



**T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**KRONİK BEL AĞRISI OLAN HASTALARDA  
PULSE MAGNETİK ALAN TEDAVİSİNİN  
ETKİNLİK VE GÜVENİRLİĞİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Didem CEYLAN YOĞURTÇUOĞLU  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ**

**Mayıs – 2019**



**T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**KRONİK BEL AĞRISI OLAN HASTALARDA  
PULSE MAGNETİK ALAN TEDAVİSİNİN  
ETKİNLİK VE GÜVENİRLİĞİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Didem CEYLAN YOĞURTÇUOĞLU  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ**

**TEZ ONAY SAYFASI**

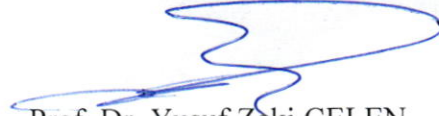
**T.C.  
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**KRONİK BEL AĞRISI OLAN HASTALARDA PULSE MAGNETİK ALAN  
TEDAVİSİNİN EKİNLİK VE GÜVENİRLİĞİ**

Dr. Didem CEYLAN YOĞURTÇUOĞLU

29.05.2019

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

  
Prof. Dr. Yusuf Zeki ÇELEN  
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

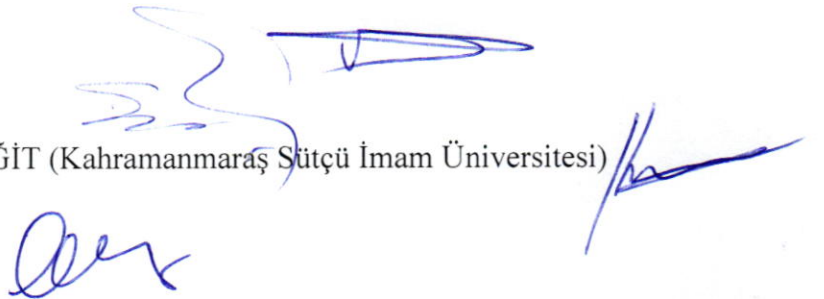
  
Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ  
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

  
Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ  
Tez Danışmanı

**TEZ JÜRİSİ:**

1. Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ
2. Prof. Dr. Savaş GÜRSOY
3. Dr. Öğr. Üyesi Fatih Burhan KOÇYİĞİT (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)
4. Prof. Dr. Ali GÜR
5. Doc. Dr. Ali AYDENİZ



## I. ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini, tezimin planlanması ve tamamlanmasında katkılarını esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Ali GÜR, Prof. Dr. Savaş GÜRSOY ve Doç. Dr. Ali AYDENİZ'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen, birlikte çalışmaktan keyif aldığım başta Dr. Şeyma BÜYÜKKÖMÜRCÜ olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Klinik rotasyonlarımda bilgilerinden faydalandığım Dahiliye, Nöroloji, Göğüs Hastalıkları, Kardiyoloji, Radyoloji ve Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalları değerli hoca ve asistanlarına,

Tez çalışmam sırasında katkıda bulunan Gaziantep Üniversitesi FTR kliniği fizyoterapistlerine, sağlık teknikerlerine, hemşire ve personellerine,

Ayrıca beni bu zorlu süreçte her zaman motive eden, her zaman yanımda olan eşime ve bugünlere gelmemi sağlayan, hayatımın her aşamasında beni destekleyen aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Didem CEYLAN YOĞURTÇUOĞLU

Gaziantep-2019

## II. İÇİNDEKİLER

|                                    | Sayfa No |
|------------------------------------|----------|
| ÖNSÖZ                              | I        |
| İÇİNDEKİLER                        | II       |
| ÖZET                               | IV       |
| ABSTRACT                           | V        |
| KISALTMALAR                        | VI       |
| TABLO LİSTESİ                      | VIII     |
| ŞEKİL LİSTESİ                      | IX       |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ                   | 1        |
| 2. GENEL BİLGİLER                  | 3        |
| 2.1. Lomber Omurga Anatomisi       | 3        |
| 2.1.1. Lomber Vertebra             | 3        |
| 2.1.2. İntervertebral Disk         | 4        |
| 2.1.3. Faset Eklemler              | 5        |
| 2.1.4. İntervertebral Foramen      | 6        |
| 2.1.5. Lomber Bölge Ligamanları    | 6        |
| 2.1.6. Lomber Bölge Kasları        | 7        |
| 2.1.7. Lomber Bölge İnervasyonu    | 8        |
| 2.1.8. Lomber Bölgenin Damarları   | 8        |
| 2.2. Lomber Bölge Biyomekaniği     | 9        |
| 2.3. Bel Ağrısında Risk Faktörleri | 9        |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 2.4. Klinik Değerlendirme            | 10 |
| 2.4.1. Bel ağrısının nedenleri       | 12 |
| 2.4.2. Fizik Muayene                 | 14 |
| 2.4.3. Radyolojik Değerlendirme      | 15 |
| 2.5. Bel Ağrısında Tedavi Yöntemleri | 16 |
| 2.5.1. İstirahat                     | 16 |
| 2.5.2. Medikal Tedavi                | 16 |
| 2.5.3. Korse                         | 16 |
| 2.5.4. Fizik Tedavi                  | 17 |
| 2.5.5. Bel Okulu                     | 20 |
| 2.5.6.Cerrahi Tedavi                 | 20 |
| 2.5.7.Manyetik Alan Tedavisi         | 20 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM                   | 23 |
| 4. BULGULAR                          | 29 |
| 5. TARTIŞMA                          | 37 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER                 | 45 |
| 7. KAYNAKLAR                         | 46 |
| 8.EKLER                              | 55 |

### III. ÖZET

#### **Kronik Bel Ağrısı Olan Hastalarda Pulse Magnetik Alan Tedavisinin Etkinlik ve Güvenirliği**

Dr. Didem CEYLAN YOĞURTÇUOĞLU

Tıpta Uzmanlık Tezi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ

Mayıs 2019, 59 sayfa

Bu çalışma kronik bel ağrılarında pulse magnetik alan tedavisi ve konvansiyonel fizik tedavinin etkinliğini karşılaştırmak amacı ile yapılmıştır. Çalışmaya kronik mekanik bel ağrısı olan, 18–65 yaş arası 62 hasta alındı. 31 kişilik iki gruba ayrılan hastalar 3 hafta süreyle, haftada 5 gün tedaviye alındı. Birinci gruba 30 dk 38.0 mT yoğunluğunda pulse manyetik alan (0-166 Hz frekansında), ikinci gruba 20 dk hotpack, 20 dk TENS (50-100 frekansında ve sabit akımda, akım şiddeti hastanın tolere edebileceği dozda), 5 dk Ultrason, 1 Mhz frekansında, 1.5 w/cm<sup>2</sup> yoğunluğunda uygulandı. Tüm hastalara lomber stabilizasyon, fleksiyon, ekstansiyon, mobilizasyon ve germeden oluşan egzersiz programı verildi. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay görsel analog skala (GAS), Roland Morris Engellilik Anketi (RMEA), Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası (ROBAS), lomber fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı, lomber schober ölçümleri ile değerlendirildi. Çalışmaya alınan gruplar arasında yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi değerleri açısından anlamlı fark bulunmadı. Her iki grupta tedavi öncesine göre tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ayda GAS ağrı skorlarında ( $p < 0.05$ ), Roland Morris Engellilik Anketi skorlarında ( $p < 0.05$ ), Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası skorlarında ( $p < 0.05$ ) anlamlı bir azalma tespit edilirken, gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı. Lomber fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı ve lomber schober ölçümlerinde ( $p < 0.05$ ) anlamlı bir artış gözlenirken, gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı. Sonuç olarak kronik bel ağrısında, pulse manyetik alan tedavisinin klinik ve fonksiyonel iyileşme sağladığı ve konvansiyonel tedavi kadar etkili olduğu gösterildi.

