulu bu çalışma jürimiz tarafından Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı’nda Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı: Prof.Tbp.Kd.Alb. Kamil YAZICIOĞLU

Üye : Prof.Dz.Tbp.Kd.Alb. A.Kenan TAN

Üye : Prof.Tbp.Kd.Alb. Ahmet ÖZGÜL

Üye : Doç.Hv.Tbp.Kd.Alb. Mehmet Zeki KIRALP

ONAY:

Tbp.Kd.Ütğm. Murat KARADENİZ’in 26 Haziran 2012 tarihinde savunduğı bu tez Akademi Kurulu’nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görölmüş ve kabul edilmiştir.

Sadettin ÇETİNER

Prof.Hv.Tbp.Tümgeneral

GATA K.Bil.Yrd.

Askeri Tıp Fakóltesi Dekanı ve

Eğitim Hastanesi Baştabibi

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Askeri Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 03 Ocak 2011 gün ve 1360-1627-11/1556-1628 sayılı emri ile verilmiş ve çalışmaya başlanmıştır.

Bu çalışma ile kronik bel ağrılı hastalarda düz zemin ve yürüme bandında yapılan yürüyüş egzersizlerinin etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmam sırasında bana her türlü yardım ve desteği sağlayan değerli hocam ve tez danışmanım Prof.Dr. Kamil YAZICIOĞLU başta olmak üzere uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım Anabilim Dalı başkanım; Prof.Dr. A.Kenan TAN, değerli öğretim üyelerimiz; Prof.Dr. Ahmet ÖZGÜL, Prof.Dr. Rıdvan ALACA, Prof.Dr. A.Salim GÖKTEPE, Doç.Dr. Birol BALABAN, Doç.Dr. Bilge YILMAZ, Doç.Dr. M. Ali TAŞKAYNATAN, Doç.Dr. İlknur TUĞCU, Doç.Dr. İltekin DUMAN, Doç.Dr. İsmail SAFAZ, Doç.Dr. Evren YAŞAR, Yrd.Doç. Dr. Koray AYDEMİR, Yrd.Doç.Dr. Kutay TEZEL ve özveri ile çalışan FTR AD.'nin değerli uzmanları ile tüm asistan arkadaşlarıma ayrıca rotasyon eğitimlerim süresince yakın ilgilerini gördüğüm Nöroloji AD.Bşk. Prof.Dr. Zeki ODABAŞI, İç Hastalıkları AD. öğretim üyeleri ve Ortopedi ve Travmatoloji AD öğretim üyelerine teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Asistanlığım boyunca birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım tüm hemşire, fizyoterapist ve diğer klinik personeli arkadaşlarıma bana gösterdikleri yakın ilgiden dolayı teşekkür eder, tez çalışmam boyunca yardımlarından dolayı Ord. Hem. Şengül SAYAR'a özel, şükranlarımı sunarım.

Son olarak beni yetiştiren, bugünlere gelmemde büyük emeği olan, maddi ve manevi her konuda yanımda olan aileme minnet ve şükranlarımı sunarım.

Dr. Murat KARADENİZ

ÖZET

Prospektif, randomize olarak dizayn edilen çalışmamızın amacı kronik bel ağrılı hastalarda düz zemin ve yürüme bandında yapılan yürüyüşlerin etkinliğini değerlendirmek ve birbirine karşı üstünlüklerini karşılaştırmaktır.

Çalışmaya 20-80 yaş arasında, 3 aydan uzun süredir mekanik bel ağrısı olan toplam 18 hasta (10'u kadın, 8'i erkek) dahil edildi. Hastalar, düz zemin yürüyüşü ve yürüme bandı yürüyüşü gruplarına randomize olarak ayrıldı. Her iki gruba da ultrason, sıcak paket, TENS ile karın ve sırt kuvvetlendirme egzersizleri aynı şekilde uygulandı. Bu tedavilere ek olarak bir gruba düz zeminde diğer gruba yürüme bandında dört hafta süreyle haftada üç kez, 25-40 dakika gözetim altında yürüyüş egzersizleri uygulandı. Çalışmaya alınan hastalar, tedavi öncesinde ve tedavi bitiminde fizik muayene bulguları, egzersiz tolerans testi parametreleri (VO_2 max, anaerobik eşik, MET, maksimal kalp hızı), ağrı şiddeti, dizabilite ve yaşam kalitesi açısından değerlendirildi.

Tedavi sonu ölçümlerinde; düz zemin yürüyüşü grubunda yürüme bandı grubuna göre onikinci torakal vertebra seviyesinden ölçülen ekstansiyon ve gerçek ekstansiyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlendi ($p=0,005$ ve $p=0,010$). Gerçek ekstansiyon düzeylerindeki artış yürüme bandındaki yürüyüşten istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazlaydı ($p=0,018$). Yürüme bandı grubunun tedavi sonu ölçümlerindeki MET değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlendi ($p=0,004$). Bu istatistiksel artış düz zemin yürüyüşü grubunda gözlenmemiş olup, iki yürüyüş arasında ise istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmedi.

Düz zemin yürüyüşü grubunun tedavi sonu ölçümlerinde ağrı şiddetinde ve Oswestry dizabilite skorlarında tedavi öncesi ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit edildi ($p<0,001$). Oswestry dizabilite skorlarındaki bu azalma yürüme bandı grubuyla karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,025$).

Yürüme bandı grubunda tedavi sonunda SF 36 yaşam kalite anketi parametrelerinin hepsinde artış gözlenirken, sadece enerji alt ölçeğinde

istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p=0,011$). Düz zemin yürüyüşü grubunda ise SF 36 alt ölçeklerinden ağrı ve mental sağlık komponentlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görüldü ($p=0,018$ ve $p=0,012$). Bu değişimler düz zemin ve yürüyüş bandı grupları arasında istatistiksel farklar oluşturmadı.

Kronik bel ağrılı hastalarda konservatif tedavilere ek olarak uygulanan yürüyüş egzersizlerinin ağrı, dizabilite ve psikolojik durum üzerine olumlu katkılar sağladığı mevcut literatürde gösterilmiştir. Hangi yürüyüş egzersizinin daha faydalı olduğu hala tartışmalı bir konudur. Çalışmamızda düz zemin yürüyüşünün yürüme bandı yürüyüşüne göre bel ağrısına bağlı gelişen dizabilite oranını azaltmada daha etkili olduğu sonucuna vardık.

Anahtar Kelimeler: Kronik bel ağrısı, düz zemin yürüyüşü, yürüme bandı egzersizi-yürüyüşü, aerobik egzersiz

Yazar Adı: Dr. Murat KARADENİZ

Danışman: Prof.Dr. Kamil YAZICIOĞLU

SUMMARY

The aim of our study is to assess effectiveness of over ground and treadmill walking in chronic low back pain patients and compare them.

In this randomised-prospective study, 18 patients (10 female, 8 male) were enrolled between 20 and 80 years old. Patients were randomised to two group as over ground and treadmill walking. Ultrasound, hot pack, TENS, abdominal and back strengthening exercises were applied to both groups in same way In addition to these treatments, one group has taken treadmill and other has over ground walking exercise for 4 weeks and 3 times a week under supervision. Patients were assessed in terms of physical examination findings, exercise tolerance test parameters (VO_2 max, anaerobic threshold, MET, maximal heart rate), pain intensity, disability and quality of life, before and after treatment.

As result, in the over ground walking group, there was statistically significant improvement in T12 and real extension values ($p=0,005$ ve $p=0,010$). The improvement of real extension values were significantly higher in over ground walkin group than treadmill walking group ($p=0,018$). The improvement at the MET levels in treadmill walking group was statistically significant ($p=0,004$). However, there was no statistically significant difference between two exercise groups. There were statistically significant decreases at the Oswestry disability scores in the over ground walking group before and after therapy($p<0,001$). This decrease at the Oswestry disability scores was statistically significant than treadmill walking group ($p=0,025$). The scores of vitality component of SF 36 health survey increased significantly in treadmill walking group ($p=0,011$). In the over ground walking group, bodily pain and mental health components of SF 36 health survey scores increased significiantly ($p=0,018$ ve $p=0,012$). These improvements were not different between two groups.

Walking exercise in addition to conservative treatment can improve pain, disability and psychological status in patients with chronic low back

pain. In this study we found that over ground walking is more effective than treadmill walking at reducing disability due to low back pain.

Keywords: Chronic low back pain, over ground walking, treadmill walking, aerobic exercise

Author: Murat KARADENİZ, MD.

Counsellor: Kamil YAZICIOĞLU, MD. Prof.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iii
SUMMARY.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER.....	x
RESİMLER.....	xi
GRAFİK VE TABLOLAR.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Fonksiyonel Anatomi	2
2.1.1. Kemik Yapı	2
2.1.2. İntervertebral Disk.....	3
2.1.3. Faset Eklemler.....	5
2.1.4. Lomber Bölgenin Ligamanları	5
2.1.5. Lomber Bölgenin İnnervasyonu	7
2.1.6. Lomber Bölgenin Kanlanması.....	8
2.1.7. Lomber Bölgenin Kasları	9
2.2. Lomber Omurganın Fonksiyonel Hareketi.....	10
2.2.1. Ayakta Durma Postürü.....	11
2.3. Bel Ağrısı	12
2.3.1. Epidemiyoloji.....	12
2.3.2. Risk Faktörleri.....	13
2.3.3. Bel Ağrısı Nedenleri	15
2.3.4. Bel Ağrılı Hastanın Değerlendirilmesi	19
2.3.5. Tanı Yöntemleri	22
2.3.6. Bel Ağrısında Tedavi Yöntemleri	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	36

3.1. Hastalar.....	36
3.2. Çalışmaya Alınma ve Dışlanma Kriterleri.....	36
3.3. Tedavi Öncesi Değerlendirme	37
3.4. Tedavi Uygulaması	38
3.5. Tedavi Takibinde Kullanılan Parametreler	40
3.5.1. Egzersiz tolerans testi parametreleri.....	40
3.5.2. Ağrı şiddeti.....	42
3.5.4. Yaşam Kalitesi.....	42
3.5.5. Mobilite Değerlendirilmesi	43
3.6. İstatistiksel Değerlendirme.....	43
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA.....	54
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	64
7. KAYNAKLAR.....	66
8. EKLER	72

SİMGELER VE KISALTMALAR

AT	: Anaerobik eşik
BT	: Bilgisayarlı tomografi
CRP	: C reaktif protein
DISH	: Diffüz idiopatik iskelet hiperostozisi
EMG	: Elektromiyografi
ESR	: Eritrosit sedimentasyon hızı
EPZ	: El parmak zemin
KOAH	: Kronik obstruktif akciğer hastalığı
MR	: Manyetik Rezonans
MET	: Metabolik eşlenik
SF-36	: Kısa form 36
SPECT	: Tek foton emisyon tomografisi
TENS	: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu
USG	: Ultrasonografi
Vb.	: Ve benzeri
VKi	: Vücut kitle indeksi
VO₂max	: Maksimal oksijen tüketim kapasitesi

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Lomber vertebra anatomisi	2
2.2. Omurganın fonksiyonel birimleri.....	3
2.3. İntervertebral disk	4
2.4. İntervertebral diskin lamellar yapısı.....	4
2.5. Lomber bölge ligamanları.....	6
2.6. Lomber bölge innervasyonu.....	8
2.7. Lomber bölgenin kasları.....	9

RESİMLER

Resim	Sayfa
3.1. Ergospirometrik test cihazı	38
3.2. Yürüme bantları	39
3.3. Polar Team 2 sistemi	40

GRAFİK VE TABLOLAR

Grafik	Sayfa
4.1. Gerçek ekstansiyon ölçüm değişimi	46
4.2. Grup I'de seanslarda hedef kalp hızına ulaşma süreleri	49
4.3. Grup II'de seanslarda hedef kalp hızına ulaşma süreleri	50
4.4. Oswestry skor değişimi	52

Tablo	Sayfa
2.1. Bel ağrısı nedenleri ve görülme sıklıkları.....	18
4.1. Gruplara Göre Olguların Demografik Özellikleri	45
4.2. Giriş ve Çıkış Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi (VKİ) Ölçümleri	45
4.3. Giriş ve Çıkış Fleksiyon ve Ekstansiyon Ölçümleri.....	47
4.4. Giriş ve Çıkış Schober, EPZ Ölçümleri.....	48
4.5. Giriş ve Çıkış VO ₂ max, Maksimal Kalp Hızı, MET ve AT Ölçümleri	48
4.6. Giriş ve Çıkış Test Süresi, Yürüyüş Mesafesi, Hedef Kalp Hızı ve Yürüme Süresi Ölçümleri.....	50
4.7. Giriş ve Çıkış VAS ve Oswestry Ölçümleri.....	51
4.8. Giriş ve Çıkış SF-36 Alt Ölçek Puanları.....	53

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı tüm dünyada çok yaygın görülen bir hastalık olup, yaşam boyu bel ağrısı prevelansı % 75-85 arasındadır (1). Ülkemizdeki yaşam boyu bel ağrısı sıklığı ise % 33,9-51 arasındadır (2). Hastaların % 90'ı ilk üç ayda iyileşirken % 10'u kronikleşir (3). Bel ağrıları için ayrılan sağlık ve sosyal amaçlı harcamaların % 80-90'ı kronik bel ağrısı ve sonrası özürlülük gelişen % 10'luk kesim için harcanmaktadır. Bel ağrısı pek çok ülkede iş günü kaybında ikinci sırada yer almaktadır ve üretim azalmasını etkileyen en önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Bel ağrısı, pek çok klinik antitenin neden olabileceği bir semptomdur ve çeşitli psikososyal faktörlerden etkilenir (4).

Tedavi programı ağrıya neden olan etyolojik faktöre göre değişiklikler gösterebilir. Fakat ortak ana hedef; ağrının ortadan kaldırılması ve hastanın günlük yaşam aktivitelerine fonksiyonel olarak geri döndürülmesidir. Bu amaçla çeşitli tedavi yöntemlerinden yararlanmak mümkündür.

Kronik bel ağrısında birçok tedavi alternatifi mevcut olup bunlardan birisi de yürüyüş egzersizleridir. Birçok faydası kanıtlanmış, kolay uygulanabilir bir tedavi yöntemidir. Yürüyüş egzersizleriyle ilgili yapılan çalışmalarda bel ağrısında yararlı etkileri gösterilmiş olmasına rağmen yeterli kanıt yoktur (5).

Bu çalışmanın amacı kronik bel ağrısında düz zeminde ve yürüme bandı ile uygulanan yürüyüş egzersizlerinin etkinliğini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

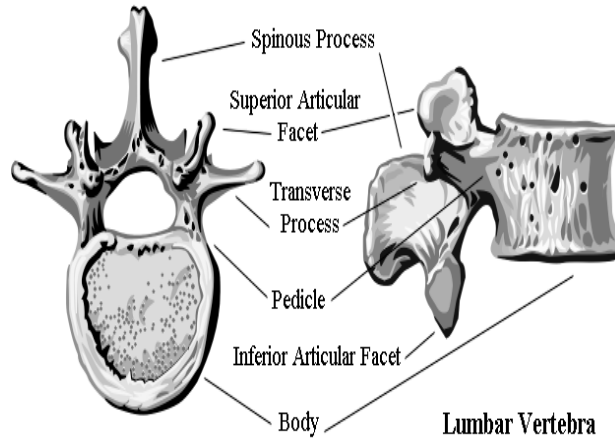
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Fonksiyonel Anatomi

2.1.1. Kemik Yapı

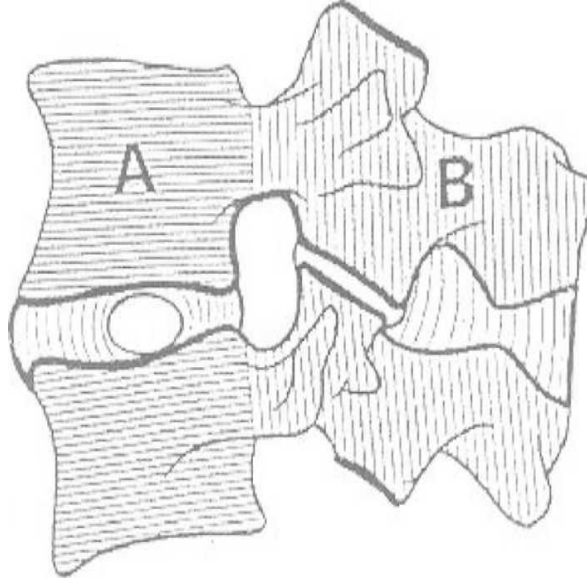
Vertebral kolon 24 vertebradan oluşmakta olup 7'si servikal, 12'si torakal ve 5'i de lomber bölgede bulunur. Sakrum 5, koksiks 4 bileşik vertebradan oluşmaktadır. Lomber vertebralar tüm vertebral kolunun % 25'ini oluşturmaktadır (4). Fonksiyonel olarak lomber vertebra, sakrum ile sıkı bir ilişki içinde olduğu için ikisi birlikte lumbosakral omurga şeklinde gözden geçirilir ve bel ağrılarında bozulan bölge çoğunlukla lumbosakral geçiş bölgesidir (3).

Her bir vertebra önde korpus adı verilen vertebra cismi ve arkada yer alan nöral arkın meydana gelmiştir (Şekil 2.1). Nöral arkın, vertebra cismi ile transvers çıkıntı arasında kalan ön parçasına pedikül, transvers çıkıntı ile spinöz çıkıntı arasında kalan arka parçasına ise lamina adı verilmektedir. Lomber vertebraların diğer bölgelerden farkı diğer bölgelere oranla vertebra cisminin büyük olmasıdır. Sağdan sola olan çapı ön arka çapından daha uzun, ön tarafı da arkaya göre daha kalındır. Vertebra cisminin alt ve üst kısımları düz, anterior ve lateral yüzleri hafif konkavdır. Vertebraların süperior ve inferior yüzleri longitudinal olarak uygulanan yükleri karşılamak üzere yapılanmıştır (4).



Şekil 2.1. Lomber vertebra anatomisi

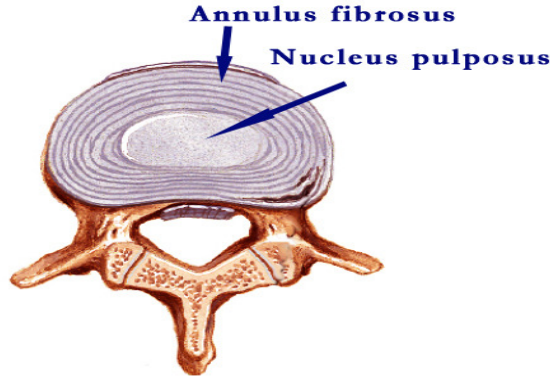
Omurganın fonksiyonel birimi ön (statik) ve arka (dinamik) segment olarak iki kısımdan meydana gelir (Şekil 2.2). Komşu iki vertebra cismi ve bunların arasında yer alan intervertebral diskin oluşturduğu anterior segmentin görevi ağırlık taşımak ve vertebral kolona esneklik sağlamaktır. Faset eklemler, transvers ve spinöz çıkıntılar ve ligamanlarca oluşturulan posterior segmentin görevi ise bu bölgede yer alan nöral yapıları korumak, lomber bölge hareketlerini organize etmektir(4, 6).



Şekil 2.2. Omurganın fonksiyonel birimleri

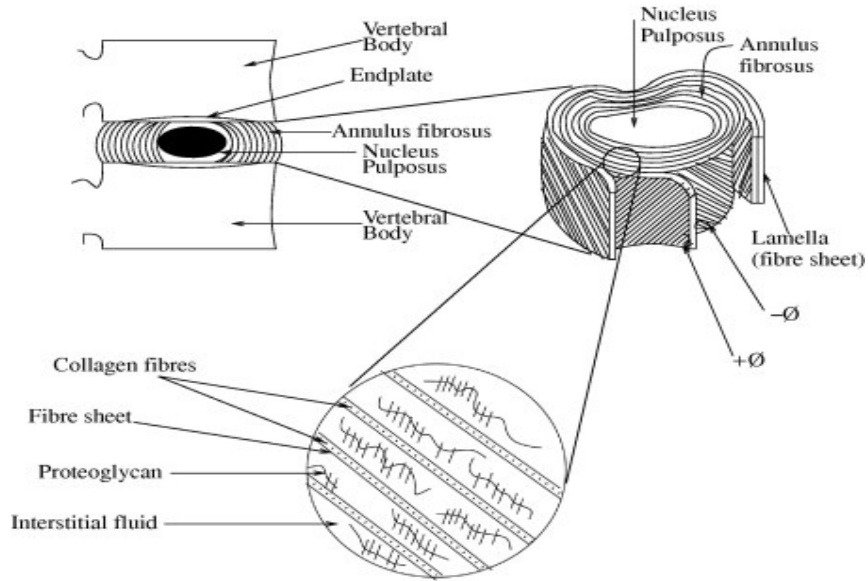
2.1.2. İntervertebral Disk

Komşu iki vertebra cismi arasında yer alan hidroelastik bir yapı olup amfiartrodial bir eklem oluştururlar (Şekil 2.3). Tüm lomber kolon yüksekliğinin % 33'ünü meydana getirirler. Ana fonksiyonu şok absorpsiyonudur (4). Yaşla birlikte sıvı kaybı olduğundan kalınlığı azalır (3). Ortada nukleus pulposus, onu çevreleyen anulus fibrosus ve diskin üst ve altında yer alan, vertebral son plaklar ile yakın ilişki içinde olan kartilajenöz lamellerden meydana gelmiştir (6).



Şekil 2.3. İntervertebral disk

Anulus fibrosus, nukleus pulpozusu saran fibroz konsantrik lamellerden meydana gelmiş fibroelastik ağ yapısındadır. Diske gelen kuvvetin % 75'ini taşımaktadır. Tendon ve diğer ligamentlere göre çok daha esnek olmasının nedeni; yapısını oluşturan liflerin diziliş şekli ve içerdiği proteoglikan miktarının fazla olmasındandır (Şekil 2.4). Bu dizilim şekli iki vertebranın birbirini üzerinde yuvarlanma hareketi yapmasına izin verirken makaslama hareketini kısıtlar. Kısa süreli aksiyel yüklere ve rotasyonel güçlere karşı koyan başlıca disk yapısıdır. Anulus fibrosusun ön tarafı daha kalın ve belirgin olduğu halde arka tarafı daha ince olup vertebra korpusuna iyice yerleşmiştir (1,6).



Şekil 2.4. İntervertebral diskin lamellar yapısı

Ortada yer alan nukleus pulpozus visköz bir sıvı kıvamında olup, jelatinöz matriks içine gömülmüş olan gevşek, narin, ince, tip II kollagen liflerden meydana gelmiştir. Nukleus pulpozus tam ortada olmayıp diskin 1/3 arka kısmına yakın yerleşmiştir. Disk alanının % 40-50'sini oluşturur. Nukleus pulpozusun içerdiği lifler jelatinöz matriks içinde merkezde dağınık periferde ise oblik tarzda dizilmiş olup, bu diziliş şeklinin nukleusun fonksiyonunda önemli bir role sahip olduğu düşünülmektedir. Nukleus pulposusun içerdiği su miktarı genç yaşlarda % 88 iken, bu miktar ileri yaşlarda % 65 seviyelerine kadar düşmektedir. Yaşla değişmesine rağmen proteoglikanlar ve hyaluronik asit nukleus pulposusta bulunan diğer maddelerdir. İntervertebral disk, üstte ve altta vertebral son plaklara sıkıca bağlanan kartilajenöz lameller ihtiva eder. Anulus fibrosusun üst ve alt yüzlerinde yer alan bu lameller, çevrede epifizyal halkaya, merkezde ise kartilajenöz son plağa sıkıca bağlanmışlardır (6).

Disk kalınlığının vertebra cismi kalınlığına olan oranı mobilitede oldukça önemlidir. Bu oran arttıkça segmentin mobilitesi artmaktadır. Lomber bölgede bu oran 1/3, torasik bölgede 1/5, servikal bölgede 2/5'tir. Buna göre en mobil bölge servikal bölge sonrasında lomber bölge iken en hareketsiz bölge torakal bölgedir (3,6).

2.1.3. Faset Eklemler

Bir vertebranın üst artiküler çıkıntısı ile üstteki vertebra'nın alt artiküler çıkıntısı arasındaki sinovyal eklemlerdir (3). Eklem kapsülü fibröz yapıdadır ve süperior ve inferior olmak üzere iki resessusa sahiptir. Süperior resessus özellikle foramende fıtıklaşarak spinal siniri sıkıştırabilir. Üst lomber bölgedeki eklemler sagittal planda olup, lumbosakral bölgedekiler diğerlerine göre daha koronal planda yer alırlar (6). Faset eklemler aksiyel yüklenmenin % 16'sını taşımaktadırlar ve ekstansiyonda yüklenme maksimuma ulaşmaktadır (3).

