

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**EGZERSİZ PROGRAMI UYGULANAN KRONİK BEL AĞRILI
HASTALARDA PARASPİNAL KAS ENDURANSI VE
ELEKTROMİYOGRAFİK BULGULARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Sedat YILDIZ

**FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr. Feray SOYUPEK

**“BU TEZ SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMA PROJELERİ YÖNETİM
BİRİMİ TARAFINDAN 1608.TU.08 PROJE NO’SU İLE DESTEKLENMİŞTİR”**

ISPARTA-2010

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, tez çalışmam süresince bana yol gösteren ve destek olan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Feray SOYUPEK ile değerli hocalarım Prof. Dr. Serpil SAVAŞ, Prof. Dr. Selami AKKUŞ ve Yrd. Doç. Dr. Mahmut YENER'e,

Asistanlık dönemim boyunca dayanışma ve uyum içinde çalıştığım sevgili asistan arkadaşlarıma,

Tez dahilindeki verilerin kaydedilmesi ve analizleriyle ilgili deneyimlerini paylaşan Doç. Dr. Hasan Rıfat KOYUNCUOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Süleyman BİLGİN'e,

Klinik rotasyonlar ve tez dönemimdeki desteklerinden dolayı Nöroloji, İç Hastalıkları ve Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerine,

Çalışma hayatımda ve tez dönemimde sevgi, ilgi ve destekleriyle her zaman yanımda olan aileme ve eşim Hatice YILDIZ'a teşekkür ederim.

Dr. Sedat YILDIZ
Isparta - 2010

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| ÖNSÖZ..... | ii |
| İÇİNDEKİLER..... | iii |
| KISALTMALAR | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vii |
| RESİMLER DİZİNİ..... | viii |
| TABLolar DİZİNİ..... | ix |
| 1. GİRİŞ ve AMAÇ..... | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 2 |
| 2.1. Kronik Bel Ağrısı | 2 |
| 2.1.1. Tanım..... | 2 |
| 2.1.2. Epidemiyoloji..... | 2 |
| 2.1.3. Fonksiyonel Anatomi ve Biyomekanik..... | 3 |
| 2.1.4. Klinik Değerlendirme..... | 5 |
| 2.1.5. Özel Testler..... | 5 |
| 2.1.6. Laboratuvar İncelemeleri ve Görüntüleme Yöntemleri..... | 6 |
| 2.1.7. Elektromiyografik Değerlendirme..... | 6 |
| 2.1.8. Ayırıcı Tanı..... | 8 |
| 2.1.9. Prognoz..... | 10 |
| 2.1.10. Tedavi..... | 10 |
| 2.1.10.1. Cerrahi Dışı Tedaviler..... | 11 |
| 2.1.10.1.1. Konservatif Tedavi..... | 11 |
| 2.1.10.1.2. Medikal Tedavi..... | 12 |
| 2.1.10.1.3. Fizik Tedavi..... | 12 |
| 2.1.10.1.4. Diğer Tedaviler..... | 13 |
| 2.1.10.2. Cerrahi Tedavi..... | 14 |
| 2.1.11. Egzersiz..... | 15 |
| 2.1.11.1. McKenzie Yöntemi..... | 15 |
| 2.1.11.2. Williams Yöntemi..... | 17 |
| 2.1.11.3. Lomber Stabilizasyon Programları..... | 19 |

| | |
|---|----|
| 2.1.11.4. Endurans Egzersizleri..... | 21 |
| 3. MATERYAL VE METOD..... | 23 |
| 3.1. Klinik Değerlendirme Formu..... | 25 |
| 3.2. Kullanılan Ölçekler..... | 25 |
| 3.2.1. Vizüel Analog Skala (VAS) Ağrı Skoru..... | 25 |
| 3.2.2. İş Yükü Seviyeleri..... | 26 |
| 3.2.3. Roland-Morris Disabilite Sorgulaması (RMDS) | 26 |
| 3.2.4. Beck Depresyon Envanteri (BDE) | 26 |
| 3.2.5. Beck Anksiyete Ölçeği (BAÖ) | 26 |
| 3.3. Lomber Omurganın Mobilitesinin Değerlendirilmesi..... | 27 |
| 3.3.1. Fleksiyon | 27 |
| 3.3.2. Lateral Fleksiyon..... | 27 |
| 3.4. Lomber Ekstansör Kas Gücü Değerlendirilmesi..... | 27 |
| 3.5. Egzersiz Programı..... | 28 |
| 3.6. Sorensen Testi..... | 29 |
| 3.7. Santralizasyon..... | 31 |
| 3.8. Elektromiyografi..... | 31 |
| 3.9. İstatistiksel Analiz..... | 34 |
| 4. BULGULAR..... | 35 |
| 4.1. Sonuçlar..... | 42 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ..... | 43 |
| ÖZET..... | 56 |
| SUMMARY..... | 57 |
| KAYNAKLAR..... | 58 |
| EKLER..... | 68 |
| EK 1. Klinik Değerlendirme Formu..... | 68 |
| EK 2. Roland-Morris Disabilite Sorgulamasının Türkçe Versiyonu..... | 71 |
| EK 3. Beck Depresyon Envanteri..... | 72 |
| EK 4. Beck Anksiyete Ölçeği..... | 75 |
| EK 5. Bel Ağrıları İle İlgili Hasta Eğitim Formu..... | 77 |
| EK 6. Bel Egzersizleri Formu..... | 82 |

KISALTMALAR

- KNSBA: Kronik spesifik olmayan bel ağrısı
KBA: Kronik bel ağrısı
VKİ: Vücut kitle indeksi
VAS: Vizüel analog skala
VAS₁: Başlangıç vizüel analog skala skoru
VAS₂: Altı haftanın sonunda vizüel analog skala skoru
BDE: Beck Depresyon Envanteri
BDE₁: Başlangıç Beck Depresyon Envanteri skoru
BDE₂: Altı haftanın sonunda Beck Depresyon Envanteri skoru
BAÖ: Beck Anksiyete Ölçeği
BAÖ₁: Başlangıç Beck Anksiyete Ölçeği skoru
BAÖ₂: Altı haftanın sonunda Beck Anksiyete Ölçeği skoru
RMDS: Roland-Morris Disabilite Sorgulaması
RMDS₁: Başlangıç Roland-Morris Disabilite Sorgulaması skoru
RMDS₂: Altı haftanın sonunda Roland-Morris Disabilite Sorgulaması skoru
LS: Lomber schöber
Ed: Editör
Çev. Ed: Çeviri editörü
s: Saniye
USG: Ultrasonografi
ALL: Anterior longitudinal ligaman
PLL: Posterior longitudinal ligaman
SEP: Somatosensoryel uyandırılmış potansiyeller
SOAİİ: Steroid olmayan anti-inflamatuvar ilaçlar
EMG: Elektromiyografi
TENS: Transkutan elektriksel sinir stimülasyonu
TCA: Trisiklik antidepresan
SNRI: Seçici noradrenalin geri alım inhibitörleri
İM: İntramusküler

MÜP: Motor ünite potansiyelleri

LSP: Lomber stabilizasyon programı

EHA: Eklem hareket açıklığı

SF36: Kısa form 36

SEMG: Yüzeysel elektromiyografi

MF: Median frekans

BMF: Başlangıç median frekans

BMF₁: İlk değerlendirmede başlangıç median frekansı

BMF₂: Altı hafta sonraki değerlendirmede başlangıç median frekansı

MFgrad: Median frekans değişiminin eğimi

MFgrad₁: İlk değerlendirmede median frekans değişiminin eğimi

MFgrad₂: Altı hafta sonraki değerlendirmede median frekans değişiminin eğimi

MVC: Maksimal istemli kontraksiyon

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Bir hareket segmenti

Şekil 2: Lomber paraspinal bölgenin kasları. A.Yüzeyel, B.Derin tabaka

Şekil 3: Günlük aktiviteler sırasında 3. lomber diskte göreceli basınç değişiklikleri

Şekil 4: Farklı kas güçlendirme egzersizleri sırasında 3. lomber diskte göreceli basınç değişiklikleri

Şekil 5. VAS ağrı skoru

Şekil 6: Ağrının lokalizasyonunun ve santralizasyonunun değerlendirilmesi için kullanılan vücut kartı

Şekil 7: Örnek power spektrum grafiği ve grafiği iki eşit alana ayıran median frekans değeri

Şekil 8: Bir hastanın BMF` sini ve ilk 30 saniyedeki Mfgrad` ını gösteren örnek şekil

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Sorensen testi değerlendirilen bir hasta

Resim 2: Bir hastanın ham EMG verileri

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Bel ağrısı nedenleri

Tablo 2: Lomber stabilizasyon programı

Tablo 3. Altı haftalık takipte VAS skorundaki değişim

Tablo 4. Altı haftalık takipte RMDS skorundaki değişim

Tablo 5. Gruplar arasında depresyon ve anksiyete skorlarının karşılaştırılması

Tablo 6. Gruplar arasında lomber hareket açıklığının karşılaştırılması

Tablo 7. Altı haftalık takipte Sorensen testindeki endurans süresi değişimi

Tablo 8. Gruplar arasında BMF, MFgrad değerlerinin karşılaştırılması

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kronik spesifik olmayan bel ağrısı (KNSBA) iş gücü kaybına ve sağlık harcamalarına yol açan yaygın bir halk sağlığı sorunudur. Bel ağrılı hastalarda en uygun değerlendirme yöntemi ve tedavi henüz bilinmemektedir (1).

Paraspinal kaslar gövdenin stabilizasyonunda görev alır ve fiziksel kondisyon bozukluğunun ilk etkilediği kas gruplarından. Uygun egzersiz programları paraspinal kasların gücünü ve enduransını arttırabilir. Gövde kaslarının enduransının yeterli olması, ağır ve uzamış fiziksel işler sırasında omurga stabilitesine katkıda bulunur (2). Bel ağrısının tedavisinde ve bel ağrılarında korunmada egzersiz tedavisi etkili bir yöntem olarak bilinmektedir. Bununla birlikte egzersiz programlarının ağrı ve fonksiyonel disabilite skorları üzerine etkisi ile ilgili çelişkili yayınlar mevcuttur (3).

Son yıllarda elektromiyografi (EMG) sinyallerinin frekans dağılımındaki değişikliklerin belirlenmesi, izometrik kontraksiyonlar sırasında bel kaslarının yorgunluğunun objektif olarak değerlendirilmesinde ilgi gören bir yöntem olmuştur. Bu yöntemin kullanımıyla bel ekstansör kaslarının artmış yorulabilirliği ile kronik bel ağrısı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Buna rağmen, bu ilişkinin altta yatan özellikleri henüz tam olarak açıklanmış değildir (4). Yüzeysel EMG (SEMG) analiz sonuçları, farklı egzersiz pozisyonlarında egzersizin yoğunluğu ile ilgili bilgi verir (5) Ancak bel ağrılı hastalardan elde edilen SEMG analizlerinin egzersiz ile değişimi ile ilgili veriler sınırlıdır (6,7). Egzersiz ile ilgili kas gücü artışı, gövde kaslarının artmış nöral aktivasyonuna ve öğrenme etkisine bağlı olabilir. Bu durum egzersiz ile çalıştırılan kas gruplarının kullanıldığı günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyonel bağımsızlığı artırır (8).

Bu çalışmanın amacı KNSBA'lı hastalarda uygulanan lomber ekstansiyon ve stabilizasyon egzersizlerini içeren 6 haftalık programın ağrı, disabilite, endurans ve SEMG bulguları üzerine etkilerini değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kronik Bel Ağrısı

2.1.1. Tanım

Kronik spesifik olmayan bel ağrısı iş gücü kaybına ve sağlık harcamalarına yol açan yaygın bir halk sağlığı sorunudur (1).

“Kronik ağrı” terimi, ağrının nörolojik, psikolojik ve fizyolojik bileşenler ile otonom bozukluğun kalıcı semptomu olduğu bir hastalık sürecini tarifler. Akut hastalığın veya hasarın olağan seyrinde öngörülenden daha uzun süren ağrı olarak tanımlanır. Ağrı, devam eden patoloji ile ilişkili olabilir ya da bir hastalık veya hasardan iyileştikten sonra da devam edebilir. Genellikle üç aydan uzun sürer. Kronik ağrı genellikle zor lokalize edilir, künt, acılı ve süreklidir. Hasta bitkin, yorgun, depresif ve içine kapanık olabilir (9,10).

“Spesifik olmayan” terimi basit klinik anlamıyla, altta yatan bir hastalık (örneğin, ankilozan spondilit), ve temel bir patolojik mekanizma (örneğin, inflamasyon, infiltrasyon, ve travma) tespit edilemeyen durumdur. Ağrı odağı olabilecek yapı bilinmeden (örneğin, disk, eklem ve sinir kökü) oluşan bel ağrılı olgular ile ilgilidir (11).

2.1.2. Epidemiyoloji

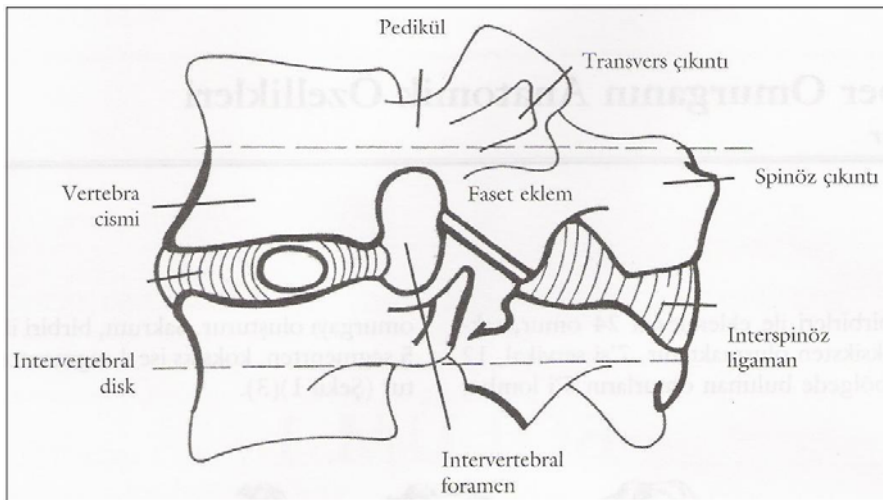
Epidemiyolojik çalışmalarda genel popülasyonun %50`sinde hayatının bir döneminde bel ağrısı olduğu bildirilmektedir (12). Toplum örneklemelerinin %33`ü önceki ay içinde bel ağrısı yaşadığını, %39 ile %67 arası ise önceki 12 ay içinde ağrılı bir dönem yaşadığını bildirmektedir. Bu örnekteki bel ağrısının yaklaşık %26`sı süre olarak 3 aydan uzun, yani kroniktir. Bel ağrısı nokta prevalansı farklı çalışmalarda %13 ile %28 arasında bildirilmiştir (13,14).

Türkiye`de genç erişkinler üzerinde yapılan bir çalışmaya göre bel ağrısı prevalansı %40,9 bulunmuştur ve bu sıklık yaş ile artmaktadır. Düşmeler ve yetersiz fiziksel aktivite bel ağrısı ile ilişkili faktörler olarak tespit edilmiştir (15).

Daha geniş yaş gruplarında yapılan bir başka araştırmaya göre Türkiye`de yaşam boyu bel ağrısı prevalansı %51`dir. Kronik bel ağrısı prevalansı %13,1`dir ve kadınların %63,2'si, erkeklerin %33,8'i hayatında en az bir kez bel ağrısı geçirmiştir. Tüm meslek grupları içinde bel ağrısı en fazla ev hanımlarında (%64,2) görülür. Ev hanımlarında yaş ve vücut kitle indeksi (VKİ) çalışan kadınlara göre daha yüksektir. Depresyon ve VKİ artışı bel ağrısı riskini arttırmaktadır (16).

2.1.3. Fonksiyonel Anatomi ve Biyomekanik

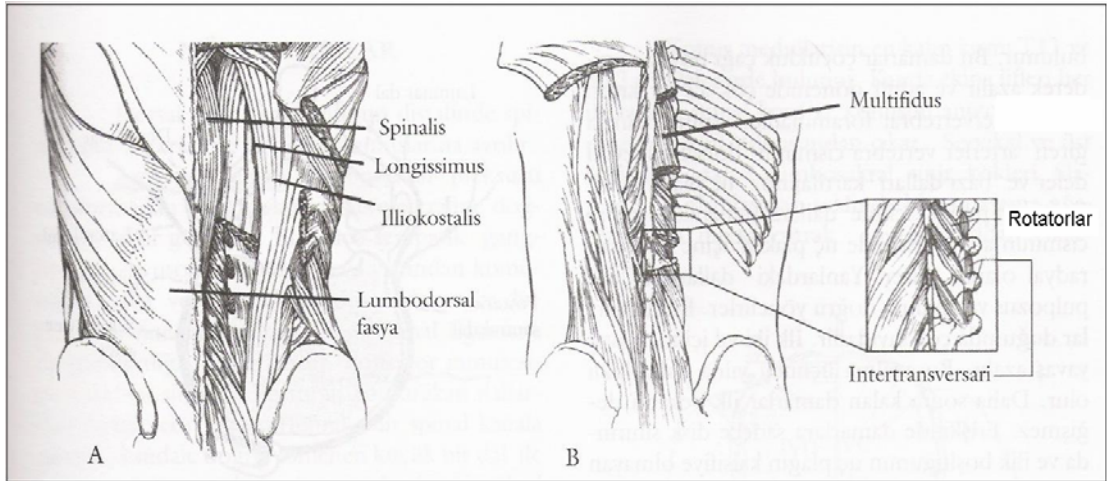
Omurga birbirleri ile etkileşen 24 vertebra, sakrum ve koksiksten oluşmaktadır. Lomber omurgayı 5 vertebra oluşturur. Sakrum, birbiri ile kaynaşmış 5 segmentten, koksiks ise 4 segmentten oluşmuştur. Vertebral kolonun gerek yapı, gerekse fonksiyonel birimi hareket segmenti adını alır. Bir hareket segmentini ise, nükleus pulposus, anulus fibrozus ve kırkırdak uç plaklardan oluşan intervertebral disk, komşu vertebra cisimlerinin yarısı, anterior longitudinal ligaman (ALL), posterior longitudinal ligaman (PLL), ligamentum flavum, faset eklemler ile omurga kanalı ve intervertebral foramenler ile aynı seviyede bulunan, spinöz ve transvers çıkıntılar arasında yer alan bütün yumuşak dokular oluşturmaktadır (17).



Şekil 1: Bir hareket segmenti

Omurganın tüm seviyelerinde hareket segmentlerinin fleksiyon/ekstansiyon yeteneği nispeten azdır ve maksimum olarak T1-2'de 5°'dir. Torakal bölge, fleksiyon/ekstansiyonda en büyük kümülatif hareket açıklığı olarak 46°'ye izin verirken bu oran servikal ve lomber bölgede sadece 16°'dir. Spinal hiperekstansiyon için hareket açıklığı servikal ve lomber bölgelerde büyüktür. L5-S1'de ekstansiyon açısı 21°'dir. Hiperekstansiyon için kümülatif hareket açıklığı servikal bölgede en büyüktür ve 64°'dir. Lomber bölgede bu açı 54°'dir. Torakal bölgede lateral fleksiyon için kümülatif hareket açıklığı yaklaşık 31° iken, lomber bölgede bu değer 24°'dir. Lomber bölge sadece 2°'lik rotasyona izin verirken lumbosakral eklemden ise yaklaşık 5°'lik rotasyon yapılabilir (18).

Lumbosakral omurganın ekstansörleri üç tabakada sıralanır. En yüzeysel olanı sakrospinalis (erektör spina) ve kuadratus lumborum, ortada multifidus, derin tabakada interspinalis ve intertransversarius kasları bulunur. Lumbosakral omurganın fleksörleri karın kasları (eksternal ve internal oblikler, transversalisler ve rektus abdominisler) ve femorospinal kaslardır (psoas major ve iliakus). Lumbosakral omurganın lateral fleksörleri ise tek taraflı kasıldıkları zaman oblikus abdominis, intertransversarius ve kuadratus lumborumdur. Lumbosakral omurganın rotatorları multifidus, eksternal ve internal oblik karın kaslarıdır (19).



Şekil 2: Lomber paraspinal bölgenin kasları. A.Yüzeysel, B.Derin tabaka

2.1.4. Klinik Değerlendirme

Bel ağrıları için basit ve pratik bir sınıflama sistemi 3 kategoriye ayrılabilir; spesifik spinal patoloji, sinir kök ağrısı/radiküler ağrı, ve non-spesifik bel ağrısı (20). Tanı ve öykü alma sırasında ilk basamak bel ağrıları için uyarıcı semptom ve bulgular olan “kırmızı bayraklar”ı tanımlamak ve sorgulamaktır. Öncelikli olarak araştırılacak kırmızı bayraklar; başlangıç yaşının <20 ya da >55 olması, torasik ağrı, gece ağrısı, kilo kaybı, belirgin travma öyküsü, kanser öyküsü, enfeksiyon veya kanamaya neden olan hastalık öyküsü, metabolik kemik hastalığı öyküsü, yaygın nörolojik değişiklikler, perianal uyuşukluk, mesane ve barsak fonksiyon bozukluğu, ateş, sedimentasyon yüksekliği, pulsatil abdominal kitle, ve konservatif tedaviye yanıtızlıktır (21). “Sarı bayraklar” hastaların aktif kalmak veya aktiviteye başlamak için motivasyonlarını azaltan korku ve inançlarıdır. İş grubu, ağrı ile ilgili inançlar, uzun yatak istirahati gibi davranışlar, ve psikososyal risk faktörleri bunlardan bazılarıdır (22). Fizik muayenenin temeli inspeksiyon, palpasyon, nörolojik muayene ve lomber hareket açıklığı ile özel testlerin değerlendirilmesidir. Nörolojik değerlendirme, motor kuvvetin, derin tendon reflekslerinin ve duyuusal dağılımın muayenesini içerir.

2.1.5. Özel Testler

Düz bacak kaldırma testi (DBKT): Lomber disk hernisine bağlı siyatik tanısında fizik muayenenin tanısal değeri ile ilgili bir çalışmada disk herniasyonuna bağlı siyatik ağrısında sensitif olduğu gösterilen tek testin DBKT olduğu gösterilmiş, ancak spesifitesinin düşük olduğu bildirilmiştir. Diğer nörolojik bulguların (parezi, duyu kaybı, refleks kaybı) tanısal değeri ile ilgili kanıtlar yetersizdir (23). Bel ağrılı hastalarda DBKT'nin tekrarlanabilirliğinin güvenilirliği ($\kappa=0,70$) ve iç tutarlılığı ($\alpha=0,73$) gösterilmiştir (24).

Spinal palpasyon: Lomber bölgeyi değerlendirmede kullanılan şiropraktik testlerin güvenilirlik ve geçerliliğini araştıran bir çalışmada sadece spinal palpasyonun kabul edilebilir değerinin olduğu bildirilmiştir (25).

Sakroiliak eklem testleri: Kronik bel ağrılı hastalarda sakroiliak eklem potansiyel bir ağrı kaynağıdır. Bel ağrılı hastalarda sakroiliak ekleme yönelik testlerin tanısal değerini inceleyen bir derlemeye göre sakroiliak ekleme yönelik provakatif testlerin tanısal değeri ile ilgili kanıtlar sınırlıdır. Sadece diagnostik sakroiliak eklem enjeksiyonunun tanısal özgüllük ve geçerliliği ile ilgili orta düzeyde kanıt bildirilmiştir (26).

2.1.6. Laboratuvar İncelemeleri ve Görüntüleme Yöntemleri

Spinal sorunların ayırıcı tanısında rutin laboratuvar çalışmaları, sistemik hastalıkları ortaya koyabilmek açısından; direkt grafler ise konjenital anomalileri, travma ve sonrası dejeneratif değişiklikler olmak üzere kemik yapılara ait diğer sorunları ortaya koymada yardımcıdır. Akut ve kronik bel ağrısı olan hastalar ile bel ağrısı olmayan kontrolleri karşılaştıran bir çalışmada, faset eklem artrozu ve end plate sklerozu kronik bel ağrılı hastalarda kontrollere göre yüksek oranda saptanmıştır (27). Bu patolojik olan radyolojik bulgular ağrısı olmayanlarda da görülebilir. Dolayısıyla radyografilerde izlenen bulguların bel ağrısı nedeni olup olmadığı dikkatle incelenmelidir (27). Hastanede yatarak tedavi gören bel ağrılı hastaların klinik ve radyolojik bulgularını inceleyen bir çalışmaya göre, hastanede tedavi edilen bel ağrılarının çoğunluğunu disk hernisi ve dejeneratif disk hastalığı oluşturmaktadır ve buna en sık eşlik eden patolojiler de faset sendromu, osteoporoz ve spondilolistezistir (28).

2.1.7. Elektromiyografik Değerlendirme

Kronik bel ağrılarının tanısında kullanılan birçok tanı yöntemi içerisinde elektrofizyoloji, santral veya periferik sinir sistemini ilgilendiren durumlarda önem kazanmaktadır. Elektromiyografinin disk prolapsusundaki yeri oldukça önemlidir. Gerek kas bulguları gerekse motor ve duysal sinir iletim hızları sıkışan kökten innerve olan kaslarda ve sinirlerde belirgin bulgulara neden olur. İğne EMG'sinde kas istirahat halinde iken gözlenen akut denervasyon bulguları olarak adlandırılan anormal spontan aktivitenin yanısıra istemli kası esnasında uzun süreli, büyük amplitüdü polifazik motor ünit potansiyelleri (MÜP) şeklinde nörojenik tutulum

lehine bulgular görülebilir. Duyu yolları, çekirdekler, talamus, talamokortikal yollar ile primer somatosensoriyel korteksteki aktivitenin bir göstergesi olan somatosensoriyel uyandırılmış potansiyellerin (SEP) bel ağrılı hastalarda az tercih edilme nedeni kullanım alanının iyi bilinmemesi olabilir (29).