**Anahtar kelimeler:** Kronik Mekanik Bel Ağrısı, Pulse Elektromanyetik Alan, Konvansiyonel Tedavi

#### IV. ABSTRACT

##### **Efficacy and Safety of Pulse Magnetic Field Therapy in Patients with Chronic Lower Back Pain**

Dr. Didem CEYLAN YOĞURTÇUOĞLU

Medical Specialty Thesis, Department of Physical Medicine and Rehabilitation

Thesis Advisor: Prof. Dr. Özlem Altındağ.

May 2019, 59 pages

This study was conducted to compare the effectiveness of pulse magnetic field therapy and conventional physical therapy in chronic lower back pain. 62 patients aged between 18-65 years with chronic mechanical back pain were included in the study. Patients were divided into two groups of 31 and received treatment for 5 days a week for 3 weeks. First group received pulse magnetic field for 30 minutes with 38.0 mT intensity (0-166 Hz frequency), the second group received 20 min hot pack, 20 minutes TENS (50-100 frequency and constant current, maximal current intensity tolerate by the patient was applied), 5 minutes Ultrasound, at the frequency of 1 Mhz, it was applied at a density of 1.5 w/cm<sup>2</sup>. All patients were given exercise program consisting of lumbar stabilization, flexion, extension, mobilization and stretching. Patients were evaluated before treatment, after treatment and at the 1st month post treatment by using visual analogue scale (VAS), Roland Morris Disability Questionnaire (RMEA), Revised Oswestry Low Back Pain Scale (ROBAS), lumbar flexion, extension, lateral flexion joint range of motion and lomber schober measurements. No significant difference was found between the groups in terms of age, height, body weight, body mass index values. A significant reduction was obtained in VAS pain scores ( $p < 0.05$ ), Roland Morris Disability Questionnaire scores ( $p < 0.05$ ), Revised Oswestry Lower Back Pain Scale scores ( $p < 0.05$ ) in both groups at the 1st month after treatment and after the treatment has completed, however there was no significant diffrenece within the groups themselves. While there was a significant increase in lumbar flexion, extension, lateral flexion joint range of motion and lomber schober measurements ( $p < 0.05$ ), there was no significant difference between the groups themselves. As a result, it has been shown that pulse magnetic field treatment in chronic low back pain provides clinical and functional improvement and is as effective as conventional therapy.

**Key words:** Chronic Mechanical Lower Back Pain, Pulse Electromagnetic Field, Conventional Treatment

## V. KISALTMALAR

AP: Antero-Posterior

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CRP: C-Reaktif Protein

EHA: Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

GAS: Görsel Analog Skala

LF: Lomber Fleksiyon

LE: Lomber Ekstansiyon

LLFSAĞ: Lomber Lateral Fleksiyon Sağ

LLFSOL: Lomber Lateral Fleksiyon Sol

LS: Lomber Schober

mA: Miliamper

mHz: Megahertz

mT: Militesla

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

NRS: Numerical Rating Scale

PEMF: Pulse Elektro Magnetic Field

PRF: Pulse Radyofrekans Alanlar

ROBAS: Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası

RMEA: Roland Morris Engellilik Anketi

TENS: Trankutanöz Elektrik Sinir Stimülasyonu

TÖ: Tedavi Öncesi

TS: Tedavi Sonrası

USt: Terapötik Ultrason

VAS: Vizüel Analog Skala

VKİ: Vücut Kitle İndeksi



## VI. TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Hastaların gruplara göre yaş (yıl), boy (m), kilo (kg), vücut kitle indeksi ( $\text{kg/m}^2$ ) ve semptom süresi (ay) ortalama değerleri

Tablo 2: Grupların tedavi öncesi klinik ve fonksiyonel değerlendirilmesi

Tablo 3: Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay GAS skorlarının karşılaştırılması

Tablo 4: Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay ROBAS değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 5: Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay RMEA değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 6: Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay LF değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 7: Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay LE değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 8: Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay sağ LLF değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 9: Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay sol LLF değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 10: Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay LS değerlerinin karşılaştırılması

## VII. ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Tipik bir lomber vertebranın üstten görünümü

Şekil 2: İntervertebral Disk

Şekil 3: Lomber Bölge Ligamanları

Şekil 4: Magnetoterapi Cihazı ve 70cm Solenoidli Magnetoterapi Yatağı

Şekil 5: Çalışma akış şeması (TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, TS 1. ay: Tedavi Sonrası 1. ay)



## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı, 12. kosta alt sınırı ile uyluk proksimalindeki alt gluteal kıvrım arasındaki bölgede, bacak ağrısı ile birlikte veya bacak ağrısı olmadan görülen ağrı, kas gerginliği ve katılık olarak tanımlanır (1). Üretkenlik kaybı ve özürlülüğe neden olan, tanı ve tedavi maliyeti yüksek bir hastalıktır.

Yaşam boyu bel ağrısı prevalansı %84, kronik bel ağrısı prevalansı %23, bel ağrısına bağlı sakatlık ise %11-12 olarak bildirilmektedir (2). Bel ağrısı şikayeti olan hastaların %90'u herhangi bir tedaviye gerek kalmadan 6 hafta içinde iyileşirken, %10'u kronik seyir gösterir (3). Genellikle 1 aya kadar süren ağrı akut, 1-3 ay arası süren ağrı subakut, 3 aydan uzun süren ağrı ise kronik bel ağrısı olarak sınıflandırılır. Kadınlarda erkeklere göre daha sık görülür. Kronik bel ağrıları 45 yaş altı üretken bireylerde en yaygın sakatlık sebebidir (4).

Bel ağrısı multifaktöriyel bir hastalıktır. Ağır fiziksel zorlanma, tekrarlayan kaldırma, sosyodemografik özellikler, alışkanlıklar, psikosoyal faktörler bel ağrısı için risk faktörü olarak gösterilmiştir (5). Bel ağrısı ile başvuran hastaların %80-90'ında etyolojik bir sebep bulunamaz ve idiopatik veya nonspesifik bel ağrısı olarak sınıflandırılırlar (6). Bel ağrılarının ancak % 10-15 kadarında kesin bir etyolojik faktör tanımlanabilir (7). Bel ağrılarının büyük çoğunluğu mekanik kaynaklıdır. Mekanik bel ağrısı omurgayı oluşturan yapıların aşırı kullanılması, zorlanması ya da travmatize olması sonucu gelişen klinik tablo olarak tanımlanır. Bel ağrısını mekanik olarak tanımlayabilmek için enflamatuvar, enfeksiyöz, tümöral, metabolik nedenler, kırık ve iç organlardan yansıyan ağrılar gibi tüm organik nedenler dışlanmalıdır (8, 9).

Toplumda sık görülen, iş gücü kaybı ve tedavi maliyeti nedeni ile ekonomik yükü oldukça fazla olan kronik mekanik kaynaklı bel ağrılarının tedavisinde çoğu zaman multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir. Tedavide amaç; ağrıyı azaltmak, fonksiyonel durumu mümkün olan en iyi düzeye getirmek, hastanın günlük yaşam

aktivitelerini ağrısız bir şekilde yapabilmesini sağlamak ve iş gücü kaybını önlemektir. Bu amaçla çeşitli fizik tedavi modaliteleri tedavide kullanılmaktadır.

Magnetoterapi, manyetik alan etkileşimine dayanan noninvaziv, güvenli ve kullanımı kolay bir fiziksel tedavi modalitesidir (10). 1900'ün erken dönemlerinden beri birçok alanda tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Pulse magnetik alan antienflamatuvar, antiödem, rejenerasyon ve analjezik etkileri ile çeşitli kas iskelet sistemi hastalıklarında kullanılmaktadır. Kronik bel ağrılarında pulse manyetik alan tedavisinin kullanımı ile ilgili literatürde sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmadaki amacımız kronik bel ağrılarında pulse magnetik alan tedavisi ve konvansiyonel fizik tedavinin etkinliğini karşılaştırmaktır.