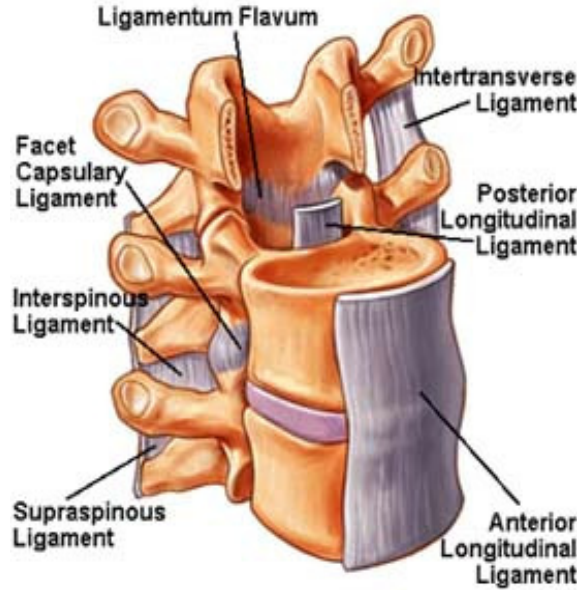
2.1.4. Lomber Bölgenin Ligamanları

Omurganın intrinsek stabilitesine katkıda bulunan ve vertebral kolonun direncini arttıran viskoelastik yapılardır (Şekil 2.5). Omurga

ligamanları çoğunlukla kollajen lifler içerirken ligamentum flavum elastik lifler içerir. Diğer görevleri ise gerilme şeklindeki yükleri bir vertebradan diğerine aktarmak, fonksiyonel birimin herhangi bir yöndeki aşırı hareketini sınırlar ve makaslayıcı hareketleri önlerler (7).

Anterior longitüdüal ligament, vertebra korpuslarının ön yüzünü örten ve anulus fibrosus lifleri ile yakın ilişki içinde olan geniş bir ligamenttir (6). Disk düzeyinde daralma gösterir. Oksiputtan başlar ve sakrum ön yüzünde sonlanır (7). Lomber ekstansiyonu kısıtlayıcı bir fonksiyona sahiptir ve lomber bölge stabilizasyonunda rol oynayan en önemli ligamenttir (6).

Posterior longitüdüal ligament, vertebra cisimlerinin ve disklerin arka yüzünü örter. Lomber bölgeden itibaren daralır ve L5-S1 seviyesinde normal kalınlığının yarısına iner. İntervertebral disk seviyelerinde anulus fibrosus lifleri ile birleşmek üzere her iki yana doğru bir açılanma gösterir. Bu açılanma ve lomber bölgedeki genişliğinin azalması disk herniasyonunun meydana gelmesinde rol oynar (6, 7).



Şekil 2.5. Lomber bölge ligamanları

Ligamentum flavum, spinal kanalın arkasında laminalar arasında yer alır. Üstteki laminanın alt ön yüzüne alttaki laminanın ise üst arka yüzüne yapışır. Bilateral yerleşimli olan ligamentin kalınlığı servikalden kaudele doğru artar. Lomber hiperfleksiyon üzerinde frenleyici etkisi mevcuttur. İnsan vücudunun en fazla elastik lif içeren yapısıdır ve elastik yapısından dolayı tekrar normal postüre dönmede yardımcı rol oynar (6, 7).

Supraspinöz ligaman, spinöz çıkıntılara yapışan arka kolona ait tek intersegmental ligamandır. Fonksiyonu aşırı fleksiyonu engellemek ve alt lomber vertebrae maruz kaldığı makaslayıcı güçlere karşı koymaktır.

İnterspinal ligaman, spinöz çıkıntılar arasında uzanan, derin kas gruplarını ayıran en güçsüz ligamandır. Fleksiyon sonunda hafif direnç uygular ve öne makaslamayı önler.

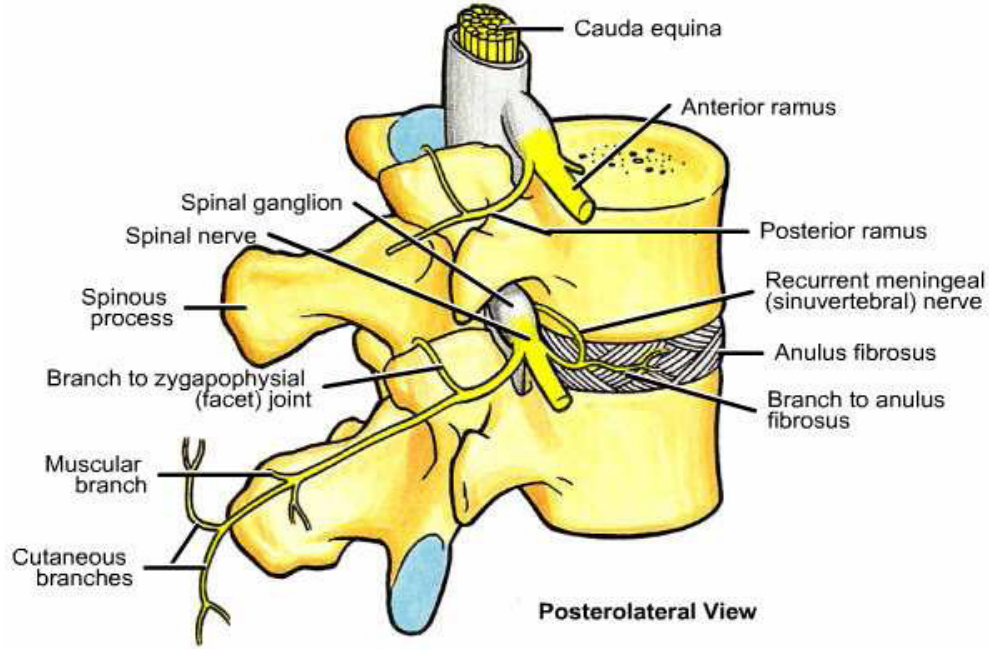
İntertransvers ligaman ise transvers çıkıntılar arasında uzanır ve lateral fleksiyonu kontrol edici etkisi vardır.

İliolomber ligaman 4. ve 5. lomber vertebrae transvers çıkıntılarında iliak kemiğin posteromedial kenarına uzanan, 4. ve 5. vertebrae öne kaymasını engelleyen, lumbosakral omurga üzerinde pelvisi stabilize eden bir ligamandır (7).

2.1.5. Lomber Bölgenin İnnervasyonu

Dorsal kök gangliyonun lateralinde, intervertebral foramende, ön ve arka dallar birleşerek miks spinal siniri oluştururlar. Miks spinal sinirde ön ve arka primer ramus olarak ikiye ayrılır. Ön primer ramus lumbosakral pleksusu oluştururken, posterior primer ramus dorsal yapıları innerve eder (Şekil 2.6).

Miks spinal sinirden çıkan bir dal intervertebral kanal içinde ramus kommunikanstan gelen sempatik bir dala birleşerek kanala geri döner. Posterior longitudinal ligament, anulus fibrosusun arka dış lifleri, anterior dura mater, posterior vertebral periost ve lateral resessusları innerve eden bu sinire, sinuvertebral sinir denir.



Şekil 2.6. Lomber bölge innervasyonu

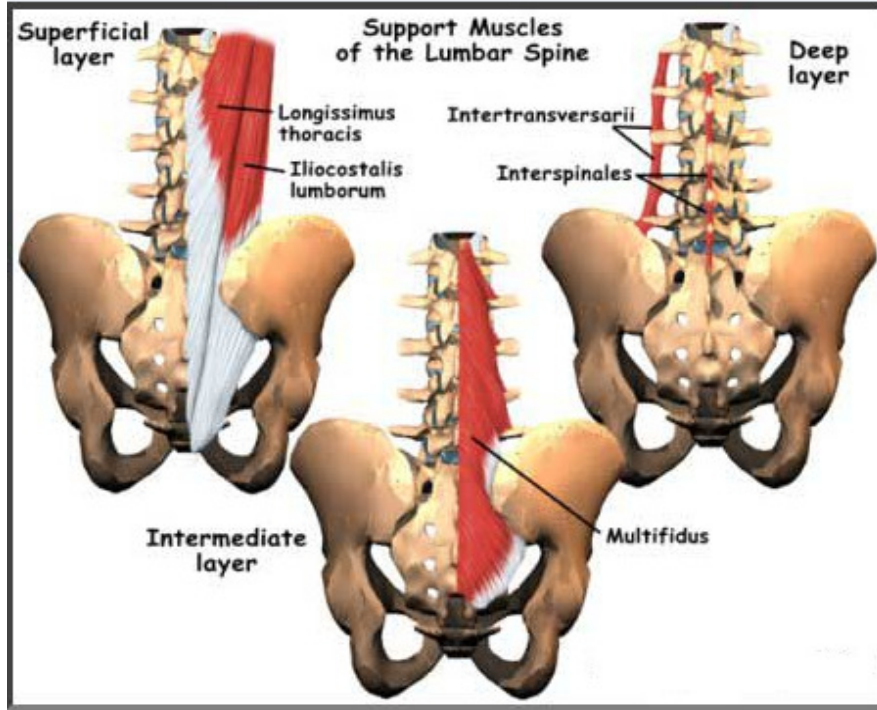
Posterior primer ramus, medial ve lateral dal olarak ikiye ayrılır. Faset eklemlerinin ve paraspinal kasların innervasyonundan medial dal sorumludur. Deri innervasyonu ise lateral dal tarafından sağlanmaktadır. Multifidus, intertransversalis, interspinöz kaslar, interspinöz ligament, ligamentum flavum, spinöz çıkıntılar, lamina ve lumbodorsal fasya, posterior primer ramus tarafından innerve edilmektedir (3, 6).

2.1.6. Lomber Bölgenin Kanlanması

Lomber bölgenin beslenmesi doğrudan aortadan olmaktadır. Aortun arkasından çıkan dört çift lomber arter ilk dört lomber vertebrayı, orta sakral arterden gelen beşinci çift ise beşinci lomber vertebrayı besler. Sakrum ise superior medial ve hipogastrik arter tarafından beslenir. Kapakçıklara sahip olmayan venöz sistem aldığı kanı vena kava inferiora boşaltır. Doğumda doğrudan kan damarları yoluyla beslenen disk, üçüncü dekata doğru bu damarların tıkanmasıyla kartilajenöz son plaklardan diffüzyon yolu ile beslenir. Lomber fleksiyon intervertebral disklerin beslenmesinde oldukça önemlidir (6).

2.1.7. Lomber Bölgenin Kasları

Omurganın dinamik stabilitesini ve hareket kontrolünü sağlayan en önemli yapılar bu bölgenin kaslarıdır (Şekil 2.7). Yüzeyel posterior kaslar, toplu olarak erektör spina adını alır ve omurgaya ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon yaptırırlar. Son iki torakal, tüm lomber vertebralar, sakrum, sakroiliak ligaman ve iliak krestin tüm medial kısmından orijin alarak yukarı doğru seyrederek 12. kosta altına 3 kolona ayrılırlar. En lateralde bulunan İliokostalis (Lateral Bant), kosta açlarına yapışır ve C4-6 seviyesine kadar uzanır. Longissimus (İntermedial Bant), ortada yer alır. Toraks, serviks, kapitis kısımları vardır. T1'den yukarı doğru tüm vertebraların transvers çıkıntılarına doğru yapışır ve kafatasına kadar uzanır. Spinalis (Medial Bant), düz bir aponevroz şeklindedir ve en içte yer alır (6, 7).



Şekil 2.7. Lomber bölgenin kasları

Derin Posterior Kaslar; daha kısayırlar ve omurgaya ekstansiyon ve ters tarafa rotasyon yaptırırlar. Multifidus, erektör spina aponevrozu ve C4'e kadar tüm vertebraların transvers çıkıntılarından başlar, genellikle 3 segment geçerek spinöz çıkıntıya yapışır. Rotatorlar, bir vertebranın transvers

çıkıntısından komşu vertebranın spinöz çıkıntısına uzanır. Interspinalis, ardışık lomber spinöz çıkıntıları arasında uzanırken, intertransversalis ise ardışık transvers çıkıntıları bağlar. Levator Kostarum, torakal bölgede transvers çıkıntılar ile kostalar arasında uzanmaktadır. Lateral grup kasları arasında kuadratus lumborum ve iliopsoas kasları bulunmaktadır. Kuadratus lumborum kası, abdominal boşluğun arkasında lomber omurganın yanında yer alır ve krista iliakadan alt lomber omurgaya uzanır. Bilateral kasılması pelvis ve omurga stabilizasyonu yaparken, tek taraflı kasılması lomber omurgayı o tarafa eğdirir. Yürüme esnasında düzenli olarak kasılmaktadır. İliopsoas kası, abdominal boşluğun arkasında yer alır ve temel olarak uyluğu etkilemektedir. Distal yapışma yeri sabit olduğu zaman lomber omurgaya fleksiyon ya da hiperekstansiyon yaptırır. Tek taraflı kasılması ise lateral fleksiyona neden olur.

Anterior grup kaslar; obliquus internus, obliquus eksternus, transversus ve rektus abdominis kaslarını içerir. Oblikus eksternus abdominis, alt kostalardan krista iliakaya uzanır. Bilateral kasılması toraks ve lomber omurgaya fleksiyon yaptırırken, tek taraflı kasılması lateral fleksiyona ve rotasyona katkıda bulunur. Oblikus internus abdominis, krista iliakadan başlar çapraz olarak öne ve yukarı seyretmektedir. Rotasyonda en aktif kastır. Ayrıca gövdeye antefleksiyon, lateral fleksiyon yaptırır. Transversus Abdominis, inguinal ligaman, krista iliaka ve alt kostal kıkırdaklardan köken alır ve linea albaya yapışır, gövdenin lateral fleksiyon ve rotasyonuna katkıda bulunurlar. Rektus Abdominis kası ise gövdeye fleksiyon yaptırır (7).

2.2. Lomber Omurganın Fonksiyonel Hareketi

Lomber bölgenin temel hareketi sagittal planda fleksiyon, ekstansiyon olarak kabul edilmektedir. İntervertebral diskler önde daha kalın olduğu için lomber bölgede ekstansiyona fleksiyondan daha fazla izin vermektedir. Lomber fleksiyonda sırasıyla, lordoz kaybolur, düzleşir ve sonunda tersine döner. Total fleksiyonun 50-60 derecesi lomber bölgeden ve özellikle alt hareket segmentlerinde olurken, geriye kalanı (25 derece) ise koksafemoral

eklemlerden gerçekleştirilir (pelvik-lomber ritm). En fazla açısal hareket L5-S1 segmentindeyken ikinci sırada L4-5 segmenti yer alır. Fleksiyon hareketi abdominal kaslar ve iliopsoas kasının vertebral kısmı tarafından başlatılır ve gövdenin ağırlığıyla fleksiyon momenti artar. Erektör spina kası eksantrik kasılmayla fleksiyonu kontrol altında tutar. Lomber fleksiyonda ligamentlerdeki gerilim arttıkça paraspinal kaslardaki tonus düşer, bunu gluteal kasların ve hamstring kaslarının relaksasyonu izler. Lomber fleksiyondan ekstansiyona dönerken hareketin tam tersi izlenir. Önce hamstring kasları kasılır daha sonra bunu sırasıyla gluteal kaslar ve paraspinal ekstansörler izler (6, 7).

2.2.1. Ayakta Durma Postürü

İdeal postür için; statik vertebral kolon, sakrum ve pelvisin blok halinde hareket ettiği kemik yapı üzerinde dengede tutulmalıdır. Postürün idamesinde enerji sarfiyatı en alt düzeyde tutulmaya çalışılır. Bu nedenle ligament desteği maksimumda, musküler destek ise minimumda tutulmaya çalışılır. Lomber bölge (anterior longitudinal ligament), kalça (koksafemoral eklem anterior kapsülü, iliofemoral ligament, Bigelow'un Y ligamenti) ve diz (posterior popliteal doku) eklemlerinde ligament desteği sağlanır. Ayak bileği ekleminde bu destek sağlanamadığı için bu bölgede musküler desteğe (gastrosoleus) ihtiyaç vardır. Abdominal kaslar ve kalça ekstansörleri pelvise posterior tilt, kalça fleksörleri ise anterior tilt yaptırırlar. Postürün devamı için bu iki ters kuvvet arasında denge mevcuttur (6, 7).

Lomber bölge üzerine gelen kuvvetlerin dağılımında lumbosakral açı oldukça önemli role sahiptir. Vertebra cisimleri üzerine gelen kuvvet başlıca iki komponente sahiptir. Bunlardan biri vertikal doğrultuda olan kompresif kuvvet, diğeri ise öne doğru oblik doğrultuda olan makaslama kuvvetidir. İdeal postürde makaslama kuvveti lomber vertebrae üzerinde distale doğru gittikçe artmaktadır. Bu iki kuvvetin derecesi lumbosakral açı veya lomber lordoz ile yakından ilişkilidir. Lumbosakral açının 30 derece olduğu ideal bir

postürde kompresif kuvvetin % 85'i disk tarafından, geriye kalan çok az kısmı ise faset eklemleri tarafından taşınmaktadır. 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 nukleus pulposusun hidroelastik yapısı vasıtasıyla çevresini saran anulusa iletilmekte, nukleusun etrafını bir ağ gibi saran liflerden oluşan anulus ise bu kuvvet karşısında esneyerek gelen kuvvete adapte olmaktadır. Anulus fibrosus nukleus pulposusun hareket yönüne bağlı olarak genişleme eğiliminde olup, daima nukleusu tekrar istirahat haline döndürme eğiliminde bir direnç oluşturur. Arka segmentte yer alan faset eklemleri makaslama kuvvetine karşı koyan anatomik yapıların başında gelmektedir. Faset eklemleri lomber lordozun arttığı durumlarda çok daha fazla makaslama kuvvetine maruz kalmaktadır. Böylece intervertebral diskler üzerindeki makaslama kuvveti faset eklemleri tarafında engellenir. Aşırı rotasyonu faset eklem yüzleri, fleksiyonu ise kapsül ligamentleri engelleyerek anulus fibrosusu korurlar. Hiperfleksiyonda supraspinöz ve interspinöz ligamentleri ilk hasara uğrayan yapılar olup bunu kapsüler ligamentler ve disk izler. Öne fleksiyonla beraber lateral fleksiyonda ise ilk hasara uğrayan yapılar kapsüler ligamentlerdir. Rotasyon hareketi disk üzerinde hem kompresyon hem de horizontal düzlemde makaslama hareketi oluşturduğundan en zararlı hareket olarak kabul edilmektedir (6).

2.3. Bel Ağrısı

2.3.1. Epidemiyoloji

Hayatları boyunca insanların yaklaşık olarak %70 ile %85'i bel ağrısı şikayeti geçirirler. Yıllık prevalansı ise % 15-45 arasında değişmektedir. ABD'de 45 yaş altında aktivite kısıtlamasına yol açan en önemli neden, ikinci en sık doktora başvurma nedeni ve üçüncü en sık operasyon geçirme nedenidir (8). Yapılan birçok çalışmada hastalık nedeniyle bir aydan uzun süredir işe gidemeyen olgular arasında bel ağrısı kaynaklı olanların oranının

%15 olduğu belirtilmiştir. Bel ağrılarını için ayrılan sağlık ve sosyal amaçlı harcamaların %80-90'ını kronik bel ağrısı ve sonrası yeti kaybı gelişen %10'luk kesim için harcanır. ABD'de bel ağrısı nedeniyle %1 oranında geçici ve % 1 oranında da kalıcı yeti kaybı gelişmektedir (1, 4). Akut bel ağrısı vakalarının % 80'e yakın bir oranında 6-8 hafta içinde tedaviye bağlı olmaksızın iyileşme olmasına karşılık, bunların % 38'inde bir yıl içinde ikinci atak, subakut bel ağrılarının % 41'inde ve kronik bel ağrılı olanların % 81'inde bir yıl içinde yeni atak gelişmektedir (3). Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise yaşam boyu bel ağrısı prevalansı % 33,9-51 arasında bulunmuş olup yabancı çalışmalardan daha düşük olduğu görölmektedir (2).

2.3.2. Risk Faktörleri

Kişisel risk faktörleri:

Yaş: Bel ağrısı ilk atağı genellikle 25-30 yaşlarında ortaya çıkarken çalışma yıllarının başlaması ile prevalans artmaktadır. Bel ağrısı ortalama 55 yaş civarında ise daha sık görölmektedir.

Cinsiyet: 60 yaşına kadar her iki cinste de risk benzer orandayken 60 yaş üzerinde muhtemelen osteoporoz nedeni ile kadınlarda risk artmaktadır.

İrk: Bel ağrısı beyaz ırkta (%5.8) siyah ırka göre (%3.7) daha fazla göröölür. Ancak bel ağrısında ırklar arasında fark olmadığını gösteren çalışmalar da vardır.

Antropometrik faktörler: Boy, kilo ve vücut yapısı ile bel ağrısı arasında çok güçlü bir ilişki saptanmamasına rağmen çok şişman kişilerde ve muhtemelen uzun boylularda bel ağrısı riski daha yüksektir.

Sigara: Birçok çalışmada sigara içimi ile bel ağrısı sıklığı, süresi arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. Sigara içimi kronik öksürüğe yol açarak, intradiskal basıncı artırır, vertebral kan akımının azalması sonucu diskin beslenmesi bozularak bel ağrısı sıklığı artar. Sigara içiminin ayrıca osteoporoz insidansını da arttırdığı bilinmektedir.

Postüral Faktörler: Skolyozun bel ağrısıyla ilişkisi gösterilmişken diğer postür bozukluklarının rolü çelişkilidir.

Omurga mobilitesi: Lomber omurga hareket açıklığında kısıtlanma olan kişilerde bir yıl içinde bel ağrısı gelişme riskinin yüksek olduğu bulunmuştur.

Kas gücü: Bel ağrılı hastalarda abdominal ve spinal kasların gücünün azaldığı gösterilmiştir.

Fizik kondüsyon ve egzersiz: Linton ve Tulder'in bel ağrısının önlenmesine yönelik derlemesinde egzersizle ilgili randomize kontrollü altı çalışmanın dördünde egzersizin bel ağrısı ve işten uzak kalmanın yarattığı problemlere iyi geldiği görülmüştür.

Psikososyal faktörler: Kronik bel ağrılı hastalarda daha yüksek sıklıkta depresyon, anksiyete, hipokondriyazis, histeri, alkolizm, boşanma, kronik baş ağrısı ve diğer faktörler bildirilmiştir.

Sosyoekonomik durum: Bel ağrısının alt sosyoekonomik sınıftaki kişilerde daha fazla görülmesi, bu kişilerin daha çok fiziksel güç gerektiren mesleklerde çalışmalarına bağlanmıştır (4, 9, 10).

Meslekle ilgili risk faktörleri:

Bazı meslek grupları bel ağrısı oluşumunda daha yüksek risk oluşturmaktadır. Tek başına veya değişik kombinasyonlar şeklinde kaldırma, itme, kıvrılma, uzun süre oturma ve uzun süre vibrasyona maruz kalma, çalışma süresi gibi faktörlerin bel ağrısının oluşmasına neden olduğu bildirilmiştir. İşlerine sıkıcı, monoton veya tatmin edici değil diye bakan kişiler, daha yüksek oranda bel ağrısından yakınırırlar.

Çalışma süresinin artması, lomber bölgeye binen stresi artır ve dinlenme süresini azaltır. Dizleri bükmeden kaldırma, kaldırırken öne doğru eğilme ile beraber rotasyon, asimetrik kaldırma, hareketin devamlı tekrarı, bel ağrısı riskini arttırır. Ağır kaldırmada cismin ağırlığı dışında kaldırmanın tekrarı da önemlidir. Tek bir ağır kaldırma eyleminin bel ağrısına yol açmayacağı, hazırlayıcı bazı faktörlerin de olması gerektiği belirtilmiştir. Ağırlık miktarı ve tekrar arttıkça bel ağrısı olasılığı da artmaktadır.

Yüksek vibrasyona maruz kalan (şoförlerde, tamircilerde, iş makinesi kullananlarda vb.) kişilerde vibrasyonun kas aktivitesini arttırarak kas yorgunluğuna yol açtığı, disk beslenmesini bozarak disk dejenerasyonuna ve bel ağrısı görülme oranının artmasına yol açtığı gösterilmiştir. Uzun süreli oturma gerektiren mesleklerde bel ağrısı risk etkeni olarak belirlenmiştir. Çünkü ayakta durma ve uzanmaya göre oturma esnasında disk basıncı daha yüksektir. Belirli bir pozisyonda uzun süreli kalma ile bel ağrısı riskinin arttığı gösterilmiştir. Neden olarak hareketin olmaması ile diskin beslenmesinin bozulması gösterilmiştir. Uzun süre ayakta durma veya oturma gerektiren mesleklerde bel omurgası boyunca kaslarda artan gerilim veya yorgunluk bel ağrısına yol açmaktadır. Sık eğilme, eğildiği pozisyonda uzun süre kalma, dönerek eğilme, aynı pozisyonda kalma bel ağrısı riskini arttıran diğer nedenlerdir (4, 9, 10).

2.3.3. Bel Ağrısı Nedenleri

Bel ağrılı hastaların % 85'inde spesifik etyolojiyi tam olarak belirlemek ve ağrının kaynağını ortaya çıkarmak mümkün olmamaktadır. Hastayı hekime götüren ve fonksiyonel yetmezliğe neden olan ağrı ile anatomopatolojik lezyon arasında tam bir ilişki bulunamamıştır. Asemptomatik kişilerde disk herniasyonu, spondiloz, spondilolizis, spondilolistezis gibi anomaliler olabildiği gibi, şiddetli ağrısı ve fonksiyonel yetmezliği olan kişilerde hiçbir anomali bulunmayabilmektedir. Ayrıca semptomatik hastalarda bu anomalilerin gösterilmesine rağmen, ağrı gösterilemeyen bir başka kaynaktan da gelebilir. Çok sayıda ağrı kaynağı bulunmasına karşın bunların ayrıntılı bir sorgulama, fizik muayene ve laboratuvar yöntemlerle açığa çıkarılması uygun ve başarılı bir tedavinin esasını oluşturur. Anatomopatolojik lezyonu belirlemek çoğu zaman mümkün olmadığından tanıda vurgu kaynağın mekanik olup olmadığına, tedavide vurgu ise ağrı ve fonksiyonel yetersizliğin iyileştirilmesine yönelik olmalıdır (11).