Lumbosakral radikülopatiler tüm radikülopatilerin % 62-91'ini oluştururlar. En sık L5 ve S1 kökleri etkilenir. Lumbosakral kökler foraminadan çıkmadan önce, sıklıkla da spinal kanal içinde basıya uğrarlar. Reinnervasyon oluşumuyla birlikte periferik kaslarda proksimalden itibaren fibrilasyon ve pozitif keskin dalgalar ortadan kalkacağından, iğne EMG'sindeki anormalliklere daha çok diz altındaki distal kaslarda rastlanır. S1 radikülopatilerde H refleksi bozulur. S1-S2 radikülopatilerde bilateral etkilenme sıklıdır.

L1-L4 ventral dalları lomber pleksusu ve L4, L5, S1-S4 ventral dalları lumbosakral pleksusu oluştururlar. Proksimal lomber kısım etkilendiğinde L1-L4 innervasyonlu kaslarda (kalça fleksörleri, diz ekstansörleri ve kalça addüktörleri) nörojenik tipte MÜP değişimleri gözlenir. Lumbosakral pleksopatilerde peroneal ve posterior tibial sinirlerde motor sinir iletimleri ile sural ve süperfisiyal peroneal sinirlerde duysal iletim hızları ölçülmelidir (30).

İğne ya da yüzeysel elektrotlarla yapılan EMG paraspinal kas aktivitesini ve/veya yorgunluğunu göstermede kullanılır. Yüzeysel EMG, paraspinal kasları değerlendirmede invaziv olmayan bir yöntemdir ve elde edilen sonuçlar iğne EMG bulgularıyla uyumludur. Kronik bel ağrılı hastalarda yüzeysel EMG değerlendirmeleri artmış paraspinal kas yorgunluğunu gösterir (31).

Günümüzde güçlü bilgisayarların ve yazılımların geliştirilmesiyle SEMG verilerinin analizi daha kolaylaşmıştır. Elde edilen ham EMG verilerinin güç spektrum analizi yapıldığında belirli frekans değerlerinin oluşturduğu bir eğri elde edilir. Bu eğrinin altında kalan alanı iki eşit alana bölen frekans değeri median frekans (MF) değerini verir. Yorgunluk oluşturacak düzeydeki kasılmalarda MF zamanla azalma eğilimindedir. Median frekansın zamanda lineer regresyonu (Mfgrad) yorgunluk ölçümünü verir (32). Yani MF değişiminin eğimi çoğu zaman

negatiftir. MF değişimi ne kadar hızlı ise kasın o kadar çabuk yorulduğu kabul edilir (33). Yapılan çalışmalarda bel ağrılı olguların başlangıç median frekansının (BMF) kontrollere göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (34,35,36). Buna karşın Kankaapää ve ark. (37) bel ağrılı hastalarla kontroller arasında BMF değeri açasından anlamlı farklılık olmadığını bildirmiştir. Kronik bel ağrılı hastalarla sağlıklı insanların SEMG bulgularını karşılaştıran çalışmalarda anlamlı farklılıklar bildirilmiştir. Sağlıklı kontrollerle bel ağrılı hastaların SEMG bulgularının değerlendirildiği 44 çalışmalık bir meta-analizde fleksiyon/relaksasyon ölçümlerinin anlamlılığı yüksek olarak bulunmuştur. Aynı meta-analizde izometrik egzersizler sırasında değerlendirilen SEMG bulguları arasında tutarsızlık olduğu, farklı ölçümlerin birlikte yapılmasının etkinliği, geçerliliği ve güvenilirliği ile ilgili ileri araştırmalara ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir (4). Birçok bel ağrılı hastanın nörolojik defisitinin olmadığı düşünöldüğünde SEMG bize mevcut durumu objektif olarak ölçme ve izleme imkanı verir (4).

2.1.8. Ayırıcı Tanı

Bel ağrısı yapan çok sayıda neden bulunmasına rağmen, bunların ayrıntılı sorgulama, fizik muayene ve laboratuvar yöntemleriyle açağa çıkarılması uygun ve başarılı tedavinin esasını oluşturur. Sık karşılaşılan bel ağrısı nedenleri Tablo 1`de gösterilmiştir (38).

Tablo 1: Bel ağrısı nedenleri

-
1. Kas iskelet sistemi
 - Akut veya kronik bel zorlanması
 - Postür anomalileri
 - Disk herniasyonu
 - Myofasial ağrı sendromu
 - Fibromiyalji

Tablonun devamı

2. Dejeneratif
 - Dejeneratif eklem hastalığı
 - Osteoartrit, spondilolizis
 - Faset eklem hastalığı
 - Dejeneratif spondilolistezis
 - Dejeneratif disk hastalığı
 - Diffüz idiyopatik skeletal hiperostozis
3. Travmatik
 - Fraktür veya dislokasyonlar
 - Zorlanma (lomber, lumbosakral, sakroiliak)
4. Konjenital ya da gelişimsel
 - Displastik spondilolistezis
 - Skolyoz
5. İnflamatuvar
 - Ankilozan spondilit
 - Romatoid artrit
6. İnfeksiyöz
 - Piyojenik vertebral spondilit
 - İntervertebral disk enfeksiyonu
 - Epidural apse
7. Metabolik
 - Osteopeni veya osteoporoz
 - Paget hastalığı
8. Neoplastik
 - Benign
Benign spinal kemik tümörleri
İntraspinal (meningiom, nörofibrom)
 - Malign
Spinal (malign kemik veya yumuşak doku tümörleri, metastaz)
İntraspinal (metastaz, astrositom gibi)
9. Visseral
 - Üst genitoüriner sistem hastalıkları
 - Gastrointestinal sistem hastalıkları
10. Vasküler

Tablonun devamı

- Abdominal aort anevrizması
 - Renal arter trombozu
11. Psikojenik
- Kompansasyon nörozis
 - Konversiyon
12. Postoperatif ve multiple bel operasyonu
-

2.1.9. Prognoz

Kişilerin %80'i yaşamları boyunca en az bir kez bel ağrısı çeker ve bu ağrı çoğu zaman mekanik kaynaklıdır. Mekanik bel ağrılarının %80-90'ı yapılan tedavinin türüne bağlı olmaksızın 6 haftada iyileşir. Bu hastaların %25-50'sinde ilk yıl içinde yeni bir atak oluşur. Hastaların %5-10'u üç aydan uzun süreli ağrı yaşamaktadır ve en önemli tedavi güçlükleri bu gruptaki hastalarda yaşanmaktadır. Kronik bel ağrısı tanı ve tedavi yönünden akut bel ağrısından farklılıklar gösterir ve multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Fiziksel kondisyonun iyileştirilmesi tedavinin önemli bir bileşenidir. Tedavi programı hastadaki değişikliklere göre modifiye edilmelidir (38). İşten uzak kalma süresi arttıkça işe dönme olasılığı azalmaktadır. Bel ağrılı hastaların %10'u 3 ay içinde işlerine dönememektedir ve bu bütün medikal ve tazminat maliyetinin %90'ını oluşturur (39). Tedavide alışkanlık yapan ilaçlar ve açıkça yarar beklenmeyen cerrahi girişimlerde kaçınılmalıdır. Hastaların %1-5'inde cerrahi gerekir.

2.1.10. Tedavi

Bel ağrılarının tedavisinde kullanılan yöntemler; bekleyerek takip, yatak istirahati, aktif hareketlerin tavsiyesi, sigaranın bırakılması, kilo verilmesi, analjezikler (parasetamol, opioidler), steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (SOAİİ), miyorelaksanlar, spinal manipulasyon, bel egzersizleri, bel okulları, davranışsal tedavi, EMG biyofeedback, akupunktur, epidural kortikosteroid enjeksiyonları, lomber destekler, masaj, multidisipliner tedavi programları, fizik

tedavi modaliteleri (sıcak, soğuk, analjezik akımlar), traksiyon ve cerrahi girişimlerdir (40).

2.1.10.1. Cerrahi Dışı Tedaviler

2.1.10.1.1. Konservatif Tedavi

Bel ağrılarında rehabilitasyonun temel amaçları ağrıyı azaltmak, mobilitayı yeniden sağlamak, hastanın günlük yaşamına mümkün olan en kısa zamanda dönmesini sağlamak amacıyla iyileşmeyi hızlandırmak, kronik ve tekrarlayıcı problemlerin oluşumunu engellemek, fiziksel, finansal bağımsızlığı, konforu yeniden sağlamak ve korumaktır (41).

Altta yatan ciddi bir patoloji olmadan kronik bel ağrısı olan, semptom ve bulgularında kırmızı bayrakları taşımayan, herhangi bir aktif tedaviye katılmak istemeyen ve bekleyerek takip prensiplerini anlayabilen hastalarda acil tedavi gerekliliği olmadığı düşünülüp bekleyerek takip yöntemi uygulanabilir (42).

Bel ağrılarında yatak istirahati intradiskal basıncı, paraspinal kas ve ligamentler üzerinde yüklenmeyi azaltarak semptomların iyileştirilmesinde önemli bir yer tutar. Sağlıklı olguların %50'si, 2 saat uzamış ayakta kalma sonrasında bel bölgesinde rahatsızlık hissi tanımlamaktadır. Çalışan popülasyonda uzun süre ayakta kalma süreleri ile bel ağrısı semptomlarının başlangıcı arasında ilişki bulunmuştur (43). Yatak istirahatinin süresi tercihen 2 günden az olacak şekilde hastanın durumuna göre ayarlanmalıdır. Akut dönemde önerilmektedir.

Fiziksel aktivite, endorfin salınımını ve sosyal etkileşimi arttırarak, korkuya bağlı kaçınmayı, genel anksiyeteyi azaltarak bel ağrılarında etkili olmaktadır. Sigara kullanımı öksürüğe sebep olarak diskte tekrarlayan mikrotravmalar oluşturur. Disk ve vertebralarda erken dejenerasyona sebep olacak şekilde kan akımını azaltır. Kemik mineral yoğunluğu sigara kullananlarda azalmıştır. Sigaranın azaltılması, sigara kullanımının lomber omurga üzerindeki potansiyel yan etkilerini azaltarak kronik bel ağrılarının tedavisinde etkili olabilir (44). Kilo vermenin bel ağruları

üzerine etkisi tartışmalıdır. Kilo verme sonrası klinik iyileşmelerin gözlenmesi için geçmesi gereken süre bilinmemektedir.

2.1.10.1.2. Medikal Tedavi

En güvenli ve yaygın kullanılan analjezikler asetaminofen, ibuprofen ve aspirin bileşikleridir. Çok şiddetli ağrılı durumlarda narkotik analjeziklerin kullanımı 2-3 gün gibi kısa süreli olmalıdır. Kronik bel ağrılı hastalarda kısa dönem tedavide opioid analjeziklerin etkili olduğu ile ilgili kanıt vardır (44). Tramadol yan etkilerini tolere edebilen hastalarda etkili bir tedavidir. Kronik bel ağrısında tramadolun asetaminofen ile kombinasyonunun (tramadol 37.5 mg/asetaminofen 325 mg) ağrıyı azaltmada, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesini arttırmada etkili olduğu bildirilmiştir (46).

Miyorelaksanların adale spazmının tedavisinde plasebodan üstün oldukları gösterilmiştir. Birçoğunun sedasyon, depresyon, mental ve fiziksel aktivitede azalma gibi yan etkileri vardır. Tizanidin hidrokloridin miyofasial bileşeni de olan kronik bel ve boyun ağrılı hastalarda etkili olduğu bildirilmiştir (47). Düşük doz başlanıp etkin doza yavaş yavaş titre edilmelidir. Kronik bel ağrılı hastalarda miyorelaksanların uzun dönem kullanımları ile ilgili kanıtlar yetersizdir (48).

Kronik bel ağrılarının tedavisinde adjuvan analjeziklerin kullanımı ile ilgili kanıtlar sınırlı olmakla birlikte düşük doz trisiklik antidepresanların (TCA) ağrılı radiküler semptomları olan hastalarda asetaminofen ve NSAİİ'lar denedikten sonra kullanımının etkili olduğuna dair orta derecede kanıtlar vardır (49). Genç hastalarda ilk tercih amitriptilindir. Yan etkilerin tolere edilemediği hastalarda nortriptilin, trazadon, doksepin diğer seçeneklerdir. Bu grup ilaçların başarısız olması durumunda gabapentin gibi antiepileptikler, seçici noradrenalin geri alım inhibitörleri (SNRI) ve yeni nesil antidepresanlar kullanılabilir (49).

2.1.10.1.3. Fizik Tedavi

Fizik tedavi uygulamaları kronik bel ağrılı hastalarda ağrı ve fonksiyonel parametrelerde iyileşme sağlar. Spinal stenozlu bir hasta grubunda 6 aylık izlemde bu etkinlik düzeyi epidural steroid enjeksiyonuna benzerdir (50). Fizik tedavi uygulamaları, altta yatan fiziksel bozukluğu değiştirmeksizin ağrı ve kas spazmını azaltarak daha erken mobilizasyona yardımcı olur. Soğuk tedavisi, yüzeysel ve derin ısıtıcılar, transkutan elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) yaygın olarak kullanılan modalitelerdir. Transkutan elektriksel sinir stimülasyonu, egzersiz gibi diğer tedavi yöntemlerinin etkinliğini arttırabilir. Yüksek frekans TENS tedavisi, tedavi sonrası ve hızlı ağrı azaltılmasında etkilidir (51).

Beattie ve ark. (52) yaptıkları çalışmada aktiviteyi sınırlayacak derecedeki kronik bel ağrılı hastalarda Vertebral Aksiyel Dekompresyon Sistemi (VAX-D) ile yüzüstü pozisyonda traksiyon ile yaptıkları bir çalışmada traksiyonun ağrı ve disabilite skorlarında gelişme sağladığını, bu iyileşmenin 30-180 gün devam ettiğini ancak kesin etkilerin gösterilebilmesi için randomize çalışmalara ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir. Oláh ve ark. (53) kontrollü bir çalışmada, ağırlık banyosunda traksiyon hidroterapisi, egzersiz ve iyontoforez ile sadece egzersiz, iyontoforez tedavilerini karşılaştırmıştır. Ağırlık banyosunda traksiyon hidroterapisinin servikal ve lomber diskopatili hastaların konservatif tedavisinde rolü olabileceği bildirilmiştir. Clarke ve ark. (54) tarafından yapılan 25 çalışmalık bir derlemede traksiyonun maksimal klinik yararına ilişkin henüz bir konsensus oluşmadığı, uzun süreli yararlarına ilişkin kanıtların yetersiz olduğu, tek başına traksiyon tedavisinin büyük olasılıkla etkisiz olduğu bildirilmiştir.

2.1.10.1.4. Diğer Tedaviler

Bel ağrılarında osteopatik manipulasyon (55), akupunktur (56), bel okulu (57), klasik masaj (58), vitamin destekleri, şifalı bitkiler (59), aromatik yağlar (60), kognitif davranışsal tedaviler (61) ve lumbosakral ortezler (62) yaygın olarak kullanılan diğer tedavilerdir.

Bel okulu, temeli hasta eğitimi olan bir tedavi yaklaşımıdır. Bu eğitim hastaya bel sorunuyla başedebilme yollarının, ağrının tekrarını önlemek için korunma yöntemlerinin ve sıklıkla bir dizi egzersizin öğretilmesini amaçlar. Bel okulu kronik mekanik bel ağrılı hastalarda subjektif ve objektif semptomların düzelmesine yardımcıdır. Ayrıca ekonomik bir yöntem olması nedeniyle diğer fizik tedavi yaklaşımlarıyla birlikte veya alternatif olarak tedavide kullanılması yararlıdır (57).

Bel ağrılarında cerrahi dışı girişimsel tedaviler ile ilgili 2009 yılında yapılan bir derlemeye göre (63); Siyatik ya da radikülopatinin eşlik ettiği disk hernisinde kemonükleolizisin plasebo enjeksiyona göre orta derecede üstün olduğu ancak cerrahiden üstün olmadığı ile ilgili iyi düzeyde kanıtlar bulunmuştur. Epidural steroid enjeksiyonunun kısa dönem için semptomları rahatlatmada orta derecede etkili olduğu ile ilgili kanıtlar bulunmuştur. Proloterapi, faset eklem enjeksiyonu, intradiskal steroid enjeksiyonu, ve perkutan intradiskal radyofrekans termokoagülasyonun etkili olmadığı ile ilgili güçlü ya da orta düzeyde kanıt bulunmuştur (63).

2.1.10.2. Cerrahi Tedavi

Kronik bel ağrılarının tedavisinde cerrahi uygulamalar yaygın olarak kullanılır ve uygulama sıklıkları artma eğilimindedir. Bel ağrılarında cerrahi tedavi ile ilgili 2009 yılında yapılan bir derlemeye göre (64); Yaygın dejeneratif değişikliklerle seyreden radiküler olmayan bel ağrılarında füzyonun, kognitif davranışsal yaklaşım ve yoğun rehabilitasyona üstün olmadığı ile ilgili orta derecede kanıt bildirilmiştir. Fakat füzyon, ağrı ve fonksiyonda düzelme açısından standart (yoğun olmayan) cerrahi dışı tedavilere göre hafifden orta dereceye kadar daha etkilidir.

Radikülopati ile birlikte lomber disk hernisi olanlarda ağrı ve fonksiyonda düzelme açısından açık diskektomi ve mikrodiskektominin cerrahi olmayan yaklaşımlardan üstün olduğuna dair güçlü kanıtlar vardır. Uzun dönemde faydaları ile ilgili sonuçlar çelişkilidir.

Dejeneratif spondilolistezisin eşlik ettiği ya da etmediği spinal stenoz için dekompresif laminektominin (füzyonla olan ya da olmayan) 1-2 yılda ağrı ve fonksiyonda düzelme açısından cerrahi olmayan tedavilere göre orta derecede üstün olduğunu gösteren güçlü kanıtlar vardır.

Radiküler ağrıya neden olmayan tek seviyeli dejeneratif disk hastalığında yapay disk replasmanının füzyon kadar etkili olduğunu gösteren orta düzeyde kanıt olmakla birlikte uzun dönem fayda ve zararlarını değerlendirmek için veriler yetersizdir (64).

2.1.11. Egzersiz

Bel ağrıları için farklı egzersiz yöntemleri tanımlanmıştır. Bunlar; McKenzie, Williams, Aston, Heller ve Feldenkreis tarafından tasarlananlar ile diğer lomber stabilizasyon programları, germe yöntemleri, ve aerobik kondisyon programlarını içerir.

2.1.11.1. McKenzie Yöntemi

McKenzie yöntemi, birçok konservatif tedavi programında yaygın olarak kullanılır. Omurganın hareket paternlerini temel alan bir tanı ve tedavi yaklaşımıdır. Herhangi bir spinal hastalıkta bazı hareketler ağrıyı arttırırken, bazıları azaltabilir. McKenzie yönteminde en iyi sonuçlar lomber ekstansiyon ve mobilizasyon egzersizlerine yanıt veren akut bel ağrısında elde edildiği için bu yöntem hatalı olarak lomber ekstansiyon egzersizleri olarak tanımlanmıştır. McKenzie, aslında, hastanın semptomlarını en fazla azaltan pozisyon ve hareket paternlerini (fleksiyon ya da ekstansiyon) tanımlamaktadır.

McKenzie yöntemi karmaşıktır ve yöntemin çoğunluğu yazılı olarak tanımlanmıştır. McKenzie, *The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis and Therapy* (64) adlı makalesinde omurga hareket paternlerini, ve ağrı cevaplarını temel alarak bel ağrılarını sınıflandırmaktadır (66);

- a. Postür al sendrom: normal yapıların hareket sonundaki stresi,
- b. Disfonksiyon: kısalmış yapıların (skar, fibrosis, sinir kökü yapışıklıkları) hareket sonundaki stresi,
- c. Düzenin bozulması: hareket segmenti sınırları içinde anatomik bozulma.

Bu üç sendromun servikal, torasik ve lomber omurgada oluşabileceğini bildirmektedir. Her sınıflandırmanın, eğitim ve postür al düzeltme mekanizmalarını içeren spesifik bir tedavisi vardır. Bu yön teme göre; lomber dejeneratif sürecin bazı evreleri spinal pozisyonla olumlu yönde değiştirilebilen patoanatomik anormalliklerden dolayı semptomlara neden olur. Bu hipotez osteopati ve şiropraktik uygulamaları da içeren birçok spinal manipülasyon çeşidine temel oluşturmuştur. McKenzie yöntemi, hastaların hareket, pozisyon ve kondisyonu geliştiren kuvvetler ürettiği pasif bir spinal manipülasyon tekniğidir. McKenzie yönteminin köşetaşı genellikle pasif ekstansiyon yönünde periyodik eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleridir. Tekrarlayan egzersizler ağrıyı “santralize” eder ve belirli postürler hareket açıklığı sonundaki stresi önler. Hastanın spinal EHA’sı tam olarak açıldıktan sonra tedaviye fleksiyon egzersizleri de eklenebilir. Tedavide ağrının yayılımını ve ağrının lokalizasyonunu santralize eden hareketler kullanılır. Uygun hareket (örneğin ekstansiyon) bir kez tespit edildikten sonra, tedaviye bu hareketle devam edilir. McKenzie’nin kullandığı deyimle “santralizasyon”, distal ya da periferdeki ağrının proksimale ya da santrale hızlı bir şekilde yer değiştirmesidir (67). McKenzie yöntemini uygulayan akut hastaların %40’ında, subakut hastaların %57.5’inde, ve kronik olguların %80’inde santralizasyon bulgusu bildirilmiştir (68). Sonuç olarak ağrıyı santralize eden hareket tekrarlar halinde uygulanmalıdır. Çünkü hareketin bir kez tekrarı ağrıyı arttırabilir. Başlangıç hareketi pasif olarak hareket açıklığının sonuna kadar uygulandığında santralizasyon daha hızlı oluşur. Santralizasyon sıklıkla ekstansiyon sırasında oluşur. Bazen lateral fleksiyonda, seyrek olarak da fleksiyonda oluşur. McKenzie başlangıç değerlendirmesinde santralizasyon bulgusu olan akut (dört haftadan kısa süreli) bel ağrılı hastalarda %98, subakut (4-12 hafta) bel ağrılı hastalarda ise %77 oranında mükemmel ve iyi sonuçların elde edildiğini bildirmiştir. Yöntemin en değerli özelliği hastaların genel durumlarını anlamaları ve uygun pozisyonu koruma konusundaki sorumluluklarının

farkına varmalarındır. Aktif, katılıma istekli, ağrıyı santralize edebilme yeteneğine sahip hastaların gerekli olması, iyi sonuçların kronik ağrıya göre akut ağrıda daha fazla elde edilmesi ve karmaşık tedavilerde en iyi sonucu almak için McKenzie yöntemi üzerine eğitim almış bir terapist gerektirmesi bu yöntemin dezavantajlarıdır.

McKenzie, ağrı paternindeki değişiklikleri doğru olarak tespit edebilmek için, egzersizleri hasta tarafından izin verilen hareket açıklığının en sonuna kadar yaptırmayı önerir. Eğer distal semptomlar kötüleşirse, o harekete devam edilmez. Bu manevralar sırasındaki ağrı lokalizasyonu dikkatle kaydedilmelidir. Klinik cevaba göre hastanın ev egzersiz programı (genellikle ekstansiyon yönünde) düzenlenir. Akut ağrılı durumlarda hastaya her iki saatte bir, herhangi bir zamanda 10 tekrar halinde yüzüstü ve ekstansiyon pozisyonunda birkaç saniye durması önerilir. Hastaya ayrıca oturma, ayakta durma ve uzanma durumunda modifiye dinlenme pozisyonları önerilir. Hastaların çoğunluğu ilk iki günde santralizasyon gösterir ve santralizasyon gösterenlerin tedaviye cevapları daha iyidir.

McKenzie yönteminde yüzüstü pozisyonda ya da ayakta, ekstansiyon, fleksiyon, lateral fleksiyon, rotasyon ve yana kayma (side-gliding; lateral fleksiyon ve rotasyonun kombinasyonu) yönünde egzersizlerin 40 farklı şekli uygulanır (69).

Lomber ekstansör güçlendirme egzersizleri tipik olarak mekanik kökenli spesifik olmayan bel ağrılı erişkin hastalar için önerilmektedir (70).