## **2.GENEL BİLGİLER**

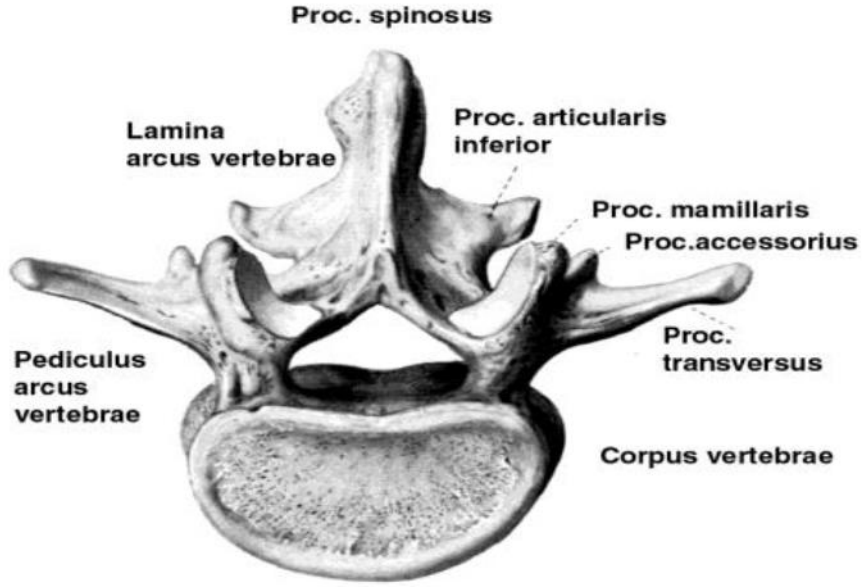
### **2.1. Lomber Omurga Anatomisi**

#### **2.1.1. Lomber Vertebra**

Vertebral kolon; 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere 33 vertebradan oluşmuştur. Beş aktif omurdan meydana gelen lomber vertebral kolon tüm omurga uzunluğunun % 25'ini oluşturur. Yandan bakıldığında konkavitesi arkaya bakan ve lomber lordoz adı verilen bir eğri yapar. Fonksiyonel olarak lomber omurga, üzerine dayandığı sakrumla sıkı bir ilişki içinde olduğundan ikisi birlikte lumbosakral omurga şeklinde gözden geçirilir. Lomber omurlar servikal ve torakal omurlardan daha fazla yük taşıdıkları ve daha fazla strese maruz kaldıklarından daha büyüktürler (4). Bir lomber vertebra; korpus (gövde), pediküller, transvers çıkıntılar, laminalar, spinöz çıkıntı, artiküler çıkıntılardan oluşur. Foramen transversarium'larının bulunmamasıyla servikal omurlardan, gövdelerinde ve transvers çıkıntılarında eklem yüzü bulunmaması ile de torakal omurlardan ayrılır (11). Vertebra korpusları ve transvers çıkıntıları L1'den L5'e kadar giderek büyür. Buna karşın L5'in spinöz çıkıntısı ötekilerden daha küçüktür (4).

Pediküller posterior elemanları vertebra korpusuna bağlayan kalın ve güçlü yapılardır. Posterior elemanlar lamina, artiküler proses ve spinöz proseslerden oluşur. Üst ve alt artiküler çıkıntıların eklemleşmesiyle faset eklemi meydana gelir (12).

Tüm vertebral kolon gibi lomber omurgada üç sütun üzerinde durur; önde vertebra korpusları ve intervertebral disklerin teşkil ettiği büyük sütun, arkada faset eklemlerinden meydana gelen küçük sütunlar. Ön elemanlar başlıca yük taşıma ve şok absorbe etme görevi yaparken arka elemanlar nöral yapıları korur ve fleksiyon ekstansiyon sırasında hareketi yönlendirir (4).

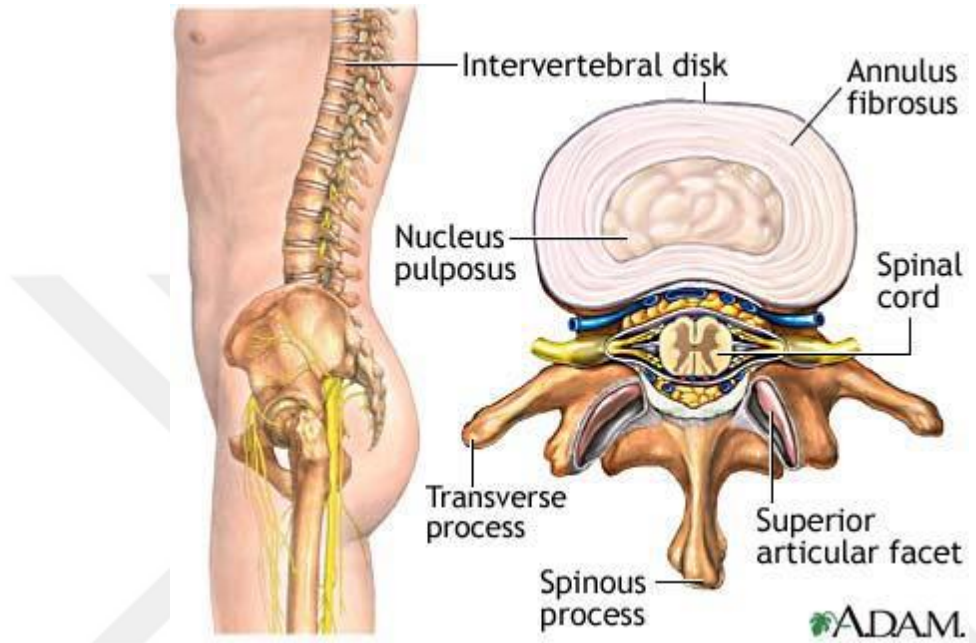


**Şekil 1:** Tipik bir lomber vertebranın üstten görünümü

### 2.1.2. İntervertebral Disk

İntervertebral diskler komşu iki vertebra cismi arasında bulunan esnek hidrodinamik yapılardır. Tüm vertebral kolon yüksekliğinin %33'ünü diskler oluşturmaktadır. Mekanik ve fonksiyonel açıdan hareket segmentinin ön kısmının en önemli oluşumudur. Geçici kompresyona izin veren mekanik şok emici bir sıvı sistemidir. Disk kalınlıkları bulundukları yere ve aynı diskin değişik yerlerine göre farklılıklar gösterir. Ancak, mobiliteye etkili olan diskin kalınlığı değil, diskin korpus yüksekliğine oranıdır. İntervertebral disk ilk üç dekatta ince kan damarları ile beslenir. Üçüncü dekattan sonra intervertebral disk damardan yoksun hale gelir ve beslenmesini difüzyon yoluyla sağlar (4). Bir intervertebral disk nukleus pulpozus, anulus fibrosus ve son plaklar olmak üzere üç bölümden oluşur. Lomber intervertebral diskin nukleus pulpozusu diskin ortasında ve biraz arkada yerleşmiştir. Nukleus pulpozusun etrafı konsantrik şekilde yerleşmiş anulus fibrosus lamelleri ile sarılmıştır. Fibröz, konsantrik lamellerden oluşan anulus fibrosus diskin en kuvvetli ve sağlam bölümünü oluşturur. Nukleus pulpozus; intervertebral diskin fibrojelatinöz merkezidir. Kollajen, nukleus

pulpozus içindeki ana yapılardan biridir ve nukleusa büyük bir esneklik kazandırır. Sıkıştırılamayan, şok emen, yarı sıvı özelliktedir. Son plaklar hyalin kıkırdaktan oluşmuş olup, her diskin üst ve alt kısmında bulunan ve diski vertebra cisminde yapıştıran kısımdır (13, 14).