Mekanik bel ağrısı, basit bel ağrısı ve spesifik olmayan bel ağrısı ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Bu grupta genellikle spesifik, anatomik ve nörofizyolojik etyolojik faktörler açığa çıkarılamaz. Diğer grup, bel ağrılarının %5'inden azının nedenini oluşturan spesifik bel ağrılarıdır. Bunların başlıca nedenleri vertebral fraktür, tümör, infeksiyonlar ve inflamatuvar hastalıklar gibi ciddi patolojik durumlardır. Bel ağrısını mekanik kaynaklı olarak tanımlayabilmek için ciddi spinal ve spinal olmayan patolojik durumların (pelvik, torasik, abdominal) bulunmaması gereklidir. Bel ağrısı kaynağı olabilecek ciddi durumları gösteren bu önemli noktalar, kırmızı bayraklar olarak nitelendirilirler. Bu bulguların herhangi birinin varlığı, özel diyagnostik çalışmaların yapılması için bir endikasyondur (12).

Kırmızı Bayraklar:

- Başlangıç yaşının <20 veya >55 olması
- Yüksekten düşme, trafik kazası gibi şiddetli travma
- Sürekli, ilerleyen, mekanik olmayan ağrı
- Torasik ağrı
- Ateş yüksekliği
- Geçirilmiş karsinoma, sistemik steroid kullanımı, madde kullanım suistimali, HIV öyküsü
- Lomber fleksiyonda ciddi, dirençli kısıtlanma
- Yapısal anomali
- Ürogenital yakınmalar (kauda ekina sendromu şüphesi)
- Ankilozan spondilit şüphesi
- Osteoporoz varlığı
- Kilo kaybı
- Sedimentasyon hızının 25 mm/saatten fazla olması, direkt radyolojik incelemede vertebrada kollaps veya kemik destrüksiyonunun görülmesi.

Bel ağrısının prognozunda ve kronikleşmesinde psikososyal faktörler önem taşımaktadır. Bu faktörler sarı bayraklar olarak nitelendirilmektedir. Bu faktörlerin varlığında klinisyen daha dikkatli davranmalı, ileri psikolojik değerlendirme ve gerekliyse psikolojik tedavi göz önünde bulundurulmalıdır (4).

Sarı Bayraklar:

- Kişinin işinden memnun olmaması
- Kötü çalışma koşulları
- Psikososyal talepler için başa çıkmada yetersizlik
- Emosyonel sorunlar (depresyon, anksiyete, stres)
- Ağrının sadece iş ve aktiviteyle kötüleşme beklentisi
- İstirahat süresinin uzatılması
- Az uyuma
- Çalışılmayan sürenin uzatılması

Bel ağrısı nedenleri ve görülme sıklıkları Tablo 2.1’de özetlenmiştir (13).

Tablo 1. Bel ağrısı nedenleri ve görülme sıklıkları

1. İdiopatik bel ağrısı %80-85 2. Spesifik bel ağrıları A. Mekanik nedenler - Kas gerginliği - Osteoartrit - Faset tropizmi - Spina bifida okkulta - Spondilolizis/spondiloliztezis - Postür bozukluğu - Pes planus - Bacak uzunluk farkı - Pelvis anamolisi - Kalça eklem hareket kısıtlılığı - Spinal stenoz %4 - Vertebra kırığı %3 - Disk herniasyonu %3 - Skolyoz %1 B. Mekanik olmayan nedenler - Romatolojik hastalıklar - Ankilozan spondilit ve diğer seronegatif spondiloartritler - Fibromiyalji - Polimyalji romatika - Osteokondroma - Vertebral osteokondrit - Behçet hastalığı - Osteitis kondensans ili - Diffüz idiyopatik iskelet hiperostozisi (DISH) - Vaskulitler - Whipple hastalığı - Hidradenitis süpürativa - Metabolik ve Endokrin nedenler - Osteoporoz - Osteomalazi - Paget hastalığı - Paratiroid hastalıkları - Kondrokalsinozis - Okronozis - Nörolojik/Psikiatrik hastalıklar - Nöropatiler - Nöropatik artropati - Kauda ekina sendromu %0,04 - Depresyon - Somatizasyon bozukluğu - Psikojenik bel ağrısı - Temaruz - Enfeksiyöz hastalıklar %0,01 - Vertebral osteomyelit - Pott hastalığı - Diskit - Epidural/paraspinal abse - Piyojenik abse - Lyme hastalığı	- Neoplastik/İnfiltratif hastalıklar %0,07 - Benign tümörler - Osteoid osteoma, osteoblastoma, büyük hücreli tümör, anevrizmal kemik kisti, hemanjiom, lipom - Malign tümörler - Vertebra ve intraspinal metastazlar, multipl myeloma, kondrosarkom, lenfoma - Gaucher hastalığı - Hematolojik hastalıklar - Hemoglobinopatiler C. Visseral kaynaklı bel ağrıları %2 - Vasküler sorunlar - Abdominal aort anevrizması - Aort anevrizma rüptürü - Gastrointestinal sorunlar - Pankreatit - Safra kesesi hastalıkları - Peptik ülser - Genitoüriner sorunlar - Ürolitiazis/ renal kolik - Üriner enfeksiyonlar - Pyelonefrit - Over kisti - Endometriozis - Pelvik inflamatuvar hastalık - Ektopik gebelik - Prostatit - Prostat kanseri - Retroperitoneal abse/ hematoma/ tümör - Zona zoster
---	---

2.3.4. Bel Ağrılı Hastanın Değerlendirilmesi

Öykü:

Hastaların primer yakınmaları ağrı olmakla birlikte, belde deformite, hareket kısıtlılığı, sabah tutukluğu da doktora başvuru nedeni olabilir. Cinsiyet, yaş, meslek ayırıcı tanıda önemlidir. Ağrı öyküsü alınırken lokalizasyon, başlama şekli, süresi, şiddeti, gün içindeki seyri, azaltan ve arttıran faktörler, yayılımı, sistemik hastalık varlığı, ilaç, alkol ve sigara kullanımı, öz geçmişi ve soy geçmişi sorgulanmalıdır (13).

Fizik muayene:

Lomber bölgenin muayenesi de diğer vücut bölümlerinin muayenesinde olduğu gibi, inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve gereğinde oskultasyon ile yapılır. Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi ve alt ekstremitenin nörolojik muayenesi bu değerlendirmeye eklenmelidir.

İnspeksiyon hastanın muayene odasına girdiği andan itibaren başlar. İnspeksiyon hastanın yürüyüş paterni, bacak boyu uzunluk farkı, antalgik yürüyüş, hareket kısıtlılığı konularında bilgi verir. Arkadan bakıldığında omurganın düzgün olarak orta hatta olması gerekir. Lomber bölgedeki kas kontraksiyonu inspeksiyonda paravertebral kasların belirgin görülmesi ile saptanır. İnspeksiyon ile ayrıca cafe au lait lekeleri, sakrum üzerinde saç kümesi (Fraun sakalı), venüs çukurları, doğum lekeleri, paraspinal spazm saptanabilir. Yan bakışta servikal ve lomber lordoz ile dorsal kifoz değerlendirilir. Yürüyüşün değerlendirilmesi de önemlidir.

Palpasyon ile öncelikle kostovertebral ve inguinal bölge değerlendirilerek genitoüriner sisteme ait patoloji varlığı araştırılmalıdır. Palpasyonda, radiküler bası vakalarında siyatik sinirin alt ekstremitede yüzeyelleştiği valleix noktaları ağrılıdır. Yine bu vakalarda lezyon düzeyindeki iki transvers çıkıntı arasına basmakla bacağa yayılan bir ağrı uyarılabilir ve 'zil belirtisi' olarak adlandırılır. İki spinal çıkıntı arasında direnci düşük bir aralık palpe edilmesi supraspinal ligament rüptürünü gösterir. Bir spinal çıkıntıyı bastırmak veya perküte etmekle şiddetli ağrı uyarılması halinde diskopati yanı sıra tüberküloz, neoplazm veya vertebral fraktür olasılığı da

vardır. Spinal çıkıntının daha derinde palpe edilmesi veya hiç palpe edilememesi spondilolistezis veya spina bifidayı düşündürür. Ciddi spondilolistezislerde spinal çıkıntılar arasında “basamak arazi” olarak adlandırılan seviye farkı saptanır. Myofasial ağrı veya fibromyalji sendromuna yol açacak hassas noktalar veya tetik noktalar değerlendirilir. Sıklıkla bel ve bacak ağrısı ve yürüme güçlüğü ile ortaya çıkan bir diğer patoloji ise, alt ekstremitenin dolaşım bozukluğudur. Bu nedenle dorsalis pedis, tibialis posterior, popliteal ve femoral arterler palpe edilmelidir.

Bel hareketlerinin değerlendirilmesi:

Diskin kalın ve eklem yüzlerinin en geniş olduğu L4,L5 ve S1 vertebra lar arasında hareket genişliği en fazladır. Bel hareketlerinin değerlendirilmesinde hasta ayakta yken fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyonlar ve gövde rotasyonlarına bakılır. Bu hareketler hem kısıtlılık hemde ağrı açısından değerlendirilmelidir. Normal bir erişkinde fleksiyon 90, ekstansiyon 20-30, lateral fleksiyonlar 30-35 ve rotasyonlar 45 derecedir (13).

Nörolojik muayene:

Bel ağrısı ile başvuran hastada alt ekstremitte nörolojik muayenesi tanıda çok önemli bir yere sahiptir. Nörolojik muayenede motor, duyu ve refleksler segmental olarak değerlendirilmeli ve sağ ve sol karşılaştırmalı olarak yapılmalıdır. Yüzeyel cilt reflekslerinden olan patolojik refleksler normalde bulunmayıp üst motor lezyonlarında ortaya çıkmaktadırlar ve nörolojik muayene içerisinde değerlendirilmelidirler (13).

Özel testler:

Düz bacak germe testi: Sırtüstü yatan hastanın ağırlı taraf bacağı düz olarak yavaş yavaş kaldırıldığında 35 derecelik kalça fleksiyonundan sonra L5,S1,S2 sinir köklerinde gerilim giderek artar. Normalde 80-90 dereceye kadar ağrısız olması gerekir ve kişisel farklılıklar nedeniyle karşılaştırmalı yapılmalıdır. Siyatik sinir boyunca belden bacağa yayılan ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir. Ağrının başladığı açı kaydedilmelidir (13).

Laseque testi: Düz bacak testiyle özdeştir. Ancak bu testte bacakta diz ve kalça eklemleri önce 90 derece fleksiyona getirilir, sonra dize yavaşça ekstansiyon yaptırılır.

Braggard testi: Hamstring kısalığı olanlarda düz bacak kaldırma testi esnasında siyatik sinir gerilmeden bacak arkasında gerginlik ve ağrı oluşabilir. Siyatik sinir irritasyonu ve hamstring kısalığını ayırmada bu test kullanılabilir. Düz bacak germe testinde ağrının başladığı noktada durulur ve 10 derece aşağı indirildikten sonra ayak bileğine ani pasif dorsifleksiyon yapılır. Bacağa yayılan ağrı siyatik irritasyonunu gösterir.

Bowstring testi: Düz bacak germe şeklinde teste başlanır. Ağrı ortaya çıktığı noktada diz 20 derece fleksiyona getirilir ve siyatik sinir rahatlatılır. Diz her iki elle kavranır ve başparmaklarla popliteal bölgeye basılır. Radiküler ağrının tekrar hissedilmesi testin pozitif olduğunu gösterir (13).

Çapraz düz bacak germe testi: Asemptomatik bacağa düz bacak germe testi uygulanmasıdır. Semptomatik tarafta radiküler ağrının ortaya çıkması testin pozitifliğini gösterir. Geniş intervertebral disk protrüzyonlarında pozitifdir (13).

Brudzinski-kernig testi: Hasta sırtüstü yatarken çenesini göğsüne değdirmesi istenir. Spinal kordu germeye yönelik bu testte ağrının ortaya çıkması meningeal irritasyon veya sinir kökü basısı anlamına gelir (13).

Milgram testi: Sırt üstü yatan hasta iki bacağını birden topukları 5 cm yükselecek bir açıda aktif olarak yerden kaldırması istenir. İliopsoas ve abdominal kaslar gerilir, intratekal basınç artar. Bu pozisyonu 30 saniyede koruyamaması ve belde ağrı hissetmesi intratekal veya ekstratekal patoloji olduğunu düşündürür (13).

Naffziger (juguler kompresyon) testi: Hasta ayakta dik dururken doktor hastanın arkasına geçerek parmakları ile juguler vene bası uygular ve hastadan öksürmesi istenir. Bu manevra intraspinal sıvı basıncını artırır. Belde veya bacağa yayılan tarzda ağrı ortaya çıkması sinir kökü irritasyonunu düşündürür (13).

Valsalva manevrası: İkinma ile intratekal basıncın artırılması esasına dayanan bir testtir. Belde ve bacağa yayılan tarzda ağrı ortaya çıkması sinir kökü irritasyonuna işaret eder (13).

Femoral sinir germe testi: Hasta yüzüstü yatarken ağırlı bacak kalçadan pasif ekstansiyona zorlandığında belde ve uyluk ön yüzünde ağrı olması L3-L4 kök basısını işaret eder. Sırtüstü yatamayan hastalarda ağırlı taraf üstte olacak şekilde yan yatarken de test uygulanabilir (13).

Hoover testi: Kuvvetsizlik tarifleyen hastanın temaruz yapıp yapmadığını ayırt etmede kullanılan bu testte sırtüstü yatan hastanın topuklarından tutulur. Semptomatik bacağı yukarı kaldırması istenir. Hasta bacağını kaldırmaya çabalıyorsa diğer bacak aşağıya doğru bastırarak destek almaya çalışır. Eğer karşı ayakta aşağıya bir hareket hissedilmiyorsa hasta çaba göstermiyor demektir (13).

Gaenslen testi: Sakroiliak ve lumbosakral lezyonların ayırt edilmesinde kullanılan bir testtir. Hasta yatağın kenarında ağırlı bacağını sarkıtırken diğer tarafta kalça ve dizi fleksiyona getirir. Masadan aşağıya sarkıtılmış bacak aşağı doğru itilebilir. Bu hareketle ağrı oluşması sakroiliak eklem patolojisini işaret eder(13).

2.3.5. Tanı Yöntemleri

Laboratuvar:

Bel ağrısı teşhisinde, genellikle laboratuvar tetkiklerin pek fazla bir önemi yoktur. Bununla birlikte sistemik hastalıklar ile mekanik nedenleri ayırmak için istenir. Yaşlılarda tıbbi problemler çok olduğu için, laboratuvar tetkikleri erkenden istenmelidir. Gençlerde ciddi, sistemik semptomlar varsa (ateş, titreme, göz enfeksiyonu, sabah tutukluğu, vb.) başlangıçta istenmelidir.

Eritrosit sedimentasyon hızı (ESR) en kullanışlı ve basit olan testtir. Teşhisin yanı sıra takipte de kullanılır. Bir diğer akut faz reaktanı C-reaktif proteinidir (CRP). CRP, spinal cerrahiden sonra oluşan enfeksiyonları göstermede ESR'den daha duyarlıdır. Diğer laboratuvar yöntemleri biyokimya, idrar tahlili, artrosentez ve biyopsidir.

Sonuç olarak, dikkatli bir anamnez ve fizik muayenenin yerini laboratuvarı alamaz, ancak bazı durumlarda laboratuvar testleri hastalığın

inflamatuvar olup olmadığını ayırt etmeye yarar. Laboratuvar testleri uygun kullanıldığında yardımcı olurlar (14).

Direkt radyografi:

Direkt radyografiler, ucuz, uygulanması ve ulaşılması kolay olmaları nedeniyle bel ağrısında sıklıkla ilk başvuru olan yöntemlerdir. Travmada acil değerlendirmeyi ve fonksiyonel incelemeyi olası kılarlar. Postüral anomaliler, diğer dizilim kusurları ve konjenital anomaliler yanında dejeneratif hastalıklarda da bugün ilk tercih edilen modalitedir. Ancak duyarlılıkları ve özgüllükleri çok düşüktür. Bel ağrılarında önemli bir alt grubu oluşturan aseptik inflamatuvar ve metabolik-endokrin hastalıklarda iyi bilinen ve neredeyse patognomik tanı değeri taşıyan direkt radyografi bulgularının varlığı sayesinde ileri tetkike gerek kalmaksızın tanı ve takip mümkün olabilir. Direkt grafilerin genelde birden fazla projeksiyonda çekilmeleri ve takipte kullanılmaları hastanın aldığı deri ve gonad dozunu artırmaktadır. Diğer taraftan sıklıkla bel ağrısı kaynağı olabilecek yumuşak doku komponentlerinin (intervertebral disk, ligamanlar, paravertebral kaslar) görüntülenememesi, neoplastik ve infeksiyöz hastalıklarda ancak geç dönemde, sekonder kemik değişiklikleri ortaya çıktıktan sonra direkt grafi bulgularının ortaya çıkması önemli dezavantajlardır.

Manyetik Rezonans (MR) Görüntüleme:

MR, disk dejenerasyonunu, disk herniasyonlarını, radikülopatiyi değerlendirmede önde gelen bir metottur. Ligaman, intervertebral disk nukleus ve annulus kompartmanlarını ve paravertebral kasları olduğu kadar medüllotrabekeüler kompartmandaki değişiklikleri ve kemik iliğini de görüntüleyebilme yeteneğine sahiptir. T1 ağırlıklı sekanslarda spinal kanal ve dural kese içeriği yanında kas ve yumuşak doku hakkında üstün anatomik detay elde edilir. Yağın bu sekansta parlak olması nedeniyle epidural yağın kontrastı sayesinde disk patolojilerinin sınırı ve tümör ya da inflamasyonunun kemik iliği ve yumuşak dokuya uzanımı net olarak değerlendirilebilir. Hemoraji de bu sekansta parlak olarak izlenir. T2 ağırlıklı sekans, sıvı içeriğine duyarlı olması nedeniyle intervertebral diskteki dehidratasyon,

annüler yırtık ve inflamasyonu erken olarak saptayabilir. Bu sekansta tümör ve inflamasyon içeriği yanında genel anlamda patolojinin sınırı da net olarak algılanabilir. Gadolinyum kontrast maddesinin eklenmesi vaskuleritesi artmış yapıları tanımlamak için kullanılır. Kontrast madde hemen her zaman tümör ya da enfeksiyonu değerlendirmede veya cerrahi sonrası radiküler semptomları olan hastalarda rekürren disk herniasyonu (avasküler) nedeniyle oluşmuş skar dokusunu (vasküler) belirlemede kullanılır. MR'ın zayıf tarafı çok hassas bir test olmasına karşın, ağrı kaynağını kesin olarak belirlemede özgül olmamasıdır. Bel ağrısı olmayan pek çok kişide MR'da dejeneratif değişiklikler, disk bulgingi veya protrüzyon saptanabilir. Majör akut bir hasar, enfeksiyon semptomları, tümör ya da progresif nörolojik bir kayıp olmadıkça başlangıçta MR incelemesi uygun bir yaklaşım değildir.

Bilgisayarlı Tomografi (BT):

Anatomik yapıların görüntülenmesinde rezolusyonu daha iyi olduğundan bel ağrısı veya radikülopati değerlendirmede MR, bilgisayarlı tomografinin yerini almıştır. Ancak, kemik lezyonlarını değerlendirmede BT hala daha yararlı bir yöntem olarak görünmektedir. Ayrıca BT, cerrahi sonrası, manyetik alan görüntülerini belirsiz hale getirebilecek madeni donanımı ve MR çekimine engel teşkil edebilecek implantları olan hastalarda (anevrizma klipsleri ya da pacemaker gibi) kullanılabilir.

Myelografi:

Dural kesenin sınırlarını ve içeriğini belirlemek amacıyla, içine kontrast madde enjekte edilerek yapılır. BT görüntüleri, aynı zamanda kontrast enjeksiyonu sonrası da yapılabilir. Bu durum aksiyel kesitsel incelemede, dural kese ve çevresindeki yapıların arasındaki farklılıkların ayırt edilmesinde bir avantaj sağlar. Myelografi tipik olarak cerrahi öncesi potansiyel bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılmakta iken, MR'ın geliştirilmesiyle artık bu yöntemden daha az yararlanılmaktadır.

Sintigrafi:

Radionükleer bir kemik tarama yöntemi olup, gizli fraktürleri, primer ve metastatik spinal neoplazileri, enfeksiyonları araştırmakta yararlı, duyarlı ama özgül olmayan bir görüntüleme yöntemidir. Anatomik özgüllüğü artırmak için, aksiyel kesitlerde kemik görüntüleri elde eden tek-foton emisyon tomografisi (SPECT) kullanılır. Bu yöntem, omurganın arka elemanlarından çok, ön yapılarını ayırt etmekte kullanılır. Ancak klinik kararı değiştirmekteki yeri tartışmalıdır ve iyi irdelenmemiştir (4, 15).

Ultrasonografi (USG):

Erişkinde tamamen ossifiye bir kemik kanalın varlığı spinal ultrasonografi uygulamalarını kısıtlamaktadır. Bebek ve küçük çocuklarda konjenital spinal anomalilerin değerlendirilmesinde USG kullanılabilir. Onun haricinde erişkinde kullanımı cerrahi sırasında uygulamalarla sınırlıdır. Cerrahi sırasında USG kullanımı intramedüller tümörlerin tam lokalizasyonuna olanak sağlayarak rezeksiyonu kolaylaştırır. Bel ağrılı hastada USG'nin en önemli endikasyonu, renal kolik, intraabdominal organlar veya pelvik enfeksiyonlardan kaynaklanan yansıyan ağrılarda primer etyolojinin saptanmasıdır (16).

Elektromiyografi (EMG):

Radikülopatiyi değerlendirmede fizyolojik ölçümler yaparak, nörojenik değişiklikleri izlemek ve denervasyonu saptamak açısından, duyarlılığı ve yüksek özgüllüğü ile yararlı bir yöntemdir. Disk herniasyonunda, iğne EMG'de kas istirahat halinde iken gözlenen akut denervasyon bulguları, istemli kası esnasında uzun süreli, büyük amplitütlü polifazik motor ünit potansiyeller şeklinde nörojenik tutulum lehine bulgular görülmektedir. Disk herniasyonu, tuzak nöropatilerin ayırıcı tanısında iğne EMG'den faydalanılmaktadır. Somatosensöryal uyarılmış potansiyeller (SEP) ; duyu yolları, çekirdekler, talamus, talamokortikal yollar ile primer somatosensoryel kortekste aktivitenin bir göstergesidir. Disk herniasyonlarında tercih edilen dermatomal uyarıma skalpten yanıt alınamaması çok anlamlıdır. Medulla spinalis basısı düşünülen spinal stenozlu hastalarda somatosensoryel uyandırılmış potansiyel tetkiki elektrofizyolojik yöntemler içerisinde ilk tercih

edilmesi gereken yöntemdir. H refleksi, aşıl refleksinin göstergesidir. S1 kök basılarının erken dönemlerinde bile H refleksinde gecikmeler görülebilir (4, 17).

Diskografi:

Diskografi; disk aralığına radyoopak maddenin verilmesi ile disk içi yapısındaki değişikliklerin tanınması ve provokasyonla bel ağrısı kaynağının saptanmasında kullanılan invaziv bir yöntemdir. MR'ın varlığı ve disk dejenerasyon süreci konusunda erken ve güvenilir bilgiler vermesi sayesinde pek az başvurulmaktadır. Bu tetkikte amaç BT ve MR'da şüpheli kalınan olgularda intervertebral diskteki kontrast akümüasyonunun morfolojisini (herniasyon veya annüler yırtıklarını varlığını) ve hastanın subjektif ağrı cevabını değerlendirmektir. BT ve MR'ın çözemediği intervertebral disk patolojilerinde ve perkütan diskektomi veya kemonükleoliz öncesinde uygulanmaktadır (15, 18).

2.3.6. Bel Ağrısında Tedavi Yöntemleri

Yatak istirahati:

Yatak istirahati intradiskal basıncı ve paraspinal yumuşak dokulardaki yüklenmeyi azaltarak semptomların geçici olarak iyileşmesinde yardımcı olabilir. Ancak hastalara kas atrofisi, eklem sertliği ve kemik erimesi gibi yan etkilerden korunmak amacıyla aktif olmaları önerilmelidir. Ağrının ciddiyeti nedeniyle önerilecekse de 2 günden uzun olmamalıdır (19, 20). Randomize kontrollü çalışmaların dahil edildiği bir sistemik derlemede akut bel ağrısında aktif kalmanın yatak istirahatine oranla daha etkili olduğu, ancak siyataljisi olan hastalarda aktif kalmanın önerilmesiyle yatak istirahati önerilmesinde çok az bir fark veya fark olmadığı gösterilmiştir (21).

Medikal tedavi:

Analjezikler: Parasetamol, akut, subakut ve kronik bel ağrısında analjezik tercihinde steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlara karşı üstünlükleri gösterilmemiş olmasına rağmen yan etki profili nedeniyle birinci sırada yer almalıdır (19, 20).

Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar: İkinci basamak ilaç olan steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar semptomları iyileştirerek mobilizasyonu, egzersiz yapılmasını ve fonksiyonların restorasyonunu kolaylaştırır, böylece aktif yaşama ve işe dönmede yardımcı olur. Steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçların özellikle gastrointestinal, kardiyovasküler ve renal yan etkileri nedeniyle dikkatli, mümkün olan en az süre ve en düşük etkin dozda kullanılması önerilmektedir(22).