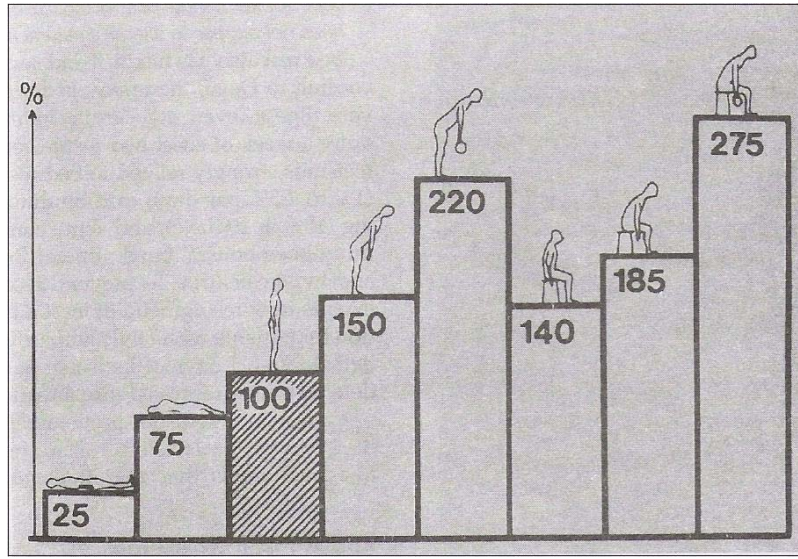
2.1.11.2. Williams Yöntemi

Bindokuzyüzotuz`lu yıllarda geliştirilen izometrik fleksiyon egzersizlerinin amaçları şunlardır;

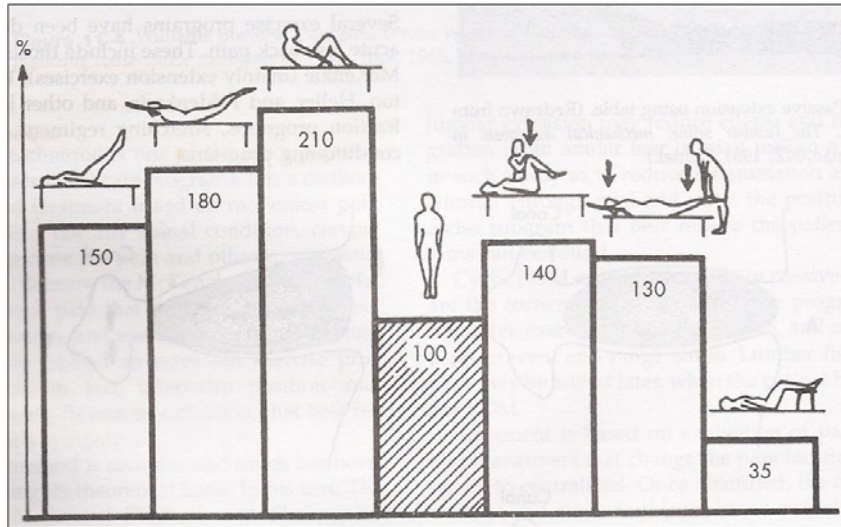
- a. Sinir basısını azaltmak için intervertebral forameni ve faset eklemi genişletmek,
- b. Kalça fleksörlerini ve bel ekstansörlerini germek,
- c. Abdominal ve gluteal kasları güçlendirmek ve,

ç. Lumbosakral bileşkenin posterior fiksasyonunu azaltmaktır.

Bu program ile ortaya çıkan endişelerden birisi, keskin fleksiyon manevralarının intradiskal basıncı arttırdığı ve muhtemelen herniye ya da bulging diskleri kötüleştirmesidir. Altı fleksiyon egzersiz manevrasının üçü intradiskal basıncı artırır ve akut disk herniasyonlarında kontrendikedir. Fleksiyon egzersizleri sırasında intradiskal basıncın arttığı Nachemson tarafından gösterilmiş ve sonraki çalışmalarla desteklenmiştir (Şekil 3 ve 4) (71,72).



Şekil 3: Günlük aktiviteler sırasında 3. lomber diskte göreceli basınç değişiklikleri (71).



Şekil 4: Farklı kas güçlendirme egzersizleri sırasında 3. lomber diskte göreceli basınç değişiklikleri (71).

2.1.11.3. Lomber Stabilizasyon Programları

Bel ağrılarında aktiviteye erken dönüşün rekürrens olasılığını arttırdığını gösteren kanıt yoktur. Aksine, fiziksel olarak zinde bireyler, daha seyrek ve daha kısa bel ağrısı atakları yaşamaktadır ve ağrıya karşı daha dayanıklıdırlar. Omurga mekaniklerinin daha iyi anlaşılmasıyla omurgaya binen yükü arttıran spesifik aktiviteler ve pozisyonlardan kaçınmak mümkündür. Birçok çalışma bel ağrısı olan hastaların seçilmiş aktiviteleri, ağrıyı arttırmadan neredeyse sağlıklı bireylerdeki gibi yapabileceklerini göstermiştir. Ağrılı pozisyonları önleyen vücut mekanikleri, koruyucu vücut mekanikleri olarak adlandırılır. Kas gücü ve vücut pozisyonları hakkında bilgilerle, koşulların üstesinden gelme girişimi stabilizasyon çalışmalarının alanına girer.

Bindokuzyüzyetmişlerde önem kazanan bel okulları günlük yaşam aktiviteleri için koruyucu vücut mekanikleri ile ilgili eğitim ve egzersizler sağlamış, ancak yüksek seviye aktiviteler için dinamik vücut mekaniklerine gereksinim duyan ağır işçiler ya da yüksek performanslı atletler için teknikler sağlamamıştır. Doğuş sanatları ve spor çalışmaları ile ilgili doktorlar ve bazı terapistler birincil olarak bu hastalar için stabilizasyon programlarını geliştirmişlerdir.

Stabilizasyon programlarının temel dayanağı, bel ağrılı hastaların ağrılı patolojik durumu musküler gelişme ve hareket paternleri yoluyla stabilize edebileceği düşüncesidir. Stabilizasyon programları konservatif tedavilerin hemen hemen her yönünü kapsar; Eğitim, vücut mekanikleri, manuel terapi, McKenzie tekniği, Williams egzersizleri, yoga, doğuş sporları ve fonksiyonel restorasyon.

Lomber stabilizasyon programlarının (LSP) temel amacı lomber omurgaya bir korse etkisi sağlamak için abdominal kasların eş zamanlı kontraksiyonu ile gövdeyi stabilize eden kas yapısı geliştirmektir. Bu yaklaşım, yeniden yaralanmaya predispozan olacak hasarlanmış lomber hareket segmentinin kinetik zincirde zayıf halkayı yarattığı düşüncesi üzerine odaklanmıştır. Omurganın ağrısız yönde pozisyonlanması esastır. Germe ve EHA egzersizleri günlük olarak yapılır ve bir eğitici denetiminde yapılması tavsiye edilir. Tedavinin ikinci fazı ayakta ve yatar

pozisyonda ekstansiyon egzersizlerini ve diz üstü pozisyonda fleksiyon, ekstansiyon egzersizlerini içeren aktif mobilizasyon tekniklerinden oluşur. Tedavinin ileri aşamasında egzersiz topu ile aerobik egzersizler ve ağırlık çalışmaları programa eklenir. Programın sonlanma noktası maksimal fonksiyonel gelişmeyi sağlayarak belirlenir. İlave egzersizlerin ek bir fonksiyonel gelişme sağlamayacağı durumlarda programa son verilir. Örnek bir LSP tablo 2`de gösterilmiştir (69).

Tablo 2: Lomber stabilizasyon programı

Yumuşak doku esnekliği

- Hamstring muskületendinöz birim
- Kuadriseps muskületendinöz birim
- İliopsoas muskületendinöz birim
- Gastrokinemius-soleus muskületendinöz birim
- Eksternal ve internal kalça rotatorları

Eklem mobilitesi

- Lomber omurga segmental mobilizasyon
Ekstansiyon
Fleksiyon (ağırlıksız olarak)
- Kalça eklem hareket açıklığı
- Torasik segmental mobilizasyon

Stabilizasyon programı

- Nötral pozisyonu bulma
Ayakta, otururken, yüzüstü pozisyonda, zıplarken
- Yüzüstü pozisyonda gluteal sıkıştırma
Kol kaldırma, diğer kol kaldırma, bacak kaldırma, diğer bacak kaldırma, kol ve bacak kaldırma, diğer kol ve bacak kaldırma
- Supin pelvik güçlendirme
- Köprü pozisyonunun ilerletilmesi
Temel pozisyon, tek bacak kaldırma, adımlama, egzersiz topunda denge
- Dört ayak pozisyonunda (Quadruped) kol ve bacak hareketleri
- Diz çökme stabilizasyonu
- Duvarda kayarak kuadriseps güçlendirme

Tablonun devamı

- Postür al kontrol ile pozisyon geçişleri
 - Abdominal program
 - Kıvrılma (curl-up), çapraz kıvrılma, eğim tahtasında çapraz kıvrılma, destekli ya da desteksiz sırt üstü pozisyon (dead bug), düz bacak kaldırma
 - Jimnastik program
 - Latissimus ekme (pull-downs), açılı ayak basma (angled leg press), tek diz (lunges), hiperekstansiyon bench, genel üst ekstremite ağırlık egzersizleri
 - Aerobik program
 - Yürüme, yüzme, sabit bisiklet, koğma
-

Geçtiğimiz 15 yıl içerisinde kronik bel ağrılı hastaların tedavisinde LSP`ye olan ilgi giderek artmığtır. Lomber stabilizasyon programları, kronik bel ağrılı (KBA) heterojen bir grupta ağrıyı azaltmada ve fonksiyonu geliğtirmede etkilidir (73).

2.1.11.4. Endurans Egzersizleri

Endurans, belirli bir seviyedeki kontraksiyonun daha fazla sürdürülemediği, belirli bir güç seviyesindeki tekrarlayan işlerin daha fazla sürdürülemediği izometrik ya da dinamik yorgunluk noktası olarak tanımlanır (74). Endurans süresi statik kassal işlerle ilişkili bir kavramdır. Statik kas yüklenmesinin sürdürülebildiği maksimum süre ile değerlendirilir (75). Lomber omurganın pasif yapılarının korunması açısından, gövde kaslarının aktivasyonunu uzun zaman devam ettirebilmesi, oluşturulan maksimum güçten daha önemli olabilir. Ayrıca gövde kaslarının enduransının yeterli olması, ağır ve uzamığ fiziksel işler sırasında omurga stabilitesine katkıda bulunur (2). Kronik bel ağrılı hastalarda ekstansör kas enduransında zayıflık yaygın olarak görülür. Bu zayıflığa eşlik eden tip 2 lif atrofisi gibi değişiklikler bel egzersizleri ile geri dönüşümlüdür. (76). Bel ağrılı hastalarda endurans testleri kas güçsüzlüğünden bağımsız olarak korku, ağrı, motivasyon gibi etkenlerden etkilenebilir. Buna rağmen endurans testleri bel ağrısıyla ilgili fonksiyonel eksiklikleri göstermede yardımcı olabilir (77). Egzersiz programları ile

kas kuvvetini arttırmanın yanısıra kasın dayanıklılığından sorumlu Tip 1 kas fibrillerinin verimliliğini arttırmak da amaçlanır. Düşük ağırlıklı ve uzun süreli egzersizler olan endurans egzersizleri ile kardiyovasküler ve kas aerobik kapasitesinin arttırılması da sağlanır. Büyük kas gruplarının çalıştırıldığı aerobik egzersizler endurans ve kas gücünde artışa neden olurlar. Uygun endurans egzersizleri yüzme, bisiklet ergometre ve düşük ağırlıklı aerobik egzersizlerdir (78).

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmaya Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine Temmuz 2009 ile Ekim 2009 tarihleri arasında başvuran, 20-40 yaş arası, KNSBA tanısı almış 40 hasta alındı. Kronik spesifik olmayan bel ağrısı tanısı anamnez, fizik muayene ile diğer hastalıkları dışlamak için yapılan laboratuvar tetkikleriyle konuldu. Hastalarda vertebral instabilite, fraktür ve olası diğer patolojileri değerlendirmek amacıyla ön-arka ve yan lomber vertebra grafileri çekildi. Çalışmadaki dışlama kriterleri şunlardı:

1. Üç aydan kısa süredir bel ağrısı olan hastalar,
2. Yirmi yaş altı ve 40 yaş üzeri hastalar,
3. Vücut kitle indeksi 30 kg / m²'nin üzerinde ya da 18.5 kg / m²'nin altında olanlar,
4. İlköğretim mezunları ya da eğitimsiz olanlar,
5. Çalışma protokolüne uymaya ve kontrole gelmeye imkanı ya da isteği olmayanlar,
6. On dakikadan fazla sabah tutukluğu olanlar,
7. İnflamatuar, metabolik ve enfeksiyöz kaynaklı bel ağrısı olanlar,
8. Abdominal ve pelvik ağrısı olanlar,
9. Rutin kan tahlillerinde (hemogram, ESR, CRP, RF, rutin biyokimya) anormallik olanlar,
10. İlerleyici nörolojik defisiti olanlar,
11. Spondiloliztezis, spondilolizis gibi eşlik eden instabilite problemi olanlar,
12. Spinal stenoz ve faset sendromu bulguları,
13. Egzersize engel olacak kardiyovasküler ve pulmoner hastalığı olanlar,
14. Kontrol altında olmayan sistemik hastalığı (Diabetes mellitus, hipertansiyon, tiroid hastalığı, renal ve hepatik yetmezlik gibi) olanlar,
15. Ölçüm yapılacak bölgede dermatolojik hastalığı olanlar,
16. Major psikiyatrik bozukluğu olanlar,
17. Bel ağrısı için antidepresan ilaç (trisiklik antidepresanlar, selektif serotonin geri alım inhibitörleri, monoamin oksidaz inhibitörleri gibi) kullanım öyküsü olanlar,

18. Vertebral kolonda patolojik kırık öyküsü olanlar,
19. Vertebral kolonda ve spinal kordda cerrahi öyküsü olanlar,
20. Nörolojik sekel bırakan hastalık (İnme, travmatik beyin yaralanması, parkinson, multiple skleroz gibi) geçirenler.

Hastaların eşlik eden inflamatuvar, metabolik ve enfeksiyöz kaynaklı hastalıklarının dışlanması için romatoid faktör, C-reaktif protein, sedimentasyon, hemogram, tiroid stimulan hormon, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri, açlık glukoz, ürik asit, kalsiyum, fosfor, sodyum, potasyum ve klor tetkikleri yapıldı. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Hastanesi laboratuvarının normal referans değerleri kullanıldı. Rutin tetkiklerinde patoloji belirlenen hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalar egzersiz programına alınacak grup (Grup 1, n=20) ve egzersiz programına alınmayacak grup (Grup 2, n=20) olarak iki gruba ayrıldı. Her iki gruptaki hastalara bel ağrıları ile ilgili eğitim verildi. Bu eğitim bel ağrılarında korunma yolları ile ilgili önerileri içeren formlarla desteklendi. Egzersiz uygulanacak gruba lomber ekstansiyon ve stabilizasyon egzersizlerini içeren egzersiz eğitimi verildi. Egzersizler aynı hekim tarafından uygulamalı olarak gösterildi. Ayrıca resimli egzersiz broşürü ve egzersizler ile ilgili hazırlanan video CD'si hastalara destek amacıyla verildi. Birinci haftanın sonunda egzersize uyum değerlendirildi ve egzersiz eğitimi tekrarlandı. Egzersiz ve kontrol grubuna başlangıç ve 6 hafta sonraki kontrol görüşmesinde Sorensen Testi sırasında endurans süresi, EMG ile MF eğimi ve BMF değerlendirmesi yapıldı. Bu parametrelerdeki değişim oranları değerlendirildi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş, VKİ, eğitim durumu, meslek, ağrı süresi, bel ağrısını başlatan etkenler, eşlik eden hastalıklar, kullanılan medikal ve alternatif tedaviler, geçirilmiş cerrahi öyküsü gibi verileri kaydedildi. Lomber omurganın mobilite ölçümleri kaydedildi. Bel ağrısı ve disabilitayı değerlendirmek için Roland-Morris Disabilite Sorgulaması (RMDS) ve 10 ölçekli vizüel analog skala (VAS) kullanıldı. Depresyon ve anksiyete durumunu belirlemek için Beck Depresyon Envanteri (BDE) ve Beck Anksiyete Ölçeği (BAÖ) değerlendirildi.

3.2.2. İş Yüğü Seviyeleri

Bel ağrılı hastaların iş yüğü seviyeleri, çalışanların sözel ifadeleri ile belirlenen ve “çok hafif”, “hafif”, “orta”, “ağır”, “çok ağır” şeklinde sınıflanan 5 noktalı derecelendirme skalası ile değerlendirildi (79)

3.2.3. Roland-Morris Disabilite Sorgulaması (RMDS) (Ek 2)

Bel ağrılı hastaların fonksiyonel durumunu belirlemek için RMDS yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. “Bel ağrım yüzünden...” ifadesi ile başlayan 24 sorudan oluşan hasta tarafından doldurulan bir sorgulamadır. Olumlu yanıt verilen soru sayısı RMDS skoru olarak kaydedilir. (80,81). Başlangıçtaki RMDS skoru $RMDS_1$, 6 hafta sonundaki RMDS skoru $RMDS_2$ olarak kaydedildi.

3.2.4. Beck Depresyon Envanteri (BDE) (Ek 3)

Çalışmada, hastaların depresyon durumlarının belirlenmesi amacıyla BDE kullanıldı. Beck depresyon Envanteri depresyonda görülen duygusal, bedensel, bilişsel ve motivasyonel belirtileri ölçen bir envanterdir. Beck ve ark. (82) tarafından 1961’de geliştirilen bu ölçeğin, ülkemizde geçerlilik ve güvenilirlik çalışması, 1989’da Nesrin Hisli tarafından yapılmıştır (83). Likert tipi skala ile değerlendirilen 21 sorudan oluşur. Sorulardan elde edilen skorların toplamı, BDE skorunu verir. Toplam skor 0-63 arasında değişir. 0-13 puan arası depresyon yok, 14-24 puan arası orta derecede depresif yakınmalar, 25 puanın üzeri ise yoğun depresif yakınmalar olarak değerlendirilir.

3.2.5. Beck Anksiyete Ölçeği (BAÖ) (Ek 4)

Çalışmada, hastaların anksiyete belirtilerinin sıklığını ölçmek amacıyla BAÖ kullanıldı. Beck Anksiyete Ölçeği anksiyetede görülen belirtileri ölçen bir envanterdir. Beck ve ark. (84) tarafından 1988’de geliştirilen bu ölçeğin, ülkemizde geçerlilik ve güvenilirlik çalışması, 1998’de Ulusoy ve ark. (85) tarafından yapılmıştır. Likert tipi skala ile değerlendirilen 21 sorudan oluşur. Sorulardan elde

edilen skorların toplamı, BAÖ skorunu verir. Toplam skor 0-63 arasında değişir. Toplam puan ne kadar yüksekse kişinin anksiyete düzeyi de o kadar yüksektir.

3.3. Lomber Omurganın Mobilitesinin Değerlendirilmesi

Hastaların başlangıç ve kontrol muayenelerinde aynı hekim tarafından lomber omurganın mobilite ölçümleri yapıldı. Ölçümler aşağıda tanımlanan şekilde yapıldı.

3.3.1. Fleksiyon

Lomber schöber (LS) ölçümü ile değerlendirildi. Hasta dik durur pozisyonda iken beşinci lomber spinöz çıkıntı üzerindeki deriye (genellikle posterior süperior iliak spina ya da “venüs gamzesi” düzeyinde) ve bu noktanın orta hatta 10 santimetre (cm) üzerine işaret konuldu. Hastadan dizlerini bükmeden öne eğilebildiği kadar eğilmesi istendi. İki işaret arası mesafe yeniden ölçüldü. İki ölçüm arasındaki fark fleksiyon değeri olarak kaydedildi (86).

3.3.2. Lateral Fleksiyon

Hasta ayakta duruken, gövde kollar ve bacaklar nötral pozisyonda iken el orta parmak ucu-zemin mesafesi ölçüldü. Daha sonra gövdeyi fleksiyona getirmeden ve dizlerini bükmeden yana eğilebildiği kadar eğilmesi istendi ve orta parmak ucu-zemin mesafesi yeniden ölçüldü. İki ölçüm arasındaki fark lateral fleksiyon değeri olarak kaydedildi (87).

3.4. Lomber Ekstansör Kas Gücü Değerlendirilmesi

Hasta yüzüstü ve eller baş arkasında kenetli pozisyonda yatarken alt ekstremiteler değerlendiren kişinin ağırlık vermesiyle tespit edildi. Hastadan tüm toraksı yataktan kalkıncaya kadar gövdesini ekstansiyona getirmesi istendi. Kendini bu pozisyonda bir süre sabit tutabilen ve hızlıca son pozisyona fazla efor sarfetmeden dönen hastalar “normal” (kas gücü 5/5) kabul edildi. Ekstansiyona

gelebilen, ancak bu pozisyonda kendini tutabilmesi için efor sarfetmesi gereken hastalar “iyi” (kas gücü 4/5) olarak değerlendirildi (87).

3.5. Egzersiz Programı

Hastalara Egzersiz programı öncesi belin yapısı, anatomisi ve gevşeme egzersizleri ile ilgili bilgi verildi. Uygun postür ve beli koruma yöntemleri anlatıldı. Hastaların konuyla ilgili sorularına cevap verildi. Egzersiz grubuna alınan hastalara 6 hafta boyunca eğitimi verilen ve eğitim formlarıyla tanımlanan lomber ekstansiyon ve stabilizasyon egzersizleri uygulandı. Egzersiz grubuna başlangıçtakine benzer bir eğitim birinci haftanın sonunda tekrarlandı. Egzersiz grubuna alınan hastaların egzersiz programı, ilk hafta günde bir kez 10 tekrar, 2. hafta günde bir kez 15 tekrar ve sonraki 4 haftada günde iki kez 10 tekrar olacak şekilde düzenlendi. Birinci ve 6. haftanın sonunda egzersize uyum düzeyi bir hafta içinde egzersiz yapılan gün sayısı ile değerlendirildi. Hastanın ifadesine göre düzenli (≥ 6 gün/hafta), çok nadir aksatma (5 gün/hafta), bazen aksatma (3-4 gün/hafta), çoğunlukla aksatma (1-2 gün/hafta), ve hiç yapmama (0 gün/hafta) olarak sınıflandırıldı.

Uygulanan egzersiz programı 8 tip temel ekstansiyon ve spinal stabilizasyon egzersizini içermekte idi.

1. Gövde ekstansiyonu ile sırt güçlendirme: Karın ince bir yastıkla desteklenerek, eller göğüs üzerinde birleştirilmiş olarak, yüz üstü pozisyonda gövde üst yarısı ekstansiyona getirilir. Aynı hareket eller arkada ve belin alt kısmında birleştirilmiş olarak tekrar edilir. Uygun pozisyon ağrı sınırında 5-10s arası korunarak başlangıç pozisyonuna dönülür. Hareket tekrarlanır.
2. Kedi-deve egzersizi: Diz ve eller üzerinde gövde ve yüz yere paralel olacak şekilde pozisyon alınır. Kalça ve karın kasları kasılı tutulur. Sonrasında yavaş hareketlerle karın içeri çekilerek baş öne eğilir ve sırt yukarı kaldırılır. Daha sonra baş yukarı kaldırılır ve bel yavaşça aşağı doğru çukurlaştırılır. Hareket tekrarlanır.

3. Tek bacak kaldırma: Emekleme pozisyonunda önce sağ bacak kaldırılır ve dizler ekstansiyon pozisyonunda kilitlenir. Beş-10s beklenir ve başlangıç pozisyonuna dönüp diğer bacak kaldırılır. Hareket tekrarlanır.
4. Tek kol kaldırma: Emekleme pozisyonunda önce sağ kol kaldırılır ve dirsek ekstansiyon pozisyonunda kilitlenir. Beş-10s beklenir ve başlangıç pozisyonuna dönüp diğer kol kaldırılır. Hareket tekrarlanır.
5. Ters kol ve bacak kaldırma: Emekleme pozisyonunda sağ kol ile sol bacak aynı anda kaldırılır. Beş saniye beklenerek başlangıç pozisyonuna dönülür. Sonra sol kol ile sağ bacak aynı anda kaldırılır. Beş saniye beklenerek başlangıç pozisyonuna dönülür. Hareket tekrarlanır.
6. Köprü kurma: Sırt üstü pozisyonda kalça ve diz fleksiyonda olacak şekilde yatırılır. Eller vücudun yanında pronasyonda olacak şekilde kalça ve bel yerden kaldırılır ve köprü pozisyonunda gelinir. Beş saniye beklenir ve başlangıç pozisyonuna dönülür. Hareket tekrarlanır.
7. Küçük adım atma ve bacak kaldırma. Köprü pozisyonuna gelinir. Sağa ve sola küçük adımlar atılır. Birkaç saniye beklenip köprü pozisyonuna geri dönülür. Sonrasında köprü pozisyonunda bir bacak diz tam ekstansiyonda olacak şekilde kaldırılır. Beş saniye beklenip köprü pozisyonuna dönülür. Hareket tekrarlanır.
8. Yüz üstü pozisyonda sırt ve kalça güçlendirme: Yüz üstü pozisyonda yatarken pelvis ince bir yastıkla desteklenir. Önce sağ kol kaldırılır ve dirsek ekstansiyon pozisyonunda kilitlenir. Üç saniye beklenir ve başlangıç pozisyonuna dönüp diğer kol kaldırılır. Sağ bacak kaldırılır ve dizler ekstansiyon pozisyonunda kilitlenir. Üç saniye beklenir ve başlangıç pozisyonuna dönüp diğer bacak kaldırılır. Sağ kol ile sol bacak aynı anda kaldırılır. İki-3 saniye beklenerek başlangıç pozisyonuna dönülür. Sonra sol kol ile sağ bacak aynı anda kaldırılır. İki-3 saniye beklenerek başlangıç pozisyonuna dönülür. Hareket tekrarlanır.