**Şekil 2:** Intervertebral Disk

### 2.1.3. Faset Eklemler

Üstteki vertebraanın alt artiküler çıkıntısı ile alttaki vertebraanın üst artiküler çıkıntısının yaptığı sinovyal ekleme faset eklem denir. Bu eklemler fonksiyonel birimin hareketini yönlendiren menteşe tipi diartrodial eklemler olup sinoviumları ve kapsülleri bulunur. Vertebral segmentin hareket yeteneği özellikle faset eklemlerin yerine ve şekline bağlıdır. Dizilimleri veya eklem aksı vertebraanın hareket yönünü belirler. Lomber faset eklemler; sagittal planda olup fleksiyon ve ekstansiyona izin verirler ve lomber diskler üzerindeki torsiyonel stresleri en aza indirecek kadar hafif lateral fleksiyon ve rotasyona izin verirler. Her faset eklemi kendi seviyesi ile bir üst seviyeden aldığı primer dorsal ramusun medial dalıyla inerve edilir (4, 15).

#### 2.1.4. İntervertebral Foramen

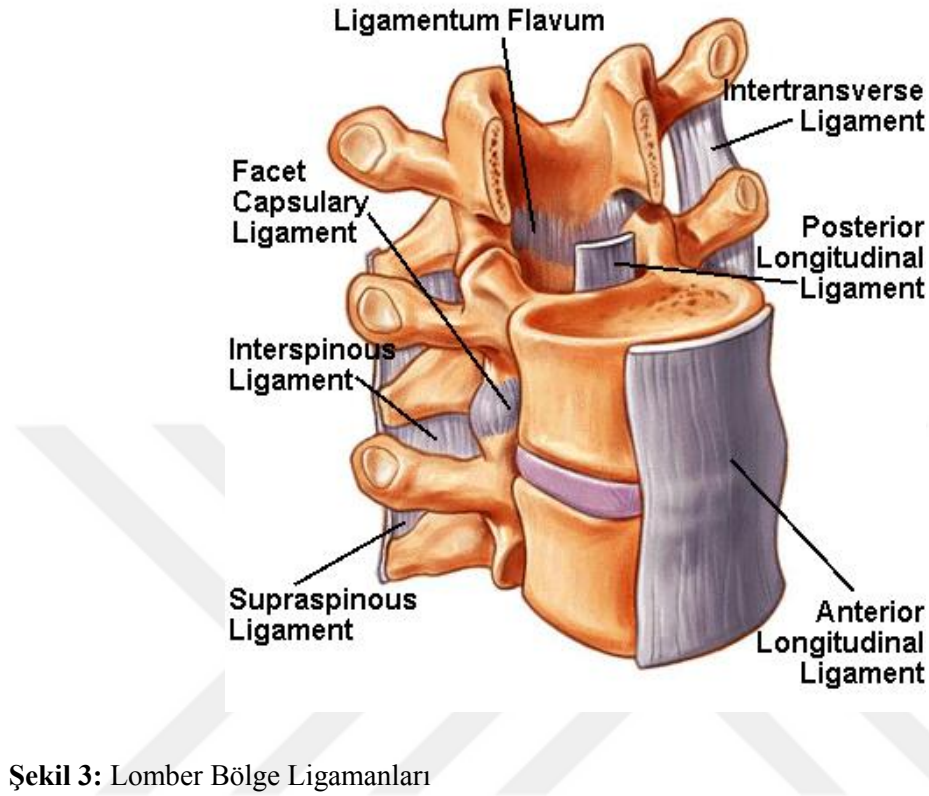
Spinal sinirlerin vertebral kanalı terk ederek dışarıya çıktıkları deliklerdir. Nöral foramen veya kanal olarak da adlandırılır. Ön duvarını intervertebral disk ve komşu iki vertebranın korpus parçaları; tabanını ve tavanını pediküller; arka duvarını faset eklem ve ligamentum flavum yapar (4).

#### 2.1.5. Lomber Bölge Ligamanları

Ligamanlar lumbosakral birleşimin devamlılığını, bağ dokusunun lumbar vertebra ve sakrumu örtmesini ve ilgili kasların bağlantısını sağlayan yapılardır (16). Vertebral kolonun aşırı hareketini önleyerek intrinsek stabilitesine katkıda bulunan viskoelastik yapılardır ve vertebral kolonun direncini artırır. Ayrıca kapsül ve ligamanlar postür ve hareketle ilgili proprioseptif duyu reseptörlerini de içerirler (4, 17).

Lomber vertebrada longitudinal ligamanlar ve segmentel ligamanlar olmak üzere iki ana ligaman grubu bulunmaktadır. Anterior ve posterior longitudinal ligamanlar uzunlamasına seyreden, ligamentum flavum, kapsüler, interspinöz, supraspinöz ve intertransvers ligamanlar vertebra arkuslarını birleştiren segmenter bağlardır. Ön ve arka longitudinal ligamanlar omurganın bir ucundan başlayıp diğer ucuna kadar giderler. Anterior longitudinal ligaman; oksiput tabanından başlar ve vertebra korpus ön yüzünden sakruma kadar uzanır. Vertebral kolon boyunca omur cisimlerine sağlam olarak, intervertebral disklere ise gevşek bir bağ dokusuyla zayıf olarak tutunur. Ekstansiyon, kayma ve rotasyon hareketini sınırlar. Bu ligaman, posterior ligamana oranla iki kat daha güçlüdür. Posterior longitudinal ligaman; tektoriyal membranın uzantısıdır, oksiput tabanından başlar, sakral kanala kadar uzanır. Vertebra korpusuna yapışmaz ve paravertebral venöz pleksusun geçtiği bir boşluk bırakarak intervertebral diske yapışır. Anterior longitudinal ligamente göre daha incedir ve diske yapışan lateral kısım daha zayıftır. Bu zayıflık, nukleus pulposus herniasyonlarının daha çok posterolateral olmasının sebebidir. Ligamentum flavum; iki komşu vertebrayı birbirine birleştiren kuvvetli bir bağdır. Yüksek elastik lif oranı nedeniyle ekstansiyon sırasında kısalır, fleksiyon sırasında uzar. Lomber hiperfleksiyon üzerine frenleyici etkisi olup, elastik yapısından dolayı tekrar normal postüre dönmeye yardımcı olur. İliolomber,

sakroiliak, sakrospinöz ve sakrotuberoz ligamentler vertebropelvik bağlardır. İliolomber ligament L5 ve sakrumu stabilize eden asıl yapıdır (4, 18, 19).



Şekil 3: Lomber Bölge Ligamanları

### 2.1.6. Lomber Bölge Kasları

Lomber bölgede 4 ana kas grubu bulunur: Ekstansörler, fleksörler, lateral fleksörler ve rotatorlar. Ekstansör kaslar; yüzeysel, orta ve derin kaslardan oluşur. Yüzeysel kaslar; sakrospinalis (erektör spina) kasları ve kuadratus lumborum kasından oluşur. Sakrospinal kaslar güçlü ekstansör kaslardır ve lomber bölgeye arka longitudinal desteği sağlarlar. Kuadratus lumborum kası tek taraflı kasıldığında gövdeyi kasıldığı tarafa eğdirir. Sakrospinalisin altında orta tabakayı oluşturan multifidus kasları yer alır. Multifidus iki taraflı kasıldığında omurgayı ekstansiyona getirir, tek taraflı kasıldığında gövdenin karşı tarafa rotasyonunu sağlar. Derin kaslar ise intertransversarius ve interspinal kaslar olup tek taraflı kasılırlarsa gövdeyi aynı tarafa eğdirirler. Fleksör kaslar iliotorasik (ekstrinsik) ve femorospinal (intrinsik) kaslardır. İliotorasik kasları karın duvarı kasları oluşturur; rektus abdominus, obliquus externus, obliquus internus ve intertransversarius. Femorospinal kaslar ise psoas major ve iliakus kaslarınca oluşturulur. Lateral fleksörler; kuadratus lumborum, intertransversarius, internal ve

eksternal abdominal oblik kaslardır. Rotatorlar; internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır (11, 19, 20).