Miyorelaksanlar: Benzodiazepin, non-benzodiazepin ve antispasmodik ajanlar miyorelaksanlar olarak kullanılmaktadır. Bir Cochrane derlemesinde kronik bel ağrısında ağrıları azalttığı sonucuna varılmış olmasına rağmen baş dönmesi, sersemlik gibi yan etkiler sık gözlenmiştir. Akut bel ağrısında kullanılması önerilmesine rağmen kronik bel ağrısında önerilmemektedir (22).

Opioidler: Opioidler ağrı impulsu oluşumunda, transmisyonunda ve modülasyonu ile ilişkili yolların modülasyonunda görevli santral sinir sistemindeki reseptörlere bağlanırlar. Nöropatik ve nöroseptif ağrıda etkil olduğu kabul edilmektedir ancak yan etki profili nedeniyle klinik pratikte kullanımını kısıtlamaktadır. Kısa süreli nöroseptif ve nöropatik ağrıda etkinliği gösterilmiş olmasına rağmen kronik bel ağrısındaki etkinliğiyle ilgili yeterli çalışma yoktur. Bunlara rağmen iyi planlanmış tedavi protokolü ile yakından izlenen, kronik opioid alan hastalarda bağımlılık ve opioid analjeziye tolerans fazla görülmemektedir (22).

Antidepresanlar: Kronik bel ağrısında nöropatik komponenti hedeflerler. Analjezik etkileri antidepresan dozlarından bağımsızdır. Birçok çalışma trisiklik antidepresanlar ile yapılmıştır. Yapılan bir metaanalizde düşük etkinlik bulunmuş olsa da tedaviye yanıtız kronik bel ağrılı hastalarda kullanımı tedavi rehberlerine girmiştir. Buna rağmen bir Cochrane sistemik derlemesinde kronik bel ağrısında trisiklik antidepresanların plaseboya göre daha etkili olduğunu gösteren kesin bir kanıt olmadığı belirtilmiştir. Serotonin ve noradrenalin geri alım inhibitörü olan duloksetin ile ilgili çelişkili sonuçlar

mevcuttur. Bir plasebo kontrollü çalışmada erken dönemde etkili bulunurken çalışmanın hedef süresi olan 13. haftada aynı etkinlik gösterilememiş. Daha sonra yapılan iki plasebo kontrollü çalışmada ise bu çalışmanın aksine plaseboya oranla 12. ve 13. haftalarda da etkili bulunmuş. Serotonin geri alım inhibitörü olan paroksetin ile yapılan bir çalışmada ise plaseboya göre depresyon, ağrı veya dizabilite üzerindeki etkilerinde bir fark bulunamamış (22).

Antikonvulzanlar: Yeni antikonvulzan ajanlardan pregabalin ve gabapentin, N tipi voltaj bağımlı kalsiyum kanallarının $\alpha 2\text{-}\delta$ subünitine bağlanarak etki gösterirler. En sık yan etkileri sersemlik, baş dönmesi, kilo alımı ve periferik ödemdir ve renal yetmezlikte dikkatli kullanılmalıdır. Kronik bel ağrısı tedavisinde monoterapi olarak kullanımını destekleyen yeterli kanıt yoktur. Pregabalin ile yapılan 2 randomize kontrollü çalışmada plaseboya oranla ağrı üzerine etkisinde fark bulunmamış. Gabapentin ile yapılan bir pilot çalışmada ise lomber spinal stenozlu hastalarda standart tedaviye oranla daha etkili bulunmuştur. Akut bel ağrısında tedaviye yanıtız hastalarda diğer ilaçlarla kombine edilebilirler (20, 22, 24).

Topikal tedaviler: Kronik bel ağrısı tedavisinde, lidokain yamaları ve kapsaisin içeren topikal preparatlarla yapılan çalışmalarda plaseboya oranla etkin oldukları bulunmuştur (22).

Manipulasyon:

Uluslar arası Manuel Tıp Federasyonu, manipölasyonu, postüral denge durumunda kas iskelet sisteminin maksimal, ağrısız hareketini sağlamaya yönelik talimatlar ve manevralar kullanılarak hastanın tedavi sürecinde ellerin kullanılması olarak tanımlamaktadır. Hedef optimal vücut hareketlerini sağlamaya yardımcı olmak ve kısıtlanmış bölgelerde hareketi arttırmaktır. Birçok tedavi rehberinde akut bel ağrısında önerilmesine rağmen radikülopatili hastalarda önerilmemektedir (4, 25).

Traksiyon:

Yumuşak dokuları germek, eklem yüzeylerini veya kemik fragmanlarını bir çekme kuvveti kullanarak ayırmak için kullanılan bir tekniktir. Lomber

traksiyonun süresi, ağırlığı, sıklığı yeterli çalışma yoktur. Randomize kontrollü yapılan bir çalışmada normal fizyoterapi ve normal fizyoterapiye ek traksiyon uygulaması arasında ağrı yoğunluğu, dizabilite parametrelerinde bir fark bulunmamış (5,22).

Lomber destekler:

Lomber destekler hem tedavi, hem bel ağrısından korunmak için sık kullanılmaktadırlar. Etki mekanizmaları tam olarak bilinmemekle birlikte bir hipoteze göre ekstremitenin hareketini fiziksel olarak bloke ederler veya hastanın aşırı eğilmemesini hatırlatan sensoryel geri bildirim yoluyla aşırı spinal hareketi engellemektedir. Lomber destekler ile ilgili yapılan çalışmalarda tedavisiz olgularla kıyaslandığında bel ağrısında bir miktar rahatlama sağladığı gösterilmişken diğer tedavilerle kıyaslandığında etkili bulunmamıştır (5).

Fizik tedavi modaliteleri:

Termoterapi: Isı; vazodilatasyon, kan akımında artış, ağrı eşiğinde artma, kas içiği uyarılmasında azalma, konnektif dokuda kollajen liflerin elastikiyetinde artmaya neden olduğu için kullanılır. Derin (ultrason, kısa dalga ve mikrodalga diatermi) ve yüzeysel (sıcak paketler, infraruj ve hidroterapi) olarak uygulanmaktadırlar. Akut bel ağrısı tedavisinde plaseboya üstünlüğünü gösteren orta derece kanıtlar mevcuttur. Kronik bel ağrısında etkinliğini gösteren yeterli çalışma yoktur (4, 20, 26).

Kriyoterapi: Soğuk; vazokonstriksiyon, metabolik aktivite, kas içiği aktivitesi, sinir iletiminde yavaşlama, akut inflamasyonda azalma etkileri nedeniyle kullanılır. Soğuk paket, buz masajı, soğuk banyolar ve spreyler ile uygulanabilir (5).

Elektroterapi: Geniş afferent sinirlerin uyarılması, küçük nosiseptif lifleri inhibe etmektedir. Bu yüzden hastalar daha az ağrı hissetmektedirler. Akut bel ağrısında transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) ile ilgili randomize kontrollü çalışma yoktur ve kronik bel ağrısında da plaseboya oranla istatistiksel anlamlı bir fark saptanmamıştır (4, 20, 26).

Masaj:

Çeşitli tekniklerle uygulanan masaj mekanik ve refleks etkisiyle kas içiği aktivitesini inhibe ederek veya geniş duysal afferent fibrilleri stimüle ederek, dolaşımı ve relaksasyonu arttırarak ağrıyı azaltır. Masaj terapisinin akupunktur ve relaksasyon terapisiyle karşılaştırıldığı randomize kontrollü 3 çalışma mevcut olup, kronik bel ağrısı tedavisinde diğer tedavilere üstünlüğü gösterilememiştir (26). Akut bel ağrısında da elektrik stimülasyonu ve spinal manipülasyon ile karşılaştırıldığı çalışmada fonksiyonellik veya ağrı üzerine etkinliğinde fark gösterilememiştir (20).

Hasta eğitimi:

Eğitim, mümkün olduğunca kapsamlı ve hastaların anlayacağı terimlerle açıklamayı içerir. Hastaya altta yatan ciddi bir patoloji olmadığı, prognozun iyi olduğu ve hastanın aktif olabileceği vurgulanmalıdır. Son dönemde oluşturulmuş birçok tedavi rehberi aktif olmayı ağrının kronikleşmesini engellemek için önermektedir (4, 20, 25).

Bel okulu:

Bel okulu terimi genellikle bel ağrısı konusunda gruplara verilen sınıflar için kullanılır. Anatomi, omurganın fonksiyonu, bel ağrısı nedenleri, doğru kaldırma teknikleri, ergonomi eğitimi ve bazen de egzersiz ile aktif kalma konusunda öğütleri içerir. Birçok çalışmada bel okullarının faydası gösterilmiş olup tedavi rehberlerinde yerini almıştır (4, 20, 25).

Egzersiz:

Bel ağrılı hastaların tedavisinde en sık önerilen yöntemlerden biri olmasına rağmen akut bel ağrısında faydası konusunda yeterli randomize kontrollü çalışma bulunmamaktadır. Ancak subakut ve kronik bel ağrısında tüm tedavi rehberlerinde egzersiz tedavisi önerilmektedir. Genellikle diğer tedavi yöntemleriyle birlikte uygulanmaktadır. Yan etkilerinin nadir olması çok yaygın olarak kullanılmasına neden olmaktadır. Çok çeşitli egzersizler mevcut olmasına rağmen daha çok kombine egzersizlerin faydalı olduğu düşünülmektedir. Fizyolojik yararlarının yanı sıra, egzersizle artan aktivitenin ağrı hakkındaki inançlara ve ağrı ile ilişkili davranışlara pozitif etkileri olur.

Düşük doz egzersizlerinde korku, kaçınma davranışlarını ve anksiyeteyi azaltarak etkili olduğu görülmüştür. Bel ağrılı hastalarda önerilen egzersizler; postür egzersizleri, mobilizasyon egzersizleri, güçlendirme egzersizleri, germe egzersizleri, aerobik egzersizlerdir (4, 20, 26).

Postür egzersizleri: Kronik bel ağrısının hangi yanlış postürde olduğu gösterilememiş olsa da, egzersizlerin doğru pozisyonda yapılması ve oturma ve ayakta durmada daha fazla zaman harcamamız açısından doğru postürün oluşturulması önemlidir. Birçok postüral yanlışlar alışkanlık olarak başlar ve sonrasında kas ve tendonlarda yapısal değişiklikler oluşur. Tipik postür hataları, uzun süre ayakta kalmayla oluşan lordoz, bununla ilişkili olarak kalça fleksörleri ve paraspinalerin gerilmesi ve abdominal kasların kullanılmamasından dolayı zayıflaması sonucu oluşur. Çalışmalarda bel ağrısı olan hastaların postürlerini düzeltmek için fizyoterapist eşliğinde yoğun bir eğitim programına ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır (4).

Lomber stabilizasyon egzersizleri: Dinamik lomber stabilizasyon, dinamik abdominal korseleme, nötral pozisyonu bulma ve devam ettirme teknikleri JA Saal tarafından 1980'lerin sonlarında geliştirilmiştir. Gövde stabilitesini sağlamak ve aerobik kapasiteyi arttırmak amacıyla kullanılır. Nötral pozisyonun ve stabilizasyonun amacı ligaman, tendon ve eklem gerginliğini azaltmak, intervertebral disklere ve faset eklemlere binen yükün dengeli dağılımını ve fonksiyonel stabiliteyi sağlamaktır. Bu teknik mekanik bel ağrısı, disk herniasyonu ve postoperatif hastaların rehabilitasyonunda uygulanmaktadır. Nötral pozisyon lomber lordozun tamamen ortadan kaldırılması değildir. Omurga ve pelvisin en rahat durumda bulunduğu, anterior ve posterior pelvik tilt arasında bir pozisyonudur. Kişiye göre değişen bu pozisyon ağrısız dengeli bir durum sağlanıncaya kadar pelvisi öne ve arkaya kalçaları yuvarlama hareketi ile hareket ettirerek bulunur. Herkes için farklı olan bu pozisyonu bulma ve devam ettirmede karın kasları, gövde kasları ve proksimal ekstremité kaslarının uyum içinde çalışması gereklidir. Kas füzyonu ile nötral pozisyonun sağlanması, orta hattaki ligaman ve torakolomber fasiyanın ve lomber omurgada korselemeyi sağlayan abdominal kasların birlikte kontraksiyonu ile gelişir. En önemli kaslar abdominal kaslar, eksternal oblikler, lomber ekstansörler ve gluteus

maksimumdur. Dinamik lomber stabilizasyon programı ağrı kontrolü ve egzersiz eğitimi olmak üzere iki bölümden oluşur.

Egzersiz eğitimine başlamadan önce ağrıyı kontrol altına almak amacıyla ilaç tedavisi, fizik tedavi modaliteleri, lokal enjeksiyonlar ve bel korumanın öğretilmesi gibi çeşitli yöntemler uygulanır.

Egzersiz eğitiminde ise; başlangıçta abdominal, dorsal ve alt ekstremitelerin mobilite ve fleksibilitesini arttırmaya yönelik egzersizler verilir. Nötral pozisyonu bulma esnasında dizler çok hafif fleksiyonda tutulur, ağırlık her iki ayağa eşit dağıtılır. Karın kaslarını kullanarak pelvis öne ve arkaya yuvarlama hareketi ile hareket ettirilir, lomber lordozu arttırıp azaltarak rahat ağrısız pozisyon bulunur. Bu durumda karın kasları gergin ve bel çevresi korselenmiş gibi hissedilir. Daha sonra sırtüstü yatma, dizler ve eller üzerinde durma, köprü kurma ve ayaktaiken karın kaslarını nötral pozisyonda korseleme öğretilir. Üst ve alt ekstremiteleri de kullanarak kasları güçlendirmeyi ve koordinasyon geliştirmeyi amaçlayan bir seri egzersizden oluşur. Bu egzersiz programının tamamlanmasından sonra daha ileri düzey olan ağırlık kaldırma eğitimine geçilir. Karın kasları nötral pozisyonda korselendikten sonra tek ağırlık ile veya ağırlık kaldırma istasyonlarında abdominal, dorsal bölge, alt ve üst ekstremiteler gittikçe artan yoğunlukta çalıştırılır. Kardiyovasküler enduransı arttırmaya yönelik yoğun yürüme, yüzme, sabit bisiklet sürme ve koşma gibi aktiviteler programa eklenebilir. Dinamik lomber stabilizasyon programının etkinliği konusunda disk herniasyonlu ve radikulopatili hastalarda yapılmış kontrolsüz çalışmalarda işe dönme oranı yaklaşık %90 olarak bildirilmiştir (27, 28).

Fleksiyon egzersizleri: Fleksiyon egzersizlerinin amaçları, intervertebral foramenleri ve faset eklemleri açmak, gergin kalça fleksörlerini ve bel ekstansörlerini germek, abdominal kasları ve gluteal kasları güçlendirmektir. Akut bel ağrısı tedavisinde yaygın kullanılmasına rağmen spinal manipülasyon gibi diğer tedavi yöntemlerinden üstünlüğü gösterilemiştir.

Ekstansiyon egzersizleri: McKenzie tarafından geliştirilen ekstansiyon egzersizlerinin amaçları, paraspinal kasları güçlendirmek, normal lordozu sağlamak, endurans ve mobilitayı iyileştirmektir. Ekstansiyon egzersizleri

lomber ekstansörlerin gücünü artırarak postüral ağrı ve yorgunluğu azaltır, ağırlık kaldırma kapasitesini artırır. Özellikle radiküler bacak ağrısıyla birlikte bel ağrısı tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır (3, 4).

Mobilizasyon ve Germe Egzersizleri: Bel ağrılı hastalarda inaktiviteye bağlı olarak yumuşak doku ve eklemlerde kısıtlılık ve gerginlik oluşur. Hamstringler, iliopsoas ve kuadrisepsde oluşan gerginlik lomber bölgeye aşırı yük binmesine neden olur. İliopsoasda kısalma pelviste aşırı anterior pelvik tilte, hamstring ve gluteal kaslarda kısalma aşırı posterior pelvik tilte neden olur. Eklem hareket açıklığını artırmaya ve kısalan kasları germeye yönelik egzersizler lomber bölgede ve alt ekstremitede mobilitayı artırır, kas spazmını çözer, diskin ve faset eklemlerin beslenmesini kolaylaştırır. Mobilizasyon ve germe egzersizleri yumuşak dokularda yırtık, iyileşmemiş fraktür durumunda, yeni geçirilmiş cerrahi girişim sonrası ve kardiyovasküler sorunlarda uygulanmamalıdır (11).

Aerobik egzersizler: Endorfin düzeylerini ve mekanoreseptör uyarılmasını arttırarak, doku iyileşmesini hızlandırmak için biyomekanik stres sağlayarak ve dayanıklılık ve nöromusküler sistemin koordinasyonunu arttırarak akut ağrıyı azaltmakta yardımcı olabilir. Ancak, literatürde aerobik egzersizin akut bel ağrısı atağı gelişimini önlediği veya iyileşmesini hızlandırdığına dair kesin kanıt yoktur. Bel ağrısı aktivite de azalma ve beraberinde aerobik zindelikte azalmaya yol açabilir, bu da kronik ve tekrarlayan durumlarda daha önemli bir problem haline gelebilir. Bu egzersizler sırt ve bacak kaslarını güçlendirir, alt ekstremitte kas fleksibilitesini arttırır. Bel ağrılı hastaların büyük çoğunluğu için canlı, ritimli yürüyüş, yüzme, koşma ve egzersiz bisikleti kullanma en uygun aerobik egzersiz formlarıdır.

Yürüyüş, uygulanması kolay, yan etkisi az ve birçok yararı gösterilmiş temel insan aktivitesidir. Amerikan spor hekimleri koleji sağlıklı bir yaşam sürdürmek amacıyla 30 dakika düşük yoğunlukta aerobik aktivite önermektedirler. Ancak aerobik kapasitenin arttırılması için ise maksimal kalp hızının % 60-80'ine ulaşılan haftada en az 3 kez en az 20 dakika olacak şekilde uygulanması gerekmektedir. Yürüyüş egzersizinin, duygu durum üzerine olumlu etkisi, sırt kaslarını kuvvetlendirmesi, disklerin beslenmesini

arttırması, bel yaralanmalarına karşı koruyucu özellikleri ve genel hastalıklarından koruyucu etkileri nedeniyle bel ağrısı rehabilitasyonunda tek başına tedavi yöntemi olarak kullanılabileceği önerilmiştir. Yürüyüşün tedavi yöntemi olarak uygulandığı çalışmaların değerlendirildiği sistemik bir derlemede; egzersizlerin, ağrıyı azalttığı ve fonksiyonları arttırdığı, kronik bel ağrısında rekürrensleri azalttığı gösterilmiş olmasına rağmen yürüyüşün, bu tarz etkileri gösterilememiştir. Yazarlar hala yürüyüşün akut ve kronik bel ağrısında ağrıyı azalttığını düşündüklerini belirtmiş ve daha fazla çalışmalara ihtiyacın olduğunu belirtmişlerdir (1, 5, 29, 30).

Multidisipliner yaklaşımlar:

Kronik bel ağrısı tedavisinde, fiziatrist, fizyoterapist, iş uğraşı terapisti, psikolog, sosyal hizmet uzmanı, biofeedback uzmanı, hemşire ve meslek danışmanının içinde bulunduğu bir ekiple multidisipliner yaklaşım uygulaması birçok tedavi rehberinde önerilmektedir. Multidisipliner yaklaşımın tedavisiz grupla karşılaştırıldığı çalışmalarda ağrı üzerinde istatistiksel anlamlı fark bulunurken dizabilite üzerinde fark gösterilememiş. Diğer egzersiz modaliteleriyle karşılaştırıldığı çalışmalarda ise istatistiksel anlamlı bir fark gösterilememiştir (4, 25, 26, 31).

İnvaziv yaklaşımlar:

Öykü, fizik muayene ve rutin tetkikler bazı bel ağrısı oluşturan nedenlerin tanısında yetersiz kalabilmektedir. Enjeksiyon teknikleri sıklıkla kesin tanının konmasını sağlayarak ağrı kontrolü, tedavi planlaması, prognoz, fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etki oluşturur. Bel ağrısı tedavisinde kullanılan invaziv yöntemler aşağıda sıralanmıştır:

- Diagnostik blok
- Tetik nokta enjeksiyonu
- Epidural steroid enjeksiyonu
- Epidural lizis ve hiyaluronidaz
- Faset eklem ve sinir bloğu
- Sakroiliyak eklem bloğu
- Sempatik bloklar

- Kemon kleozis
- Disk içi enjeksiyonlar
- Bel ağrısında radyofrekans termokoag lasyon uygulamaları
- Bel ağrısında kriolezyon uygulamaları
- Spinal kord stimülasyonu
- Intratekal pompa tedavileri (32).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hastalar

Çalışmamıza 10.09.2011 ile 15.04.2011 tarihleri arasında hastanemizde ayakta veya yatarak takip edilmiş klinik değerlendirme ve görüntüleme yöntemleriyle kronik bel ağrısı tanısı almış hastalar dahil edildi. GATA Etik Kurulunun 12.07.2011 gün ve 1491-224-11/1539-103 sayılı onayı ile çalışmaya başlandı. Çalışmaya 19 hasta ile başlandı. Egzersiz tolerans testini tolere edemeyen bir hasta çalışmadan çıkarıldı ve 18 hasta ile çalışma tamamlandı. Prospektif, randomize dizayn edilen çalışmamıza dahil edilen tüm hastaların, hazırladığımız bilgilendirilmiş onam formunu okuyup anlamaları sağlanarak, rızaları alındı (Ek-1).

3.2. Çalışmaya Alınma ve Dışlanma Kriterleri

Çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak şu parametreler seçildi:

1. 3 aydır bel ağrısı yakınmasının olması
2. 20-80 yaşları arasında olmak

Çalışma dışı bırakılma kriterleri olarak ise şu parametreler tespit edildi:

1. Kontrol altında olmayan kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon, kardiyak aritmi, akut miyokard infarktüsü, unstabil anjina gibi aerobik egzersizlerin kontrendike olduğu durumların varlığı
2. Son 6 ay içinde bele yönelik fizik tedavi veya transforaminal enjeksiyon uygulanmış olması
3. Bele yönelik geçirilmiş cerrahi öyküsü (1 yıl önce)
4. Akut bel ağrısı bulgularının olması (radikülopati varlığı)
5. Alt ekstremité nörolojik defisiti olması
6. Eşlik eden nörolojik (Parkinson, Alzheimer, polinöropati vb.) hastalıkların varlığı
7. Semptomatik kalça ve ayak-ayak bileği hastalıklarının olması

8. Genel sağlık durumunun kötü olması (ileri derece kalp yetmezliği, KOAH, kanser gibi)
9. Gebelik
10. Ciddi solunum yetmezliğinin olması

3.3. Tedavi ncesi Değerlendirme

Hastalara yürüyüş egzersizi öncesinde GATA TSK Rehabilitasyon ve Bakım Merkezi Performans laboratuvarında mevcut olan Sensormedics Vmax 29c metabolik gaz ölçüm cihazı ile yürüme bandında Modifiye Bruce protokolü ile maksimal egzersiz tolerans testi uygulandı (Resim 3.1). Yürüyüşün daha fizyolojik stres oluşturması ve daha fazla oksijen tüketimi ve kalp hızı seviyelerine ulaşması ve sonrasında yapılacak egzersizin de yürüyüş olması nedeniyle bisiklet ergometrisi yerine yürüme bandında egzersiz tolerans testi uygulaması tercih edildi. Modifiye Bruce protokolünde yürüme bandının hızı ve eğimi diğer protokollere göre daha yavaş artmaktadır. Bel ağrısı ve hastaların yaşı göz önünde tutularak bu protokolün uygulanmasına karar verildi. Test öncesinde egzersiz tolerans testini etkileyebilecek respiratuvar problemleri ekarte etmek amacıyla hastalara solunum fonksiyon testi yapıldı. Hastalara test hakkında bilgi verildi ve testten en az 2 saat önce kahve ve sigara içmemeleri ve yemek yememeleri, günlük ilaç tedavilerini almaları, rahat ayakkabı giymeleri, testten 12 saat önce alışık olmadıkları egzersizden kaçınmaları önerildi. Test esnasında 3 dakika aralıklarla hastaların kan basıncı ve nabızları not edildi. Hastaların talebi, sistolik kan basıncının 250 mmHg, diastolik kan basıncının 115 mmHg'nın üzerine çıkması, ciddi aritmilerin varlığı, aşırı yorgunluk, santral sinir sistemi ve zayıf perfüzyon bulgularının ortaya çıkması testi sonlandırma kriterleri olarak belirlendi. Ergospirometrik egzersiz tolerans testi ile aşağıdaki parametreler değerlendirildi:

- İstirahat ve ulaşılan maksimal kalp hızı (atım/dakika)
- Egzersizde ulaşılan maksimal oksijen tüketimi (VO_2max , ml/kg/dk)
- Anaerobik eşikteki oksijen tüketimi (L/dk)
- MET değer

- Test süresi

Ergospirometrik egzersiz tolerans testi tüm hastalara iki kez uygulanmıştır. Birinci testin amacı; her iki gruptaki egzersiz öncesi maksimal O₂ tüketimini (ml/kg/dk) belirlemek ve grupları birbirleriyle karşılaştırmak ve 4 hafta boyunca uygulanacak aerobik egzersiz yoğunluğunu belirlemektir.



Resim 3.1. Ergospirometrik test cihazı

3.4. Tedavi Uygulaması

Kriterlere uygun ve gönüllü hastalar bilgisayar programına göre randomize olarak 2 gruba ayrıldı. Her iki gruba da bele yönelik 4 hafta boyunca haftada 5 kez TENS, sıcak paket, ultrasondan oluşan fizik tedavi, karın ve sırt kaslarını kuvvetlendirme egzersizleri, germe ve haftada 2 kez su içi egzersizleri yaptırıldı.