3.6. Sorensen Testi

Latimer J ve ark.'ın (88) makalesinde tanımlandığı şekliyle Sorensen Testi uygulandı. Hastaya muayene yatağında yüzüstü, spina iliaka anterior superior düzeyinin alt vücut yarısı muayene yatağında ve üç noktadan şeritlerle bağlanmış olacak şekilde pozisyon verildi (Resim 1). Bağlantı şeritlerinin yeri; malleole

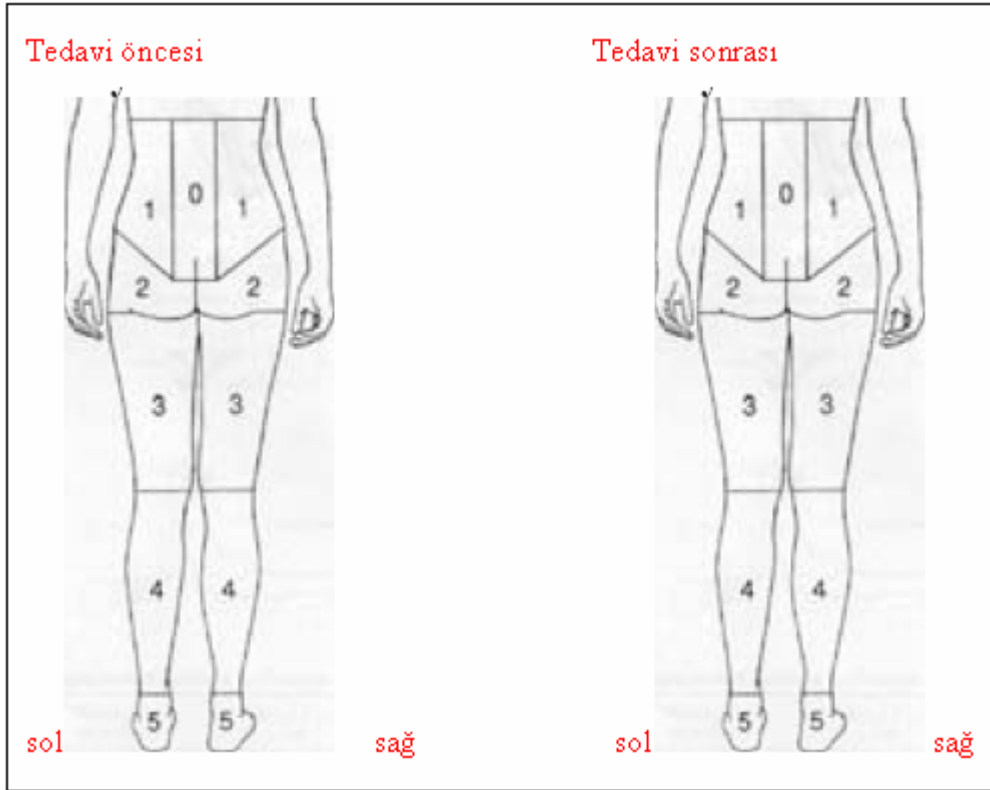
olabildiğince yakın olacak şekilde ayak bileği, diz ve femurun büyük trokanteri seviyesi olarak ve sıklığı hastanın konforunu etkilemeyecek düzeyde ayarlandı. Teste başlamadan önce hastanın vücut üst yarısını bir platformda dinlendirmesine izin verildi. Daha sonra hastaya testin başında gövdesini sandalyeden uzağa kaldırması, ellerini göğsünün üzerinde çaprazlaması ve gövdeyi nötral hizada mümkün olduğu kadar uzun tutması gerektiği söylendi. Daha sonra klinisyen tarafından hastanın pozisyonunu koruyabildiği süre kronometre ile ölçüldü. Süre saniye(s) olarak kaydedildi. Testi sonlandırma kriterleri net olarak tariflendi; aşırı yorgunluk nedeniyle hastanın testi sonlandırması, çok fazla ağrı ve diğer semptomlar nedeniyle hastanın testi sonlandırması ve hasta gövdesini nötral pozisyonda tutamadığı için klinisyenin testi sonlandırması. Test sırasında hasta horizontal pozisyonu koruduğu sürece küçük hareketler doğal sayıldı. Bu küçük hareketlerin klinisyen tarafından yorgunluk belirtisi olarak algılanmasının engellenmesi için vücut pozisyonu sagittal planda 10 dereceden fazla sapma gösteren hastalardan nötral pozisyonunu yeniden sağlaması istendi. Başlangıç pozisyonuna yeniden gelemeyen hastalarda test sonlandırıldı. Test sonlandırıldıktan sonra değerlendirici tarafından test süresi ve testi sonlandırma nedeni kaydedildi (88,89). Sorensen testinin farklı varyasyonları da tanımlanmıştır (90).



Resim 1: Sorensen testi değerlendirilen bir hasta

3.7. Santralizasyon

Santralizasyon hareket açıklığının sonunda uygulanan; spesifik ve tekrarlayıcı hareketlerle distal lokalizasyonlu semptomların daha proksimale yer değiştirmesidir. Egzersiz tedavisi uygulanan hastalarda santralizasyonun değerlendirilmesi için başlangıç ve tedavi sonunda bel ve alt ekstremiteyi 11 parçaya bölerek ayıran vücut kartı kullanıldı (Şekil 6) (67,91).

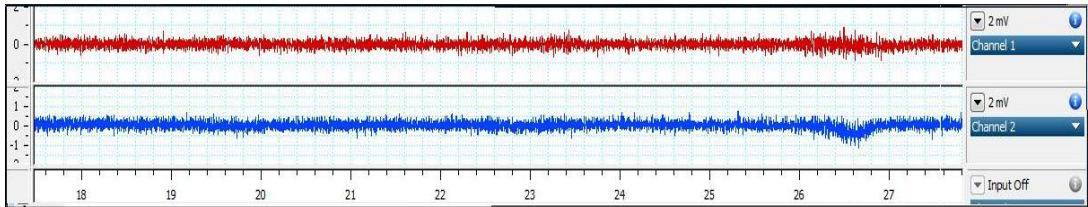


Şekil 6: Ağrının lokalizasyonunun ve santralizasyonunun değerlendirilmesi için kullanılan vücut kartı (67).

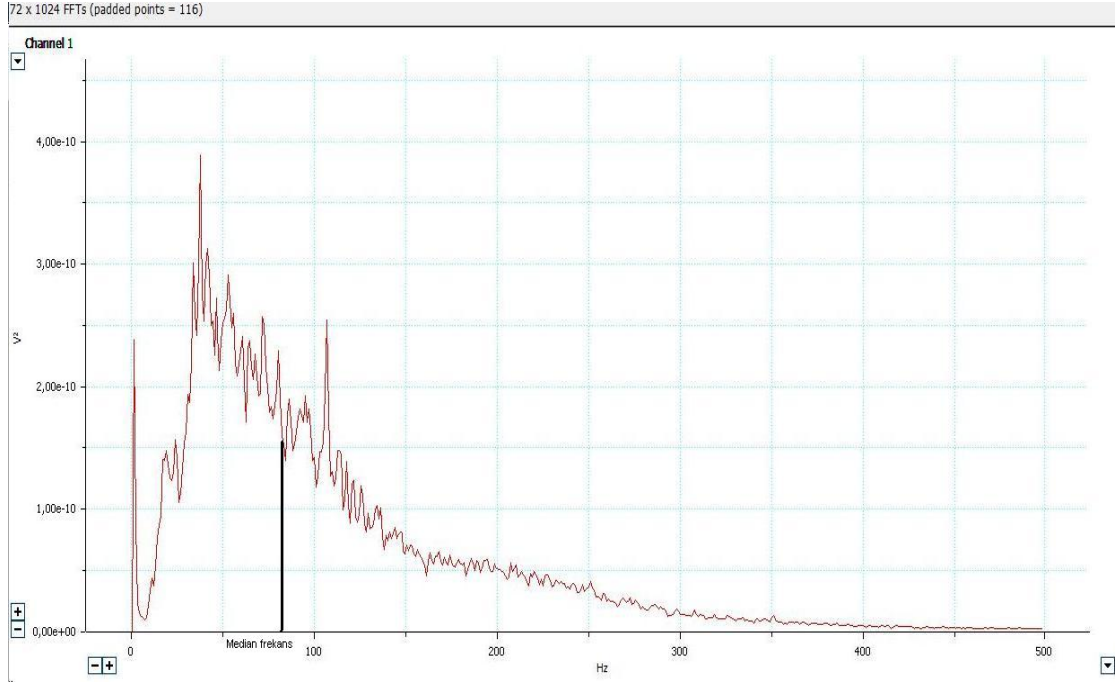
3.8. Elektromiyografi

Egzersizler sırasında yorgunluğu nesnel olarak gözleyebilmek için yüzey EMG yöntemleri kullanıldı. İşlem öncesinde paravertebral kasın ölçüm yapılacak bölgesinin cilt ısısı tespit edildi (Skin Temperature Probe, Cadwell Sierra LT with 2-channel averaging capacity, Cadwell Laboratories Inc. Kennewick, WA, USA). Deri direncini azaltmak için %70 isopropil alkollü bez (Medi-Swab, %70 v/v

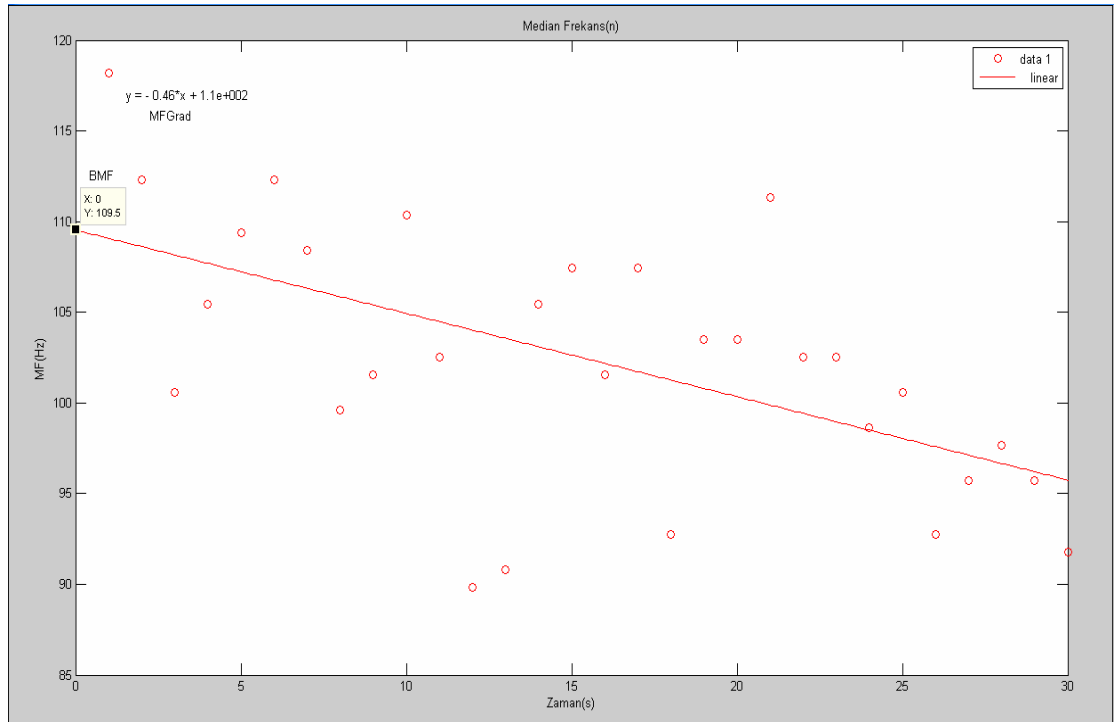
Isopropyl Alcohol Swab, BSN Medical, Victoria, Australia) ve kuru temizleme kağıdı ile yapılan uygun cilt hazırlığından sonra iki çift yüzeyel elektrot (Ag/AgCl, 51 mm, sıvı jelli elektrot, Medeks Medikal, Ankara, Türkiye) vücuda yerleştirildi. Elektrotlar T10 ve L5 vertebraları seviyesinde erektor spina kaslarının orta noktası üzerine yerleştirildi. Yüzeyel elektrotların yerleşim yeri spinöz çıkıntılar ve erektor spina kaslarının orta noktaları referans alınarak hassas açı ve uzunluk ölçümleriyle milimetre (mm) olarak kaydedildi. Elektrot çiftleri arasındaki mesafe 20-25 mm idi. Lateral epikondil üzerindeki cilde de bir referans elektrot yerleştirildi. Elektrot yerleşimi aynı uygulayıcı tarafından yapıldı. EMG sinyalleri, arabirimi bir kişisel bilgisayar olan EMG sistemiyle kaydedildi (PowerLab 8/30 with LabChart Pro, Data Acquisition Systems, ADInstruments, Inc. Colorado Springs, CO, USA). Ham EMG sinyali 1-500Hz filtre ve 1000Hz`lik örnekleme oranı ile kaydedildi (Resim 2). EMG power spektral sıklık 1 milisaniyelik örnekleme periodları ile, 30 saniye boyunca sabit aralıklarla, fast Fourier transform algoritması kullanılarak hesaplandı. Medyan frekans spektrumu eşit güç içeren iki bölgeye ayıran değer olarak tanımlandı (Şekil 7). Başlangıç MF`si değerlendirildi. Median frekansın kesme yoluyla normalize edilmiş (MFint; %,middyot.s⁻¹) zamanda lineer regresyonu (Mfgrad) yorgunluk ölçümünü verdi (Şekil 8) (32, 33).



Resim 2: Bir hastanın ham EMG verileri.



Şekil 7: Örnek power spektrum grafiği ve grafiği iki eşit alana ayıran median frekans değeri.



Şekil 8: Bir hastanın BMF'sini ve ilk 30 saniyedeki Mfgrad'ını gösteren örnek şekil.

3.9. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel analizleri Windows için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 15.0 programı kullanılarak yapıldı. Gruplar arasındaki cinsiyet ve eğitim düzeyi karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Yaş, VKİ, VAS skoru, RMDS skoru ve frekans analizleri karşılaştırılmasında ise nonparametrik Mann-Whitney U testi kullanıldı. Grup içi değişimlerin farkını değerlendirmek için normal dağılıma uyan değişkenlerde Paired-Samples T Test, normal dağılıma uymayan değişkenlerde ise nonparametrik Wilcoxon testi kullanıldı. Değişkenler arasındaki korelasyon analizinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı. İstatistiksel analizlerde p değerinin 0,05'ten küçük olması anlamlı olarak kabul edildi. Sonuçlar ortalama \pm SD olarak belirtildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya KNSBA olan 40 hasta dahil edildi. İzlem süresince çalışmadan ayrılan hasta olmadı. Grup 1`deki hastaların yaş ortalaması $28,75 \pm 4,88$ (20-37) yıl iken grup 2`deki hastaların yaş ortalaması $28,05 \pm 3,44$ (22-36) yıl idi. Ortalama yaş açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,659$).

Grup 1`deki hastaların VKİ ortalaması $24,83 \pm 2,28$ kg/m² iken grup 2`deki hastaların VKİ ortalaması $25,15 \pm 3,06$ kg/m² idi. Ortalama VKİ açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,862$).

Grup 1`deki hastaların 6`sı (%30) lise, 14`ü (%70) üniversite mezunu idi. Grup 2`deki hastaların 10`u (%50) lise, 10`u (%50) üniversite mezunu idi. Gruplar arasında eğitim durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,506$).

Grup 1`deki hastaların 14`ü (%70) evli, 6`sı (%30) bekar idi. Grup 2`deki hastaların 13`ü (%65) evli, 7`si (%35) bekar idi. Gruplar arasında medeni durum açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,736$). Grupların demografik verilerinin karşılaştırılması tablo 3`te gösterilmektedir.

Grup 1`deki hastaların 8`i (%40), grup 2`deki hastaların ise 9`u (%45) sigara içiyordu. Gruplar arasında sigara içme durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,757$). Sigara içen hastalarda başlangıç VAS skoru ile başlangıç ve 6. haftanın sonunda RMDS skoru sigara içmeyen hastalara göre anlamlı olarak daha yüksekti (sırasıyla $p=0,001$ $p=0,002$ $p=0,037$). Hastaların sigara içme durumu ile başlangıçtaki VAS, RMDS ve 6. haftadaki RMDS skorları arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon vardı (sırasıyla $r=0,550$ $p=0,000$, $r=0,493$ $p=0,001$, $r=0,389$ $p=0,013$).

Çalışmaya katılan hastaların hepsi hafif ya da orta ağırlıkta bir işte çalışıyordu. Gruplar arasında iş yükü açısından anlamlı fark yoktu ($p=0,752$).

Grup 1 ve grup 2'deki hastaların ağrı süresi ortalaması sırasıyla $26,70 \pm 25,26$ (6-120) ay ve $27,00 \pm 16,11$ (6-60) ay idi. Ortalama ağrı süresi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,529$).

Kronik bel ağrısını başlangıcındaki etkenler incelendiğinde hastaların 20'si (%50) ağır yük kaldırma, 5'i (%12,5) öne eğilme, 1'i (%2,5) düşme tariflerken 14'ü (%35) başlatıcı etkeni hatırlamıyordu.

Grup 1'deki hastaların 13'ü (%65), Grup 2'deki hastaların 12'si (%60) daha önce bel ağrısı için tedavi almıştı. Grup 1'de 5 hasta sadece medikal tedavi, 2 hasta sadece egzersiz tedavisi, 2 hasta medikal tedavi ve egzersiz, 1 hasta medikal tedavi ve korse, 1 hasta medikal korse ve egzersiz, 1 hasta medikal tedavi ve FTR, 1 hasta ise medikal tedavi, FTR, korse ve egzersiz tedavilerini kullanmıştı. Grup 2'de 11 hasta sadece medikal tedavi, 1 hasta sadece egzersiz tedavisi kullanmıştı. Gruplar arasında önceki tedavi durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Ortalama analjezik kullanım sıklığı grup 1'de 1,45 adet/hafta, grup 2'de 0,75 adet/hafta idi ($p=0,398$). Altı haftalık izlem sonunda ortalama analjezik kullanım sıklığı grup 1'de 0,5 adet/hafta, grup 2'de 0,25 adet/hafta idi ($p=0,414$). Her iki grupta da 6 haftanın sonunda analjezik kullanım oranındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı idi (sırasıyla $p=0,004$ $p=0,016$) ve gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p=0,341$).

Ortalama ağrısız geçirilen gün sayısı grup 1'de 4,05 gün/hafta, grup 2'de 4,4 gün/hafta idi ($p=0,314$). Altı haftalık izlem sonunda ortalama ağrısız geçirilen gün sayısı grup 1'de 5,25 gün/hafta, grup 2'de 5,15 gün/hafta idi ($p=0,799$). Her iki grupta da 6 haftanın sonunda ağrısız geçirilen gün sayısında artış istatistiksel olarak anlamlı idi (sırasıyla $p=0,001$ $p=0,009$) ve gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p=0,174$).

Grup 1`de 3 hasta KNSBA nedeniyle kısa süreli (<7gün) iş günü kaybı bildirirken, Grup 2`deki hastalar iş günü kaybı bildirmedi. Altı haftalık takipte KNSBA nedeniyle iş günü kaybı bildiren hasta olmadı.

Grup 1 ve grup 2`de VAS₁ ve VAS₂ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p<0,05). Grupların VAS değerleri ve karşılaştırması tablo 3`de gösterilmektedir.

Tablo 3. Altı haftalık takipte VAS skorundaki değişim

| | VAS1 | VAS2 | P* |
|--------|-------------|-------------|--------------|
| Grup 1 | 5,15 ± 0,93 | 4,25 ± 0,91 | 0,005 |
| Grup 2 | 4,90 ± 0,85 | 4,20 ± 0,76 | 0,012 |
| P** | 0,445 | 0,925 | |

* Grupların VAS1 ve VAS2 değerlerinin karşılaştırılması

** VAS1 ve VAS2 ortalamalarının gruplar arası karşılaştırılması

Grup 1`in RMDS₁ ve RMDS₂ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p<0,05). Gruplar arasında RMDS₁ açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken (p>0,05), RMDS₂ açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p<0,05). Grupların disabilite skorları ve karşılaştırılması Tablo 4`de gösterilmektedir.

Tablo 4. Altı haftalık takipte RMDS skorundaki değişim

| | RMDS1 | RMDS2 | P |
|--------|-------------|--------------|--------------|
| Grup 1 | 7,20 ± 2,37 | 4,15 ± 1,84 | 0,000 |
| Grup 2 | 6,75 ± 1,61 | 6,25 ± 1,37 | 0,086 |
| P** | 0,738 | 0,000 | |

* Grupların RMDS1 ve RMDS2 değerlerinin karşılaştırılması

** RMDS1 ve RMDS2 ortalamalarının gruplar arası karşılaştırılması

Gruplar arasında başlangıç BDE skorları (BDE₁), 6. haftadaki BDE skorları (BDE₂), başlangıç BAÖ skorları (BAÖ₁), 6. haftadaki BAÖ skorları (BAÖ₂) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Grup 1`de 6. haftanın sonunda

BAÖ skorunda başlangıç değerine göre istatistiksel olarak anlamlı azalma vardı ($p=0,031$). Grupların depresyon ve anksiyete skorlarının ortalaması ve karşılaştırılması Tablo 5`de gösterilmektedir.

Tablo 5. Gruplar arasında depresyon ve anksiyete skorlarının karşılaştırılması

| | Grup 1 | Grup 2 | P |
|------|-------------|-------------|-------|
| BDE1 | 6,4 ± 3,63 | 5,70 ± 2,27 | 0,883 |
| BDE2 | 5,65 ± 2,45 | 5,30 ± 2,36 | 0,698 |
| BAÖ1 | 5,60 ± 4,14 | 5,45 ± 2,56 | 0,841 |
| BAÖ2 | 4,90 ± 3,30 | 5,05 ± 2,68 | 0,925 |

Grup 2`deki hastalarda fleksiyon yönünde başlangıç lomber hareket açıklığı anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$). Gruplar arasında 6 haftalık takipte lomber fleksiyon ve lateral fleksiyon yönünde hareket açıklığı değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Gruplar arasında lomber hareket açıklığının karşılaştırılması Tablo 6`da gösterilmektedir.

Tablo 6. Gruplar arasında lomber hareket açıklığının karşılaştırılması

| (santimetre) | Grup 1 | Grup 2 | P |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| Fleksiyon1 | 15,05 ± 0,53 | 15,4 ± 0,55 | 0,049 |
| Fleksiyon2 | 15,30 ± 0,44 | 15,50 ± 0,53 | 0,277 |
| Lateral fleksiyon1 | 12,90 ± 1,25 | 13,77 ± 1,24 | 0,072 |
| Lateral fleksiyon2 | 13,70 ± 1,08 | 14,17 ± 1,20 | 0,461 |

Grup 1`deki hastalarda 6. haftanın sonunda Sorensen testi endurans süresinde başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı ($p<0,05$). Altı haftalık takipte Sorensen testindeki endurans süresi ortalamaları ve gruplar arasında Sorensen testindeki endurans süresinin karşılaştırılması Tablo 7`de gösterilmektedir.

Tablo 7. Altı haftalık takipte Sorensen testindeki endurans süresi değişimi

| | Endurans1 (s) | Endurans2 (s) | P* |
|--------|---------------|---------------|--------------|
| Grup 1 | 83,50 ± 8,85 | 93,95 ± 11,61 | 0,000 |
| Grup 2 | 83,90 ± 15,13 | 85,00 ± 13,38 | 0,414 |
| P** | 0,883 | 0,035 | |

* Grupların Endurans1 ve Endurans2 değerlerinin karşılaştırılması

** Endurans1 ve Endurans2 ortalamalarının gruplar arası karşılaştırılması

Grup 1`deki hastalarda başlangıç ve 6 haftanın sonundaki frekans analizi sonuçları karşılaştırıldığında sadece L5 düzeyinde BMF anlamlı artış gösterirken ($p=0,018$), diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Grup 2`deki hastalarda başlangıç ve 6 haftanın sonundaki frekans analizi sonuçları karşılaştırıldığında hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Gruplar arasında frekans analizleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$). Gruplar arasında BMF, MFgrad değerlerinin karşılaştırılması Tablo 8`de gösterilmektedir.

Tablo 8. Gruplar arasında BMF, MFgrad değerlerinin karşılaştırılması

| | Grup 1 | Grup 2 | P |
|-------------|----------------|----------------|-------|
| T10 BMF1 | 122,20 ± 16,84 | 121,01 ± 19,60 | 0,841 |
| T10 BMF2 | 122,65 ± 16,22 | 120,17 ± 20,64 | 0,779 |
| T10 MFgrad1 | 0,423 ± 0,152 | 0,420 ± 0,192 | 0,925 |
| T10 MFgrad2 | 0,409 ± 0,204 | 0,404 ± 0,181 | 0,820 |
| L5 BMF1 | 146,23 ± 16,80 | 148,37 ± 14,87 | 0,904 |
| L5 BMF2 | 148,89 ± 16,47 | 147,25 ± 14,31 | 0,779 |
| L5 MFgrad1 | 0,474 ± 0,153 | 0,471 ± 0,230 | 0,659 |
| L5 MFgrad2 | 0,449 ± 0,232 | 0,454 ± 0,201 | 0,620 |

Çalışmada değerlendirilen hastaların ($n=40$) $RMDS_1$ ile VAS_1 skorları arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon vardı ($r=0,613$ $p=0,000$). VAS_1 ile başlangıç lomber fleksiyon değerleri arasında negatif yönde anlamlı korelasyon vardı ($r=-0,469$ $p=0,002$). VAS_2 ile 6. hafta lateral fleksiyon değerleri arasında da negatif yönde anlamlı korelasyon mevcuttu ($r=-0,385$ $p=0,014$). $RMDS_1$ ile başlangıç depresyon ve anksiyete skorları arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon

mevcuttu (sırasıyla $r=0,493$ $p=0,001$ $r=0,468$ $p=0,002$). Hastaların başlangıç endurans süresi ile T10 düzeyinde başlangıç BMF değerleri arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon mevcuttu ($r=0,374$ $p=0,018$). Hastaların başlangıç endurans süresi ile L5 düzeyinde başlangıç BMF değerleri arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon vardı ($0,319$ $p=0,045$). Hastaların başlangıç endurans süresi ile T10 düzeyinde başlangıç MFgrad değerleri arasında negatif yönde anlamlı korelasyon vardı ($r=-0,355$ $p=0,025$). Hastaların 6. hafta endurans süresi ile 6. hafta L5 düzeyinde BMF değerleri arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon vardı ($r=0,377$ $p=0,017$).