### **2.1.7. Lomber Bölge İnnervasyonu**

Ön kök ve arka kök medulla spinalisten ayrıldıktan sonra nöral foramen içinde birleşerek mikst spinal siniri oluştururlar. Spinal sinir ön ve arka primer ramus olmak üzere ikiye ayrılır. Ön primer ramuslar birleşerek lomber ve sakral pleksusları oluştururlar. Posterior primer ramuslar ise dorsal yapıları innerve ederler. İntervertebral foramen içinde, miks spinal sinirden çıkan bir dal ramus komminikanstan gelen sempatik dalla birleşerek kanal içinde geri döner. Buna sinuvertebral, meningeal veya rekurrent sinir adı verilir. Sinuvertebral sinir posterior longitudinal ligamana, posterior ve posterolateral annulus fibrozusun dış liflerine, ön meninkse, internal vertebral pleksusa, sinir kök kollarına dallar gönderir. Ayrıca faset eklemine de bir dorsal dal verir. Sinuvertebral sinirin bir üst ve bir alt seviyelere de giden dalları vardır.

Posterior primer ramus lateral ve medial olarak iki dala ayrılır. Medial dal faset eklemlerin ve paraspinal kasların inervasyonundan sorumludur, lateral dal ise lomber bölge cildini innerve eder (4, 18, 19),

### **2.1.8. Lomber Bölgenin Damarları**

İlk dört lomber vertebranın arterleri abdominal aortadan ayrılan dallardır. Beşinci lomber vertebra, sakrum ve koksiks medial sakral arterden çıkan küçük segmenter arterlerle beslenir. Son plaklardan toplanmaya başlayan venöz kan venalarla dura mater ile vertebra arasındaki internal vertebral venöz pleksusa drene olur. İnternal venöz pleksus eksternal venöz pleksusla anastomozlar yapar. Eksternal venöz pleksus ikiye ayrılır. Anterior eksternal pleksus vertebra cismi, disk ve ALL'in önünde; posterior eksternal pleksus laminanın arka yüzünde; spinöz, artiküler ve transvers çukurların etrafında yer alır. Pleksuslar birbirleriyle anastomozlar yaparlar. Pleksuslar intervertebral venlere, bunlar da vena kavaya dökülürler. İntraabdominal basıncın artmasıyla kaval sistemden vertebral arterlere doğru ters bir akım oluşur. Spinal venlerde venöz basınç çok düşüktür. İntervertebral foramendeki çok düşük bir kompresyon bile venöz konjesyona neden olabilir (4, 21).

## 2.2. Lomber Bölge Biyomekaniği

Omurganın hareketi kaslar ve sinirlerin koordine çalışması ile gerçekleşmektedir. Bir yandan agonist kaslar hareketi başlatıp devam ettirirken diğer yandan antagonistler hareketi kontrol ve modifiye etmektedirler. Hareket açıklığı omurganın her seviyesinde fasetlerin oryantasyonuna göre değişmektedir. Bütün omurga hareketleri değişik hareket segmentlerinin kombine çalışması ile olmaktadır. Hareket açıklığı yaş ve cinsiyete göre değişkenlik göstermektedir. Yaşlanma ile birlikte hareket açıklığında yaklaşık %50 azalma olmaktadır (19).

Vertebranın biyomekanik özelliklerini taşıyan en küçük birime fonksiyonel spinal ünite veya hareket segmenti adı verilir. Fonksiyonel spinal ünite ön ve arka segmentten oluşur. Ön segment komşu iki vertebra ve aralarında yer alan intervertebral diskten meydana gelir. Ağırlık taşıma, şok absorbe etme, vertebral kolona esneklik sağlamada görev alır. Arka segment pedikül, transvers çıkıntı, lamina, spinöz çıkıntı ve faset eklemlerinden meydana gelir. Arka segment ise bu bölgede yer alan nöral yapıları koruma ve lomber bölge hareketlerini düzenlemede görev alır (4, 20).

Omurganın ilk 50-60 derecelik fleksiyon hareketi lomber bölgede olmaktadır. Burada daha çok alt hareket segmentlerinin hareketi ön plandadır (22). Fleksiyonun %75'i L5-S1 den %20'si L4-5 ten geriye kalan %5'i L4 üstünden yapılır (23). Pelvisin öne tildi ile fleksiyon artabilir. Ekstansiyon 20-30 derece olup hareketin çoğu L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinden yapılır. Lateral fleksiyon 20-30 derece, rotasyonlar 10 derecedir (22).

## 2.3. Bel Ağrısında Risk Faktörleri

**Mesleksel Faktörler:** Kaldırma, itme, kıvrılma, kayma, uzun süre oturma ve uzun süre vibrasyona maruz kalma gibi faktörlerin bel ağrısının gelişmesine neden olduğu bildirilmiştir. Özellikle sağlık personeli, hemşireler, ağır vasıta sürücüleri, ağır sanayide çalışanlarda risk daha yüksektir (24). İşle ilgili memnuniyetsizlik veya işsizlik gibi durumlarsa kronik bel ağrısı ile ilişkili bulunmuştur (25, 26).

**Yaş:** Bel ağrısı tüm yaşlarda görülse de, ilerleyen yaş bel ağrısı riskini artırmaktadır (27). 45-59 yaşları arasında bel ağrısı prevalansı pik yapmaktadır (25).

**Cinsiyet:** Bel ağrısı kadın ve erkeklerde eşit gibi görülse de insidans kadınlarda bir miktar daha fazladır (28). 60 yaşın üzerinde osteoporoz nedeni ile kadınlarda risk daha fazladır (24, 29).

**Genetik:** Bazı ailelerde lomber disk hernisi için bir yatkınlığın olabileceği bildirilmiştir.

**Eğitim Düzeyi:** Bazı çalışmalarda düşük eğitim düzeyinin bel ağrısı için risk faktörü olduğu gösterilmiştir.

**Omurga Mobilitesi:** Bel ağrılı çoğu hastada az da olsa lomber omurga hareket açıklığında kısıtlılık mevcuttur.

**Antropometrik Faktörler:** Obezite ve boy uzunluğunun yapılan bazı çalışmalarda bel ağrısı için risk faktörü olduğu gösterilmiştir.

**Kas Gücü:** Abdominal ve lomber kas gücü azlığı, fizik kondüsyon düşüklüğü riski artırır.

**Sosyoekonomik durum:** Düşük sosyoekonomik düzey risk olarak kabul edilmektedir (27). Düşük sosyoekonomik düzeydeki bireylerin ağır işlerde çalışmalarının bu riski yarattığı düşünülmektedir.

**Psikososyal Faktörler:** Kronik bel ağrılı hastalarda daha yüksek sıklıkta depresyon, anksiyete, hipokondriyazis, histeri, alkolizm, boşanma, kronik baş ağrısı ve diğer faktörler bildirilmiştir (24, 29, 30).

**Davranışsal Faktörler:** Sigara, alkol kullanımı ve fiziksel aktivite gibi davranışlar faktörlerin bel ağrısı için risk faktörü olduğu ileri sürülmektedir ancak sigara ve alkol kullanımının bel ağrısı ile olan nedensel ilişkisi tam olarak açıklanamamıştır.