Yürüyüş egzersizleri her iki grupta da, hastaların kalp hızı rezervi yöntemiyle ((maksimal kalp hızı- istirahat kalp hızı)x % 60-80 + istirahat kalp hızı) hedef kalp hızı hesaplanarak, bu hedef kalp hızı aralığında haftada 3 kez, doktor gözetiminde uygulandı.

Birinci grup, MTC 2000 e-runner yürüme bandında ilk hafta 25 dakika, ikinci hafta 30 dakika, üçüncü hafta 35 dakika ve dördüncü hafta 40 dakika olacak şekilde yürütüldü (Resim 3.2). Yürüyüş esnasında hedef kalp hızına ulaşma süreleri, bel veya göğüs ağrısı gibi yakınmalar, yürüyüş süresi, yürüyüş mesafeleri not edildi. Yürüyüş esnasında hastaların hedef kalp hızına ulaşmaları için gözetmen tarafından hız kontrol edilerek hedef kalp hızı aralığına ulaşılması sağlandı.



Resim 3.2. Yürüme bantları

Diğer gruba Polar Team2 sistemiyle aynı yöntemle düz zeminde dört hafta süreyle yürüyüş egzersizi yaptırıldı (Resim 3.3). Yürüyüş esnasında hedef kalp hızına ulaşabilmek için hastalardan sözel uyarı ile hızlarını arttırmaları istendi. 4 hafta sonunda her iki grup hastada da başlangıçta uygulanan egzersiz tolerans testi tekrar edildi.

Her seans, ısınma amacıyla 5-10 dakika düşük yoğunlukta yürüyüş (kalp hızı rezervi formülünde % 40'ın altında kalp hızı), 20-60 dakika hedef kalp aralığında yürüyüş egzersizi, soğuma amacıyla düşük yoğunlukta 5-10 dakika yürüyüşü içermektedir. Her hafta hastaların durumuna göre egzersiz süresi 5 dakika artırıldı. Tedavi her iki gruba da 4 hafta süreyle uygulandı.

3.5. Tedavi Takibinde Kullanılan Parametreler

Çalışmaya alınan hastalar, tedavi öncesinde ve tedavi bitiminde fizik muayene bulguları, egzersiz tolerans testi parametreleri (VO_2 max, anaerobik eşik (AT), MET, maksimal kalp hızı), ağrı şiddeti, fonksiyonel yetersizlik ve yaşam kalitesi açısından değerlendirildiler (Ek-2).



Resim 3.3. Polar Team 2 sistemi

3.5.1. Egzersiz tolerans testi parametreleri

VO_2 max, fonksiyonel kapasite ve kardiyopulmoner sağlığın genel değerlendirilmesinde kullanılan en hassas yöntemdir. Egzersiz kapasitesini değerlendirmede kullanılan en iyi parametre olup aerobik gücün en iyi göstergesidir. Hastanın yaptığı iş artıyor iken VO_2 artmıyor, sabit kalıyor ise VO_2 max'a ulaşılmıştır. Artmış iş yüküne karşın plato çizen VO_2 değerinin gözlemlenmesi VO_2 max değeri için ideal ve güvenilir bir göstergedir. Ancak bu plato her zaman gözlenmeyebilir. Bu durum hastanın yeterli veya maksimal egzersiz yapmadığı anlamını çoğunlukla taşımaz. Bu nedenle klinik pratikte plato gözlenmeksizin hastanın ulaştığı bu VO_2 değerine peak VO_2 değeri adı verilir. Pratik amaçla VO_2 max ve VO_2 peak değerleri birbirlerinin yerine kullanılır.

Maksimal kalp hızı, test öncesinde yaşa bağımlı geliştirilmiş formüllerle hesaplanır. Ancak bu kalp hızına ulaşıldığında testi sonlandırmak ve maksimal efora ulaşıldığını düşünmek kişisel olarak çok değişkenlik gösterdiğinden doğru değildir. Egzersiz reçetesinde test esnasında ulaşılan maksimal kalp hızı kullanılmalıdır. Test esnasında kalp hızı artışının görülmemesi kalp hastalığı ve artmış mortalite ile ilişkilendirilmektedir. Semptom limitli egzersiz tolerans testinin erken toparlanma döneminde kalp hızı azalmasının gecikmesi (1. dakika sonrasında 12 atım/dk küçük) toplam mortalitede güçlü bir prediktördür (30).

Egzersiz sırasında anaerobik metabolizmanın aerobik metabolizmayı desteklemeye başladığı ve laktik asit üretilmeye başladığı VO_2 değerine anaerobik eşik değer adı verilir. Sedanter kişilerde VO_{2max} 'ın %50-60'ında formda kişiler ve sporcularda ise daha yüksek değerlerde olabilir. Egzersiz uyarısına karşı kardiyovasküler sistemin verdiği cevabın yeterliliğini non-invaziv olarak gösteren bir değerdir. AT, hipoksemi, anemi, histotoksik durumlarda azalır, hiperoksi ve polisitemide hafif artar. AT'nin non-invaziv olarak değerlendirilmesi ile ilgili çok sayıda yöntem olmakla beraber en çok kullanılanı V-slope yöntemidir. Non-invaziv değerlendirme yöntemlerinin hepsi anaerobik metabolizmanın başlaması ile laktatta ani artış bunun HCO_3 ile tamponadı ve sonuçta aerobik metabolizma ile ilgisi olmayan ve metabolik asidozun tamponlanması sırasında oluşan CO_2 üretimi artışı temeline dayanır. AT'nin belirlenmesi sağlık düzeyini gösteren bir gösterge olarak ve fiziksel egzersizin etkisini moniterize etmek bakımından çok faydalı olmakla beraber ayırıcı tanıda kısıtlı bilgi sağlar. AT'nin düşüklüğü geniş bir klinik antite spektrumu ortaya koyar (kalp hastalıkları, akciğer hastalıkları, kondisyonsuzluk, akciğer ve kalp transplantasyonu sonrası, kas hastalıkları vb.).

Ortalama 70 kg olan bir kişinin dinlenirken (bazal metabolizma hızında) tükettiği oksijen hacmi 3.5 ml/kg/dk 'dir. Bu değer 1 MET'dir. MET değerleri egzersiz reçetelemede ve hastalığın prognozunu belirlemede kullanılmaktadır.

3.5.2. Ağrı Şiddeti

Ağrı şiddeti, en sık kullanılan 10 cm'lik Visuel Analog Skala (VAS) ile değerlendirildi. Hastalara yatay çizgi üzerinde rakamların ne anlama geldiği anlatıldı. 0 ağrı yok, 10 hayatta karşılaşılan en şiddetli ağrı olarak belirtildi ve ölçek üzerinde ağrılarının şiddetini işaretlemeleri istendi. Hastaların VAS değerlendirmesi istirahat, günlük yaşam aktivitesi ve gece ağrısı olmak üzere ayrı ayrı yapıldı.

Vizüel Analog Skala (VAS)



3.5.3. Fonksiyonel Yetersizlik Ölçümü

Bu amaçla Oswestry dizabilite skalasının Türkçe versiyonu kullanıldı (Ek-3). Formda 10 soru, her bir soruda 6 seçenek bulunmaktadır. 0 ile 5 puan arasındaki seçeneklerden hastadan durumunu en iyi tanımlayan ifadeyi seçmesi istenir. Maksimum skor 50 puandır. Yüzde hesaplaması için alınan puan ikiyle çarpılır. Sonuçlar;

%0 ile %20 -minimal dizabilite

%20 ile %40 - orta dizabilite

%40 ile %60 - ciddi dizabilite

%60 ile %80 - hastanın günlük yaşamı tamamen kısıtlanmış

%80 ile %100 - yatağa bağımlı hasta (veya semptomlar abartılıyor) şeklinde yorumlanır (33, 34). Oswestry dizabilite skalası ekte verilmiştir.

3.5.4. Yaşam Kalitesi

Kısa form-36 (Short Form-36/ SF-36) kullanılarak değerlendirilmiştir (Ek-4). 36 sorudan oluşan bu ölçeğin; genel sağlık, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, ağrı, enerji, sosyal fonksiyon, emosyonel rol güçlüğü, mental

sağlık olmak üzere 8 alt grubu mevcuttur. Anket sonuçları 0-100 arasında puanlama şeklindedir ve 100'e yaklaşıldıkça yaşam kalitesi daha iyi anlamına gelmektedir (35).

3.5.5. Mobilite Değerlendirilmesi

Inkliniyometrik ölçüm: Belin fleksiyonu, ekstansiyonu ve lateral fleksiyonları tekli inkliniyometre kullanılarak değerlendirilmiştir. Sakrumun üst ucu ve T12 vertebra spinöz çıkıntısı palpe edildikten sonra ölçümler maksimal fleksiyon ve ekstansiyonda yapılmıştır. T12 vertebra seviyesinden sağ ve sol lateral fleksiyonlar ölçülmüştür. T12 fleksiyon ve ekstansiyon ölçümlerinden, S1 fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri çıkarılarak gerçek fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri saptanmıştır (35).

Schober testi: Krista iliakaları birleştiren hat anatomik olarak L4-5 vertebraya tekabül etmektedir. Bu hattın 10 cm yukarısı işaretlenerek hastadan dizlerini kırmadan öne eğilmesi istenmiştir. Mesafedeki açılma schober değerini verir. Normalde açılma 5 cm ve üzerinde olmalıdır.

El parmak zemin mesafesi (EPZ): Yatay düz çizgi üzerinde her iki medial malleol arası 30 cm olacak şekilde ayakta dik postürde duran hastadan dizlerini kırmadan ellerini yere değdirmesi istendi, orta parmak zemin arası mesafe ölçüldü. EPZ mesafesi gerçek lomber fleksiyonu göstermez. Ancak takipte çok önemlidir. EPZ mesafesi azalırsa kas spazmı çözülmüş, kalça hareketi artmış ve hamstring kas gerginliği azalmış demektir (36).

3.6. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Shapiro Wilk testiyle araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma, ortanca (çeyrekler arası genişlik) veya ortanca (minimum-maksimum) olarak kategorik değişkenler ise olgu sayısı ve (%) olarak gösterildi.

Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği Student's t testi ile ortanca değerler yönünden farkın önemliliği ise Mann Whitney U testi ile araştırıldı. Nominal değişkenler Fisher'in Kesin Sonuçlu Ki-Kare testiyle değerlendirildi. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Gruplar içerisinde giriş ve çıkış ölçüm ortalamaları yönünden farkın önemliliği Bonferroni Düzeltmeli Bağımlı t-testi ile ortanca değerler yönünden farkın önemliliği ise Bonferroni Düzeltmeli Wilcoxon İşaret testiyle incelendi. Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmaya, radiküler bel ağrısı ve nörolojik defisiti olmayan kronik bel ağrısı tanısı konulmuş 8'i erkek, 10'u kadın 18 hasta dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması Grup I'de $53,0 \pm 15,9$, Grup II'de ise $59,8 \pm 7,9$ yıl ve bel ağrısı süresi Grup I'de ortalama 24 ay, Grup II'de ise 60 ay idi. Grup I ile Grup II arasında yaş ortalamaları, cinsiyet dağılımı, hastalık süresi, eşlik eden hastalık ve ilaç tedavisi öyküsü yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Gruplara Göre Olguların Demografik Özellikleri

Değişkenler	Grup I	Grup II	p-değeri
Yaş	$53,0 \pm 15,9$	$59,8 \pm 7,9$	0,275
Cinsiyet			0,153
Erkek	6 (%66,7)	2 (%22,2)	
Kadın	3 (%33,3)	7 (%77,8)	
Hastalık Süresi (ay)	24 (6-96)	60 (5-120)	0,297
Yandaş Hastalık	5 (%55,6)	6 (%66,7)	1,000
İlaç Tedavisi Öyküsü	2 (%22,2)	1 (%11,1)	1,000

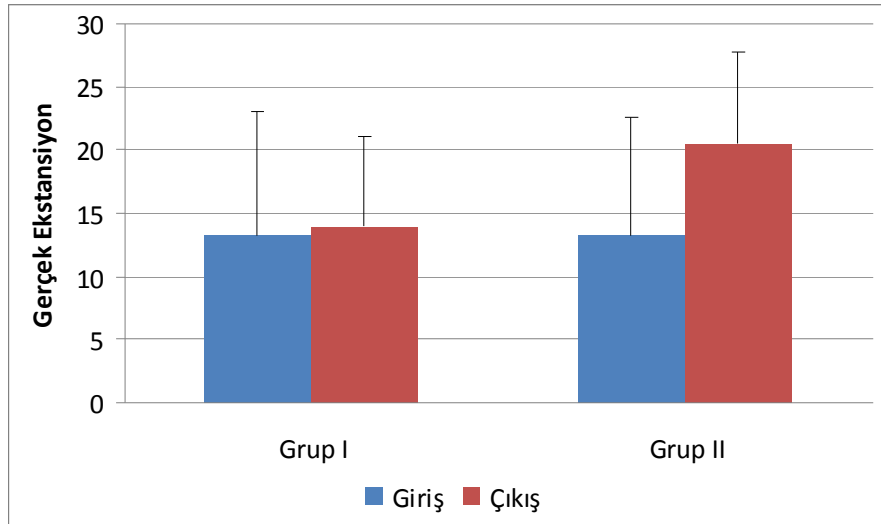
Tablo 4.2. Giriş ve Çıkış Vücut Ağırlığı ve Vücut Kitle İndeksi (VKİ) Ölçümleri

Değişkenler	Giriş	Çıkış	p-değeri ^a	Değişim	p-değeri ^b
Vücut Ağırlığı					0,483
Grup I	$76,8 \pm 10,1$	$74,9 \pm 10,1$	$<0,001$	$-1,9 \pm 0,8$	
Grup II	$82,0 \pm 8,8$	$80,4 \pm 8,8$	$<0,001$	$-1,6 \pm 0,8$	
VKİ					0,722
Grup I	$28,7 \pm 3,4$	$28,0 \pm 3,4$	$<0,001$	$-0,7 \pm 0,3$	
Grup II	$32,9 \pm 5,2$	$32,2 \pm 5,2$	$<0,001$	$-0,7 \pm 0,4$	

a= Gruplar içerisinde giriş ve çıkış ölçümleri arasında yapılan karşılaştırmalar, Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b= Girişe göre çıkış ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması, $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Hem Grup I hem de Grup II içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası ortalama vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksinde istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür ($p<0,001$). Gruplar arasında tedavi öncesine göre tedavi sonrası vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksinde meydana gelen değişim miktarları yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0,483$ ve $p=0,722$) (Tablo 4.2).

Hem Grup I hem de Grup II içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası T12 fleksiyon, S1 Fleksiyon, S1 ekstansiyon, gerçek fleksiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon düzeylerinde Bonferroni düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,025$) (Tablo 4.3). Grup I içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası T12 ekstansiyon ve gerçek ekstansiyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmezken ($p=0,062$ ve $p=0,402$) Grup II içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası T12 ekstansiyon ve gerçek ekstansiyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür ($p=0,005$ ve $p=0,010$). Gruplar arasında sadece gerçek ekstansiyon düzeyindeki değişim yönünden anlamlı fark olup Grup I'e göre Grup II'de gerçek ekstansiyon düzeyinde daha fazla artış görülmüştür ($p=0,018$) (Grafik 4.1).



Grafik 4.1. Gerçek ekstansiyon ölçüm değişimi

Tablo 4.3. Giriş ve Çıkış Fleksiyon ve Ekstansiyon Ölçümleri

Değişkenler	Giriş	Çıkış	p-değeri ^a	Değişim	p-değeri ^b
T12 Fleksiyon					0,099
Grup I	105,0±18,2	110,5±16,3	0,062	5,5±7,7	
Grup II	88,1±20,6	107,2±15,4	0,026	19,1±21,0	
T12 Ekstansiyon					0,082
Grup I	21,7±9,7	25,4±10,4	0,138	3,8±6,9	
Grup II	25,2±10,1	35,5±7,7	0,005	10,3±8,0	
S1 Fleksiyon					0,666
Grup I	60,0 (22,5)	60,0 (11,0)	0,236	5,0 (5,0)	
Grup II	50,0 (30,0)	70,0 (29,0)	0,125	5,0 (10,0)	
S1 Ekstansiyon					0,796
Grup I	10,0 (6,5)	10,0 (9,0)	0,233	5,0 (6,5)	
Grup II	10,0 (6,0)	15,0 (7,5)	0,125	3,0 (8,0)	
Gerçek Fleksiyon					0,146
Grup I	45,5±15,9	48,1±17,5	0,321	2,5±7,2	
Grup II	32,0±11,8	45,3±13,4	0,071	13,3±19,2	
Gerçek Ekstansiyon					0,018
Grup I	13,2±9,8	14,0±9,4	0,402	0,8±2,6	
Grup II	13,2±7,1	20,5±7,3	0,010	7,3±6,5	
Sağ Lateral Fleksiyon					0,297
Grup I	20,0 (10,0)	22,0 (3,0)	0,244	0,0 (9,5)	
Grup II	20,0 (7,5)	25,0 (9,0)	0,670	0,0 (11,5)	
Sol Lateral Fleksiyon					0,730
Grup I	20,0 (11,0)	20,0 (9,0)	0,732	2,0 (6,0)	
Grup II	20,0 (8,5)	22,0 (9,0)	0,302	0,0 (10,0)	

a= Gruplar içerisinde giriş ve çıkış ölçümleri arasında yapılan karşılaştırmalar, Bonferroni Düzeltmesine göre $p<0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b= Girişe göre çıkış ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması, $p<0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Hem Grup I hem de grup II içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası Schober değerlerinde istatistiksel anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$). Grup II içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası EPZ düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmezken, Grup I içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası EPZ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş görülmüştür (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Giriş ve Çıkış Schober, EPZ Ölçümleri

Değişkenler	Giriş	Çıkış	p-değeri ^a	Değişim	p-değeri ^b
Schober					0,136
Grup I	3,0 (3,5)	4,5 (2,0)	0,149	1,0 (1,7)	
Grup II	5,0 (3,2)	5,0 (3,2)	0,796	0,5 (1,0)	
EPZ					0,063
Grup I	15,0 (19,5)	2,0 (6,0)	0,012	-9,0 (14,5)	
Grup II	4,0 (21,5)	0,0 (15,0)	0,077	0,0 (9,5)	

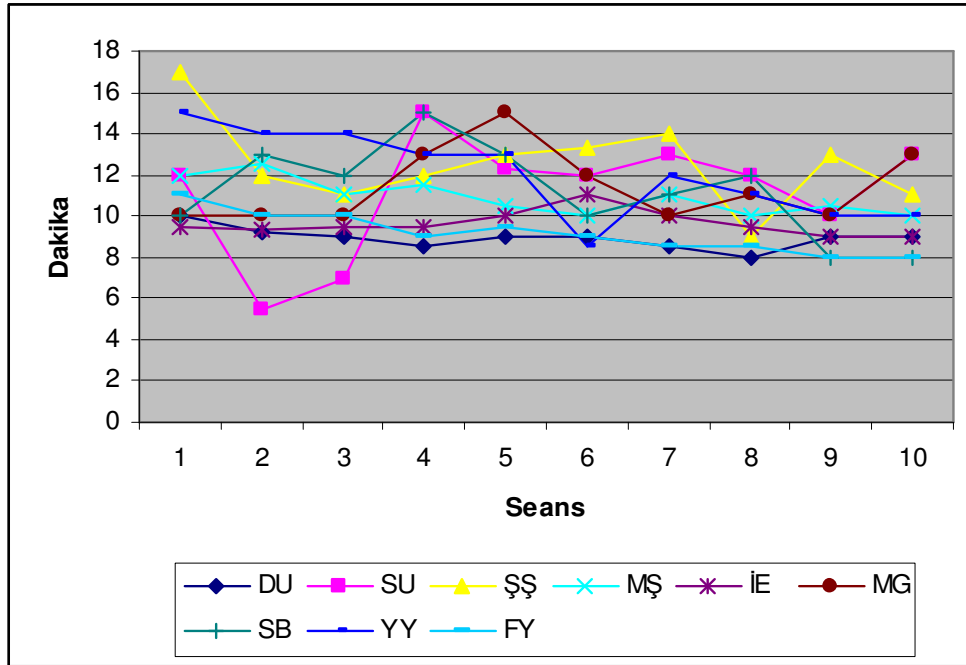
Hem Grup I hem de Grup II içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası VO₂max, maksimal kalp hızı, anaerobik eşik düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.5. Giriş ve Çıkış VO₂max, Maksimal Kalp Hızı, MET ve AT Ölçümleri

Değişkenler	Giriş	Çıkış	p-değeri ^a	Değişim	p-değeri ^b
VO₂max					0,113
Grup I	21,1 (6,7)	22,8 (8,2)	0,066	1,4 (3,9)	
Grup II	20,8 (13,4)	18,8 (6,1)	0,259	-2,0 (6,7)	
Maksimal Kalp Hızı					0,440
Grup I	161,3±17,3	169,8±16,3	0,077	8,5±12,5	
Grup II	142,0±12,5	146,6±13,7	0,120	4,6±7,8	
MET					0,161
Grup I	9,0±3,0	11,0±2,6	0,004	2,0±1,5	
Grup II	7,8±2,8	8,9±2,8	0,031	1,1±1,2	
Anaerobik Eşik					0,064
Grup I	12,6±2,1	14,6±3,2	0,051	2,0±2,5	
Grup II	10,3±3,5	10,2±2,8	0,891	-0,1±1,6	

Grup II içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası MET düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmezken, Grup I içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası MET düzeyinde ise istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür. Yukarıda bahsedilen değişkenler yönünden tedavi öncesine göre tedavi sonrası meydana gelen değişim düzeyleri gruplar arasında benzer bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

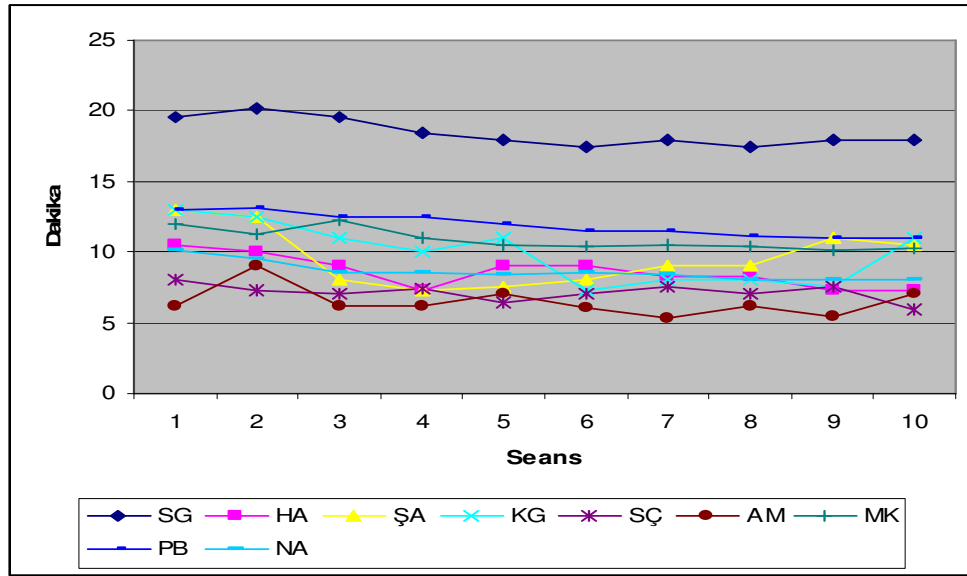
Hem Grup I hem de Grup II içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası test süresi, yürüyüş mesafesi ve yürüme süresinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür ($p<0,01$). Grup I içerisinde hedef kalp hızına ulaşma süresinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmezken ($p=0,030$), Grup II'de tedavi öncesine göre tedavi sonrasında hedef kalp hızına ulaşma süresinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş görülmüştür ($p=0,008$). Tedavi öncesine göre tedavi sonrasında test süresi, yürüyüş mesafesi, hedef kalp hızı süresi ve yürüme süresinde meydana gelen değişim düzeyleri gruplar arasında benzer bulunmuştur ($p>0,05$) (Tablo 4.6). Aynı zamanda hastaların yürüyüş programı boyunca hedef kalp hızına ulaşma süreleri Grafik 4.2 ve 4.3'te gösterilmiştir.