Grup 1`de ($n=20$) Sorensen testindeki endurans süresi ile EMG frekans analizleri arasındaki korelasyon incelendiğinde başlangıçtaki endurans süresi ile L5 düzeyinde BMF_1 değeri arasında anlamlı korelasyon vardı ($r=0,774$ $p=0,000$). Altıncı haftada Sorensen testindeki endurans süresi ile L5 düzeyinde BMF_2 değeri arasında anlamlı korelasyon vardı ($r=0,811$ $p=0,000$).

Yüzeysel EMG kayıtları sırasında hastaların cilt sıcaklığı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). Cilt sıcaklığı ile frekans analizi sonuçları arasında anlamlı korelasyon tespit edilemedi.

Grup 1`deki hastalar 1. ve 6. haftanın sonunda egzersize uyum açısından değerlendirildi. Hastaların tamamının egzersize uyduğu ya da egzersizi çok nadir aksattığı belirlendi.

Grup 1`deki hastaların başlangıç muayenesinde periferik semptomlar bildirenleri ilk hafta içinde santralizasyon açısından değerlendirildi. Grup 1`deki hastaların 11`i (%55) ilk muayenede periferik semptomlar tariflemiş ve bu 11 hastanın 9`unda (%81,8) ilk hafta içinde santralizasyon gözlenmiştir. Santralizasyon gözlenmeyen hastaların başlangıç ve 6. hafta sonundaki disabilite, depresyon ve anksiyete skorları santralizasyon gözlenen hastalara göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$). Santralizasyon gözlenmeyen hastaların başlangıç ve 6. hafta sonundaki iyi olduğu gün sayısı santralizasyon gözlenen hastalara göre anlamlı olarak daha düşüktü (sırasıyla $p=0,036$ $p=0,036$). Santralizasyon gözlenen hastalar

ile santralizasyon gözlenmeyen hastalar arasında VAS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,145$).

4.1. Sonuçlar

1. Grup 1 ve Grup 2 arasında yaş, VKİ, eğitim durumu ve medeni durum açısından farklılık yoktu ($p>0,05$).
2. Grup 1 ve Grup 2 arasında iş yükü, ortalama ağrı süresi, önceki tedavi durumu, başlangıç VAS skoru, RMDS skoru, BDE ve BA skorum açısından farklılık yoktu ($p>0,05$).
3. Grup 1 ve Grup 2`de 6 haftanın sonunda analjezik kullanım oranındaki azalma anlamlı idi ($p<0,05$).
4. Grup 1 ve Grup 2`de 6 haftanın sonunda ağrısız geçirilen gün sayısında artış anlamlı idi ($p<0,05$).
5. Gruplar arasında 6 haftalık takipte lomber hareket açıklığı değişimi açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$).
6. Grupların kendi içinde VAS_1 ve VAS_2 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p<0,05$).
7. Gruplar arasında 6. haftanın sonunda RMDS skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p<0,05$).
8. Grup 1`deki hastalarda 6. haftanın sonunda RMDS skorunda başlangıç skoruna göre istatistiksel olarak anlamlı azalma vardı ($p<0,05$).
9. Grup 1`deki hastalarda 6. haftanın sonunda Sorensen testindeki endurans süresinde başlangıç süresine göre istatistiksel olarak anlamlı artış vardı ($p<0,05$).
10. Grup 1`deki hastalarda başlangıç ve 6 haftanın sonundaki frekans analizi sonuçları karşılaştırıldığında sadece L5 düzeyinde BMF anlamlı artış gösterirken ($p<0,05$), diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).
11. Santralizasyon gözlenmeyen hastaların başlangıç ve 6. hafta sonundaki disabilite, depresyon ve anksiyete skorları santralizasyon gözlenen hastalara göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kronik bel ağrısı olan hastalarda uygulanan egzersiz programı ağrı şiddeti, disabilite ve anksiyete üzerine olumlu etki sağlamanın yanında paravertebral kasların endurans süresini de arttırmaktadır. Egzersiz programı ayrıca L5 seviyesinde kaydedilen BMF değerini de arttırmaktadır.

Kronik spesifik olmayan bel ağrısı, mevcut tedavilerin etkinliği sınırlı olduğu halde sağlık hizmeti kullanımını ve tıbbi bakım maliyetini arttıran ciddi bir uzun dönem engellilik ve işgücü kaybı sebebidir (92). Yeni başlangıçlı, radiküler özellik göstermeyen kronik bel ağrısı olan hastaların 3`te birinden fazlası 12 ay içerisinde iyileşir. Başlangıçta disabilite seviyesi ve ağrı yoğunluğu yüksek olanlar, bel ağrısı nedeniyle izin kullananlar, eğitim düzeyi düşük olanlar ve morbid obezlerin prognozu daha kötüdür (93). Yirmibeş-55 yaşları arasında ev kadınlarında bel ağrısı riskinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (94). Vücut kitle indeksi, bel ağrısı şiddetini ve median frekans eğimindeki değişiklikleri etkiler. Anlamli olarak yüksek VKİ`leri olan hastalar endurans testlerini daha büyük bir kuvvete karşı tamamlar ve bu durum kontrollerle kıyaslamayı zorlaştırır (95). Bu nedenlerle çalışmamıza morbid obez ve düşük eğitim düzeyi olan hastalar dahil edilmemiştir.

Yüzeyel EMG yorgunluk değişkenlerinde cinsiyetler arasındaki farkı değerlendiren çalışmalarda fark bulunsa da bu durum istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bunun yanında Mannion ve ark, kadınların bel ekstansörlerinin erkeklere göre daha dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir (96). Sorensen testindeki endurans süresi ve MF değerinde oluşabilecek farklılıklardan dolayı bizim çalışmamıza sadece erkek hastalar dahil edilmiştir.

Akut bel ağrılarında kontrollü aktivite, subakut, kronik ve postoperatif bel ağrılarında ise tedavi edici egzersizler en etkili tedavi yöntemleridir (97). Germe ve güçlendirme egzersizlerini içeren, uzun sürelerde uygulanan, bireysel olarak düzenlenmiş ve terapist eşliğinde yapılan egzersizler ağrı ve fonksiyonda en fazla iyileşme sağlayan egzersiz çeşitleridir. Bütün egzersiz programlarında egzersize

uyumu sağlayacak yöntemler izlenmelidir (98). Egzersiz uygulanan toplam süre de elde edilen klinik sonuçları etkiler. Egzersiz grubundaki hastaların izlem süresince toplam egzersiz süreleri 20 saatin üzerindeydi. Egzersize tam olarak uyulması ya da çok nadir aksatılması “tam uyum” olarak değerlendirildiğinde, egzersiz grubundaki hastaların hepsinin tedaviye uyumu tamdı. Egzersiz grubuna katılan hastalarda egzersiz eğitim programı yazılı ve görsel belgeler ile desteklendi. İkinci haftada egzersize uyumun değerlendirildiği kontroller yapıldı. Çalışmamız göreceli olarak kısa bir izlem süresine ile eğitim ve motivasyonu yüksek bir hasta grubuna sahipti. Bu özellikleri gösteren çalışma planımızın hastaların tedavilerinin sorumluluğunu almasını sağladığını ve egzersize uyumu arttırdığını düşünüyoruz.

Rainville ve ark. (99) tarafından yayınlanan bir derlemede kronik bel ağrılı hastalarda egzersizin amaçlarının ağrı ile ilgili disabilitayı azaltmak, bel kaslarının gücü ve esnekliğindeki yetersizliği azaltmak ve endurans aktivitelerinde performansı arttırmak olduğu vurgulanmıştır. Aynı yazarlar egzersizin ağrıyı, disabilitayı, davranışsal ve algısal etkilenmeyi azaltmada etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Egzersiz ile ilgili birçok çalışmada tedavi sonrası ağrı yoğunluğunda %10 ile %50 arasında azalma bildirilmiştir (100). Tedavi edici egzersizler ağrı yoğunluğunu ve özür lülüğü azaltırken, zindeliği ve işe dönüş oranını arttırır. Egzersiz bel ağrılarında korunmada da etkilidir. Buna rağmen hangi hasta gruplarının hangi tip egzersizlerden fayda görebileceği, genel ya da spesifik egzersizlerin etkinliğindeki farklar ve birebir egzersizin grup egzersizlerine üstünlüğü halen bilinmemektedir (1). Literatürde egzersiz tedavisi ile bel ağrısının şiddetinin ve aktivite engellenmesinin azaldığına dair güçlü kanıt vardır (100). Bununla birlikte iş ortamında bel ağrısı ataklarını önlemek için egzersiz tedavisinin kullanılmasını destekleyen kanıtlar sınırlıdır. Bel ağrısında egzersiz tedavisi ile ilgili bir derlemeye göre çalışmalarda egzersiz kombinasyonları, çalışma popülasyonları, katılımcıların tanımı, iş yükü ve sonuçların ölçümünde farklılıklar mevcuttur. İncelenen çalışmalarda zayıf metodolojik özellikler ve çelişkili sonuçlar gözlenmiştir (100). Ewert ve ark.'ın (101) grup ile yapılan, güçlendirme ve germe egzersizlerini içeren genel fiziksel egzersiz programı ile genel egzersiz programına ek olarak psikolojik destek, ergonomik eğitim ve segmental stabilizasyon egzersizlerini içeren multimodal programı karşılaştırdıkları çalışmada multimodal

programın maliyetinin yüksek olduğu ve kronik bel ağrısına yol açan süreci genel egzersizlerden farklı olarak etkilemediği bildirilmiştir. Çalışmamızda iyi tanımlanmış ve hasta uyumunun yüksek olduğu bir egzersiz programı ile 6 haftalık takipte ağrı skorlarındaki azalmada sadece eğitim verilen hastalara göre anlamlı bir fark saptanmazken, özürülük düzeyindeki azalma ve Sorensen testindeki endurans süresindeki artış egzersiz grubunda daha belirgindi. Vücut üst yarısının ağırlığı ile uygulanan Sorensen testindeki endurans süresinin artması ekstansiyon yönüne özgün bir değerlendirmedir. Günlük aktivitelerde ekstansiyon yönünde aktiviteler sınırlı olduğundan bu sürenin artışı disabiledede azalma ile sonuçlanmayabilirdi. Ekstansiyon egzersizlerinin ağrı üzerine etkisi bireysel farklılıklar gösterebilir. Özellikle ilk zamanlarda ortaya çıkabilen santralizasyon fenomeni hasta tarafından ağrıda artış olarak algılanmış olabilir.

Kronik bel ağrılı hastalarda motor kontrol bozulmuştur ve bu durum KBA`lı hasta popülasyonunda heterojen bir dağılım gösterir (102). Tekrarlayan atakların muhtemel sebeplerinden birisi de bel kaslarının normal kontrolünün kaybolmasıdır (103). Egzersiz programlarında ilk haftalarda elde edilen olumlu etkiler nörolojik uyum (daha iyi koordinasyon ve motor ünite koordinasyonu) ile ilişkilendirilmektedir. Kas hipertrofisi elde etmek için en az 8 haftalık ağır dirençli egzersiz programı uygulanmalıdır (104). Çalışmamızda egzersiz yapan hastalarda ağrı ve hareket açıklığındaki değişim açısından kontrol grubuna göre anlamlı fark gözlenmediğinden bel enduransı ve disabilededeki iyileşme egzersiz nedeniyle motor kontrolün iyileşmesi ile ilişkili olabilir. Kronik bel ağrılı hastalarda egzersiz tedavisi, azalmış güç ve endurans olarak kendini gösteren fiziksel kondisyon bozukluğunun önlenmesinde etkili olabilir. Egzersiz programına alınan hastaların egzersiz programına uyumunun ve dolayısıyla motivasyonunun yüksek olması bu gruptaki endurans zamanındaki artışı açıklayabilir.

Farklı tedavi yaklaşımları kronik bel ağrısının hastaya getirdiği ağır yükü hafifletebilir. Kronik bel ağrılarında hasta eğitiminin etkinliği ile ilgili veriler çelişkilidir. Bel ağrılarını değerlendirme ve yetenekleri geliştirme ile ilgili eğitim ile analjezik tedavi uygulanan 102 KBA`lı hastanın katıldığı randomize kontrollü bir çalışmada hasta eğitiminin sadece analjezik tedaviye göre kısa form 36 (SF36) alt

gruplarında anlamlı iyileşme sağladığı bildirilmiştir (105). Tulder ve ark. 'a (106) ait bir derlemede KBA'lı hastalarda bel okulunun kısa dönemde diğer tedavilerden daha etkili olduğu yönünde orta derecede kanıt olduğu bildirilmiştir. Tulder ve ark. 'ın bulgularına benzer olarak Heymans ve ark. (107) bel okullarının kronik ve tekrarlayan ağrılarda ağrıyı azaltmada, fonksiyonu iyileştirmede ve işe dönüşü arttırmada manipulasyon, plasebo ve bekleme listelerindeki kontrollere göre kısa ve orta vadede daha etkili olduğu ile ilgili orta düzeyde kanıtlar olduğunu bildirmiştir. Geleneksel hasta bilgilendirme ve eğitimine ek olarak kendine bakım ile ilgili eğitimin sağlanması ve doğrudan erişim, kontrol randevuları ya da telefon görüşmeleri ile kronik bel ağrılı hastaların hastalıkları ile baş etmeleri kolaylaştırılabilir (108). Bütün bu verilere karşın Cohen ve ark. (109) tarafından yapılan bir derlemede 1 senelik izlemde bel ağrılı hasta gruplarının eğitiminin etkili olduğunu destekleyen verilerin yetersiz olduğu bildirilmiştir. Engers ve ark. 'ın (110) 2008 yılında bel ağrılarında bireysel hasta eğitiminin etkilerini değerlendirdiği 24 çalışmalık bir derlemede yoğun hasta eğitiminin (2,5 saat) akut ve subakut bel ağrılı hastalarda etkili olduğu ancak daha az yoğunluktaki hasta eğitimlerinin, eğitim verilmemesine üstün olmadığı bildirilmiştir. Aynı derlemede kronik bel ağrılı hastalarda bireysel hasta eğitiminin etkinliğinin halen net olmadığı belirtilmiştir. Bel okullarının etkinliğinin değerlendirildiği çalışmalarda egzersizin fiziksel, fonksiyonel ve mental durumu düzeltici etkisi göz ardı edilmemelidir. Algılanan ağrının ve fiziksel aktivite ile ilgili kaçınma davranışlarının azaltılması disabilite ile ilgili değişikliklerin önemli belirleyicileridir (111). Bizim çalışmamızda sadece eğitim alan kronik bel ağrılı hasta grubunda 6 hafta sonunda ağrı skorlarında anlamlı azalma izlendi. Geleneksel olarak kronik bel ağrılarının konservatif tedavisinde hasta eğitimi tedavinin ilk basamağıdır. Bu basamak yoğun çalışma koşulları, doktor ve hasta arasındaki iletişim eksiklikleri, hasta ve hekim kaynaklı sosyal ve kültürel sorunlar nedeniyle sıklıkla atlanmaktadır. Güncel tedavi yaklaşımlarından olan bel okulları kronik bel ağrılarının tedavisinde hasta eğitimi, egzersiz programları, hasta takibi, grup tedavisi ve motivasyon gibi birçok tedavi bileşenini biraraya getiren tedavi yöntemleridir.

Sorensen testi paraspinal kasların ortalama %45 maksimal istemli kontraksiyon (MVC) değerinde kontraksiyonu esasına dayanır. Ancak vücut üst

yarısının ağırlığı ve bel kaslarının toplam gücündeki farklılıklar nedeniyle Sorensen testi sırasında MVC miktarı ve endurans süresi bireysel farklılıklar gösterebilir (112). Artmış intramusküler basınca bağlı olarak bel ekstansör kaslarının kan akımının oklüzyonu için gereken kuvvet yaklaşık %40 MVC'dir (113). Elfving ve ark. (114) KBA'lı hastalarda MVC'nin %80'i ile anlamlı bir negatif eğim sağlamak için bel kaslarında yeterli yorgunluğu sağlayabilme yeteneğinin, fonksiyonel iyiliğin işareti olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda bel kasları tarafından oluşturulan MVC ve maksimum ekstansör moment hesaplanmadı. Çalışmamızda MVC'nin 2/3'ünden daha düşük bir kontraksiyon gerektiren endurans testi ile değerlendirme yapıldı. Düşük seviyedeki kontraksiyonlarda oluşacak yorgunluk günlük aktivitelere daha benzerdir ve genel olarak KBA'lı hastalar maksimal performanslarını göstermede isteksizdirler (115). Çalışmamızda uygulanan egzersiz programının Sorensen testi endurans süresini ve hastaların yorulma eşiğini arttırdığı gösterilmiştir.

Kronik bel ağrısı bir hastalık değil bir semptomdur. Bazı durumlarda objektif bulguların yokluğu, ağrının sebebinin anlaşılmasını ve etkin olarak tedavi edilmesini engeller. Klinik muayenede fiziksel bulgular olmayabilir ve görüntüleme yöntemleri omurganın dinamik fonksiyonu ile ilgili yeterli bilgi sağlamayabilir. Bu görüntüleme yöntemleri hastalar ile sağlıklı olguların ayırımında da başarısız olabilir. Son yıllarda paraspinal kasların EMG değerlendirmesi ile ilgili çok sayıda yayında kronik bel ağrılı hastalarda kas disfonksiyonu gösterilmiştir. Elektromiyografik sinyallerin güç spektrum analizi lomber omurga kas fonksiyonunun değerlendirilmesinde objektif ve invaziv olmayan bir yöntem sağlar (116,117). İlk zamanlarda yorumlanmasında zorluklar yaşanan SEMG çalışmaları, ileri analizler yapabilen daha güçlü bilgisayarların kullanılmasıyla ham EMG verilerindeki karmaşık dalga formlarının farklı frekanslarda sinüs dalgaları olarak temsil edilmesi ilkesine dayanan Fast Fourier Transformasyon yöntemi ile daha anlaşılır hale gelmiştir. Bu sinüs dalgalarının her birinin amplitüdü, bu dalgaların frekansına karşı işaretlenebilir. Belirli bir zaman aralığında bir kasa yük verildiğinde spektrum genellikle daha düşük bir frekans aralığında sıkışacaktır. Bu durum spektrumun istatistiksel bir tanımı olan mean, mode ya da median frekans değişim oranı ile tanımlanabilir (35,117,118). Güç spektrumun median frekansının

azalma oranı, belirli bir görev sırasındaki endurans süresi ile ilişkilidir (115). Kronik bel ağrılı hastalarda paraspinal kasların yorulabilirliği artmıştır. Roy ve ark. (35) geliştirdikleri bel analiz sistemi ile MF'yi değerlendirmiş ve bu değişkenin tekrarlayan ölçümlerde güvenilir olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca MF'nin bel ağrısı olan hastalarda bel ağrısı olmayan kontrollere göre farklılıklar gösterdiği ve bel ekstansör kaslarında lokal yorgunluğu değerlendirmede objektif veriler sağlayabileceği sonucuna ulaşmışlardır (35). Kronik bel ağrılı hastalarda görülen bu duruma benzer diğer bir durum da fiziksel kondisyon kaybının sorumlu olduğu baskın olarak tip 1 liflerin kaybıyla seyreden kas zayıflığıdır. Yüzeysel EMG ölçümleri elektrot tipi, boyutu, yerleşim yeri, kaynak ve amplifikatörün empedansı, motor noktaların lokalizasyonu, kas ve cilt sıcaklığı, yağ doku kalınlığı, kontraksiyon tipi, kas lifi dağılımı ve lokal kan akımı gibi pek çok değişkenden etkilenir (119). Çalışmalarda SEMG ölçümleri için kullanılan protokoller standardize değildir. Yüzeysel EMG derin kas gruplarını değerlendirmede yetersizdir. Yüzeysel EMG spesifik kasların izole aktivitesini göstermede etkisizdir (120). Aynı ölçüm seansında tekrarlanabilirliği yeterlidir. Farklı seanslarda ve farklı uygulayıcılarla tekrarlanabilirliği tartışmalıdır. Bütün bu dezavantajlara rağmen, iğne EMG ve SEMG çalışmalarının sonuçları uyumludur (121). Paraspinal kaslarda elektrot yerleşimi ile ilgili farklı yöntemler tanımlanmıştır. Yüzeysel EMG ölçümlerinde özel kas gruplarından kayıt için lokalizasyon aramaktansa, anatomik noktaların işaretlenerek ölçüm yapılmasının geçerliliği daha yüksektir. Bilateral multifidus kası için L5 seviyesinden, iliocostalis lumborum kası için L3 seviyesinden ve longissimus kası için T10 ve L1 seviyesinden ölçümler tanımlanmıştır (122). Bizim çalışmamızda her iki ölçümde de T10 ve L5 vertebral seviyeleri kullanıldı ve bu noktalar anatomik yapıların işaretlenmesiyle elde edildi. Çalışmamızda paraspinal kasların SEMG ölçümleri sağ paraspinal bölgeden yapıldı. Literatürde sağ ve sol erektör spina kasları için yapılan incelemelerde median frekans değerlerinin anlamlı farklılık göstermediği bildirilmiştir (115). Benzer olarak multifidus kasının MRI ve USG ile gösterilen çapraz kesit yüzey alanında sağ ve sol arasında farklılık gösterilememiştir (123). Literatürde test edilen kaslarda tekrarlayan ölçümler için gerekli dinlenme süresinin çok kısa olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda ölçümler arasında hastanın dinlenmesi için yeterli olacak aralar (1-2 dakika) verilmiştir.

Kronik bel ağrısı olan hastalar ile sağlıklı kontrollerin ayırımında BMF, MF ve MF eğiminin geçerliliğini destekleyen çalışmaların çoğu az sayıda hasta ve kontrol üzerinde yapılmıştır (6,35,124-126). Roy ve ark. (35,6) bel ağrılı hastalar ve sağlıklı kontroller arasında BMF ve yorgunluk eğrisinin farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir. Biedermann ve ark. (126) Roy'un çalışmasında değerlendirilen hastaların yüksek MVC üretmeye eğilimli iyi motive olmuş hastalarla sınırlı olmasını metodolojik sınırlılık olarak değerlendirmiştir. Klein ve ark. (124) BMF ve MF eğimini kullanarak 0,88 sensitivite, 1 spesifite ile bel ağrılı hastaları sağlıklı kontrollerden ayırmıştır. Ancak bu çalışmaya sadece üniversite sporcuları dahil edildiğinden sonuçların KBA'lı populasyona genellenmesi mümkün olmamıştır. Başka bir çalışmada Peach ve ark. (125) BMF ve MF eğimini kullanarak bel ağrılı hastaları 0,94 sensitivite ve 1 spesifite ile ayırmışlardır. Bu çalışmada da örneklem grubu küçüktür ve sağlıklı kontroller hasta grubuna göre daha gençtir. Bu çalışmada önceki çalışmalarla tutarsız olarak bel ağrılı hastaların, alt lomber bölgede, kontrol grubuna göre daha düşük median frekans eğimlerine sahip oldukları gösterilmiştir. Bu bulgu çelişkili olarak bel ağrılı hastaların yorulabilirliğinin daha az olduğunu gösterir. Kramer ve ark.'da (122) KBA'lı hastaların bel kaslarının yorulabilirliğinin kontrollere göre daha az olduğunu, bu duruma sebep olarak morfolojik değişikliklerin, ağrıdan kaçınma davranışının, kondisyonsuzluğun göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir. Küçük hasta grupları ile yapılan bu çalışmalarda bulgularla çelişkili olarak Humphrey ve ark. (95) KBA'lı hastalardan oluşan 350 kişilik bir örnekleme paraspinal kaslarda SEMG değişikliklerini değerlendirmişler ve kendilerinden önceki çalışmalarda bel ağrısı olan ve olmayan olguları ayırmada kullanışlı bir yöntem olduğu bildirilen MF eğiminin sağlıklı olguları kronik bel ağrılı olgulardan ayırt etmede yetersiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yazarlar bu sonucun KBA'lı hastaların bel kaslarına yeterli yüklenmeyi sağlayamamasına bağlamışlardır. Kullanılan EMG değişkenlerinden yarı genişliğin, BMF'nin ve tepe amplitüdünün tercih edilmesi önerilmiştir. Ancak iyi motive olmamış olgularda MF gibi büyük oranda yüke bağlı olan tepe amplitüdünün daha az kullanışlı olabileceği belirtilmiştir (95). Bizim çalışmamızda karşılaştırmalar aynı hastalar üzerinde yapıлып, tedavi ile değişimler incelendiğinden

sonuçlar bel ağrılı olgularla sağlıklı olguların ayırımında BMF ve MF eğrisinin geçerliliğinden etkilenmez.