## 2.4. Klinik Değerlendirme

Kronik bel ağrısı bir hastalık değil bir semptomdur. Lomber bölgenin değerlendirilmesi için öncelikle ayrıntılı bir anamnezin alınması gerekir. Bel ağrısını başlatan faktör, ağrının şiddeti, yayılımı, şekli, süresi, pozisyon ve aktivite ile ilişkisi, gün içerisindeki seyri, arttıran ve azaltan faktörler, daha önce alınan tedaviler, eşlik eden semptomlar sorgulanmalıdır. Ayrıca, travma öyküsü, sigara kullanımı, meslekle

ilişkili faktörler, sistemik hastalıkları, kırık öyküsü, kullandığı ilaçlar, psikososyal durumu da değerlendirilmelidir. Ayrıntılı bir anamnez alındıktan sonra fizik muayeneye geçilir. Fizik muayeneden sonra gerekirse görüntüleme ve laboratuvar tetkikleri ile ağrı nedeni ve lokalizasyonu tam olarak saptanmaya çalışılmalıdır. Bazı durumlarda objektif bulguların yokluğu, ağrının nedeninin anlaşılmasını ve etkin olarak tedavi edilmesini engeller (31). Fizik muayenede nesnel fiziksel bulgular saptanmayabilir ve görüntüleme yöntemleri omurganın dinamik fonksiyonu ile ilgili yeterli bilgi sağlamayabilir (32).

Amerikan Hekimler Birliği ve Amerikan Ağrı Derneği' nin 2007 rehberinde bel ağrıları spesifik spinal patoloji, sinir kök ağrısı/radiküler ağrı ve non-spesifik bel ağrısı olarak 3 kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilerdeki bel ağrılarının %85'inden fazlası kronik nonspesifik bel ağrısıdır. Hem tanı konması hem de tedavinin düzenlenmesi için bu "tanı üçlüsü" dikkate alınmalıdır (33).

Klinik tanı için önce ciddi patolojileri işaret eden kırmızı bayraklar belirlenmelidir. "Kırmızı bayrak"lar enfeksiyon, malignite gibi altta yatan önemli bir nedeni veya acil cerrahi girişim gerekliliğini gösteren bulgulardır (4). Öncelikli olarak araştırılacak kırmızı bayraklar şunlardır (18, 34):

- Başlangıç yaşının <18 ya da >55 olması,
- Sürekli ilerleyici gece ağrısı,
- Kilo kaybı,
- Şiddetli travma öyküsü,
- Kanseri öyküsü,
- Sistemik hastalık öyküsü,
- Metabolik kemik hastalığı öyküsü,
- Yaygın ilerleyici nörolojik değişiklikler ve yürüyüş bozukluğu,
- Perianal uyuşukluk, mesane ve barsak fonksiyon bozukluğu,
- Ateş,

- Sedimentasyon yüksekliği,
- Pulsatil abdominal kitle,
- Konservatif tedaviye yanıtızsızlık,
- Antikoagülan kullanımı.

Bel ağrısı üzerine etkili olabilen psikososyal faktörlere “Sarı bayraklar” denir. Bunlar hastanın tutumu, inançları, duyguları, davranışları, ailesi ve işyeri ile ilişkili olabilir. Bel ağrısının kronikleşmesini önlemek için sarı bayrakların saptanıp tedavi edilmesi gerekir (4).

#### **2.4.1. Bel ağrısının nedenleri**

Bel ağrısına yol açan nedenler aşağıda sıralanmıştır (35, 36).

##### **Muskuloskeletal**

- Akut veya kronik lomber zorlanma
- Mekanik bel ağrısı
- Miyofasiyal ağrı sendromları
- Fibromiyalji
- Koksidinya
- Postüral anomaliler

##### **Dejeneratif**

- Dejeneratif eklem hastalığı (DEH)
- Faset eklem hastalığı
- Dejeneratif spondilolistesis
- Dejeneratif disk hastalığı
- Diffüz idiopatik iskelet hiperostozu (DISH)

### **İnflamatuvar (nonenfeksiyöz)**

- Spondilartropatiler (ankilozan spondilit)
- Romatoid artrit

### **İnfeksiyöz**

- Piyojenik vertebral spondilit
- İntervertebral disk enjeksiyonu enfeksiyonu
- Epidural abse

### **Metabolik**

- Osteoporoz veya osteopeni
- Kemiğin Paget hastalığı

### **Neoplastik**

#### **Benign**

- Spinal (Omurganın iyi huylu kemik tümörleri)
- İntraspinal (Meningioma, nörofibroma, nöroblastoma, düşük grade'li ependimoma)

#### **Malign**

- Spinal (Kötü huylu kemik veya yumuşak doku tümörleri, metastazlar)
- İntraspinal (Metastazlar, yüksek grade'li ependimoma, astrositoma, meningeal karsinomatosis)

### **Travmatik**

- Kırıklar veya dislokasyonlar
- Zorlamalar (Lomber, lumbosakral, sakroiliak)

### **Konjenital veya gelişimsel**

- Displastik spondilolistezis

- Skolyoz

### **Visserojenik**

- Üst genitoüriner bozukluklar
- Retroperitoneal bozukluklar (Sıklıkla neoplastik)

### **Vasküler**

- Abdominal aorta anevrizması veya disseksiyonu
- Renal arter trombozu veya disseksiyonu
- Venöz kan durgunluğu (Gebelikte gece bel ağrısı)

### **Psikojenik**

- Konversiyon bozukluğu

### **Postoperatif ve multipl bel operasyonu**

#### **2.4.2. Fizik Muayene**

Bel ağrılı hastanın muayenesine inspeksiyon ile başlanır. Hastanın muayene odasına girmesi ile inspeksiyon başlar. Hastanın dorsal, lomber ve sakral bölgeleri tamamen açılmalıdır. Hastanın yürüyüşü, duruşu, ekstremitelerde kısalık veya hareket kısıtlılığı olup olmadığı, beldeki renk ve şekil değişiklikleri, skolyoz varlığı, kaslarda atrofi/hipertrofi varlığı değerlendirilir. Lomber lordozun durumu incelenir. Akut ağrılı durumlarda lomber lordoz düzleşir ve paravertebral kaslar belirginleşir. Karın kaslarının zayıflığında ise lordoz artar. Spondilolisteziste lordoz artışıyla birlikte o seviyede basamaklaşma ve kaslarda hipertrofi görülebilir. Bacak kısalığında aynı yandaki krista iliaka diğer taraftan daha aşağıdadır ve aksi yöne bakan skolyoz bulunur.

Palpasyonla iliak kristalarla aynı seviyede olan L4-L5 aralığı belirlendikten sonra orta hatta yukarı ve aşağı doğru spinöz çıkıntı ve interspinöz aralıklar palpe edilir. Spinöz çıkıntılardaki basamaklaşma spondilolistezis, spinöz çıkıntının palpe edilememesi spina bifidayı düşündürür. Spinöz çıkıntıların iki yanındaki paravertebral kasların kıvam ve hassasiyetine bakılır. Siyatik sinirin yüzeyselleştiği noktalar palpe

edilmelidir. Yukarıdan aşağıya doğru bu noktaların yeri gluteal bölge, gluteal kıvrım, uyluk arka yüzü, popliteal çukurun orta noktaları, gastrokinemus karınlarının birleşme yeri ve aşil tendonudur.

Bacak ağrısının vasküler mi yoksa nörojenik kaynaklı mı olduğunu ayırmada periferik nabazanların palpasyonu önemlidir.

Bel eklem hareket açıklığı (EHA) muayenesinde hastanın ayakta iken dizlerini bükmeden öne eğilmesi (fleksiyon), arkaya bükülmesi (ekstansiyon), sağ ve sol yana bükülmesi (lateral fleksiyon) ve belini sağa sola döndürmesi (rotasyon) istenir. Gonyometri ile açı ölçülebileceği gibi orta parmak ile zemin mesafesi ölçülerek cm cinsinden de kayıt edilebilir.