Grafik 4.2. Grup I'de seanslarda hedef kalp hızına ulaşma süreleri

Tablo 4.6. Giriş ve Çıkış Test Süresi, Yürüyüş Mesafesi, Hedef Kalp Hızı ve Yürüme Süresi Ölçümleri

Değişkenler	Giriş	Çıkış	p-değeri ^a	Değişim	p-değeri ^b
Test Süresi (sn)					0,769
Grup I	949,4±224,6	1063,7±161,2	0,008	114,3±97,6	
Grup II	776,5±188,3	879,8±171,5	<0,001	103,3±50,2	
Yürüyüş Mesafesi (m)					0,089
Grup I	1638,9±338,9	2892,2±402,5	<0,001	1253,3±327,1	
Grup II	1813,3±245,8	2755,5±541,3	<0,001	942,2±398,1	
Hedef Kalp Hızına ulaşma süresi (dk)					0,796
Grup I	10,0 (4,0)	9,0 (2,0)	0,030	-2,0 (3,0)	
Grup II	11,5 (4,2)	9,0 (4,0)	0,008	-2,0 (1,0)	
Yürüme Süresi (dk)					0,113
Grup I	25,0 (0,0)	40,0 (0,0)	0,003	15,0 (0,0)	
Grup II	25,0 (1,0)	40,0 (6,0)	0,007	15,0 (5,0)	



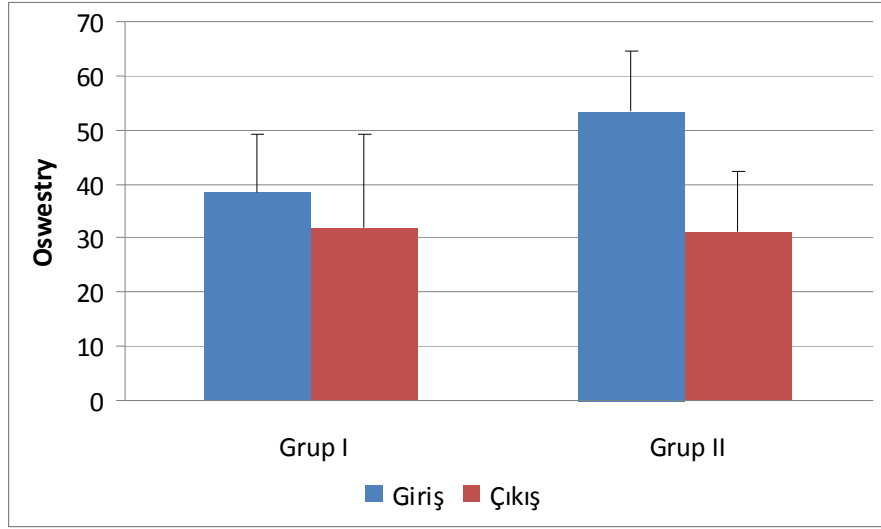
Grafik 4.3. Grup II'de seanslarda hedef kalp hızına ulaşma süreleri

Grup I içerisinde tedavi öncesine göre tedavi sonrası istirahat, aktivite, gece VAS skorlarında ve Oswestry skorunda düşme gözlenmesine rağmen, Bonferroni Düzeltmesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,025$) (Tablo 4.7). Grup II içerisinde ise tedavi öncesine göre tedavi sonrası istirahat, aktivite, gece VAS skorlarında ve Oswestry skorunda istatistiksel olarak anlamlı düşüş görülmüştür ($p<0,025$). Tedavi öncesine göre tedavi sonrası istirahat, aktivite, gece VAS skorlarında meydana gelen değişim miktarları ise gruplar arasında benzer bulundu ($p>0,05$). Ancak, Oswestry skoru Grup I'e göre Grup II'de anlamlı olarak daha fazla düşüş göstermiştir ($p=0,025$) (Grafik 4.1).

Tablo 4.7. Giriş ve Çıkış VAS ve Oswestry Ölçümleri

Değişkenler	Giriş	Çıkış	p-değeri a	Değişim	p-değeri b
VAS İstirahat					0,730
Grup I	3,0 (4,3)	0,8 (1,7)	0,036	-2,7 (4,3)	
Grup II	4,5 (3,5)	0,7 (1,3)	0,021	-2,5 (4,7)	
VAS Aktivite					0,161
Grup I	4,5 (4,3)	2,0 (2,7)	0,093	-2,4 (3,7)	
Grup II	8,2 (1,4)	4,0 (3,3)	0,011	-4,0 (3,7)	
VAS Gece					0,340
Grup I	0,8 (4,6)	0,5 (1,4)	0,123	-0,7 (3,3)	
Grup II	4,0 (7,1)	0,7 (2,7)	0,012	-2,0 (5,2)	
Oswestry					0,025
Grup I	38,4±10,7	31,8±11,0	0,151	-6,6±12,6	
Grup II	53,3±17,5	31,3±11,1	<0,001	-22,0±13,7	

a= Gruplar içerisinde giriş ve çıkış ölçümleri arasında yapılan karşılaştırmalar, Bonferroni Düzeltmesine göre $p<0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b= Girişe göre çıkış ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması, $p<0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



Grafik 4.4. Oswestry skor değişimi

Grup I içerisinde SF 36 alt ölçek puanlarından hepsinde artış gözlenmesine rağmen, sadece enerji komponentinde tedavi öncesine göre tedavi sonrasında anlamlı artış görülmüştür ($p=0,011$). Grup II içerisinde ise SF 36 alt ölçek puanlarından fiziksel rol güçlüğü dışındaki tüm parametrelerde artış gözlenmesine rağmen sadece ağrı ve mental sağlık komponentlerinde tedavi öncesine göre tedavi sonrasında istatistiksel anlamlı artış görülmüştür ($p=0,018$ ve $p=0,012$). Tedavi öncesine göre tedavi sonrası SF 36 alt ölçeklerinin her birinde meydana gelen değişim miktarları gruplar arasında benzer bulundu ($p>0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Giriş ve Çıkış SF-36 Alt Ölçek Puanları

Değişkenler	Giriş	Çıkış	p-değeri a	Değişim	p-değeri b
Fiziksel					0,190
Fonksiyonel					
Grup I	40,4 (15,7)	46,7 (8,4)	0,036	2,3 (7,3)	
Grup II	29,9 (9,4)	44,6 (17,3)	0,028	8,4 (14,1)	
Fiziksel Rol					0,436
Güçlüğü					
Grup I	28,0 (10,5)	42,1 (24,7)	0,066	0,0 (17,6)	
Grup II	28,0 (7,0)	28,0 (17,6)	0,115	0,0 (17,4)	
Ağrı					0,387
Grup I	33,3 (8,2)	41,8 (11,5)	0,043	3,9 (16,9)	
Grup II	29,3 (13,3)	42,2 (8,7)	0,018	12,0 (15,6)	
Genel Sağlık					0,730
Grup I	40,6 (9,8)	46,2 (8,6)	0,091	2,3 (11,0)	
Grup II	35,9 (12,1)	46,2 (12,6)	0,097	9,3 (16,8)	
Enerji					0,387
Grup I	39,6 (9,5)	51,4 (9,4)	0,011	11,8 (11,8)	
Grup II	37,2 (9,4)	45,1 (12,9)	0,139	9,4 (19,7)	
Sosyal					0,605
Fonksiyonel					
Grup I	40,9 (10,8)	51,7 (16,2)	0,347	5,4 (13,5)	
Grup II	35,4 (10,9)	35,4 (10,9)	0,753	0,0 (19,0)	
Duygusal Rol					0,666
Güçlüğü					
Grup I	23,7 (10,6)	44,8 (31,6)	0,042	10,5 (26,3)	
Grup II	23,7 (15,8)	44,8 (26,3)	0,258	0,0 (21,1)	
Mental Sağlık					0,094
Grup I	41,4 (20,4)	50,4 (11,3)	0,154	6,9 (18,1)	
Grup II	25,5 (6,7)	43,6 (9,1)	0,012	18,1 (11,3)	

a= Gruplar içerisinde giriş ve çıkış ölçümleri arasında yapılan karşılaştırmalar, Bonferroni Düzeltmesine göre $p<0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi, b= Girişe göre çıkış ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarlarının gruplar arasında karşılaştırılması, $p<0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

5. TARTIŞMA

İnsanların %70-85'i yaşamlarının belli dönemlerinde bel ağrısı yaşamaktadırlar ve % 80'inden fazlası daha sonra tekrar bir atak geçirmektedir. Bu hastaların %80-90'ı 6 hafta içinde tedavi edilmeksizin iyileşir. Ancak %5-15'i tedavisi çok zor olan kronik bel ağrısına dönüşür ve tedavinin çok değişken sonuçları vardır (37). Bel ağrısının kronikleşmesinde psikososyal faktörler önem taşımaktadırlar. ABD'de bel ağrısı nedeniyle %1 oranında geçici ve %1 oranında kalıcı özrürlük gelişmekte ve buna bağlı olarak maliyet artmaktadır (4).

Son dönemde tedavi rehberleri, akut veya subakut olsun bel ağrılı hastalara aktif olmayı ve yatak istirahatinden kaçınmayı önerirken kronik bel ağrısında ise egzersiz reçete etmeyi önermektedirler (5). Aynı zamanda son dönem kanıtlar, kronik bel ağrısında egzersiz ve multidisipliner yaklaşımı önermektedirler (37). Özellikle aerobik egzersizlerin birçok hastalıkta olduğu gibi bel ağrısında da faydaları gösterilmiştir (38). Yürüyüş, aerobik egzersizlerden uygulanması kolay, yan etkisi az ve birçok yararı gösterilmiş temel insan aktivitesidir (5).

Bizim çalışmamızda bele yönelik uygulanan konvansiyonel terapiye ek olarak bir gruba yürüme bandında 4 hafta süreyle gözetim altında yürüyüş egzersizleri yaptırılırken, diğer gruba ise düz zeminde yürüyüş egzersizleri yaptırıldı. Böylece kronik bel ağrısında yürüyüş egzersizlerinin etkinliği ve iki farklı yürüyüş şeklinin karşılaştırılması hedeflendi.

Liddle ve arkadaşlarının yaptığı sistemik derlemede, kronik bel ağrısında primer tedavi yöntemi olarak egzersizin uygulandığı çalışmalar değerlendirilmiş. Çalışmalarda en çok güçlendirme ve stabilizasyon egzersizleri kullanıldığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak; gözetim altında uygulanan gövde güçlendirme ve stabilizasyon egzersizlerinin, bel fonksiyonları üzerine TENS, sıradan yürüyüş veya bağımsız ev egzersiz programlarından daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ancak kontrol ve deney gruplarına gözetim altında egzersiz uygulandığında her iki grubunda pozitif sonuçlar elde ettiği gözlenmiş olup, yazarlar bu durumu gözetimin kronik bel ağrılı hastalarda ki başarıda önemli bir rol oynadığına bağlamışlardır (37).

Bizim çalışmamızda da hastalara hedef kalp hızına ulaştıkları hızları ve egzersiz temellerinin öğretilmesi ve tedavi etkinliğinin artırılması amacıyla, yürüyüş egzersizleri gözetim altında yapılmıştır.

Rainville ve arkadaşlarının kronik bel ağrısında egzersizlerin etkinliğini ve güvenliğini değerlendirdikleri sistemik derlemede, egzersizlerin akut, subakut veya kronik bel ağrılı hastalarda ek bir bel ağrısı veya iş gücü kaybı oluşturmadığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda egzersizlerin; bel hareketlerini, kardiyovasküler enduransı ve bel kas kuvvetini arttırmak, ağrıyı azaltmak ve ağrıya bağlı dizabileyi azaltmak amacıyla reçete edilebileceğini belirtmişlerdir (39).

Hayden ve arkadaşlarının yaptığı metaanalizde, egzersizi kronik bel ağrısında en az diğer konservatif tedaviler kadar etkili bulmuşlardır. Bireysel olarak planlanmış güçlendirme veya stabilizasyon egzersizlerinin faydalı olabileceğini belirtmişlerdir. İncelenen randomize kontrollü çalışmalarda kronik bel ağrısında egzersiz terapisinin ağrıyı azaltıp fonksiyonelliği arttırdığı gösterilmiştir. Kronik bel ağrısında egzersiz terapisinin etkinliği konusunda ileri çalışmaların yapılması yerine, iyi tanımlanmış hastalarda spesifik egzersiz stratejilerini belirlemeyi hedefleyen çalışmaların yapılmasını önermişlerdir (40). Bu öneriden yola çıkarak çalışmamızda literatüre baktığımızda ilk olarak değerlendirebileceğimiz düz zemin ve yürüme bandında yapılan egzersizlerin etkinliğini ve karşılaştırılmasını hedefledik.

Smith ve arkadaşlarının yaptığı sistemik derlemede egzersiz terapisinin kronik bel ağrılı hastalarda tedavi bitiminden 6 ay sonrasına kadar etkin olduğu ve tekrarların engellendiği belirtilmiştir (28).

Murtezani ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü çalışmada kronik bel ağrılı işçiler iki gruba ayrılmış, bir gruba yüksek yoğunlukta aerobik egzersiz, diğer gruba ise pasif modaliteler uygulanmıştır. Aerobik egzersizlerin, kronik bel ağrılı hastalarda ağrı, dizabilite ve psikolojik durum üzerine etkisini pasif modalitelere göre daha etkili bulmuşlardır (38). Bizim çalışmamızda benzer şekilde, egzersizler, haftada üç kez, doktor gözetiminde, yüksek yoğunlukta uygulanmıştır. Farklı olarak bu çalışmada tedavi 12 hafta süreyle uygulanmışken bizim çalışmamızda 4 hafta süreyle

uygulanmıştır. Amerikan spor hekimleri koleji tedavi rehberlerinde kardiyovasküler endurans için en az 6 haftalık tedavi önermektedirler (30).

Bizim çalışmamızda hem yürüme bandı grubunda hem de düz zemin grubunda ağrı skorlarında ve dizabilitede azalma gözlenmiştir. İki grup arasında ise dizabilitenin azalmasında düz zemin yürüyüş grubunda, yürüme bandı grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Bu sonuçlar, Murtezani ve arkadaşlarının çalışmalarındaki ağrıyla dizabilite ilişkisini ve ağrı azalmasıyla dizabilitenin de azalacağı görüşünü desteklemektedir.

Doğan ve arkadaşlarının kronik bel ağrısında üç farklı yaklaşımı karşılaştırdıkları çalışmada, bir gruba aerobik egzersiz ile birlikte ev egzersiz programı, bir gruba fizik tedavi ve ev egzersiz programı, diğer gruba ise sadece ev egzersiz programı verilmiş. 6 hafta süreyle uygulanan tedavi sonunda spinal mobilité, ağrı ve psikolojik değerlendirmeleri ve aerobik kapasite değerlendirmeleri yapılmış. Sonuç olarak tüm gruplarda ağrıda azalma gözlenmiş ve yazarlar en düşük maliyetli olan ev egzersiz programının kronik bel ağrısı tedavisinde kesinlikle önerilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Fakat ev egzersiz programının tek başına psikolojik durum ve dizabiliteye etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Aerobik egzersiz grubunda ağrı skorlarında iyileşmeyle birlikte genel sağlık anket skorlarında da iyileşme gözlenmiş. Fizik tedavi ve ev egzersiz programı birlikte uygulandığında ise dizabilite ve psikolojik durumda iyileşme gözlenmiştir. Yazarlar bunu fizik tedaviye olan inancın yüksek olmasına bağlamışlardır. Tüm gruplarda kondisyon seviyesini gösteren MET seviyelerinde ve test süresinde artış gözlenirken VO₂max değerlerinde istatistiksel anlamlı artış gözlenmemiştir (41).

Doğan ve arkadaşlarının çalışmasında aerobik egzersiz grubuna fizik tedavi uygulanmazken, bizim çalışmamızda her iki grubunda fizik tedavi ve bele yönelik egzersiz programının uygulanmış olması çalışmamızın üstünlüğüdür. Ancak fizik tedavi ve egzersiz alan üçüncü bir kontrol grubunun olmaması çalışmamızın eksikliğidir. Bu nedenle aerobik egzersizlerin Türkiye’de klasik fizik tedavi modaliteleri ve egzersiz programına olan

üstünlüğü ve yürüme egzersizlerinin egzersiz uyuncunu arttırdığı hipotezimizi destekleyemedik.

Bizim çalışmamızda da tedavi öncesi ve sonrası egzersiz tolerans testi parametreleri değerlendirilmiştir. Test süresinde her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası ölçümlerde istatistiksel anlamlı artış gözlenmesine rağmen iki grup arasında fark saptanmamıştır. MET düzeylerinde her iki grupta da artış gözlenirken, sadece grup I'de istatistiksel anlamlı artış gözlenmiştir. Bu sonuçlar hastaların endüranslarının artmasıyla ilişkilendirilebileceği gibi aynı zamanda yürüme bandında yapılan egzersiz tolerans testine yürüme bandında egzersiz yapan grubun daha aşına olmasıyla açıklanabilir. Yine yürüme bandı grubunda VO_2 max ve anaerobik eşik değerlerinde artış gözlenmiş olmasına rağmen istatistiksel anlamlı bulunmamıştır. Bu durum çalışmamızda aerobik kapasite artışı için gerekli olan süreyle egzersizlerin yapılmamış olmasıyla açıklanabilir. Aerobik kapasitelerde istatistiksel anlamlı artış gözlenmezken MET düzeylerinde artış olması daha fazla hasta sayılı çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Spinal mobilite değerlendirilmesinde ise yürüme bandı grubunda EPZ ve Schober ölçümlerinde çıkış değerlerinde artış gözlenmiş olmasına rağmen sadece EPZ değerleri istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirildi. Tüm bel ölçümlerinde düz zemin grubunda daha fazla artış gözlenmişken sadece ekstansiyon ölçüm değerlerinde iki grup arasında düz zemin grubu lehine istatistiksel anlamlı artış gözlenmiştir. Düz zemin grubunda lomber spinal stenoz tanılı hastaların daha çok olması ve ekstansiyon kısıtlılıkları bu hastalarda daha belirgin olması veya hasta sayısının az olması bu farkı ortaya çıkarmış olabilir. Yürüme bandı yürüyüş grubunda EPZ ve Schober ölçüm değerlerinde, düz zemin grubunda ise ekstansiyon yönünde artış gözlemlendi. Bu sonuçları; yürüme bandı yürüyüşü esnasında hastaların dengelerini sağlamaları amacıyla barlardan tutarak spinal salınım hareketini tam anlamda gerçekleştirememesine ve düz zemin grubunda ise daha fizyolojik yürüme sağlanarak kasların daha ritmik kasılmasına ve ekstansör grup kasların aerobik kapasitelerinde artışa bağlayabiliriz. Ancak çalışma başlangıcında hastaların postürlerinin değerlendirilmemiş olması ekstansiyon yönünde kısıtlılığı olan hastaların postürlerine olan etkisini değerlendirme

açısından çalışmanın eksikliği olarak tarafımızca değerlendirilmiştir. Bu durum ileriki çalışmalarda tüm hastaların aynı tanıli hastalardan seçilmesi gerekliliğini göstermektedir. Kronik bel ağrısı tanısı yerine ekstansiyon kısıtlılığı yapan lomber spinal stenoz veya fleksiyon kısıtlılığı yapan lomber diskopati gibi spesifik tanıli gruplarda çalışılmalıdır.

Chatzitheodorou ve arkadaşlarının kronik bel ağrılı hastalarda yaptıkları çalışmalarında, bir gruba yüksek yoğunluklu aerobik egzersiz, diğer gruba ise pasif tedavi yöntemleri uygulanmış ve ağrı, dizabilite ve psikolojik durum ve serum kortizol seviyeleri değerlendirilmiş. Serum kortizol düzeylerinin egzersizle arttığı ve yüksek kortizol seviyelerinin psikolojik durum ve ağrı eşiği üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilmiş. 12 hafta süreyle haftada 3 kez yürüme bandında aerobik egzersiz uygulanırken, diğer gruba 12 hafta süreyle kısa dalga, ultrason, lazer terapi uygulanmış. Çalışma sonunda yüksek yoğunluklu aerobik egzersizlerin ağrı, dizabilite ve psikolojik durum üzerine olumlu etkileri gösterilirken serum kortizol seviyelerinde değişiklik gözlenmemiş. Yine bu olumlu etkiler konvansiyonel terapi uygulanan kontrol grubunda gözlenmemiş (56).

Mannion ve arkadaşlarının kronik bel ağrısında üç aktif tedavinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında birinci gruba aktif fizyoterapi, ikinci gruba antreman ekipmanlarıyla kas rekondisyon egzersizleri, üçüncü gruba ise 1 saat süreyle düşük yoğunlukta aerobik egzersizler uygulanmıştır. Her üç grupta da ağrı yoğunluğu ve sıklığında azalma gözlenmiştir. Hastaların 12. ay kontrollerinde de benzer sonuçlar saptanmıştır. Düşük yoğunlukta aerobik egzersizlerin diğer gruplara uygulanan tedavilerden belirgin şekilde ucuz olduğu, kronik bel ağrısındaki aşırı tedavi masraflarını hafifleteceği belirtilmiştir (42). Bu çalışmada uygulanan aerobik egzersizler, egzersiz tolerans testi sonrasında hesaplanmış maksimal kalp hızına göre hesaplanmış bir egzersiz programı olmayıp grupça uygulanmış egzersizler olduğu tarafımızca değerlendirilmiştir. Bel ağrılarında uygun dozda uygulanan, sakatlığa yol açmayan egzersizlerin faydası aşîkardır. Bu bağlamda insan fizyolojisine en uygun temel insan aktivitesi olan yürüyüşün hem ucuz hem de faydalı bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

Sculco ve arkadaşlarının subakut ve kronik bel ağrısında aerobik egzersizlerin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, bir gruba 10 hafta süreyle haftada 4 kez, yaşa göre maksimal kalp hızlarının % 60'ı yoğunluğunda, ev temelli bisiklet veya yürüyüş egzersizleri verilmiş ve psikolojik durum ve ağrı üzerine etkinliği değerlendirilmiştir. Sonuç olarak 10 hafta süreyle, düşük-orta yoğunlukta aerobik egzersizlerin kronik bel ağrısında psikolojik durum üzerinde etkili olduğunu ancak ağrı algılayışı üzerine etkisiz kaldığı belirtilmiştir. Ek olarak uzun süreli aerobik egzersizlerin kronik bel ağrısı tedavisinde güvenli bir yöntem olduğu ve yeni bir ağrıya veya ağrılarda şiddetlenmelere neden olmadığı vurgulanmıştır. Ayrıca uzun süreli aerobik egzersizlerin fonksiyonel durum üzerine olumlu etkisi olabileceği, ağrı kesici kullanımının azalabileceği, fizik tedavi başvurularının azalabileceği ve işe geri dönüşü arttırabileceği belirtilmiştir (29).

Yapılan çalışmalarda fiziksel aktivitenin, ağrı algısı ve psikolojik distres üzerine olumlu etkisinin beta endorfin seviyelerine bağlı olabileceği bildirilmiştir. Fiziksel aktif kişilerde, sedanter kişilere oranla beta endorfin seviyeleri daha düşük oranlarda saptanmıştır. Aynı zamanda yüksek beta endorfin seviyeleri depresyonla ilişkilendirilmiş ve fiziksel aktivitenin plasma beta endorfin seviyelerini düşürerek duygu durum üzerine olumlu etki gösterebileceği belirtilmiştir (43, 44). Hurwitz ve arkadaşlarının yürüyüşe ek olarak yapılan sportif veya rekreatif fiziksel aktivitelerle, bel egzersizlerinin ağrı, dizabilite ve psikolojik distres üzerine etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda bel ağrılı hastalara, bel ağrılarını azaltmak ve psikolojik sağlıklarını iyileştirmek için spesifik bel egzersizleri yerine spesifik olmayan fiziksel aktiviteleri önermişlerdir. Ağrı korkusunun hastalarda fiziksel aktiviteleri kısıtladığını belirtmişlerdir (45). Thomas ve arkadaşlarının kronik bel ağrısı rehabilitasyonunda korku, inanışlar ve kinezyofobinin önemini araştırdıkları çalışmalarında ağrının fonksiyonel bozukluk ve depresyonla, dizabilitenin ise kinezyofobiyle ilişkili olduğunu bulmuşlardır (46).

Bizim çalışmamızda SF-36 parametrelerinden fiziksel rol güçlüğü parametresi dışındaki tüm parametrelerde artış gözlenmesine rağmen, yürüme bandı grubunda enerji komponentinde ve düz zemin grubunda mental sağlık ve ağrı komponentlerinde istatistiksel anlamlı artış gözlenmiştir.

Hendrick ve arkadaşları tarafından bel ağrısında yürümenin tedavi yöntemi olarak kullanan çalışmalarda yaptığı derlemede kriterlere uygun dört çalışma değerlendirilmiş. Sonuç olarak serbest yürüyüşün bel ağrısında düşük-orta kanıt derecesinde bel ağrısında etkili olmadığı ve yürüme bandı yürüyüşünün ise düşük kanıt seviyesinde etkili olduğunu bulmuşlar. Ancak çalışmaların metodolojileri ve çalışmaların da az olması nedeniyle yine de yürüyüşü tedavi programına eklemeyi önermişlerdir (5). Ancak bu derlemede incelediğimiz birçok yürümeyle ilgili çalışmanın dahil edilmemiş olması bu derlemenin eksikliği olarak değerlendirildi.

Torstensen ve arkadaşlarının kronik bel ağrılı hastalara dereceli arttırılarak yapılan egzersiz terapisi, konvansiyonel terapi ve yürüme şeklinde kişisel egzersiz tedavisini karşılaştırdıkları randomize tek kör çok merkezli çalışmalarında, egzersiz grubuna hastaya özel seçilmiş mobilize edici ve stabilizasyon egzersizleri, konvansiyonel terapi grubuna sıcak, soğuk, masaj, traksiyon ve elektroterapi, bireysel egzersiz grubuna ise haftada 3 kez 1 saat süreyle 12 hafta yürüyüş egzersizi uygulanmıştır. Ağrının egzersiz ve konvansiyonel terapi grubunda bireysel uygulanan terapi grubuna oranla anlamlı azaldığı ancak 1 yılın sonunda bu üç grupta fark olmadığı gözlenmiştir. Dizabilite skorlarında da ilk iki grupta belirgin azalma gözlenmiştir.

Murray ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yürüme bandındaki yürüyüş ve düz zemin yürüyüşünde, yürüme parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ancak yürüme bandındaki yürüyüşte daha kısa ve çok adım atıldığı, daha kısa salınım fazı ve uzun çift ayak desteği gözlenmiş. Ayrıca kuadriceps dışındaki kaslarda yürüme bandı yürüyüşünde kas aktivitesini yüksek bulmuşlardır (47). Arsenault ve arkadaşları yaptığı çalışmada ise soleus, rektus femoris, vastus medialis veya tibialis anterior kaslarındaki aktivitede iki yürüme paterni arasında fark bulamamışlardır (48). Lee ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise yürüme bandı ve zemin yürüyüşlerindeki yürüme parametreleri ve kinematik paternleri benzer şekilde çıkmasına rağmen bu hareket paternlerini oluştururken kas aktivasyon paternleri ve eklem momentleri farklı bulunmuş (49). Bu farklılıkların bel

ağrısı tedavisinde yürüyüşün etkinliğini ne derece etkilediğine dair çalışma bulunmamaktadır (5).