Çalışmamızda endurans testi sırasında oluşan frekans değişikliklerinin sebebine yönelik araştırma yapılmamıştır. Ancak konuyla ilgili yayınlanan çalışmalarda kas lifi değişiklikleri öne sürülen sebeplerden biridir. Başlangıç MF'si, ortalama lif çapı ile orantılı olan kasın iletim hızından etkilenir. Elektromiyografi değişikliklerine kas lifi tiplerinin dağılımının da etkili olduğu bilinmektedir. Kaslarda tip 1 liflerin kapladığı alanın diğer lif tiplerinin kapladığı alana oranı yorgunluk testleri sırasında torasik bölgede elde edilen MF değerleri ile anlamlı bir ilişki göstermiştir. Tip 1 kas lifi yüzdesi düşük olan hastalarda MF değerindeki azalma daha hızlıdır ve egzersiz testleri sırasında tip 1 lif yüzdesi düşük olan kaslar daha kolay yorulur. Bu bulgulara göre SEMG, tip 1 kas lifleri tarafından kaplanan göreceli alanı tespit etmeye yarayabilir. Kas lifi tipi yüzdesi ile Sorensen testi endurans süresi arasında torakal bölgede anlamlı bir ilişki bulunmazken lomber bölgede bu ilişki anlamlıdır (32). Fakat yorgunluk testlerinde her iki bölgeninde kas biyopsisi sonuçlarının değerlendirilmesi endurans süresini öngörmeye ek bir katkı sağlamaz. Biyopsi invaziv bir protokol olduğundan, cerrahi girişimler ve otopsiler dışında bu konuyla ilgili yeterli araştırma yapılmamıştır (31,32).

Literatürde egzersiz tedavisinin fiziksel fonksiyona ve frekans analizlerine etkisini araştıran çalışmalarda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Kronik bel ağrılı hastaların tedavisi ile ilgili bir derlemede McKenzie metodunun, stabilizasyon ve güçlendirme egzersizlerine göre eşit ya da sınırlı olarak daha iyi kısa dönem sonuçları olduğu bildirilmiştir (127). Slade ve ark. (128) KBA'lı hastalarda güçlendirme egzersizlerinin etkili olduğunu, bu etkinliğin egzersiz yoğunluğu ve hasta motivasyonunun artması ile daha belirgin olacağını ve ayrıca güçlendirme egzersizlerinin aerobik egzersizlerden ve McKenzie metodundan anlamlı üstünlüğü olmadığını bildirmişlerdir. Roy ve ark (6) KBA'lı hastalarda kas performansını arttırmaya yönelik olarak planlanan yoğun egzersiz programı sonrası paraspinal kasların yorgunluğundaki değişiklikleri SEMG ölçümleri ile göstermişlerdir. Marshall ve ark. (7) gözetim altında egzersizin disabilitede azalmaya ve gövde fleksiyonu sırasında bel ekstansör kaslarının aktivitesi olarak tanımlanan fleksiyon

relaksasyon cevabında daha hızlı iyileşmeye yol açtığını rapor etmişlerdir. Sung ve ark.`ın (129) bel ağrılı hastalarda spinal stabilizasyon egzersizlerinden önce ve sonra multifidus kasının MF`sini değerlendirdikleri bir çalışmada 4 haftalık spinal stabilizasyon egzersizinin fonksiyonel durumu belirgin olarak iyileştirdiği, ancak MF ile değerlendirilen kas yorgunluğunun tedavi öncesine göre artış gösterdiği bildirilmiştir. Bu durum 4 haftalık programın kas yorgunluğunu etkilemek için yetersiz olduğu ya da kas enduransının değerlendirilmesinde EMG ile MF analizinin sensitivitesinin düşük olduğu yönünde yorumlanmıştır. Ritvanen ve ark. (130) farklı tedavi yöntemleri sonrasında dinamik SEMG değişkenlerini inceledikleri bir çalışmada geleneksel fizik tedavi ile aktif ev egzersiz programının fonksiyonu geliştirmede etkili olabileceğini ancak tedavilerin 1. ayın sonunda fleksiyon relaksasyon fenomenine etkili olmadıklarını bildirmişlerdir. Kronik bel ağrılı hastalarda fizyoterapist eşliğinde 1,5 saatlik 24 egzersiz seansını içeren 12 haftalık bir aktif rehabilitasyon programı ile pasif kontrol tedavisini karşılaştıran bir çalışmada aktif rehabilitasyonun ağrıyı ve disabilitayı azaltmada, enduransı arttırmada daha etkili olduğu ve endurandaki etkinin 1 yıllık takipte azalma eğiliminde olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada aktif rehabilitasyon grubunda 12 haftanın sonunda MFgrad`i anlamlı iyileşme göstermiştir (131). Çalışmamızda MFgrad değerinde 6 haftalık egzersiz programı ile anlamlı değişiklik elde edilemedi. Bu durum SEMG ile değerlendirilen MFgrad değerinin kısa dönemde oluşan değişimleri göstermede sensitivitesinin düşük olduğu ya da uygulanan egzersizin süresinin ve yoğunluğunun MFgrad değerinde değişim oluşturmak için yetersiz olduğu şeklinde yorumlandı. Bununla birlikte çalışmamızda BMF değerlerinin hastaların endurans süresi ile anlamlı korelasyon gösterdiği ve bu ilişkinin L5 düzeyinde anlamlı olduğu gösterildi. Egzersiz programının ağrı ve disabiliteden bağımsız olarak endurans ve BMF değerini arttırması çalışmamızda incelenmeyen motivasyon, nöral adaptasyon mekanizmaları, paraspinal kasların lif tipi değişikliği ve iskemi gibi etkenlere bağlı olabilir.

Santralizasyon fenomeni, distal ya da periferik lokalizasyondaki bir ağrının spesifik test hareketleri ile daha proksimal ya da santral spinal pozisyona gelmesi olarak tanımlanır (132). Bel ağrılı hastaların konservatif tedaviye tatmin edici cevabını öngörmede değeri tanımlandıktan sonra santralizasyona olan ilgi artmıştır

(133,134). Werneke ve ark.`ın (135) bacaklara yansıyan ağrısı olan ya da olmayan, konservatif tedavi alan 223 akut bel ağrılı hastanın 1 yıllık izlemini değerlendirdikleri bir çalışmanın sonucunda kronik ağrı ve disabilite gelişimi için en önemli prediktörlerin McKenzie protokolü ile ağrının lokalizasyonunun değişmesi ve başlangıçtaki bacak ağrısı olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada akut atakta santralizasyon göstermeyen ağrı paternine sahip hastaların iyileşme süresinin gecikmesi, kronik disabilite gelişmesi ve daha fazla sağlık hizmeti alması açısından risk altında olduğu bildirilmiştir (135). Long`un (136) 243 kronik bel ağrılı hastayı değerlendirdiği bir çalışmada konservatif tedavi ile santralizasyon izlenen olgularda santralizasyon izlenmeyen olgulara göre ağrı skorlarında daha belirgin azalma ve işe dönme oranlarında daha belirgin artış olduğu rapor edilmiştir. Laslett ve ark. (137) 69 kronik spinal ağrılı hastada diskografi bulguları ile santralizasyon arasındaki ilişkiyi incelemiş ve santralizasyonun pozitif diskografiye spesifik olduğunu, ancak ciddi disabilite ve psikolojik stres varlığında spesifitenin azaldığını bildirmişlerdir. Christiansen ve ark. (138) spinal hareket açıklığı sonunda ortaya çıkan ağrı cevaplarının psikolojik faktörlerden bağımsız olmadığını, santralizasyon izlenen hastaların izlenmeyenlere göre daha az depresif semptomlara sahip olduğunu, ve santralizasyon üzerine psikolojik etkenlerin göz ardı edilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir. Bybee ve ark. (67) tedavide McKenzie yöntemi kullanılan bel ağrılı hastalarda santralizasyon semptomlarıyla lomber hareket açıklığı arasındaki ilişkiyi inceledikleri bir çalışmada, santralizasyon ortaya çıkınca inklinometre ile değerlendirilen lomber ekstansiyon hareket açıklığının arttığını ve bu ilişkinin fleksiyon açılarında gözlenmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda inklinometre sistemi ile ekstansiyon değerlendirilmezken lomber fleksiyon ve lateral fleksiyon değerlerinin tedavi ile değişimi anlamlı değildi. Egzersiz grubunda değerlendirilen hastaların %55`inde periferik ağrı izlendi ve bunların %81,8`inde (n=9) santralizasyon gözlendi. Santralizasyon gözlenmeyen hastalar literatürle uyumlu olarak depresyon ve anksiyete skorları yüksek olan hastalardı.

Mesleki etkenler bel ağrılılarıyla yakından ilişkilidir. En riskli meslek grupları ağır beden işçileri, çiftçiler, şoförler ve sağlık personelidir. Sedanter yaşam süren ve günde dört saatten uzun süre oturarak çalışmak zorunda olanlar da risk grubundadır (139). Kool ve ark.`ın (140) 6 hafta ya da daha uzun süreli rapor kullanmış akut

olmayan nonspesifik bel ağrılı 174 işçide bir yıllık takip ile yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada rehabilitasyonun işgünü sayısını arttırdığı bildirilmiştir. Geleneksel tedaviler içinde yer alan egzersiz ile ilgili bir metaanaliz, egzersizin ilk izlem yılı içinde hastalıklı günlerin sayısını azalttığı konusunda güçlü kanıtlar ortaya koymaktadır (141). Çalışmamızda hastaların tamamı hafif-orta düzeyde bir işte çalışıyordu ve hastaların son bir yıl içindeki iş gücü kaybı düzeyi, literatürde bildirilen iş gücü kaybı düzeylerinden daha azdı. Bu durum ülkemizdeki sosyal güvenlik sistemi ve işveren-çalışan arasındaki iletişim ile ilişkili olabilir. Çalışmamızda egzersiz ve kontrol grubundaki hastalarda 6 haftalık takip boyunca bel ağrısı nedeniyle işe gidilmeyen gün olmadı.

Kronik bel ağrısı ile ilgili çalışmalar, bu hasta grubunda sigara içme oranlarının normal toplumdaki yüksek olduğunu göstermektedir (142). Fabrika çalışanlarında bel ağrısı risk faktörlerini değerlendiren bir çalışmada sigara kullanma oranı %41,5 olarak bildirilmiştir (143). Ağrıyı oluşturan mekanizma tam olarak anlaşılmış olmasa da nikotinin intervertebral diskin kan dolaşımını azaltması ve tekrarlayan öksürüklerin intervertebral disk üzerindeki basıncı artırması suçlanmaktadır (144). Bununla birlikte Türkiye'deki 7 bölgeden rastgele örneklem metoduyla seçilen 7000 kişide yapılan bir çalışmada sigara alışkanlığı ile bel ağrısı arasındaki ilişki gösterilememiştir. Bu çalışmada bel ağrılı hasta grubunda sigara içme oranı %31,2 olarak bildirilmiştir (94). Bel ağrısı ile sigara kullanımı arasındaki ilişkiyi araştıran 47 epidemiyolojik çalışma ile ilgili bir derlemede, bel ağrısının sigara ile ilişkisi sadece çok büyük örneklem içeren çalışmalarda görülmüş ve sigaranın bel ağrısı sebebi olmadığı veya çok düşük riske sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır (145). Çalışmamızda gruplar arasında sigara kullanma sıklığı açısından fark yoktu. Sigara kullanan vakalarda bel ağrısı şiddeti ve disabilite skorları daha yüksek bulundu. Sigara kullanımı ile ağrı ve disabilite arasında anlamlı korelasyon vardı. Bu sonuçlar, incelediğimiz örneklemde sigara içiciliğinin, bel ağrısı ve disabilite ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

Bel ağrılarının sebep olduğu kronik özürülük hastaları farklı tedavi arayışlarına yönlendirir. Bu kapsamda fiziksel tıp ve rehabilitasyon uygulamaları, medikal tedaviler, lumbosakral korse kullanımı, manipulasyon, egzersiz, ve

alternatif tedaviler ilk akla gelenlerdir. Kronik bel ağrılarının medikal tedavisinde basit analjezikler, SOAİ'lar, kas gevşeticiler yaygın olarak kullanılır ve ciddi komplikasyonlarla ilişkilidir. Basit analjeziklerde hepatotoksisite, SOAİ'larda renal, hepatik ve kardiyovasküler, kas gevşeticilerde bağımlılık, sedasyon, düşmeler ilk akla gelen yan etkilerdir (146). Vad ve ark.'ın (147) kronik bel ağrılı hastalarda egzersiz programının etkinliğini araştırdıkları bir çalışmada, lomber stabilizasyon egzersizlerinden oluşan egzersiz programının analjezik kullanım oranlarını anlamlı olarak azalttığı ve uzun dönemde kontrol grubuna uygulanan tek başına soğutucu korse ve oral medikasyona göre daha etkili olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızda önceki tedavi öyküsünde medikal tedaviler %55'inde ilk sıradaydı. Her iki grupta da 6 haftalık izlemde analjezik kullanım oranları anlamlı olarak azalmıştı. Bu durum, KBA'lı hastalarda, sadece hasta eğitiminin bile kısa dönemde analjezik kullanımını azalttığını göstermektedir.

Çalışmamızın güçlü yanları; Çalışmamızda ayrıntılı olarak tanımlanmış bir egzersiz programı hastalara uygulanmıştır. Bu program bel ağrısı ile ilgili rehberler, video CD'si ve hasta eğitimi ile desteklenmiştir. Çalışmamızda egzersiz tedavisi ile endurans zamanında artış sağlanabileceği ve endurans değişikliklerinin L5 düzeyindeki BMF değişimi ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu yönleriyle çalışmamız ileri çalışmalara yol gösterici olacaktır.

Çalışmanın eksiklikleri; Yüzeysel EMG güç spektrum değişikliklerinin erektor spina kasının uzunluğundan ve lomber omurganın sagittal planda eğriliğinden etkilenebileceğini bildiren yayınlar mevcuttur (32,111). Çalışmamızda lomber paraspinal kasların uzunluğu ve lomber omurganın sagittal planda eğriliği belirlenmemiştir. Benzer olarak kas ve deri yüzeyi arasındaki low-pass filtre derecesini değiştirerek MF değerini etkileyebilecek cilt altı doku kalınlığı ile ilgili farklılıklar çalışmamızda dikkate alınmamıştır (148). Çalışmamızda küçük bir hasta grubunda egzersizin kısa dönemde paraspinal SEMG bulgularına anlamlı etkileri araştırılmıştır. Tüm bu kısıtlılıklara rağmen, invaziv olmayan SEMG çalışmalarından elde edilen verilerin kullanılabilirliği ile ilgili çalışmalar ümit vericidir. Bel ağrılı hastalarda egzersiz ile paraspinal kaslardaki EMG değişikliklerinin zaman içinde ve genellenebilir etkilerini gösterebilmek için daha

geniş hasta gruplarında ve daha uzun süreli izlemi içeren ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak; Kronik spesifik olmayan bel ağrılı hastalarda 6 hafta süreyle uygulanan egzersiz programı ile özürülük ve ağrıda anlamlı azalma gözlemlendi. Altı haftanın sonunda paraspinal kasların enduransında anlamlı artış gözlemlendi. Literatürde kas yorgunluğu ile ilişkili olduğu bildirilen MFgrad değişimi endurans artışı ile ilişkili bulunmadı. Sadece L5 düzeyinde BMF değerinde anlamlı artış gözlemlendi. Elde edilen klinik iyileşmeye karşın beklenen frekans analizi değişikliklerinin gösterilememesi 6 haftalık programın bu değişiklikleri oluşturmak için yeterli olamayacağı, kısa dönemde elde edilen iyileşmenin yapısal iyileşmeden ziyade nöral adaptasyona bağlı olabileceği ya da frekans analizlerinin paraspinal kas fonksiyonunu göstermede yetersiz olabileceği şeklinde yorumlandı.

ÖZET

Egzersiz Programı Uygulanan Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Paraspinal Kas Enduransı ve Elektromiyografik Bulgularının Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın amacı KNSBA'lı hastalarda uygulanan egzersiz programının klinik iyileşme, endurans ve SEMG bulguları üzerine etkilerini değerlendirmektir.

Çalışmaya KNSBA tanısı almış 40 erkek hasta dahil edildi. Hastalar Grup 1 (eğitim ve egzersiz programı, n=20) ve grup 2 (eğitim, n=20) olarak 2 gruba ayrıldı. Her iki gruba da bel ağrısı oluşturan risk faktörleri ve bel ağrılarında korunma yolları ile ilgili eğitim verildi. Grup 1'deki hastalara bu eğitime ek olarak lomber ekstansiyon ve lomber stabilizasyon egzersizlerini içeren 6 haftalık bir egzersiz programı verildi. Bu program eğitim broşürü ve video CD'si gibi görsel yöntemlerle desteklendi. Her iki grupta başlangıçta ve 6 haftanın sonunda Sorensen testi ile bel kaslarının endurans zamanı değerlendirildi. Ağrı değerlendirilmesi VAS ile, disabilite değerlendirilmesi RMDS ile yapıldı. Yüzeysel EMG ile T10 ve L5 vertebraları seviyesinden elde edilen ham EMG verileri fast Fourier transform algoritması kullanılarak analiz edildi. Başlangıç median frekansı ve MFgrad hesaplandı.

Grup 1'de 6 haftanın sonunda ağrı, disabilite skorlarında azalma ($p=0,005$ $p<0,001$) ve endurans zamanında artış saptandı ($p<0,001$). Grup 1'de SEMG analizlerinde sadece L5 düzeyindeki BMF değerinde anlamlı artış belirlendi ($p<0,05$). Grup 2'de 6 haftanın sonunda ağrı skorlarında anlamlı azalma saptandı ($p<0,05$). Grup 2'de 6 haftanın sonunda disabilite, endurans ve SEMG analizlerinde anlamlı değişiklik tespit edilmedi ($p>0,05$).

Kronik spesifik olmayan bel ağrılı hastalarda 6 hafta süreyle uygulanan egzersiz programı ile enduransda anlamlı artış sağlanırken disabilite ve ağrıda anlamlı azalma gözlenmiştir. Egzersiz programı ile BMF değerinde anlamlı artış gözlenmiştir. MFgrad değerinde egzersiz ile anlamlı değişim saptanamamıştır. Elde edilen klinik iyileşmeye karşın beklenen frekans analizi değişikliklerinin gösterilememesi 6 haftalık programın bu değişiklikleri oluşturmak için yeterli olamayacağı, kısa dönemde elde edilen iyileşmenin yapısal iyileşmeden ziyade nöral adaptasyona bağlı olabileceği ya da frekans analizlerinin paraspinal kas fonksiyonunu göstermede yetersiz olabileceği şeklinde yorumlandı.

Anahtar kelimeler: Egzersiz, endurans, kronik bel ağrısı, median frekans, yüzeysel elektromiyografi

SUMMARY

The Evaluation of Endurance and Electromyography Findings of Paraspinal Muscles in Patients with Chronic Low Back Pain Undergoing Exercise Program

The aim of this study is to evaluate the effect of an exercise program on clinical improvement, endurance and SEMG findings in patients with chronic non-specific low back pain (CNLBP).

Forty patients diagnosed as CNLBP were participated in this study. Patients were divided into two groups as group 1 (education and exercise program, n=20) and group 2 (education, n=20). In both groups, patients were educated about the risk factors of back pain and prevention methods from back pain. In addition to this education, patients in group 1 applied 6 weeks of exercise program including lumbar extension and lumbar stabilization exercises. This program is supported with visual methods such as educational brochures and videos. In each group, back muscle endurance time was assessed with Sorensen test at the beginning and at the end of 6th week. Pain was assessed with VAS and disability was assessed with RMDS. The raw SEMG signals recorded from T10 and L5 vertebral levels and analysed by using a fast Fourier transform algorithm. Initial median frequency (IMF) and MFgrad were calculated.

In group 1, pain and disability scores were decreased ($p=0,005$ $p<0,001$) and endurance time was increased ($p<0,001$) at the end of the 6th week. In analysis of SEMG in group 1, only increase in IMF at L5 vertebral level was significant ($p<0,05$). In group 2, pain scores were decreased at the end of the 6th week ($p<0,05$). In group 2, there were no significant changes in disability, endurance and SEMG analysis at the end of the 6th week ($p>0,05$).

The patients with CNLBP undergoing 6 weeks of exercise program showed significant decrease in disability and pain, significant increase in endurance time. Initial median frequency was increased after exercise program. There was no significant change in MFgrad after exercise program. Although clinical improvements obtained, expected changes in frequency analysis could not be demonstrated. This may be due to insufficiency of a 6-week exercise program to reveal significant changes or an insufficiency of frequency analysis to display paraspinal muscle function. Clinical improvements may be related with neural adaptation rather than structural recovery.

Key words: Chronic low back pain, endurance, exercise, median frequency, surface electromyography

KAYNAKLAR

1. Henchoz Y, Kai-Lik So A. Exercise and nonspecific low back pain: a literature review. *Joint Bone Spine* 2008; 75(5): 533-9.
2. Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests: Reliability, and gender differences in athletes. *J Sci Med Sport* 2007; 10(6): 447-55.
3. Arokoski JP, Valta T, Kankaanpää M, Airaksinen O. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(5): 823-32.
4. Geisser ME, Ranavaya M, Haig AJ, Roth RS, Zucker R, Ambroz C, Caruso M. A meta-analytic review of surface electromyography among persons with low back pain and normal, healthy controls. *J Pain* 2005; 6(11): 711-26.
5. Ekstrom RA, Osborn RW, Hauer PL. Surface electromyographic analysis of the low back muscles during rehabilitation exercises. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008; 38(12): 736-45.
6. Roy SH, De Luca CJ, Emley M, Buijs RJ. Spectral electromyographic assessment of back muscles in patients with low back pain undergoing rehabilitation. *Spine (Phila Pa 1976)* 1995; 20(1): 38-48.
7. Marshall PW, Murphy BA. Muscle activation changes after exercise rehabilitation for chronic low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89(7): 1305-13.
8. Arokoski JP, Valta T, Kankaanpää M, Airaksinen O. Increase in strength after active therapy in chronic low back pain (CLBP) patients: muscular adaptations and clinical relevance. *Schmerz*. 2001; 15(6): 468-73.
9. Walsh NE, Dumitru D, Schoenfeld LS, Ramamurthy S. Treatment of the Patient with Chronic Pain. In Delisa JA, Gans MB (Ed): *Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice*. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 2004; 493-531.
10. Nas K, Erdoğan F. Kronik Ağrı Tedavisi. Oğuz H (Ed): *Tıbbi Rehabilitasyon*. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul 2004; 1023-41.
11. Raspe H. Management of chronic low back pain in 2007-2008. *Curr Opin Rheumatol* 2008; 20(3): 276-81.
12. Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, Jackman AM, Darter JD, Wallace AS et al. The rising prevalence of chronic low back pain. *Arch Intern Med*. 2009; 169(3): 251-8.
13. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007; 21(3): 403-25.
14. Hillman M, Wright A, Rajaratnam G, Tennant A, Chamberlain MA. Prevalence of low back pain in the community: implications for service provision in Bradford, UK. *J Epidemiol Community Health* 1996; 50(3): 347-52.
15. Cakmak A, Yücel B, Ozyalçın SN, Bayraktar B, Ural HI, Duruöz MT ve ark. The frequency and associated factors of low back pain among a younger population in Turkey. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004; 29(14): 1567-72.

16. Altinel L, Köse KC, Ergan V, Işık C, Aksoy Y, Ozdemir A ve ark. The prevalence of low back pain and risk factors among adult population in Afyon region, Turkey. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008; 42(5): 328-33.
17. Şar C. Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri. Özcan E (Ed): *Bel Ağrısı*. Nobel Kitabevi. İstanbul 2002; 9-10.
18. Adak B. Lomber Omurganın Biomekaniği. Gürsoy T (Ed): *Bel Ağrılarında Tanı ve Tedavi*. Bilmedya Yayıncılık. İstanbul 2007; 17.
19. Oğuz H. Bel Ağrıları. Oğuz H (Ed): *Tıbbi Rehabilitasyon*. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul 2004; 1136.
20. Rubinstein SM, van Tulder M. A best-evidence review of diagnostic procedures for neck and low-back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2008; 22(3): 471-82
21. Koes BW, van Tulder MW, Ostelo R, Kim Burton A, Waddell G. Clinical guidelines for the management of low back pain in primary care: an international comparison. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26(22): 2504-13.
22. Shaw WS, Pransky G, Winters T, Tveito TH, Larson SM, Roter DL. Does the presence of psychosocial "yellow flags" alter patient-provider communication for work-related, acute low back pain? *J Occup Environ Med* 2009; 51(9): 1032-40.
23. Vroomen PC, de Krom MC, Knottnerus JA. Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of sciatica due to disc herniation: a systematic review. *J Neurol* 1999; 246(10): 899-906.
24. Roussel NA, Nijs J, Truijen S, Smeuninx L, Stassijns G. Low back pain: clinimetric properties of the Trendelenburg test, active straight leg raise test, and breathing pattern during active straight leg raising. *J Manipulative Physiol Ther* 2007; 30(4): 270-8.
25. Hestbaek L, Leboeuf-Yde C. Are chiropractic tests for the lumbo-pelvic spine reliable and valid? A systematic critical literature review. *J Manipulative Physiol Ther* 2000; 23(4): 258-75.
26. Hansen HC, McKenzie-Brown AM, Cohen SP, Swicegood JR, Colson JD, Manchikanti L. Sacroiliac joint interventions: a systematic review. *Pain Physician* 2007; 10(1): 165-84.
27. Tüzün Ç, Yorulmaz İ, Cindaş A, Vatan S: Akut ve kronik bel ağrılı hastalarda klinik ve radyolojik bulgular. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 1998; 4: 59-63.
28. Tekeoğlu İ, Göksoy T, Gürbüzöğlü N. Bel ağrılı 100 olgunun klinik ve radyolojik yönden değerlendirilmesi. *Van Tıp Dergisi* 1998; 5(1): 72-75.
29. Akyüz G. Bel Ağrılarının Tanısında Elektrofizyolojinin Yeri. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 1998; 1(2): 38-40.
30. Küçükdeveci A. Ağrılı Patolojilerde Uyarılmış Potansiyeller ve Refleks Yanıtlar-1. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 1998; 1(2): 40-51.
31. Demoulin C, Crielaard JM, Vanderthommen M. Spinal muscle evaluation in healthy individuals and low-back-pain patients: a literature review. *Joint Bone Spine* 2007; 74(1): 9-13.