Lomber omurga patolojilerinden en sık etkilenen kökler L4, L5, S1 kökleridir. Nörolojik muayenede; kas güçleri, yüzeysel ve derin duyu değerlendirmesi, patolojik refleks muayeneleri yapılmalıdır.

Özel testlerde: düz bacak kaldırma testi, femoral sinir germe testi, çift bacak kaldırma testi, schober testi, sakroiliak kompresyon testi yapılmaktadır (4).

#### **2.4.3. Radyolojik Değerlendirme**

Klinik öykü ve muayene bulguları doğrultusunda altta yatan nedenin en kısa sürede bulunması ve tedavinin de bu nedenlere yönelik planlanabilmesi amacıyla radyolojik yöntemlere başvurulur. İdeal inceleme yöntemlerinin, bel ağrılı hastaların taranmasına uygun, tanısında etkili ve non-invaziv olması gerekir.

Direk grafi lomber omurga patolojilerinde başvuru alan ilk görüntüleme yöntemidir. Antero-posterior (AP), lateral, oblik olarak çekilebilir. Lomber AP grafide faset eklemler, vertebra korpusları ve aks ile ilgili bilgi sahibi olunabilirken, lateral grafide lordotik kavis, korpuslar, spondilolistezis, konjenital anomaliler, destrüktif lezyonlar değerlendirilebilir. Faset eklemler ve foramendeki daralmalar oblik grafide daha iyi görülebilir. Hiperfleksiyon ve hiperekstansiyonda çekilen dinamik grafiyle instabilite daha iyi değerlendirilebilir.

Bilgisayarlı tomografi (BT), spinal bölgenin kemik ve yumuşak doku elemanlarının direkt ve kesitsel görüntülenmesine olanak sağlar. Kemik yapıları en ayrıntılı görüntüleyen tetkiktir. Konjenital kemik anomalileri, fraktürler, dejeneratif değişiklikler, spinal stenoz BT ile değerlendirilebilir.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), disk dejenerasyonunu, disk herniasyonlarını, radikülopatiyi, spinal stenozu değerlendirmede en sık tercih edilen yöntemdir. Bunun yanı sıra vertebralarda kemik iliği ödemi, inflamatuvar-enfeksiyöz spondiloartropatiler MRG ile görüntülenebilir (18, 37, 38).

## **2.5. Bel Ağrısında Tedavi Yöntemleri**

### **2.5.1. İstirahat**

Yatak istirahati intradiskal basıncı ve paraspinal yumuşak dokulardaki yüklenmeyi azaltarak semptomlarda geçici olarak iyileşme sağlayabilir. Ancak istirahat süresinin uzaması kas gücü kaybı, esneklik ve hareket kaybı, omurga mekaniğinde bozulmaya sebep olabileceğinden birkaç günü geçmemelidir. Kronik bel ağrılı hastalarda erken mobilizasyon ve işe dönme önerilmelidir (39, 40).

### **2.5.2. Medikal Tedavi**

Kronik bel ağrısında medikal tedavinin amacı semptomları iyileştirerek fiziksel fonksiyon ve mobilitayı sağlamak, egzersiz yapılmasını kolaylaştırmak, böylece aktif yaşama ve işe dönmeye yardımcı olmaktır. Bu amaçla, analjezikler (parasetamol, kapsaisin), nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, miyorelaksanlar, kortikosteroidler, epidural steroid enjeksiyonları, lokal anestezipler, antidepresanlar, antiepileptikler (gabapentin, pregabalin), opioidler kullanılmaktadır. İlaçlar inflamasyon, kas gevşemesi, nörotransmitter denge ve santral ağrı algılanması üzerinde önemli fizyolojik etkiler oluşturarak semptomları iyileştirirler ancak genellikle temel patolojiyi değiştirmezler (39, 41, 42).

### **2.5.3. Korse**

Lumbosakral hareketi kısıtlamak, abdominal destek sağlamak, postürü düzeltmek ve hastanın belinin farkında olmasını sağlayarak aşırı hareketi engellemek amacıyla

kullanılır. Uzun süreli kullanımları atrofi oluşturabileceğinden kısa süreli kullanılmalı ve egzersizlerle kombine edilmelidirler (39).

#### **2.5.4. Fizik Tedavi**

##### **Egzersiz**

Egzersizin, ağrıyı azaltmak, zayıf kasları güçlendirmek, kontrakte kasları germek, hipermobil segmentleri stabilize etmek, hipomobil segmentleri mobilize etmek, spinal yapılardaki mekanik stresi azaltmak, postürü düzeltmek, fiziksel uyumu iyileştirmek gibi fonksiyonları vardır. Kronik bel ağrısında genel kuvvetlendirme, germe, aerobik egzersizler, postür kontrolü, anahtar (kor) kasların motor kontrolü prensibine dayanan lomber stabilizasyon egzersizleri, McKenzie yönsel tercih egzersizleri, yoga, pilates ve Tai Chi gibi ana prensibi kor stabilizasyona dayanan egzersiz çeşitleri tanımlanmıştır. Kronik bel ağrısı tedavisinde egzersizin ağrıyı azalttığı ve fonksiyonel durumu iyileştirdiği randomize kontrollü çalışmalar ile gösterilmiştir (43, 44).

##### **Termoterapi**

Isının fizyolojik etkileri vazodilatasyon, ağrı eşiğinde artma, kas içiği uyarılmasında azalma, konnektif dokuda kollajen liflerin elastikiyetinde artma ve metabolik aktivitede azalmadır. Derin (ultrason, kısa dalga diatermi ve mikrodalga diatermi) ve yüzeysel (sıcak paketler, infraruj ve hidroterapi) şekilleri vardır (39, 43).

##### **Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS)**

Uygun frekans ve amplitüddeki elektrik akımının cilde verilmesi ile ağrısız duyuşsal uyarı oluşturarak analjezik etki sağlayan basit, ucuz ve güvenilir fizik tedavi ajanıdır. Birçok teori bulunmakla birlikte ön planda kapı kontrol teorisi ve santral sinir sisteminde endorfin salınımı üzerinden analjezik etkisini sağladığı düşünülmektedir (45). TENS'in frekans, amplitüd ve dalga boyu olmak üzere üç adet parametresi vardır. Frekans bir saniyede üretilen elektriksel uyarıyı gösterir, 1-150 Hz arasında olabilir. Amplitüd akım şiddetini gösterir, 1-80 miliamper (mA) arasında uygulanır. Dalga boyu akım geçiş süresini gösterir, 300 mikrosaniyeye kadar değişmektedir. Uygulama şekilleri; geleneksel (konvansiyonel), akupunktur benzeri, kısa-şiddetli, burst tarzında (patlayıcı) ve modüle edilmiş TENS olmak üzere 5 çeşittir (46).

## Terapötik Ultrason (USt)

Ses dalgaları mekanik titreşimlerdir ve maddesel ortamlarda longitudinal yayılan basınç dalgalarından oluşur. Ultrason ise insan kulağının işitebileceği seslerden çok daha yüksek frekansa sahip ses dalgalarıdır. Tedavide kullanımı 1940'lerden sonra başlamıştır. Ultrasonik dalgalar da ses dalgaları gibi katı, sıvı, gaz ortamlarda yayılarak geçtiği ortamda titreşim oluştururlar. Yansıma, kırılma, zayıflama ve yayılma gibi özellikleri mevcuttur. Ultrasonik dalgalar doku içinde çeşitli oranlarda absorbe olurlar. Bu sırada oluşan mekanik enerji ısı enerjisine dönüşür (47, 48).