Bizim çalışmamızda düz zemin ve yürüme bandı yürüyüşü arasında, Oswestry dizabilite skorlarında ve bel ekstansiyon ölçümlerinde istatistiksel anlamlı olarak düz zemin yürüyüşünde olumlu sonuçlar gözlenmiştir. Bu iki parametre dışında iki yürüyüş şekli arasında belirgin fark saptanmamıştır.

Berryman ve arkadaşlarının, yaşlı erişkinlerde zemin ve yürüme bandındaki yürüyüşte metabolik enerji tüketimini karşılaştırdıkları çalışmalarında, yürüme bandındaki yürüyüşün daha çok enerji gerektirdiğini bulmuşlardır (50). Bizim çalışmamızda da yürüme bandı grubunda tedavi sonrası VO_2 max ölçümleri tedavi öncesine göre artış göstermesine rağmen istatistiksel anlamlı bulunmamıştır. Bu artış düz zemin grubunda gözlenmemiştir.

Yürüme bandı yürüyüş grubunda, hedef kalp hızına ulaşılması tamamı ile egzersize eşlik eden hekim tarafından hız ve eğime müdahale edildiğinden hedef kalp hızına genel olarak erişilmektedir. Asıl sorun ise kişilerin doğal ortamda yürüyüşlerinde hedef kalp hızlarında yürüyebilmeleridir. Ağrı, yorgunluk ve kişisel faktörler nedeniyle yürüme hızını düşürebilir ve hedef kalp hızına ulaşmayabilir. Çalışmamızda yürüme esnasında polar sistemi ile merkezi olarak kalp hızlarını takip ederek hedef kalp aralığına ulaşmaları için cesaretlendirdik. Hedef kalp hızına ulaşma süreleri açısından her iki grup arasında istatistiksel fark olmadığı çalışmamızda gösterilmiştir. Ancak doğal ortamda hastaların yürüyüş hızlarını belirleyerek aerobik egzersiz yapabilmeleri polar sistem gibi kalp hızını gösteren sistemler olmadan mümkün görülmemektedir. Bu nedenle yüksek maliyetli yürüme bandı yürüme programları yerine sadece kalp hızı takibi yapan polar sistemleriyle 2 haftalık egzersiz eğitimi ile her yaş ve eğitim seviyesindeki kişilerin polar saat kullanarak doğal ortamda aerobik egzersizleri yapabileceklerini düşünmekteyiz.

Kronik bel ağrılı hastalarda ağrı korkusu fiziksel aktivitelerden kaçınmalarına neden olmaktadır. Bu durum kas gücünde ve kardiyak kapasitede azalmaya ve kaslarda spazma yatkınlığa neden olmaktadır. Dekondisyona neden olan bu durum ağrının kronikleşmesinde önemli bir

faktördür. Aerobik kapasite artışıyla birlikte ağrı ve dizabilitenin azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur (29, 41).

Van der Velde ve arkadaşlarının yaptıkları retrospektif çalışmada yürüme bandı, bisiklet ve merdiven çıkma gibi aerobik egzersizleri ve güçlendirme egzersizlerinin uygulandığı kronik bel ağrılı hastalarla, genel kondisyon amacıyla egzersiz alan hastaların aerobik kapasiteleri, ağrı ve dizabilite durumları değerlendirilmiş. Egzersizler altı hafta boyunca haftada üç kez uygulanmış. Kronik bel ağrılı hastaların aerobik kapasiteleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuş. Egzersiz programını tamamlayan hastalarda yine istatistiksel olarak anlamlı aerobik kapasitede artış ve ağrı ve dizabilitede azalma gözlenmiş (51).

Oldervoll ve arkadaşlarının boyun, omuz ve bel ağrılı hastalarda yaptıkları çalışmalarında bir gruba endurans egzersizleri diğer gruba kuvvetlendirme egzersizleri uygulamış ve ağrı üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. İki grup arasında aerobik kapasite artışı bakımından endurans egzersizleri alan grupta belirgin artış saptanırken ağrı skorlarını benzer oranda azalmış olarak bulmuşlardır. Bunun üzerine aerobik kapasite artışının ağrı azalmasında gerekli olmadığını belirtmişlerdir (52). Ancak bu sonuçlar aerobik egzersizlerin kuvvetlendirme egzersizleri kadar etkili olduğu olarak da yorumlanabilir.

Çeşitli çalışmalarda, kronik bel ağrılı hastalarda ekstansör kas grubunda fleksör kaslara oranla daha çok kuvvet kaybı geliştiği gösterilmiştir (37, 39, 23). Bu nedenle literatürdeki birçok çalışma ekstansör kas gücünü arttırmaya yönelik egzersiz programını değerlendirmiştir. Aynı zamanda bu çalışmalarda karın kaslarını kuvvetlendirme de egzersiz programına eklenmiştir. Biz de çalışmamızda her iki gruba da karın ve sırt kaslarını kuvvetlendirme egzersizleri ekledik. Yapılan çalışmalarda yürüyüş esnasında gövdeyi pelvis üzerinde stabilize etmek amacıyla bel ekstansör kaslarının ve yine rektus abdominis kasının kasıldığı gözlenmiş. Bu kaslardaki aktivasyon yürüyüş hızının artmasıyla artış göstermekteymiş (53,54). Çalışmamızda özellikle kas gücünün dinamometrik ölçümleri hastaların ağrıları nedeniyle uygulanmamıştır. Ancak bu tip çalışmalarda en azından ekstansör ve fleksör

grup kasların enduranslarının saniye cinsinden ölçülmesi takip açısından faydalı olabilir.

Callaghan ve arkadaşlarının, sağlıklı erişkinlerde yürüme esnasında belde eklem binen yüklerin, spinal hareketlerin ve kas aktivasyonlarını değerlendirdikleri çalışmalarında bel ekstansör kaslarında ve rektus abdominis kaslarında düşük seviyede aktivasyon olduğunu göstermişler. Yine yürüyüş esnasında bele yönelik uygulanan diğer egzersiz programlarına göre daha az yumuşak doku yüklenmesi olduğunu belirtip yürüyüşün genel bel egzersizleri ve rehabilitasyonu açısından uygun bir seçim olacağını belirtmişlerdir. Yürüyüş esnasındaki bu hafif kas aktivasyonunun aerobik kondisyon kazandıracağını vurgulamışlardır. Bel omurga hareketlerindeki ve kaslarındaki hafif yüklenmenin zarar vermeyeceğini ve zaten bel ağrısı olan ve bele yönelik egzersizleri tolere edemeyen hastalarda daha uygun bir aerobik egzersiz yöntemi olacağını belirtmişlerdir (55).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

- Düz zemin ve yürüme bandında yapılan yürüyüş sonrasında hastaların vücut ağırlıklarında azalma gözlemlendi.
- Düz zemin yürüyüşü grubunda tedavi sonu ölçümlerinde T12 seviyesinden ölçülen ekstansiyon ve gerçek ekstansiyon düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi. Gerçek ekstansiyon düzeylerindeki artış yürüme bandındaki yürüyüşten istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazlaydı.
- Yürüme bandı yürüyüşü grubunda tedavi sonu ölçümlerinde hastaların EPZ mesafesi ölçümünde istatistiksel anlamlı azalma gözlenirken, düz zemin yürüyüş grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı bir fark saptanmadı.
- Yürüme bandı grubunda tedavi sonu ölçümlerinde MET değerlerinde istatistiksel anlamlı olarak artış gözlemlendi. Bu istatistiksel artış düz zemin yürüyüşü sonrasında gözlenmemiş olup iki yürüyüş arasında ise istatistiksel anlamlı artış gözlenmedi.
- Düz zemin yürüyüş grubunda tedavi sonu ölçümlerinde ağrı şiddetinde ve Oswestry dizabilite skorlarında istatistiksel anlamlı azalma tespit edildi. Oswestry dizabilite skorlarındaki azalma yürüme bandı grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak daha fazla düşüş gösterdi.
- Yürüme bandı grubunda tedavi sonunda SF 36 yaşam kalite anketi parametrelerinden sadece enerji alt ölçeğinde istatistiksel anlamlı artış görüldü. Düz zemin yürüyüş grubunda ise SF 36 alt ölçeklerinden ağrı ve mental sağlık komponentlerinde istatistiksel anlamlı artış görüldü. Bu değişimler gruplar arasında istatistiksel farklar oluşturmadı.
- Düz zemin ve yürüme bandı gruplarının her ikisinde de egzersiz tolerans testi süreleri tedavi bitimi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. Ancak bu artış iki grup arasında benzer şekildeydi.
- Düz zemin grubundaki hastaların hedef kalp hızına ulaşma sürelerinde istatistiksel anlamlı olarak azalma gözlenirken bu azalma yürüme bandı grubunda istatistiksel anlamlı değildi. İki grup arasında istatistiksel anlamlı bir fark saptanmadı.

- Kronik bel ağrılı hastalarda konservatif tedaviye ek olarak uygulanan yürüyüş egzersizlerinin ağrı, dizabilite ve psikolojik durum üzerine olumlu katkılar sağladığını düşünmekteyiz. Literatürde benzer sonuçlar gösterilmiş olmasına rağmen aerobik egzersiz türlerinin karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır.

- Çalışmamızda düz zemin yürüyüşünün yürüme bandı yürüyüşüne göre bel ağrısına bağlı gelişen dizabilite oranını azaltmada daha etkili olduğu sonucuna vardık. Çalışmamızda takip süresinin kısa olması nedeniyle bu etkinliğin uzun dönem sonuçlarını değerlendiremedik. Bunun için daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır. Kronik bel ağrısında iki farklı yürüyüş egzersizlerinin etkinliğini ve karşılaştırmasını değerlendirmek amacıyla daha fazla hasta sayısı ile yapılacak iyi dizayn edilmiş randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Delisa J. Bel ağrısı, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar (çeviri editörü Arasıl.T) s 653-675; 2007.
2. L. Altinel, The prevalence of low back pain and risk factors among adult population in Afyon region, Turkey, Acta Orthop Traumatol Turc 2008;42(5):328-333.
3. Oğuz H. Bel Ağrıları. In: Oğuz H.(ed) TR, Nobel Kitabevi,İstanbul, 2004, 1131-1171.
4. Randall L. Braddom, Bel ağrısı. "Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon"(Çeviri Ed. Sarıdoğan M.), Ankara, Güneş Kitabevi, s: 883-928, 2010.
5. Hendrick P, Te Wake AM, Tikisetty AS, Wulff L, Yap C, Milosavljevic S, The effectiveness of walking as an intervention for low back pain: a systematic review.Eur Spine J. 2010 Oct;19(10):1613-20. Epub 2010 Apr 23
6. Akı S: Lomber Vertebral Kolonun Fonksiyonel Anatomisi. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehab. Derg. MÖS, 1998: 12-20.
7. Karataş M, Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. "Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon" (Ed. Beyazova M., Gökçe-Kutsal Y.)'da, Ankara, , Cilt 1, s. 221-242,2011.
8. Andersson, GB: Epidemiological Features of Chronic Low-Back Pain. Lancet; 354: 581-5, 1999.
9. Berker E., Bel Ağrılarında Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, 44 (3), Mayıs 1998.
10. Sarıdoğan M.E. Bel Ağrısı Bel ağrısının nedenleri ve Epidemiyolojisi. " Bel ağrısının nedenleri ve Epidemiyolojisi".(Ed. Kutsal Y.G)'de N, Güneş Kitabevi, Ankara, s. 19-29:2000.
11. Özcan Y.E Ba, In: Beyazova M. Gökçe- Kutsal Y(eds), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Cilt 2, Güneş Kitabevi, Ankara, 2000, 1465-1483.

12. Data D, Mirza K.S, White A.A. Bel Ağrısı. In: Çev.ed. Arasıl T. Kelley Romatoloji, Güneş Kitabevi, 2006, 588-602.
13. Inancı F, Bel Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi. "Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon" (Ed. Beyazova M., Gökçe-Kutsal Y.)'da, Ankara, Cilt 2, s. 2053-2066, 2011.
14. Karan A, Bel Ağrılarında Değerlendirme ve İzleme, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, Cilt 1, Mayıs 1998.
15. Sencer S, Mekanik Bel Ağrılarında Radyolojik Görüntülemenin Yeri, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, Cilt 1, Mayıs 1998.
16. Sencer S, Rozanes İ. Bel Ağrılarında Radyolojik Değerlendirme. In: Özcan E, Ketenci A (eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 91-108
17. Akyüz G., Bel Ağrılarının Tanısında Elektrofizyolojinin Yeri, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, Cilt 1, Mayıs 1998.
18. Jarvik JG, Deyo RA. Imaging of lumbar intervertebral disc degeneration and aging excluding disc herniations. Radiol Clin North Am 38 (6): 1255- 1266, 2000.
19. Koes BW, Van Tulder M, Lin CW, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care, Eur Spine J. 2010 Dec;19(12):2075-94.Epub 2010 Jul 3. Review.
20. McIntosh G, Hall H. Low back pain (acute).Clin Evid (Online). 2011 May 9;2011. pii: 1102.
21. Dahm KT, Brurberg KG, Jamtvedt G, Hagen KB, Advice rest in bed versus advice to stay active for acute low-back pain and sciatica, Cochrane Database Syst Rev. 2010 Jun 16;(6):CD007612.
22. Morlion B., Pharmacotherapy of low back pain: targeting nociceptive and neuropathic pain components, Curr Med Res Opin. 2011 Jan;27(1):11-33. Epub 2010 Nov 18.

23. Bayramoğlu M AM, Kilingç S, Cetin N, Yavuz N, Ozker R, Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low-back pain, *Am J Phys Med Rehabil.* 2001 Sep;80(9):650-5.
24. Kuijpers T, Van Middelkoop M, Rubinstein S. M, Ostelo R, Verhagen A, Koes B.W, Van Tulder M.W, A systematic review on the effectiveness of pharmacological interventions for chronic non-specific low-back pain, *Eur Spine J* (2011) 20:40–50 DOI 10.1007/s00586-010-1541-4
25. Ladeira CE, Evidence based practice guidelines for management of low back pain: physical therapy implications, *Rev Bras Fisioter.* 2011 May-Jun;15(3):190-9.
26. van Middelkoop M RS, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, van Tulder MW. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain, *Eur Spine J.* 2011 Jan;20(1):19-39. Epub 2010 Jul 18.
27. Özcan E: Bel Ağrılı Hastaların Konservatif Tedavisi. In: Ozcan E (ed) KA, Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 187- 219.
28. Smith C, Grimmer-Somers K, The treatment effect of exercise programmes for chronic low back pain, *J Eval Clin Pract.* 2010 Jun;16(3):484-91. Epub 2010 Apr 29.
29. Sculco AD, Paup DC, Fernhall B, Sculco MJ, Effects of aerobic exercise on low back pain patients in treatment, *Spine J.* 2001 Mar-Apr;1(2):95-101.
30. ACSM. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (8th ed.). Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
31. Randall L. Braddom, Kronik Ağrının Tedavisi. "Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon"(Çeviri Ed. Sarıdoğan M.), Ankara, Güneş Kitabevi, s: 951-988, 2010.
32. Randall L. Braddom, Girişimsel Ağrı Tedavi Yöntemleri. "Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon"(Çeviri Ed. Sarıdoğan M.), Ankara, Güneş Kitabevi, s: 563-578, 2010.

33. Roland M, Fairbank J: The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine*, 2000, 24(25): 3115-3124
34. Yakut E, Dölger T, Öksüz Ç, Yörükan S, Üreten K, Turan D, Fırat T, Kiraz S, Kırdı N, Kayıhan H, Yakent Y, Güler Ç: Validation of the Turkish Version of the Oswestry Disability Index for the Patients with LBP. *Spine*, March 1, 2004, 29(5):581-585.
35. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G ve ark. Kısa Form-36 (KF-36)nın Türk versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği: İlaç ve Tedavi Dergisi. 1999; 12:102-106.
36. Keelay J: Quantification of function. "Contemporary Conservative Care for Painful Spinal Disorders" Ed: Major TG, Mooney V, Gatchel RJ. Lea and Febiger, Philadelphia-London. 1991: 290-307.
37. Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH., Exercise and chronic low back pain: what works?, *Pain*. 2004 Jan;107(1-2):176-90.
38. Murtezani A, Hundozi H, Orovcanec N, Sllamniku S, Osmani T., A comparison of high intensity aerobic exercise and passive modalities for the treatment of workers with chronic low back pain: a randomized, controlled trial, *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011 Sep;47(3):359-66. Epub 2011 May 23.
39. Rainville J, Hartigan C, Martinez E, Exercise as a treatment for chronic low back pain, *Spine J*. 2004 Jan-Feb;4(1):106-15.
40. Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW, Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Ann Intern Med*. 2005 May 3;142(9):765-75.
41. Koldaş Doğan S, Sonel Tur B, Kurtaiş Y, Atay MB., Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain, *Clin Rheumatol*. 2008 Jul;27(7):873-81. Epub 2008 Jan 11.
42. Mannion AF, Müntener M, Taimela S, Dvorak J., Comparison of three active therapies for chronic low back pain: results of a randomized

clinical trial with one-year follow-up, *Rheumatology* (Oxford). 2001 Jul;40(7):772-8.

43. Eric L. Hurwitz D, PhD, Hal Morgenstern, PhD, and Chi Chiao, MS, PhD, Effects of Recreational Physical Activity and Back Exercises on Low Back Pain and Psychological Distress: Findings From the UCLA Low Back Pain Study, *Am J Public Health*. 2005 October; 95(10): 1817–1824.
44. Lobstein DD, Rasmussen CL, Dunphy GE, Dun-phy MJ. Beta-endorphin and components of depression as powerful discriminators between joggers and seden-tary middle-aged men. *J Psychosom Res*. 1989;33: 293–305.
45. Hurwitz EL MH, Chiao C, Effects of recreational physical activity and back exercises on low back pain and psychological distress: findings from the UCLA Low Back Pain Study, *Am J Public Health*. 2005 Oct;95(10):1817-24.
46. Thomas EN, Pers YM, Mercier G, Cambiere JP, Frasson N, Ster F, Hérisson C, Blotman F, The importance of fear, beliefs, catastrophizing and kinesiphobia in chronic low back pain rehabilitation, *Ann Phys Rehabil Med*. 2010 Feb;53(1):3-14. Epub 2009 Dec 9.
47. Murray MP, Spurr GB, Sepic SB, Gardner GM, Mollinger LA. Treadmill vs floor walking: kinematics, electromyogram, and heart rate. *J Appl Physiol* 59: 87–91, 1985.
48. Arsenault AB, Winter DA, Marteniuk RG. Treadmill versus walkway locomotion in humans: an EMG study. *Ergonomics* 29: 665–676, 1986.
49. Joo Lee S, Hilder J, Biomechanics of overground vs. treadmill walking in healthy individuals. *J Appl Physiol* 104(3):747–775 (2008).
50. Berryman N, Gayda M, Nigam A, Juneau M, Bherer L, Bosquet L, Comparison of the metabolic energy cost of overground and treadmill walking in older adults, *Eur J Appl Physiol* 2012 May;112(5):1613-20. Epub 2011 Aug 24.

51. van der Velde G, Mierau D, The effect of exercise on percentile rank aerobic capacity, pain, and self-rated disability in patients with chronic low-back pain: a retrospective chart review, *Arch Phys Med Rehabil.* 2000 Nov;81(11):1457-63.
52. Oldervoll LM, Ro M, Zwart JA, Svebak S, Comparison of two physical exercise programs for the early intervention of pain in the neck, shoulders and lower back in female hospital staff, *J Rehabil Med.* 2001 Jul;33(4):156-61.
53. Vink P, Karssemeijer N, Low back muscle activity and pelvic rotation during walking, *Anat Embryol (Berl).* 1988;178(5):455-60.
54. R L Waters and J M Morris, Electrical activity of muscles of the trunk during walking, *J Anat.* 1972 February; 111(Pt 2): 191-199.
55. Callaghan JP, Patla AE, McGill SM, Low back three-dimensional joint forces, kinematics, and kinetics during walking, *Clin Biomech (Bristol, Avon),* 1999 Mar;14(3):203-16.
56. Chatzitheodorou D, Kabitsis C, Malliou P, Mougios V, A pilot study of the effects of high-intensity aerobic exercise versus passive interventions on pain, disability, psychological strain, and serum cortisol concentrations in people with chronic low back pain. *Phys Ther.* 2007 Mar;87(3):304-12. Epub 2007 Feb 6.

8. EKLER

Ek-1: Gönüllülerin Bilgilendirildiği ve Rızasının Alındığını Gösterir Belge

Aerobik egzersiz nedir?

Büyük kasların kullanımını sağlayan, uzun süre sürdürülen egzersizlerdir. Aerobik aktivite; yürüyüş, bisiklet, jog, yüzme gibi aktiviteleri içerir. Aerobik egzersizlerin tüm nedenlere bağlı ölüm oranını azalttığı, kalp basıncını regule ettiği, kemik kitlesinin korunmasını sağladığı, tip 2 diyabete karşı koruyucu olduğu, psikososyal strese azalma ve hayat kalitesinde artış sağladığı, inflamatuvar belirteçlerde azalma, kanser riskinde azalma sağladığı, LDL'yi azalttığı ve kilo kontrolü, sağladığı gösterilmiştir.

Egzersiz nasıl planlanır?

Egzersizlere başlamadan önce hastanın fonksiyonel kapasitesine göre maksimal veya submaksimal egzersiz tolerans testi uygulanır. Egzersiz tolerans testinde elde edilen maksimal kalp hızına göre egzersiz şiddeti hesaplanır. Kardiyovasküler enduransı arttırmak için egzersiz, haftada en az 3 kez, hedef kalp hızında, ısınma ve soğuma periyotlarını içeren 15-60 dakikalık periyotlarla yapılmalıdır. Kardiyovasküler endurans arttıkça egzersiz toleransında artacağından, egzersiz şiddeti yükseltilebilir. Haftada bir 5 dakika olmak üzere egzersiz süresi, egzersize KH yanıtı düştükçe de egzersiz şiddeti arttırılabilir.

Gönüllünün araştırmaya katılacağı süre ve katılması planlanan gönüllü sayısı:

Bu araştırmaya başlandıktan sonra 4 hafta süreyle izleminiz yapılacaktır.

Araştırmaya toplam 40 gönüllünün katılması planlanmaktadır.

Araştırmada izlenecek yöntem:

Çalışmaya GATA Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniklerine başvuran kriterlere uygun, kronik bel ağrılı gönüllüler alınacaktır. Başlangıçta tüm hastalar bel grafileri ve hastalığın neden olduğu ağrı ve işlev kaybını gösteren belirlenmiş ölçekler ile değerlendirileceklerdir. Daha sonra hastalar iki gruba ayrılacak bir grup koşu bandında yürüyüş egzersizi yaparken diğer grup düz zeminde yürütülecektir. 4 hafta süreyle haftada 3 kez yürüyüş

egzersizi yaptırılan hastalara başlangıçta ve 4. hafta sonunda egzersiz tolerans testi uygulanacaktır.

Araştırma Sırasında Karşılaşılabilecek Riskler ve Olası Yan Etkileri:

Egzersiz tolerans testi esnasında kardiyak aritmiler, hiper ve hipotansiyon, eklem ve kas ağrıları oluşabilir. Egzersiz tolerans testi ve egzersizler doktor kontrolünde yaptırılacak ve oluşan herhangi bir durumda hemen müdahale edilecektir.

Araştırma Süresince Problem Olması Durumunda Ulaşılabilecek Kişi Adı / Soyadı / Telefonu:

Dr. Murat KARADENİZ

GATA Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD, TSK Rehabilitasyon Merkezi

Tel: 0 312 2911716

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Ek-2: Hasta takip formu

Tarih:	Hasta No:	Hasta	Grubu:
Adı – Soyadı	:		
Yaş	:		
Cinsiyet	:		
Boy-Kilo-VKİ	:		
Adres – telefon	:		
Meslek	:		
Komormid hastalıklar	:		
Daha önce aldığı tedaviler ve kullandığı analjezik mevcudiyeti:			
Fizik muayene bulguları	:		
Bel ROM ölçümleri	:		
Schober:	EPZ:		
Lumbosakral AP/L grafi değerlendirilmesi:			
Egzersiz tolerans testi:	VO ₂ max:	Maksimal kalp hızı:	MET:
Anaerobik eşik:			
	0.hf	4.hf	
VAS (İstirahat) :			
VAS (Aktivite):			
VAS (gece ağrısı):			
Oswestry bel skalası :			
Kısa form 36 skoru :			

Ek-3: Oswestry Skalası

Aşağıdaki sorular, bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini anlamak için planlanmıştır. Size en uygun yanıtı işaretleyiniz. Lütfen her soruya tek bir yanıt veriniz!

A-Ağrınızın şiddeti nasıl?

- 1)Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- 2)Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- 3)Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- 4)Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- 5)Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- 6)Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

B-Kişisel bakım

- 1)Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım
- 2)Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3)Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- 4)Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- 5)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmeyi yarımsız yapamıyorum.