32. Mannion AF, Dumas GA, Stevenson JM, Cooper RG. The influence of muscle fiber size and type distribution on electromyographic measures of back muscle fatigability. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998; 23(5): 576-84.
33. Mannion AF, Taimela S, Müntener M, Dvorak J. Active therapy for chronic low back pain part 1. Effects on back muscle activation, fatigability, and strength. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26(8): 897-908.
34. Capodaglio P, Nilsson J. Functional correlates in the rehabilitation of occupational low back pain. *G Ital Med Lav* 1996; 18(1-3): 35-9
35. Roy SH, De Luca CJ, Casavant DA. Lumbar muscle fatigue and chronic lower back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1989; 14(9): 992-1001.
36. Suter E, Lindsay D. Back muscle fatigability is associated with knee extensor inhibition in subjects with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26(16): 361-6.
37. Kankaanpää M, Taimela S, Laaksonen D, Hänninen O, Airaksinen O. Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79(4): 412-7.
38. Yıldız EÖ. Bel ağrısı. Gökçe-Kutsal Y (Ed): *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Güneş Kitabevi. Ankara 2000; 1465-1483.
39. Du Bois M, Szpalski M, Donceel P. Patients at risk for long-term sick leave because of low back pain. *Spine J* 2009; 9(5): 350-9.
40. Hall H, McIntosh G. Low back pain (acute). *Clin Evid* 2008; 3: 1102.
41. Bhangle SD, Sapru S, Panush RS. Back pain made simple: an approach based on principles and evidence. *Cleve Clin J Med* 2009; 76(7): 393-9.
42. Pradhan BB. Evidence-informed management of chronic low back pain with watchful waiting. *Spine J* 2008; 8(1): 253-7.
43. Lafond D, Champagne A, Descarreaux M, Dubois JD, Prado JM, Duarte M. Postural control during prolonged standing in persons with chronic low back pain. *Gait Posture* 2009; 29(3): 421-7.
44. Wai EK, Rodriguez S, Dagenais S, Hall H. Evidence-informed management of chronic low back pain with physical activity, smoking cessation, and weight loss. *Spine J* 2008; 8(1): 195-202.
45. Schofferman J, Mazanec D. Evidence-informed management of chronic low back pain with opioid analgesics. *Spine J* 2008; 8(1): 185-94.
46. Peloso PM, Fortin L, Beaulieu A, Kamin M, Rosenthal N; Protocol TRP-CAN-1 Study Group. Analgesic efficacy and safety of tramadol/ acetaminophen combination tablets (Ultracet) in treatment of chronic low back pain: a multicenter, outpatient, randomized, double blind, placebo controlled trial. *J Rheumatol* 2004; 31(12): 2454-63.
47. Malanga G, Reiter RD, Garay E. Update on tizanidine for muscle spasticity and emerging indications. *Expert Opin Pharmacother* 2008; 9(12): 2209-15.
48. Malanga G, Wolff E. Evidence-informed management of chronic low back pain with nonsteroidal anti-inflammatory drugs, muscle relaxants, and simple analgesics. *Spine J* 2008; 8(1): 173-84.

49. Chang V, Gonzalez P, Akuthota V. Evidence-informed management of chronic low back pain with adjunctive analgesics. *Spine J* 2008; 8(1): 21-7.
50. Koc Z, Ozcakil S, Sivrioglu K, Gurbet A, Kucukoglu S. Effectiveness of physical therapy and epidural steroid injections in lumbar spinal stenosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009; 34(10): 985-9.
51. Poitras S, Brosseau L. Evidence-informed management of chronic low back pain with transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential current, electrical muscle stimulation, ultrasound, and thermotherapy. *Spine J* 2008; 8(1): 226-33.
52. Beattie PF, Nelson RM, Michener LA, Cammarata J, Donley J. Outcomes after a prone lumbar traction protocol for patients with activity-limiting low back pain: a prospective case series study. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89(2): 269-74.
53. Oláh M, Molnár L, Dobai J, Oláh C, Fehér J, Bender T. The effects of weightbath traction hydrotherapy as a component of complex physical therapy in disorders of the cervical and lumbar spine: a controlled pilot study with follow-up. *Rheumatol Int* 2008; 28(8): 749-56.
54. Clarke JA, van Tulder MW, Blomberg SE, de Vet HC, van der Heijden GJ, Bronfort G et al. Traction for low-back pain with or without sciatica. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 18(2): CD003010.
55. Licciardone JC, Brimhall AK, King LN. Osteopathic manipulative treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord* 2005; 4(6): 43.
56. Ammendolia C, Furlan AD, Imamura M, Irvin E, van Tulder M. Evidence-informed management of chronic low back pain with needle acupuncture. *Spine J* 2008; 8(1): 160-72.
57. Karkucak M, Tuncer İ, Güler M, Çapkın E, Tosun M, Çakırbay H. Kronik bel ağrılı hastalarda demografik özellikler ve bel okulunun etkinliği. *Romatizma* 2006; 21: 87-90.
58. Imamura M, Furlan AD, Dryden T, Irvin E. Evidence-informed management of chronic low back pain with massage. *Spine J* 2008; 8(1): 121-33.
59. Gagnier JJ. Evidence-informed management of chronic low back pain with herbal, vitamin, mineral, and homeopathic supplements. *Spine J* 2008; 8(1): 70-9.
60. Dyszkiewicz A, Opara J. Monitoring the treatment of low back pain using non-steroid anti-inflammatory drugs and aromatic oil components. *Ortop Traumatol Rehabil* 2006; 8(2): 210-8.
61. Gatchel RJ, Rollings KH. Evidence-informed management of chronic low back pain with cognitive behavioral therapy. *Spine J* 2008; 8(1): 40-4.
62. Million R, Nilsen KH, Jayson MI, Baker RD. Evaluation of low back pain and assessment of lumbar corsets with and without back supports. *Ann Rheum Dis* 1981; 40(5): 449-54.
63. Chou R, Atlas SJ, Stanos SP, Rosenquist RW. Nonsurgical interventional therapies for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society clinical practice guideline. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009; 34(10): 1078-93.

64. Chou R, Baisden J, Carragee EJ, Resnick DK, Shaffer WO, Loeser JD. Surgery for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009; 34(10): 1094-109.
65. McKenzie R, May S. Waikanae. *The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis and Therapy*. Spinal Publications New Zealand. 1989; 24-26.
66. Hefford C. McKenzie classification of mechanical spinal pain: profile of syndromes and directions of preference. *Man Ther* 2008; 13(1): 75-81.
67. Bybee RF, Olsen DL, Cantu-Boncsor G, Allen HC, Byars A. Centralization of symptoms and lumbar range of motion in patients with low back pain. *Physiother Theory Pract* 2009; 25(4): 257-67.
68. Skikić EM, Suad T. The effects of McKenzie exercises for patients with low back pain, our experience. *Bosn J Basic Med Sci* 2003; 3(4): 70-5.
69. White HA, Brotzman SB. Low Back Disorders. Brotzman SB (Ed): *Clinical Orthopaedic Rehabilitation*. Mosby-Year Book, Inc. Missouri, USA 1999; 371-387.
70. Mayer J, Mooney V, Dagenais S. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar extensor strengthening exercises. *Spine J* 2008; 8(1): 96-113.
71. Nachemson A: The lumbar spine, an orthopaedic challenge, *Spine* 1976; 1: 59.
72. Wilke HJ, Neef P, Caimi M, Hoogland T, Claes LE. New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24(8): 755-62.
73. Standart CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *Spine J* 2008; 8(1): 114-20.
74. Moffroid MT. Endurance of trunk muscles in persons with chronic low back pain: assessment, performance, training. *J Rehabil Res Dev*. 1997; 34(4): 440-7.
75. El ahrache K, Imbeau D, Farbos. Percentile values for determining maximum endurance times for static muscular work. *Int J Ind Ergon*. 2006; 36(2): 99-108.
76. Kankaanpää M, Taimela S, Airaksinen O. Reference change limits of the paraspinal spectral EMG in evaluation of low back pain rehabilitation. *Pathophysiology*. 1998; 5(3), 217-224.
77. van Dieën JH, Heijblom P, Bunkens H. Extrapolation of time series of EMG power spectrum parameters in isometric endurance tests of trunk extensor muscles. *J Electromyogr Kinesiol*. 1998; 8(1): 35-44.
78. Birtane M. *Enflamatuvar Romatizmal Hastalıkların Rehabilitasyonunda Genel Yaklaşımlar*. 1999; 2(1): 26-36.
79. Dağdeviren M, Eraslan E, Kurt M. Çalışanların toplam iş yükü seviyelerinin belirlenmesine yönelik bir model ve uygulaması. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.* 2005; 20(4), 517-525.
80. Roland M, Morris R. A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983; 8(2): 141-4.

81. Küçükdeveci AA, Tennant A, Elhan AH, Niyazoglu H. Validation of the Turkish version of the Roland-Morris Disability Questionnaire for use in low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26(24): 2738-43.
82. Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 1961; 4: 561-71.
83. Hisli N. Beck depresyon envanterinin üniversite öğrencileri için geçerliği, güvenilirliği. *Psikoloji Dergisi* 1989; 7(23): 3-13.
84. Beck AT, Epstein N, Brown G. An inventory for measuring clinical anxiety: Psychometric properties. *J Consult Clin Psychol* 1988; 56(6): 893-7.
85. Ulusoy M, Şahin NH, Erkmén H. Turkish version of the Beck anxiety inventory: psychometric properties. *J Cogn Psychother* 1998; 12: 163-72.
86. Linder Svd, Heijde Dvd, Braun J. Ankylosing Spondylitis. Harris ED (Ed), Arasil T (Çev.Ed): *Kelley Romatoloji*. Güneş Kitabevi. Ankara 2006; 1125-41.
87. Ay S. Doğan ŞK. Kas Kuvveti ve Değerlendirme Yöntemleri. Evcik D (Ed): *Kas İskelet Sisteminde Pratik Ölçme ve Değerlendirme*. Pelikan Kitabevi. Ankara 2008; 41-95.
88. Latimer J, Maher CG, Refshauge K, Colaco I. The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24(20): 2085-9.
89. Biering-Sørensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine (Phila Pa 1976)* 1984; 9(2): 106-19.
90. Champagne A, Descarreaux M, Lafond D. Back and hip extensor muscles fatigue in healthy subjects: task-dependency effect of two variants of the Sorensen test. *Eur Spine J* 2008; 17(12): 1721-6.
91. Wetzel FT, Donelson R. The role of repeated end-range/pain response assessment in the management of symptomatic lumbar discs. *Spine J* 2003; 3(2): 146-54.
92. Slade SC, Keating JL. Unloaded movement facilitation exercise compared to no exercise or alternative therapy on outcomes for people with nonspecific chronic low back pain: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther* 2007; 30(4): 301-11.
93. Costa Lda C, Maher CG, McAuley JH, Hancock MJ, Herbert RD, Refshauge KM et al. Prognosis for patients with chronic low back pain: inception cohort study. *BMJ* 2009; 339: 3829.
94. Oksuz E. Prevalence, risk factors, and preference-based health states of low back pain in a Turkish population. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006; 31(25): 968-72.
95. Humphrey AR, Nargol AV, Jones AP, Ratcliffe AA, Greenough CG. The value of electromyography of the lumbar paraspinal muscles in discriminating between chronic-low-back-pain sufferers and normal subjects. *Eur Spine J* 2005; 14(2): 175-84.
96. Mannion AF, Connolly B, Wood K, Dolan P. The use of surface EMG power spectral analysis in the evaluation of back muscle function. *J Rehabil Res Dev* 1997; 34(4): 427-39.

97. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Phys Ther* 2001; 81(10): 1641-74.
98. Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann Intern Med* 2005; 142(9): 776-85.
99. Rainville J, Hartigan C, Martinez E, Limke J, Jouve C, Finno M. Exercise as a treatment for chronic low back pain. *Spine J* 2004; 4(1): 106-15.
100. Bell JA, Burnett A. Exercise for the primary, secondary and tertiary prevention of low back pain in the workplace: a systematic review. *J Occup Rehabil* 2009; 19(1): 8-24.
101. Ewert T, Limm H, Wessels T, Rackwitz B, von Garnier K, Freumuth R et al. The comparative effectiveness of a multimodal program versus exercise alone for the secondary prevention of chronic low back pain and disability. *PMR* 2009; 1(9): 798-808.
102. Dankaerts W, O'Sullivan P, Burnett A, Straker L, Davey P, Gupta R. Discriminating healthy controls and two clinical subgroups of nonspecific chronic low back pain patients using trunk muscle activation and lumbosacral kinematics of postures and movements: a statistical classification model. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009; 34(15): 1610-8.
103. MacDonald D, Moseley GL, Hodges PW. Why do some patients keep hurting their back? Evidence of ongoing back muscle dysfunction during remission from recurrent back pain. *Pain* 2009; 142(3): 183-8.
104. Häkkinen K. Neuromuscular and hormonal adaptations during strength and power training. A review. *J Sports Med Phys Fitness* 1989; 29(1): 9-26.
105. Tavafian SS, Jamshidi A, Mohammad K, Montazeri A. Low back pain education and short term quality of life: a randomized trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2007; 8: 21.
106. van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; 2: CD000261.
107. Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for non-specific low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; 18(4): CD000261.
108. Cooper K, Smith BH, Hancock E. Patients' perceptions of self-management of chronic low back pain: evidence for enhancing patient education and support. *Physiotherapy* 2009; 95(1): 43-50.
109. Cohen JE, Goel V, Frank JW, Bombardier C, Peloso P, Guillemin F. Group education interventions for people with low back pain. An overview of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)* 1994; 19(11): 1214-22.
110. Engers A, Jellema P, Wensing M, van der Windt DA, Grol R, van Tulder MW. Individual patient education for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 23(1): CD004057.
111. Woby SR, Roach NK, Birch KM. Why Don't All Chronic Low Back Pain Patients Improve Following Rehabilitation. *Physiotherapy* 2001; 87(11): 601-602.

112. Mannion AF, Dolan P. The effects of muscle length and force output on the EMG power spectrum of the erector spinae. *J Electromyogr Kinesiol* 1996; 6: 159-68.
113. Bonde-Petersen F, Mork AL, Nielsen E. Local muscle blood flow and sustained contractions of human arm and back muscles. *Eur J Appl Physiol* 1975; 34: 43-50.
114. Elfving B, Dederling A, Németh G. Lumbar muscle fatigue and recovery in patients with long-term low-back trouble--electromyography and health-related factors. *Clin Biomech* 2003; 18(7): 619-30.
115. Larivière C, Gravel D, Gagnon D, Arsenault AB. Toward the development of predictive equations of back muscle capacity based on frequency- and temporal-domain electromyographic indices computed from intermittent static contractions. *Spine J* 2009; 9(1): 87-95
116. Roy SH, De Luca CJ, Snyder-Mackler L, Emley MS, Crenshaw RL, Lyons JP. Fatigue, recovery, and low back pain in varsity rowers. *Med Sci Sports Exerc* 1990; 22(4): 463-9.
117. Mannion AF. Fibre type characteristics and function of the human paraspinal muscles: normal values and changes in association with low back pain. *J Electromyogr Kinesiol* 1999; 9(6): 363-77.
118. Mannion AF, Dolan P. Electromyographic median frequency changes during isometric contraction of the back extensors to fatigue. *Spine (Phila Pa 1976)* 1994; 19(11): 1223-9.
119. De Luca CJ. Use of the surface EMG signal for performance evaluation of back muscles. *Muscle Nerve* 1993; 16(2): 210-6.
120. Stokes IA, Henry SM, Single RM. Surface EMG electrodes do not accurately record from lumbar multifidus muscles. *Clin Biomech* 2003; 18(1): 9-13.
121. McGill S, Juker D, Kropf P. Appropriately placed surface EMG electrodes reflect deep muscle activity (psoas, quadratus lumborum, abdominal wall) in the lumbar spine. *J Biomech* 1996; 29(11): 1503-7.
122. Kramer M, Ebert V, Kinzl L, Dehner C, Elbel M, Hartwig E. Surface electromyography of the paravertebral muscles in patients with chronic low back pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(1): 31-6.
123. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Magnetic resonance imaging and ultrasonography of the lumbar multifidus muscle. Comparison of two different modalities. *Spine (Phila Pa 1976)* 1995; 20(1): 54-8.
124. Klein AB, Snyder-Mackler L, Roy SH, DeLuca CJ. Comparison of spinal mobility and isometric trunk extensor forces with electromyographic spectral analysis in identifying low back pain. *Phys Ther* 1991; 71(6): 445-54.
125. Peach JP, McGill SM. Classification of low back pain with the use of spectral electromyogram parameters. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998; 23(10): 1117-23.
126. Biedermann HJ, Shanks GL, Forrest WJ, Inglis J. Power spectrum analyses of electromyographic activity. Discriminators in the differential assessment of patients with chronic low-back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1991; 16(10): 1179-84.
127. Haldeman S, Dagenais S. What have we learned about the evidence-informed management of chronic low back pain? *Spine J* 2008; 8(1): 266-77.

128. Slade SC, Keating JL. Trunk-strengthening exercises for chronic low back pain: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther* 2006; 29(2): 163-73.
129. Sung PS. Multifidi muscles median frequency before and after spinal stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(9): 1313-8.
130. Ritvanen T, Zaproudina N, Nissen M, Leinonen V, Hänninen O. Dynamic surface electromyographic responses in chronic low back pain treated by traditional bone setting and conventional physical therapy. *J Manipulative Physiol Ther* 2007; 30(1): 31-7.
131. Kankaanpää M, Taimela S, Airaksinen O, Hänninen O. The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. Effect on pain intensity, self-experienced disability, and lumbar fatigability. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24(10): 1034-42.
132. Berthelot JM, Delecrin J, Maugars Y, Passuti N. Contribution of centralization phenomenon to the diagnosis, prognosis, and treatment of diskogenic low back pain. *Joint Bone Spine* 2007; 74(4): 319-23.
133. Karas R, McIntosh G, Hall H, Wilson L, Melles T. The relationship between nonorganic signs and centralization of symptoms in the prediction of return to work for patients with low back pain. *Phys Ther* 1997; 77(4): 354-60.
134. Donelson R, Silva G, Murphy K. Centralization phenomenon. Its usefulness in evaluating and treating referred pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1990; 15(3): 211-3.
135. Werneke M, Hart DL. Centralization phenomenon as a prognostic factor for chronic low back pain and disability. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26(7): 758-64.
136. Long AL. The centralization phenomenon. Its usefulness as a predictor or outcome in conservative treatment of chronic low back pain (a pilot study). *Spine (Phila Pa 1976)* 1995; 20(23): 2513-20.
137. Laslett M, Oberg B, Aprill CN, McDonald B. Centralization as a predictor of provocation discography results in chronic low back pain, and the influence of disability and distress on diagnostic power. *Spine J* 2005; 5(4): 370-80.
138. Christiansen D, Larsen K, Kudsk Jensen O, Vinther Nielsen C. Pain responses in repeated end-range spinal movements and psychological factors in sick-listed patients with low back pain: is there an association? *J Rehabil Med* 2009; 41(7): 545-9.
139. Sarıkaya S. Kömür madeni çalışanlarında bel ağrısı. *Proceedings of the 13th Turkish Coal Congress*. Zonguldak: May, 2002, 29-31.
140. Kool J, Bachmann S, Oesch P, Knuesel O, Ambergen T, de Bie R et al. Function-centered rehabilitation increases work days in patients with nonacute nonspecific low back pain: 1-year results from a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(9): 1089-94.
141. Kool J, de Bie R, Oesch P, Knüsel O, van den Brandt P, Bachmann S. Exercise reduces sick leave in patients with non-acute non-specific low back pain: a meta-analysis. *J Rehabil Med* 2004; 36(2): 49-62.
142. Björck-van Dijken C, Fjellman-Wiklund A, Hildingsson C. Low back pain, lifestyle factors and physical activity: a population based-study. *J Rehabil Med* 2008; 40(10): 864-9.

143. Eryavuz M, Akkan A. Fabrika Çalışanlarında Bel Ağrısı Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2003; 49(5): 3-11.
144. Tucer B, Yalcin BM, Ozturk A, Mazicioglu MM, Yilmaz Y, Kaya M. Risk factors for low back pain and its relation with pain related disability and depression in a Turkish sample. *Turk Neurosurg* 2009; 19(4): 327-32.
145. Leboeuf-Yde C. Smoking and low back pain. A systematic literature review of 41 journal articles reporting 47 epidemiologic studies. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24(14): 1463-70.
146. Kutsal YG. Bel ağrıları. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2008; 39: 180-193.
147. Vad VB, Bhat AL, Tarabichi Y. The role of the Back Rx exercise program in diskogenic low back pain: a prospective randomized trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(5): 577-82.
148. Hemingway MA, Biedermann HJ, Inglis J. Electromyographic recordings of paraspinal muscles: variations related to subcutaneous tissue thickness. *Biofeedback Self Regul* 1995; 20(1): 39-49.

EKLER**EK 1. Klinik Değerlendirme Formu**

EGZERSİZ PROGRAMI UYGULANAN KRONİK BEL AĞRILI HASTALARIN
PARASPİNAL KASLARININ ENDURANSININ VE ELEKTROMİYOGRAFİK
BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Adı Soyadı: _____ Grup _____

Yaş: _____ 1- Egzersiz yapan hasta

Cinsiyet: 1-kadın 2-erkek 2- Egzersiz yapmayan hasta

VKİ (kg/m²): _____

Medeni durum: 1-evli 2-bekar 3-dul

Meslek: _____

Eğitim durumu: 1-eğitimsiz 2-ilkokul 3-ortaokul 4-lise 5-yüksekokul

Yaşadığı yer: 1-şehir 2-kırsal

Eşlik eden hastalıklar: _____ Sigara: _____

Cerrahi öyküsü: _____ Alkol: _____

Ağrı süresi (ay): _____

Ağrıya yönelik kullanılan tedaviler: 1-var 2-yok (var ise şu an kullandıklarınızı yazınız):

Egzersiz yapıyor musunuz? 1-evet (a-düzenli b-düzensiz) 2-hayır

Ağrıyı başlatan faktör var mı? 1-Öne eğilme 2-Ağır kaldırma 3-Düşme 4-Diğer:

Ağrı tipi: 1-Yanıcı 2-Batıcı 3-Sürekli

Gece ağrısı: 1-Evet (a-Hafif b-Orta c-Şiddetli) 2-Hayır

Uyuma pozisyonu alışkanlığı: 1-Sırtüstü 2-Yan 3-Yüzüstü 4-Belirsiz

Sabah ağrısı: 1-Evet (a-Hafif b-Orta c-Şiddetli) 2-Hayır

Hapşırma ile öksürmeyle ağrı: 1-Evet (a-Hafif b-Orta c-Şiddetli) 2-Hayır

İlaç Kullanım sıklığı: 1-Analjezik 2-Antiinflamatuvar 3-Diğer:

Önceki tedaviler: 1-FTR 2-Medikal 3-Korse 4-Manipülasyon

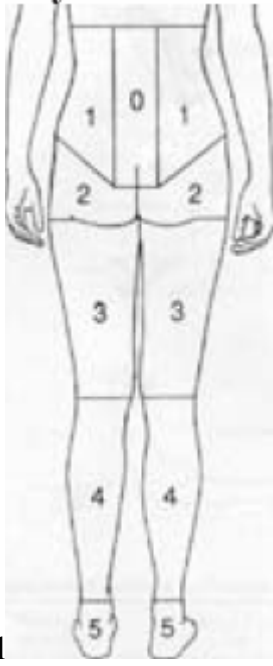
5-Egzersiz 6-Alternatif:

İş gücü kaybı: 1-Var (süre:) 2-Yok

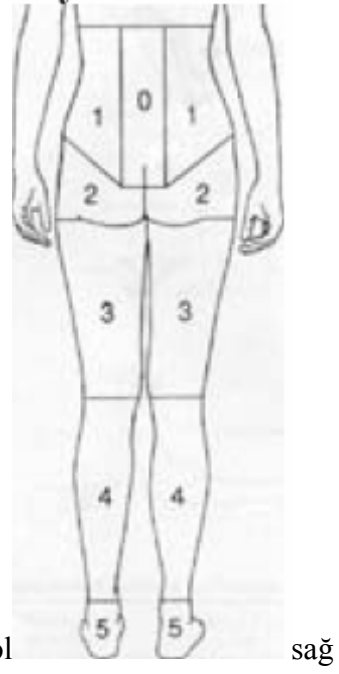
İyi olduğu gün sayısı: _____

Ağrının lokalizasyonunun ve santralizasyonun değerlendirilmesi için kullanılan vücut kartı

Tedavi öncesi



Tedavi sonrası



EK 2. Roland-Morris Disabilite Sorgulamasının Türkçe Versiyonu

Bel ağrım yüzünden;

1. Zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum.
2. Sık sık ayakta duruş, oturuş veya yatış şeklimi değiştirmek zorunda kalıyorum.
3. Eskisinden daha yavaş yürüyorum.
4. Evde yaptığım birçok işi artık yapmıyorum.
5. Merdivenleri çıkarken trabzanlara tutunuyorum.
6. Dinlenmek için sık sık uzanıyorum.
7. Sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum.
8. Bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum.
9. Eskisinden daha yavaş giyiniyorum.
10. Sadece kısa süre ayakta kalabiliyorum.
11. Eğilmekten ve çömelmekten kaçınıyorum.
12. Sandalyeden kalkarken zorluk çekiyorum.
13. Belim hemen hemen her zaman ağrıyor.
14. Yatakta dönmekte güçlük çekiyorum.
15. İştahım azaldı.
16. Çoraplarımı giymekte zorluk çekiyorum.
17. Sadece kısa mesafeleri yürüyebiliyorum.
18. Rahat uyuyamıyorum.
19. Bir başkasının yardımıyla giyiniyorum.
20. Günün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum.
21. Evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum.
22. Eskisine göre huzursuz ve sinirliyim.
23. Merdivenleri her zamankinden daha yavaş çıkıyorum.
24. Zamanın çoğunu yatakta geçiriyorum.

EK 3. Beck Depresyon Envanteri

Aşağıda, kişilerin ruh durumlarını ifade ederken kullandıkları bazı cümleler verilmiştir. Her madde bir çeşit ruh durumunu anlatmaktadır. Her maddede o durumun derecesini belirleyen dört seçenek vardır. Şu an dahil son bir hafta içindeki kendi ruh durumunuzu göz önünde bulundurarak size en uygun olan ifadeyi işaretleyiniz.

1.
 - a. Kendimi üzgün hissetmiyorum.
 - b. Kendimi üzgün hissediyorum.
 - c. Her zaman için üzgünüm ve kendimi bu duygudan kurtaramıyorum.
 - d. Öylesine üzgün ve mutsuzum ki dayanamıyorum.
2.
 - a. Gelecekte umutsuz değilim.
 - b. Gelecek konusunda umutsuzum.
 - c. Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
 - d. Benim için gelecek olmadığı gibi bu durum düzelmeyecek.
3.
 - a. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.
 - b. Herkesten daha fazla başarısızlıklarım oldu sayılır.
 - c. Geçmişime baktığımda pek çok başarısızlıklarımın olduğunu görüyorum.
 - d. Kendimi tümüyle başarısız bir kişi olarak görüyorum.
4.
 - a. Her şeyden eskisi kadar zevk alabiliyorum.
 - b. Her şeyden eskisi kadar zevk alamıyorum.
 - c. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
 - d. Beni doyan hiçbir şey yok. Her şey çok can sıkıcı.
5.
 - a. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.
 - b. Arada bir kendimi suçlu hissettiğim oluyor.
 - c. Kendimi çoğu zaman suçlu hissediyorum.
 - d. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.
6.
 - a. Cezalandırıldığımı düşünmüyorum.
 - b. Sanki, bazı şeyler için cezalandırılabilmişim gibi duygular içindeyim.
 - c. Cezalandırılacakmışım gibi duygular yaşıyorum.
 - d. Bazı şeyler için cezalandırılıyorum.

7.
 - a. Kendimi hayal kırıklığına uğratmadım.
 - b. Kendimi hayal kırıklığına uğrattım.
 - c. Kendimden hiç hoşlanmıyorum.
 - d. Kendimden nefret ediyorum.
8.
 - a. Kendimi diğer insanlardan daha kötü durumda görmüyorum.
 - b. Zayıf yanlarım ve hatalarımdan dolayı kendi kendimi eleştiriyorum.
 - c. Kendimi hatalarım için her zaman suçluyorum.
 - d. Her kötü olayda kendimi suçluyorum.
9.
 - a. Kendimi öldürmek gibi bir düşüncem yok.
 - b. Bazen, kendimi öldürmeyi düşünüyorum ama böyle bir şeyi yapamam.
 - c. Kendimi öldürebilmeyi çok isterdim.
 - d. Eğer fırsatını bulursam kendimi öldürürüm.
10.
 - a. Herkesten daha fazla ağladığımı sanmıyorum.
 - b. Eskisine göre şimdilerde daha çok ağlıyorum.
 - c. Şimdilerde her an ağlıyorum.
 - d. Eskiden ağlayabilirdim. Şimdi istesem de ağlayamıyorum.
11.
 - a. Eskisine göre daha sinirli veya tedirgin sayılmam.
 - b. Her zamankinden biraz daha fazla tedirginim.
 - c. Çoğu zaman sinirli ve tedirginim.
 - d. Şimdilerde her an için tedirgin ve sinirliyim.
12.
 - a. Diğer insanlara karşı ilgimi kaybetmedim.
 - b. Eskisine göre, insanlara daha az ilgiliyim.
 - c. Diğer insanlara karşı ilgimin çoğunu kaybettim.
 - d. Diğer insanlara karşı hiç ilgim kalmadı.
13.
 - a. Eskisi kadar rahat ve kolay kararlar verebiliyorum.
 - b. Eskisine kıyasla, şimdilerde karar vermeyi daha çok erteliyorum.
 - c. Eskisine göre karar vermekte oldukça güçlük çekiyorum.
 - d. Artık hiç karar veremiyorum.
14.
 - a. Eskisinden daha kötü bir dış görünüşüm olduğunu sanmıyorum.
 - b. Sanki yaşlanmış ve çekiciliğimi kaybetmişim gibi düşünüyor ve üzülüyorum.
 - c. Dış görünüşümde artık değiştirilmesi mümkün olmayan ve beni çirkinleştiren değişiklikler olduğunu hissediyorum.

- d. Çok çirkin olduğumu düşünüyorum.
15. a. Eskisi kadar çalışabiliyorum.
b. Bir işe başlayabilmek için eskisine göre daha fazla çaba harcıyorum.
c. Ne iş olursa olsun yapabilmek için kendimi çok zorluyorum.
d. Hiç çalışmıyorum.
16. a. Eskisi kadar rahat ve kolay uyuyabiliyorum.
b. Şimdilerde eskisi kadar rahat ve kolay uyuyamıyorum.
c. Her zamankinden 1-2 saat erken uyanıyorum ve tekrar uyumakta zorlanıyorum.
d. Her zamankinden çok erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.
17. a. Eskisine göre daha çabuk yorulduğumu sanmıyorum.
b. Eskisinden daha çabuk ve kolay yoruluyorum.
c. Şimdilerde neredeyse her şeyden kolay ve çabuk yoruluyorum.
d. Artık hiçbir şey yapamayacak kadar yoruluyorum.
18. a. İştahım eskisinden pek farklı değil.
b. İştahım eskisi kadar iyi değil.
c. Şimdilerde iştahım epey kötü.
d. Artık hiç iştahım yok.
19. a. Son zamanlarda pek kilo kaybettiğimi sanmıyorum.
b. Son zamanlarda istemediğim halde 2,5 kilodan fazla kaybettim.
c. Son zamanlarda 5 kilodan fazla kilo verdim.
d. 7.5 kilodan fazla kaybettim.
20. a. Sağlığım beni pek endişelendirmiyor.
b. Son zamanlarda ağrı, sızı, mide bozukluğu, kabızlık gibi sıkıntılarım var.
c. Ağrı, sızı gibi sıkıntılarım beni epey endişelendiriyor. Başka şeyler düşünemiyorum.
d. Bu tür sıkıntılar beni öylesine endişelendiriyor ki, artık başka şeyleri düşünemiyorum.
21. a. Son zamanlarda cinsel yaşamımda dikkatimi çeken bir şey yok.
b. Eskisine göre cinsel konularla daha az ilgileniyorum.
c. Şimdilerde cinsellikle pek ilgili değilim.
d. Cinsel konulara olan ilgimi tamamen kaybettim.

EK 4. Beck Anksiyete Ölçeği

Aşağıda insanların kaygılı ya da endişeli oldukları zamanlarda yaşadıkları bazı belirtiler verilmiştir. Lütfen her maddeyi dikkatle okuyunuz. Daha sonra, her maddedeki belirtinin BUGÜN DAHİL SON BİR (1) HAFTADIR sizi ne kadar rahatsız ettiğini yandaki uygun yere (x) işareti koyarak belirleyiniz.

| | Hiç | Hafif düzeyde Beni pek etkilemedi | Orta düzeyde Hoş değildi ama katlanabildim | Ciddi düzeyde Dayanmakta çok zorlandım |
|--|-----|--------------------------------------|---|---|
| 1. Bedeninizin herhangi bir yerinde uyuşma veya karıncalanma | | | | |
| 2. Sıcak/ ateş basmaları | | | | |
| 3. Bacaklarda halsizlik, titreme | | | | |
| 4. Gevşeyememe | | | | |
| 5. Çok kötü şeyler olacak korkusu | | | | |
| 6. Baş dönmesi veya sersemlik | | | | |
| 7. Kalp çarpıntısı | | | | |
| 8. Dengeyi kaybetme duygusu | | | | |
| 9. Dehşete kapılma | | | | |
| 10. Sinirlilik | | | | |
| 11. Boğuluyormuş gibi olma duygusu | | | | |
| 12. Ellerde titreme | | | | |
| 13. Titreklilik | | | | |
| 14. Kontrolü kaybetme korkusu | | | | |
| 15. Nefes almada güçlük | | | | |
| 16. Ölüm korkusu | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 17. Korkuya kapılma | | | | |
| 18. Midede hazımsızlık ya da rahatsızlık hissi | | | | |
| 19. Baygınlık | | | | |
| 20. Yüzün kızarması | | | | |
| 21. Terleme (sıcaklığa bağlı olmayan) | | | | |

EK 5. Bel Ağrıları İle İlgili Hasta Eğitim Formu

BEL AĞRILARI İLE İLGİLİ EĞİTİM FORMU

Hastalığın en güzel ilacı, o hastalıktan korunmanın çarelerini öğrenmektir (Hipokrat).

Bu formun amaçları;

- Beli ve bel hastalıklarını tanımak,
- Beli ve vücudu doğru kullanmayı öğrenmek,
- Bel ağrısının tekrarını önlemek,
- Bel problemleri ile başa çıkma yeteneğini geliştirmek

Toplumda, kişilerin %70-80'inin hayatlarının bir döneminde yaşadıkları bel ağrısı, sıklıkla mekanik bel ağrısı denilen nedenlere dayanmaktadır. 45 yaş altı çalışanlarda fiziksel fonksiyonları kısıtlayan, sakat bırakan en sık neden bel ağrısıdır. Hastaların çoğunluğunda eğitim programı ile bel ağrısının tekrarlanması engellenebilir.

Bel ağrıları için risk faktörleri şunlardır:

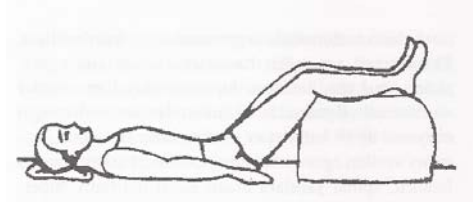
- Ağır fiziksel aktivite ile çalışmak,
- Uzun süreli aynı pozisyonda çalışmak,
- Öne eğilerek çalışmak,
- Kalçalar sabitken, beli, gövdeyi döndürmek,
- Ağır kaldırmak ve taşımak,
- Ayaklar sabitken dönme,
- Tekrarlamalı ya da titreşime maruz kalınan işler
- Kondisyon eksikliği (hareket azlığı),
- Sırt, bel kaslarının güçsüzlüğü,
- Sigara içmek
- Psikolojik etkenler

Bel ağrısının en sık nedeni belin ve vücudun yanlış kullanımına ve kötü duruşa bağlı yumuşak doku zorlanmasıdır. Beli en fazla zorlayan hareketler dizleri bükmeden öne eğilmek, ağırlık kaldırmak, kalçalar sabitken beli ve gövdeyi döndürmektir.

Aynı pozisyonda uzun süre kalmak, hep aynı grup bel kaslarını çalıştırdığı için sakıncalıdır. Ayakta durmak, oturmak, yürümek, hatta yatmak gibi aktivitelerde arada pozisyon değiştirmek önerilmektedir.

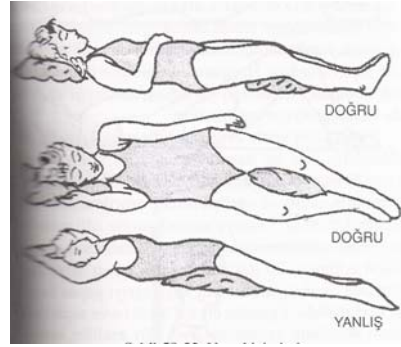
Dinlenme pozisyonu

Ani başlayan ağrı oluşması durumunda istirahat pozisyonu



Uyku

Yatağınız içine gömülmeyecek kadar sert olmalıdır, çek-yatlar, düzgün pamuk veya yün yatak, hazır yataklar, bu amaç için uygundur. Özellikle yerde veya sunta üzerinde yatmak önerilmemektedir. Sırtüstü yatarken dizlerin altına bir yastık koymak, yan yatarken dizleri karına doğru çekmek, beli rahatlatır. Yüzüstü yatmak veya bacakları düz uzatarak sırtüstü yatmak önerilmemektedir.



Oturmak

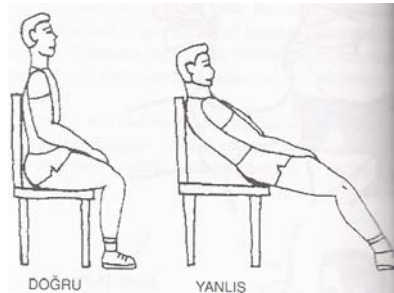
Çok yüksek veya alçak, yumuşak koltuklara oturmamak gerekir. Eğer koltuk yüksekse, ayaklar, bir tabureye konularak yükseltilir. Otururken belin desteklenmesi ve sırtın koltuğun arkasına tam olarak yaslanması gerekmektedir.



Doğru



Yanlış

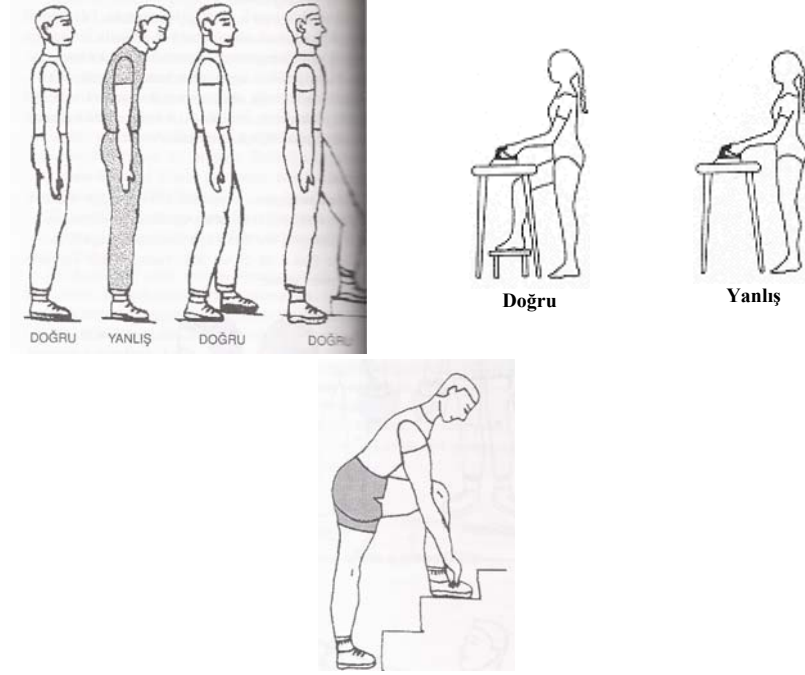


DOĞRU

YANLIŞ

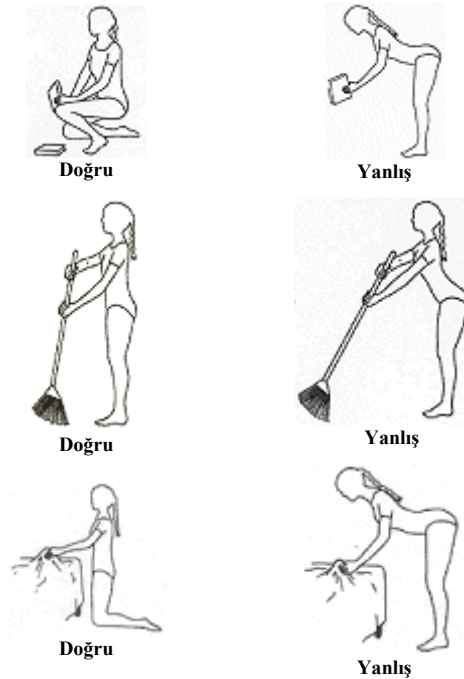
Ayakta Durmak

Mümkün olduğunca sabit pozisyonda durmamak, sırayla ayaklara ağırlık aktararak, pozisyon değiştirmek uygundur. Sabit durulacaksa, sırt düz olmalı, aşırı çukurlaştırılmamalıdır. Eğer, ütü yapmak gibi uzun süre ayakta durmayı gerektiren bir aktivite yapılacaksa, bir basamağa, sıra ile ayaklar kaldırılarak ağırlık aktarımı yapılır.



Uzarmak, Eğilmek

Günlük hayatımızda birçok aktivite, uzarmak veya eğilmeyi gerektirir. Ancak uzarmayı gerektiren aktivitelere, bir taburenin üzerine çıkmak, eğilmek gerekiyorsa dizlerimizden çömelmek, belimiz için çok daha sağlıklıdır.



Kaldırmak ve Taşımak

Bir yükü kaldırmak için, önce düşünmek gerekir. Çok ağırsa, yardımla kaldırılmalıdır. Kaldırılacak kadar ağır olduğu düşünülüyorsa, önce dizlerden çömelerek, ağırlığa yaklaşılır, ağırlık iki elle kavranarak gövdeden destek alınır ve bir yere götürmek için belden değil, bacakların yardımı ile ayaklardan dönülerek ağırlık çevrilir. Yükler bel hizasından daha yukarıda taşınmamalıdır.



Doğru



Yanlış



Yanlış



Doğru



Yanlış



Doğru



Yanlış



Yanlış



DOĞRU

YANLIŞ

Giyinmek

Ayakkabı giymek için öne eğilmemeli, mümkünse oturarak giymeli, belin çukurluğunu arttıracak çok yüksek topuklu ayakkabılardan kaçınılmalıdır.



Doğru



Yanlış



Yanlış

Öksürmek, Hapşırma

Ayaktaysanız ve öksürecekse, belinizi düzleştirin ve dizlerinizi hafif kırarak öksürün.



Doğru

Kilo

Eğer kiloluysanız, beliniz için yapmanız gereken temel görev, belinizin taşıdığı aşırı yükü azaltmaktır.

Bel ağrılı hastaların sadece % 2-5'ine ameliyat uygulanır. Bacaklarda ilerleyici güçsüzlük, idrar kaçırma, ve uygun tedaviye yanıt alınamaması durumunda ameliyat gerekebilir.

Kaynak: <http://www.istanbulftr.com/bel%20okulu.htm>

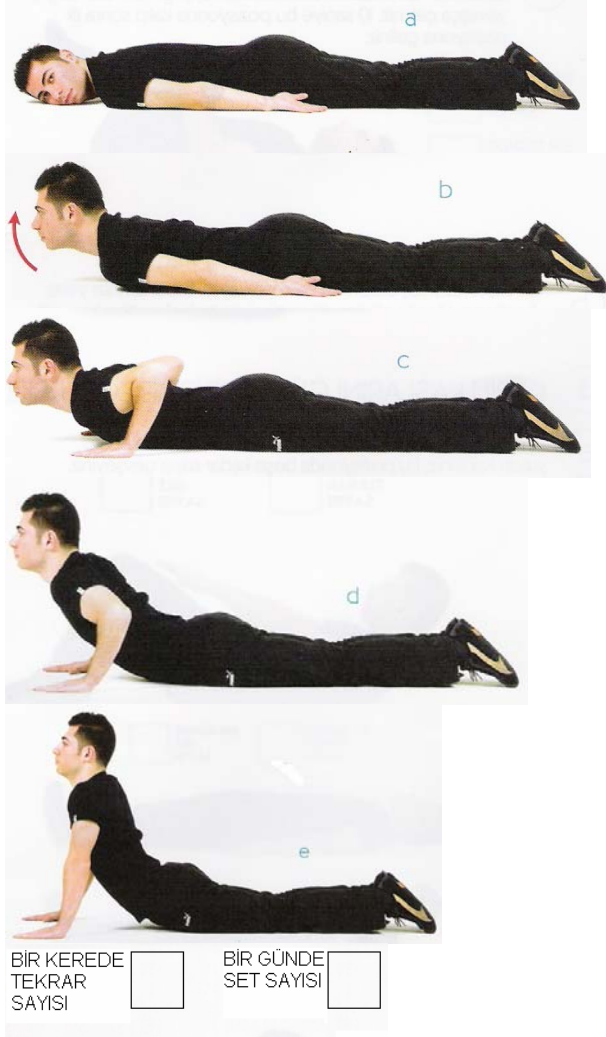
EK 6. Bel Egzersizleri Formu

Bel Egzersizleri

A. 1- Yüzüstü yatar pozisyonda, karnınız üzerine yatarken her iki elinizle göğsünüzü havaya kaldırmaya çalışıp kalçanızı da yere bastırınız. Belinizi bu pozisyonda tutarak, beşe kadar sayıp gevşeyiniz. Bu pozisyonda dururken bir sıkıntınız olmuyorsa aşağıdaki egzersizlere geçebilirsiniz.



2-Yüzüstü yatar pozisyondan kalça yerden kaldırılmadan 5 aşamada eller üstünde kalkınız. Her aşamada beşe kadar sayıp gevşeyiniz ve bir sonraki egzersize geçiniz.



B- Kedi-deve egzersizi: Emekleme pozisyonunda durunuz. Önce başınızı göğsünüze doğru çekerek sırtınızı kamburlaştırınız ve beşe kadar sayınız. Sonra başınızı kaldırarak sırtınızı çukurlaştırınız. Beşe kadar sayınız.



BİR KEREDE
TEKRAR
SAYISI

BİR GÜNDE
SET SAYISI

C- Sırt güçlendirme: Düz bir zeminde yüzüstü uzanıp, kollarınızı düz olarak gövdenizin yanında olacak şekilde göğsünüzü kaldırıңыз. Beşe kadar sayıp gevşeyiniz.



BİR KEREDE
TEKRAR
SAYISI

BİR GÜNDE
SET SAYISI

Ç- Emekleme pozisyonunda dinamik lomber stabilizasyon egzersizleri: Emekleme pozisyonunda durunuz. Tek kolunuzu düz pozisyonda kaldırıp beşe kadar sayınız. Emekleme pozisyonuna geri geliniz. Tek bacağınızı düz pozisyonda kaldırıp beşe kadar sayınız. Emekleme pozisyonuna geri geliniz. Aynı hareketi tek kol ve karşı tarafındaki bacağı kaldırıp beşe kadar sayarak tekrarlayınız.

BİR KEREDE
TEKRAR
SAYISI

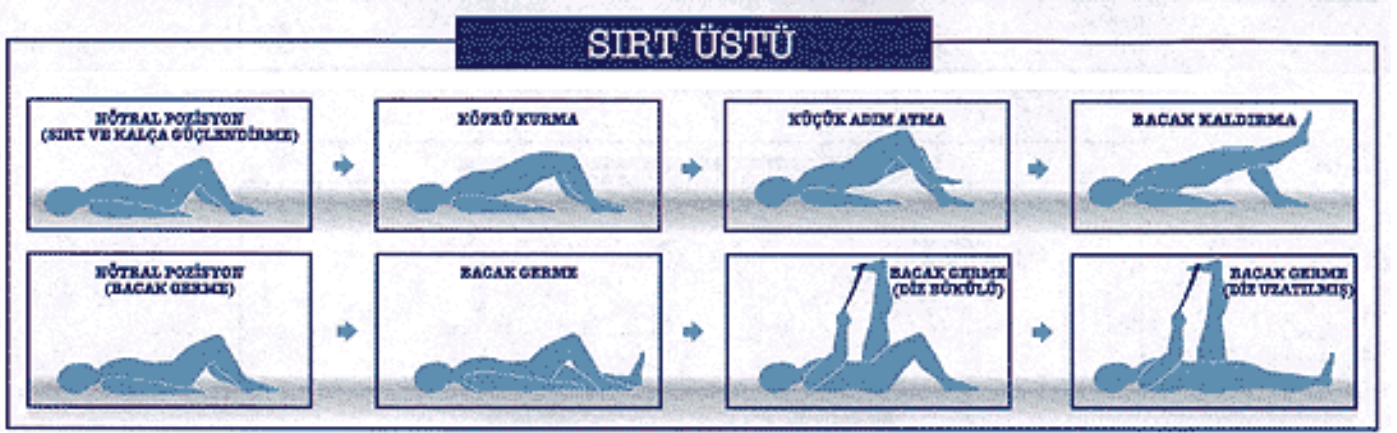
BİR GÜNDE
SET SAYISI



D- Sırt üstü dinamik lomber stabilizasyon egzersizleri

BİR KEREDE
TEKRAR
SAYISI

BİR GÜNDE
SET SAYISI



E- Yüzüstü pozisyonda dinamik lomber stabilizasyon egzersizleri: Yüzüstü yatar pozisyonda kalça seviyesinde altınıza ince bir yastık alın. Kol ve kalça hareketlerini beşe kadar sayarak yapınız.

BİR KEREDE
TEKRAR
SAYISI

BİR GÜNDE
SET SAYISI