C-Yük Kaldırma

- 1)Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
- 2)Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
- 3)Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4)Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örneğin masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5)Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6)Hiç yük kaldıramıyorum

D-Yürüme

- 1)Yürürken ağrım yok
- 2)Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor
- 3)Ağrımda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 4)Ağrımda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- 5)Ağrımda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- 6)Hiç yürüyemiyorum

E-Oturma

- 1)Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 2)Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 3)Ağrım bir saatten uzun oturmamı önlüyor
- 4)Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önlüyor
- 5)Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önlüyor
- 6)Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum

F-Ayakta durma

- 1)Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- 2)Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3)Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 4)Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 5)On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 6)Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

G-Uyuma

- 1)Yatakta ağrım yok
- 2)Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum
- 3)Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum
- 4)Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum
- 5)Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum
- 6)Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum

H-Sosyal yaşam

- 1)Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.

- 2) Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- 3) Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 4) Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- 5) Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- 6) Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

I-Seyahat

- 1) Seyahatte ağrım olmuyor.
- 2) Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
- 3) Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmedir.
- 4) Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- 5) Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- 6) Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

İ-Ağrının değişme derecesi

- 1) Ağrım hızla iyileşiyor.
- 2) Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3) Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- 4) Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5) Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6) Ağrım hızla kötüleşiyor.

Ek-4: Kısa form 36

1-Genel olarak sağlığını için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

a) Mükemmel b)Çok iyi c) İyi d)Orta e)kötü

2-Bir yıl öncesi ile karşılaştırdığınızda, şimdi genel olarak sağlığını nasıl değerlendiriyorsunuz?

a) Bir yıl öncesine göre çok daha iyi
b) Bir yıl öncesine göre biraz daha iyi
c) Bir yıl öncesi ile hemen hemen aynı
d) Bir yıl öncesine göre biraz daha kötü
e) Bir yıl öncesinden çok daha kötü

3-Aşağıdaki maddeler gün boyunca yaptığınız etkinliklerle ilgilidir. Sağlığını şimdi bunları yapmanızı kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

A-Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler

1-oldukça kısıtlıyor 2-biraz kısıtlıyor 3-Hayır,hiç kısıtlamıyor

B-Bir masayı çekmek, elektrik süpürmesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler

1-oldukça kısıtlıyor 2-biraz kısıtlıyor 3-Hayır ,hiç kısıtlamıyor

C- Günlük alışverişte alınanları kaldırma veya taşıma

1-oldukça kısıtlıyor 2-biraz kısıtlıyor 3-hayır, hiç kısıtlamıyor.

D-Merdivenle çok sayıda kat çıkma

1-oldukça kısıtlıyor, 2-biraz kısıtlıyor 3- hayır, hiç kısıtlamıyor

E- Merdivenle bir kat çıkma

1-oldukça kısıtlıyor 2-biraz kısıtlıyor 3-hayır, hiç kısıtlamıyor

F- Eğilme veya diz çökme

1-oldukça kısıtlıyor 2- biraz kısıtlıyor 3- hayır, hiç kısıtlamıyor

G- 1-2 kilometre yürüme

1-oldukça kısıtlıyor 2- biraz kısıtlıyor 3-hayır, hiç kısıtlamıyor

H- Birkaç sokak öteye yürüme

1-oldukça kısıtlıyor 2-biraz kısıtlıyor 3-hayır, hiç kısıtlamıyor

İ-Bir sokak öteye yürüme

1-oldukçakısıtlıyor 2-biraz kısıtlıyor 3-hayır, hiç kısıtlamıyor

J- Kendi kendine banyo yapma veya giyinme

1-oldukça kısıtlıyor 2-biraz kısıtlıyor 3-hayır, hiç kısıtlamıyor

4-Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer etkinliklerinizde aşağıdaki

sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

A- İş ve diğer etkinlikleriniz için harcadığınız zamanı azalttınız mı?

Evet Hayır

B- Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?

Evet Hayır

C- İş ve diğer etkinliklerinizde kısıtlanma oldu mu?

Evet Hayır

D- İş ve diğer etkinliklerinizi yaparken güçlük çektiniz mi?

Evet Hayır

5- Son 4 hafta boyunca duygusal sorunlarınızın (örneğin çökkünlük ve kaygı) sonucu olarak,işiniz veya diğer

günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

A- İş ve diğer etkinlikleriniz için harcadığınız zamanı azalttınız mı?

Evet Hayır

B- Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?

Evet Hayır

C- İşiniz veya diğer etkinliklerinizi her zamanki kadar dikkatli yapamıyor muydunuz?

Evet Hayır

6- Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş ve komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

a- hiç etkilemedi b-biraz etkiledi c- orta derecede etkiledi d- oldukça etkiledi e- aşırı etkiledi

7-Son 4 hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu?

a- hiç b-çok hafif c-hafif d-orta e-şiddetli f- çok şiddetli

8-Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev, hem dışarı) ne kadar etkiledi?

a- hiç etkilemedi b-biraz etkiledi c- orta derecede etkiledi d- oldukça etkiledi e- aşırı etkiledi

9- Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını dikkate alarak seçiniz.

A- Kendinizi yaşam dolu hissettiniz mi?

a-her zaman b-çoğu zaman c-oldukça d-bazen e- nadiren f- hiçbir zaman

B- Çok sinirli bir insan oldunuz mu?

a-her zaman b-çoğu zaman c-oldukça d-bazen e- nadiren f- hiçbir zaman

C- Sizi hiçbir şeyin neşelendiremeyeceği kadar kendinizi üzgün hissettiniz mi?

a-her zaman b-çoğu zaman c-oldukça d-bazen e- nadiren f- hiçbir zaman

D-Kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz mi?

a-her zaman b-çoğu zaman c-oldukça d-bazen e- nadiren f- hiçbir zaman

E-Kendinizi enerjik hissettiniz mi?

a-her zaman b-çoğu zaman c-oldukça d-bazen e- nadiren f- hiçbir zaman

F-Kendinizi kederli ve üzgün hissttiniz mi?

a-her zaman b-çoğu zaman c-oldukça d-bazen e- nadiren f- hiçbir zaman

G-Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?

a-her zaman b-çoğu zaman c-oldukça d-bazen e- nadiren f- hiçbir zaman

H-Kendinizi mutlu hissettiniz mi?

a-her zaman b-çoğu zaman c-oldukça d-bazen e- nadiren f- hiçbir zaman

İ-Kendinizi yorgun hissettiniz mi?

a-her zaman b-çoğu zaman c-oldukça d-bazen e- nadiren f- hiçbir zaman

10- Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akraba ziyareti gibi) ne sıklıkla etkiledi?

a-her zaman b-çoğu zaman c-bazen d-nadiren e- hiçbir zaman

11-Aşağıdaki herbir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Herbir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

A- Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim

a-kesinlikle doğru b-çoğunlukla doğru c-bilmiyorum d-çoğunlukla yanlış
e kesinlikle yanlış.

B- Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım

a-kesinlikle doğru b-çoğunlukla doğru c-bilmiyorum d-çoğunlukla yanlış
e kesinlikle yanlış.

C- Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum

a-kesinlikle doğru b-çoğunlukla doğru c-bilmiyorum d-çoğunlukla yanlış
e kesinlikle yanlış.

D- Sağlığım mükemmel

a-kesinlikle doğru b-çoğunlukla doğru c-bilmiyorum d-çoğunlukla yanlış
e-kesinlikle yanlış.

HİZMETE ÖZEL

T.C.
GENELKURMAY BAŞKANLIĞI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ KOMUTANLIĞI
ASKERİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI VE EĞİTİM HASTANESİ BAŞTABİPLİĞİ
ANKARA

Y. ETİK KRL. : 1491 - 224- 11/1539 -103 12 Temmuz 2011

KONU : GATA Etik Kurulu Kararı

TBP. KD. ÜTÖM. MURAT KARADENİZ'E

"Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Koşu Bandı ve Düz Zeminde Yapılan Aerobik Egzersizlerin Etkinliği ve Karşılaştırılması" başlıklı, tek merkezli, klinik çalışma olan araştırma dosyanız ile ilgili, GATA Etik Kurulu'nun kararı EK'tedir.

Rica ederim.

M. Zeki BAYRAKTAR
Profesör Tabip Tümgeneral
GATA Komutan Bımsel Yardımcısı,
Askeri Tıp Fakültesi Dekanı ve
Eğitim Hastanesi Baştabibi

EKİ :
1 Adet Etik Kurul Raporu

DAĞITIM :
Gereği :
Tbp. Kd. Ütöm. Murat KARADENİZ'e

Bilgi :
GATF Dek.lığı ve Eğt. Hst. Bştpb.lığı Sek.lığıne

HİZMETE ÖZEL

Ek-5: Etik kurul toplantı raporu (devamı):

T.C.
GENELKURMAY BAŞKANLIĞI
GÜLHANE ASKERİ TIP AKADEMİSİ KOMUTANLIĞI
ETİK KURUL TOPLANTI RAPORU

OTURUM NO : 176
OTURUM TARİHİ : 05 Temmuz 2011
OTURUM BAŞKANI : Prof. Dr. Ecz. Kd. Alb. Adnan ATAÇ
OTURUM SEKRETERİ : Prof. Tbp. Kd. Alb. Ali Uğur URAL

GATA Etik Kurulu'nun 05 Temmuz 2011 günü yapılan 176. oturumunda, GATF Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD'dan Tbp. Kd. Ütüm. Murat KARADENİZ'in sorumlu araştırmacılığını yaptığı "Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Koşu Bandı ve Düz Zeminde Yapılan Aerobik Egzersizlerin Etkinliği ve Karşılaştırılması" başlıklı, tek merkezli, klinik çalışma olan araştırma dosyası değerlendirildi.

Araştırma dosyasının amaç, yöntem ve yaklaşım bakımından etik ilkelere UYGUN olduğuna karar verildi.

BAŞKAN

Adnan ATAÇ
Prof. Dr. Ecz. Alb.

ÜYE

Orhan KOZAK
Prof. Dr. Tbp. Alb.

ÜYE

Cem TAYFUR
Prof. Dr. Tbp. Alb.

ÜYE

Toplantıya Katılmadı
Ali Uğur URAL
Prof. Tbp. Alb.

ÜYE

Y. MENCİ TUNCA
Prof. Dr. Tbp. Alb.

ÜYE

Ali ALBAY
Prof. Tbp. Alb.

ÜYE

Toplantıya Katılmadı
F. Mehmet MUTLU
Prof. Tbp. Alb.

ÜYE

Selçuk GÜRAN
Prof. Tbp. Alb.

ÜYE

Fuat TOSUN
Prof. Tbp. Alb.

ÜYE

Mahir GÜLEÇ
Prof. Tbp. Alb.

ÜYE

Fatih ÖZDAĞ
Prof. Dr. Tbp. Alb.

ÜYE

Aygül AKYÜZ
Doç. Dr. Sağ. Alb.

ÜYE

Harun TUĞCU
Doç. Tbp. Yb.

Ek-6: SPSS Verileri

1	hasta adı	tanı	hasta grubu	yaş	cinsiyet	hastalık süresi	boy	kilo giriş	kilo çıkış	VKI giriş	VKI çıkış	meslek	komorbidite	tedavi	T12 flex giriş	T12 flex çıkış	T12 ext. Giriş	T12 ext. çıkış	S1 flex giriş	S1 flex çıkış
2	SB	1.0	1.0	62.0	2.0	24.0	146.0	70.0	68.0	32.8	31.9	2.0	4.0	2.0	115.0	120.0	40.0	45.0	85.0	90.0
3	MG	2.0	1.0	80.0	1.0	24.0	163.0	79.0	78.0	29.07	29.30	1.0	2.0	3.0	85.0	100.0	20.0	10.0	60.0	60.0
4	YY	2.0	1.0	34.0	1.0	6.0	165.0	63.0	61.0	23.14	22.40	3.0	0.0	1.0	65.0	75.0	20.0	30.0	40.0	55.0
5	İE	1.0	1.0	64.0	1.0	24.0	168.0	91.0	88.0	32.24	31.17	1.0	1.0	2.0	110.0	110.0	15.0	20.0	70.0	70.0
6	SU	3.0	1.0	41.0	1.0	60.0	175.0	90.0	88.0	29.39	28.70	4.0	0.0	2.0	110.0	115.0	15.0	25.0	50.0	55.0
7	MŞ	1.0	1.0	55.0	1.0	48.0	173.0	84.5	83.5	28.07	27.80	1.0	2.0	2.0	110.0	115.0	15.0	24.0	55.0	60.0
8	ŞŞ	1.0	1.0	34.0	1.0	96.0	179.0	77.0	75.0	24.30	23.41	4.0	0.0	2.0	120.0	135.0	30.0	35.0	60.0	60.0
9	FY	2.0	1.0	64.0	2.0	72.0	148.0	69.0	68.0	31.50	31.03	2.0	0.0	1.0	120.0	110.0	30.0	25.0	70.0	62.0
10	DU	1.0	1.0	43.0	2.0	24.0	157.0	68.0	65.0	27.58	26.37	2.0	5.0	2.0	110.0	115.0	10.0	15.0	45.0	50.0
11	MK	2.0	2.0	49.0	1.0	5.0	168.0	77.0	75.0	27.97	26.57	5.0	0.0	2.0	73.0	80.0	17.0	40.0	30.0	40.0
12	NA	1.0	2.0	53.0	2.0	60.0	158.0	78.0	75.0	33.32	32.09	2.0	0.0	2.0	75.0	95.0	20.0	30.0	50.0	70.0
13	AM	1.0	2.0	58.0	2.0	48.0	151.0	79.0	78.0	34.65	34.2	2.0	6.0	2.0	60.0	100.0	30.0	50.0	30.0	30.0
14	SÇ	2.0	2.0	76.0	2.0	48.0	164.0	79.0	79.0	29.37	29.37	2.0	0.0	2.0	120.0	110.0	35.0	35.0	85.0	75.0
15	KG	2.0	2.0	62.0	2.0	120.0	150.0	68.0	66.0	29.78	29.33	1.0	7.0	1.0	90.0	120.0	20.0	30.0	70.0	70.0
16	ŞA	2.0	2.0	64.0	2.0	60.0	150.0	90.0	88.5	40.0	39.33	2.0	1.0	2.0	70.0	120.0	10.0	25.0	50.0	60.0
17	HA	1.0	2.0	54.0	2.0	48.0	156.0	96.0	94.0	39.44	38.62	1.0	1.0	2.0	90.0	125.0	20.0	30.0	70.0	75.0
18	SG	1.0	2.0	58.0	1.0	84.0	174.0	79.0	78.0	26.90	25.76	3.0	2.0	2.0	100.0	95.0	40.0	40.0	50.0	52.0
19	PB	1.0	2.0	64.0	2.0	60.0	156.0	92.0	90.0	37.8	36.92	2.0	2.0	2.0	115.0	120.0	35.0	40.0	70.0	75.0

Ek-6: SPSS Verileri (devamı)

1	S1 ext giriş	S1 ext çıkış	gerçek flex giriş	gerçek flex çıkış	gerçek ext girişi	gerçek ext çıkış	sağ lat flex giriş	sağ lat flex çıkış	sol lat flex giriş	sol lat flex çıkış	schober giriş	schober çıkış	EPZ giriş	EPZ çıkış	VO2max giriş	VO2max çıkış	Max kalp hızı giriş	Max kalp hızı çıkış	MET giriş	MET çıkış
2	20.0	25.0	30.0	30.0	18.0	20.0	40.0	30.0	38.0	40.0	2,50	6.0	5.0	0.0	19,50	17,20	145.0	162.0	6,70	9,10
3	16.0	5.0	25.0	40.0	4.0	5.0	20.0	20.0	25.0	25.0	2,50	2,50	23.0	6.0	15,60	20,40	132.0	153.0	3,90	6,20
4	8.0	18.0	25.0	20.0	32.0	33.0	20.0	20.0	20.0	25.0	2.0	4.0	40.0	0.0	23,20	23,60	181.0	204.0	10.0	13,50
5	10.0	10.0	40.0	40.0	5.0	5.0	20.0	20.0	10.0	15.0	4.0	4.0	2.0	0.0	19.0	24,60	150.0	155.0	7,90	10,20
6	5.0	10.0	60.0	60.0	10.0	15.0	30.0	22.0	20.0	20.0	7.0	5.0	7.0	3.0	28,70	32.0	164.0	185.0	11,30	13,80
7	10.0	18.0	55.0	55.0	5.0	6.0	20.0	23.0	18.0	20.0	5.0	6.0	20.0	2.0	21,40	22,80	155.0	160.0	11,90	13,50
8	10.0	15.0	60.0	75.0	20.0	20.0	30.0	22.0	30.0	25.0	7.0	7,50	0.0	0.0	38.9	40.4	185.0	175.0	13,80	12,50
9	10.0	10.0	50.0	48.0	20.0	15.0	20.0	15.0	22.0	15.0	2,50	4.0	23.0	10.0	19,80	19,70	170.0	170.0	8,20	9,30
10	5.0	8.0	65.0	65.0	5.0	7.0	15.0	23.0	15.0	17.0	3.0	4,50	15.0	6.0	21,10	22,50	170.0	164.0	7,40	11,30
11	10.0	20.0	43.0	40.0	7.0	20.0	12.0	30.0	20.0	25.0	3.0	3,50	28.0	24.0	31,80	33.8	153.0	164.0	12,60	11,30
12	10.0	20.0	25.0	25.0	10.0	10.0	20.0	25.0	15.0	20.0	2.0	3.0	25.0	10.0	23,30	19,70	150.0	150.0	10,30	11,20
13	10.0	15.0	30.0	70.0	20.0	35.0	20.0	20.0	20.0	15.0	3,50	3,50	18.0	3.0	16,60	14,20	140.0	155.0	7.0	8,30
14	20.0	20.0	35.0	35.0	15.0	15.0	20.0	15.0	15.0	15.0	4.0	0.0	4.0	0.0	16.0	18.0	135.0	125.0	6,10	6,90
15	12.0	15.0	20.0	40.0	8.0	15.0	30.0	25.0	25.0	22.0	7.0	6.0	0.0	0.0	27,60	20,50	155.0	160.0	7,40	8,10
16	6.0	5.0	20.0	60.0	4.0	20.0	22.0	20.0	18.0	25.0	6.0	6,50	0.0	0.0	13,30	16,60	133.0	135.0	4,10	5,80
17	10.0	10.0	20.0	50.0	10.0	20.0	20.0	28.0	18.0	28.0	7.0	7,50	0.0	0.0	20,80	18,80	157.0	155.0	8,00	10.0
18	20.0	15.0	50.0	43.0	20.0	25.0	25.0	20.0	25.0	20.0	5.0	5.0	17.0	20.0	29,70	23,90	135.0	145.0	10,30	13,50
19	10.0	15.0	45.0	45.0	25.0	25.0	32.0	34.0	32.0	32.0	6.0	6,50	0.0	0.0	14,40	15,60	120.0	130.0	4,60	5.0

Ek-6: SPSS Verileri (devamı)

	AT giriş	AT çıkış	test süre giriş	test süre çıkış	VAS ist giriş	VAS ist çıkış	VAS aktivite giriş	VAS aktivite çıkış	VAS gece giriş	VAS gece çıkış	oswestry giriş	oswestry çıkış	SF PF giriş	SF PF çıkış	SF RP giriş	SF RP çıkış	SF BP giriş	SF BP çıkış	SF GH giriş	SF GH çıkış
1																				
2	14,10	15,0	868,0	1020,0	4,30	0,5	0,5	0,5	2,50	0,5	60,0	38,0	38,3	42,5	28,0	28,0	37,5	37,5	40,6	34,7
3	11,0	11,10	580,0	790,0	1,0	0,8	3,10	0,7	0,3	0,2	28,0	28,0	48,8	46,7	28,0	49,2	37,5	37,5	40,6	42,9
4	10,40	17,0	960,0	1160,0	3,0	0,2	5,80	0,4	1,80	0,5	24,0	36,0	48,8	46,7	28,0	42,1	28,90	47,3	46,2	46,2
5	10,10	10,30	840,0	1030,0	1,20	2,20	3,50	2,10	0,3	0,7	40,0	32,0	27,80	44,6	28,0	28,0	33,3	46,5	38,2	46,2
6	13,10	13,70	1150,0	1141,0	7,30	2,0	0,5	3,50	0,8	0,1	38,0	10,0	40,4	48,8	28,0	56,2	29,30	46,0	39,2	53,2
7	11,20	11,60	1150,0	1240,0	6,50	1,50	4,50	2,0	0,1	0,0	30,0	24,0	44,6	50,9	49,2	49,2	41,8	41,8	53,2	55,6
8	15,30	19,30	1300,0	1300,0	3,0	2,50	6,50	5,70	0,5	2,50	40,0	44,0	34,1	36,2	35,0	35,0	33,2	33,2	50,9	50,9
9	15,50	15,20	960,0	950,0	3,20	0,5	5,70	2,90	7,30	2,90	46,0	46,0	21,30	23,60	28,0	28,0	29,30	33,2	33,6	50,9
10	13,20	17,90	737,0	942,0	0,3	0,3	7,70	0,4	7,80	0,3	40,0	28,0	44,6	46,7	42,1	56,2	33,6	50,8	42,9	43,9
11	14,50	15,20	1000,0	1120,0	5,0	2,50	5,80	4,0	1,70	0,7	44,0	26,0	36,2	46,7	35,0	28,0	37,5	37,5	42,9	40,6
12	10,80	11,80	1060,0	1080,0	4,10	0,8	6,80	0,3	7,40	0,3	32,0	30,0	38,3	52,9	28,0	42,1	29,30	37,5	35,9	48,5
13	8,70	7,10	820,0	920,0	8,0	0,9	8,70	9,0	8,70	1,70	60,0	38,0	34,1	27,80	28,0	49,2	29,30	46,0	33,6	24,20
14	8,70	9,50	720,0	840,0	1,10	0,7	8,50	2,0	4,0	2,0	56,0	16,0	29,90	47,8	28,0	37,4	46,0	46,0	39,2	48,5
15	14,40	11,30	736,0	804,0	4,60	5,30	8,20	3,20	9,0	8,90	78,0	50,0	27,80	34,1	28,0	28,0	24,20	29,30	24,20	33,6
16	3,50	5,80	431,0	600,0	6,20	0,5	8,60	5,20	3,60	0,5	80,0	36,0	15,20	44,6	28,0	28,0	19,90	46,5	28,90	46,2
17	8,90	9,30	712,0	764,0	3,10	0,6	7,70	1,60	1,0	0,2	36,0	16,0	42,5	48,8	42,5	56,2	37,5	55,9	38,2	50,9
18	13,70	12,30	860,0	1030,0	4,50	0,3	7,70	4,0	8,30	4,0	38,0	30,0	27,80	25,70	35,0	28,0	24,20	42,2	54,6	48,5
19	9,40	9,60	650,0	760,0	0,3	0,2	9,0	5,0	0,2	0,2	56,0	40,0	29,90	38,3	28,0	28,0	29,30	41,3	28,90	38,2

Ek-6: SPSS Verileri (devamı)

	SF VT giriş	SF VT çıkış	SF SF giriş	SF SF çıkış	SF RE giriş	SF RE çıkış	SF MH giriş	SF MH çıkış	yürüme mesafesi giriş	yürüme mesafesi çıkış	HKH ulaşma süre gir	HKH ulaşma süre çık	yürüme süre giriş	yürüme süre çıkış
1														
2	30,10	46.7	40.9	51.7	23,70	23,70	27,70	18,60	1300.0	2500.0	10.0	8.0	25.0	40.0
3	37.2	53.8	46.3	40.9	23,70	55.3	43.6	50.4	1000.0	2350.0	10.0	10.0	25.0	40.0
4	53.8	56.2	35.4	35.4	23,70	34.3	41.4	50.4	2000.0	3280.0	15.0	9.0	25.0	40.0
5	39.6	51.4	35.4	51.7	23,70	23,70	39.1	57.3	1650.0	2800.0	9,50	8.0	25.0	40.0
6	37.2	65.6	57.1	57.1	23,70	55.3	50.4	57.3	1600.0	3600.0	8,50	10.0	25.0	40.0
7	51.4	49.1	51.7	57.1	55.3	55.3	55.0	52.7	2000.0	3000.0	12.0	10.0	25.0	40.0
8	39.6	46.7	40.9	46.3	34.3	44.8	52.7	45.9	2000.0	3000.0	15.0	11.0	25.0	40.0
9	42.0	58.5	40.9	24,60	23,70	23,70	27,70	52.7	1600.0	2500.0	10,50	8.0	25.0	40.0
10	39.6	49.1	40.9	51.7	34.3	55.3	34.5	41.4	1600.0	3000.0	9,50	9.0	25.0	40.0
11	44.3	42.0	46.3	46.3	34.3	34.3	50.4	50.4	2240.0	3120.0	11,50	10.0	25.0	40.0
12	37.2	58.5	30.0	46.3	23,70	44.8	30.0	50.4	1800.0	2800.0	10.0	8.0	25.0	40.0
13	44.3	30,10	35.4	35.4	55.3	55.3	25,50	39.1	1680.0	3200.0	7,50	6,50	25.0	40.0
14	30,10	58.5	46.3	35.4	23,70	44.8	34.5	52.7	1840.0	3200.0	7,50	6,50	25.0	40.0
15	49.1	45.1	35.4	24,60	23,70	23,70	25,50	48.2	1600.0	2000.0	13.0	9.0	20.0	33.0
16	32.5	44.3	13,70	40.9	23,70	44.8	18,60	43.6	1520.0	1840.0	13.0	11.0	23.0	30.0
17	42.0	51.4	40.9	46.3	34.3	55.3	25,50	43.6	1920.0	3040.0	10.0	7,50	25.0	40.0
18	37.2	42.0	35.4	35.4	44.8	23,70	25,50	43.6	2120.0	3200.0	20.0	18.0	25.0	35.0
19	37.2	46.7	40.9	35.4	23,70	23,70	25,50	32.3	1600.0	2400.0	13.0	11.0	25.0	35.0