Bazı kristallerin ses enerjisini elektrik enerjisine çevirmesine “piezoelektrik olay” adı verilir. Bu durum tersine çevrilecek olursa yüksek frekanslı elektrik akımlarından yüksek frekanslı ses dalgaları elde edilebilir. Bu işleyiş ultrason cihazlarının mekanizmasını oluşturur (49). Ultrason cihazı, şehir akımını istenen frekansa ayarlayabilen üreteç ve bu akımı ses enerjisine dönüştüren bir başlık olmak üzere 2 temel kısımdan oluşur.

Ultrason başlığının birim alanının ürettiği güç yoğunluk olarak adlandırılır. Birimi  $\text{w/cm}^2$  dir. Tanısal amaçla  $0,1 \text{ w/cm}^2$ 'nin altında, cerrahi amaçla  $10 \text{ w/cm}^2$ 'nin üzerinde, fizik tedavide  $0,5-3 \text{ w/cm}^2$  aralığında kullanılır. Klinikte en sık kullanılan terapötik USt yoğunluğu  $0,5-2,0 \text{ w/cm}^2$  aralığındadır. Hastalığın tipine, derecesine, dokunun derinliğine göre alçak ( $0,1-0,8 \text{ w/cm}^2$ ), orta ( $0,8-1,5 \text{ w/cm}^2$ ) ve yüksek ( $1,5-3 \text{ w/cm}^2$ ) yoğunlukta uygulanabilir. Frekans, bir saniyede oluşan dalga (sıkışma-genişleme) sayısıdır. Birimi Hz'dir. Ultrasonun penetrasyon derinliğini belirleyen yoğunluk değil frekanstır. Bu nedenle derin dokular (5 cm) ısıtılmak isteniyorsa 1 MHz; yüzeysel dokular (1-2 cm) ısıtılmak isteniyorsa 3 MHz frekansı kullanılmalıdır. Tedavi süresi tedavi edilecek alanın yüzey alanına göre 3-10 dakika arasında değişebilir. Doğrudan temas, su içi uygulama, su yastığı teknikleri ve fonoforezis şeklinde uygulama yöntemleri mevcuttur (47, 50).

Ultrasonun fizyolojik etkileri, termal ve nontermal etki olmak üzere 2 gruba ayrılır. Ultrasonun dokulardan absorpsiyonu ile açığa çıkan ısı ile termal etkiler oluşmaktadır. Absorpsiyonu yüksek olan kollajen gibi dokularda daha fazla ısı oluşturur. Sıvı içeriği yüksek olan dokuların ise emilim kat sayısı düşüktür. En çok ısınan dokular sinir, kemik

ve tendonlar, en az ısınan doku yağ dokusudur. Termal etkilerin ağrı ve kas spazmında azalma, vazodilatasyon ile kollajen elastikiyetinde artış sağlama gibi özelliklerinden yararlanır. Nontermal etkileri kavitasyon, mikroakış ve mikromasajdır. USt uygulanan dokuda oluşan basınç değişiklikleri ile erimiş halde bulunan gazlar küçük kavitasyonlar meydana getirebilir. Bu kavitasyonlar sıkışma döneminde birleşerek genişlerse zararlı olabilecek boyutlara ulaşabilir. Buna dengesiz kavitasyon denir. Bunun sonucunda hemoliz, nekroz ve kanama oluşabilir. Bu etkiden kaçınmak için uygun dozlar kullanılmalı ve sabit bir noktaya tedavi uygulamamalıdır. Dokulardaki interstisyel sıvının hareketini sağlayan mikroakış ve mikromasaj etkileri, ödemin azalmasını ve yara iyileşmesinin hızlanmasını sağlar. Ultrasonun non-termal etkileri için kesikli, termal etkileri için ise sürekli şekilde uygulanması gerekmektedir (47, 49).

Gebe uterus, kalp, beyin, göz, radyoterapi uygulanmış bölgeler, tümörler, akut kanama alanları, enfeksiyon bölgeleri ile kalp pili, gonadlar, epifiz plakları, laminektomi alanları ile vagus veya servikal sempatik gangliyonlar üzerine tedavi, USt'nin kontrendikasyonlarıdır (47, 50).

### **Manyetoterapi**

İlerleyen bölümde detaylı olarak bahsedilecektir.

### **Traksiyon**

Disk içi basıncı düşürerek, intervertebral aralık, nöral foramenler, faset eklemler ve spinal kanalı genişleterek ve kas spazmını azaltarak etki gösterdiği düşünülmektedir. Lomber bölgede traksiyonun etkili olabilmesi için vücut ağırlığının %25-50'si kadar bir ağırlıkla uygulanması önerilmektedir. Medüller bası gibi durumlarda ciddi komplikasyonlara yol açabileceğinden dikkatlice uygulanmalıdır (39).

### **Spinal Mobilizasyon ve Manipülasyon**

Kronik bel ağrısında kısa ve uzun dönemde ağrının azalmasında ve kısa dönemde fonksiyonel iyileşmede etkili bulunmuştur (51). Akut bel ağrılı hastalarda ilk 4 hafta içinde uygulandığında faydalı olduğu gösterilmiştir. Diğer standart tedavilere üstün olmadıkları bildirilmiştir (52).

### 2.5.5. Bel Okulu

Bel okulunda kişileri bel ve bel ağrısı konusunda bilgilendirmek, eğitimle hastaya bel sorunuyla baş edebilme yollarını, ağrının tekrarını önlemek için korunma yöntemlerini, günlük yaşam ve çalışma esnasında doğru vücut mekaniklerini kullanmayı öğretmek amaçlanır (53). Bel okulu diğer tedavi yöntemleri ve egzersizlerle birlikte kullanıldığında daha etkilidir. Kronik bel ağrısı üzerine etkinliğini araştıran bazı derlemelerde kısa dönem ağrı ve fonksiyonel durum üzerine orta derecede etkili bulunmuştur. Uzun dönemde diğer tedavilerle arasında fark görülmemiştir (39, 41).

### 2.5.6.Cerrahi Tedavi

Disk herniasyonlu hastaların %90'ından fazlası konservatif tedavi yöntemleriyle iyileşirken, %5-10'unda ağrısının kronikleşmesi ya da nörolojik kayıpların gelişmesi nedeniyle cerrahi tedavi yapılabilir. Cerrahi endikasyonlar; kauda ekina sendromu, ilerleyici nörolojik kayıp, dayanılmaz şiddetli ağrı, sık nüks ve uygun konservatif tedaviye cevapsızlıktır (19, 54).

### 2.5.7.Manyetik Alan Tedavisi

Manyetoterapi hastalığın mıknatıslarla veya manyetizmayla tedavisi anlamına gelmektedir. Eski çağlarda Çin, Japonya ve Avrupa'da hekimler doğal manyetik materyalleri hastalıkların tedavisinde kullandılar. En eski bilimsel veriler 1600'lü yıllarda William Gilbert'in De Magnete kitabında bulunmaktadır. II. Dünya Savaşından sonra manyetoterapi Japonya, Romanya ve eski Sovyetler Birliği'nde hızla gelişti. Amerika Birleşik Devletleri'nde elektromanyetik stimülasyonun ilk klinik uygulaması 1977 yılında Basset tarafından yapıldı ve manyetoterapi hakkında ilk kitap Bulgar Todorov tarafından 1982'de yazıldı (55, 56).

İçerisinden elektrik akımı geçen bir iletkenin etrafında manyetik alan meydana gelir. Bu manyetik alan iletkenin şekline bağlı olarak değişiklik gösterir. İletken düz ise etrafında kuvvet çizgileri dairesel olarak, bobin şeklinde ise bobinin iki ucundaki son halkalara dikey yönde dizilir. Manyetik akış yoğunluğu veya manyetik alanın amplitüdü "amper" birimiyle ölçülebilir. Ancak daha sık "Gauss" veya "tesla ünitesi" ile ölçüm tercih edilir. Bir tesla 10000 Gauss'a eşittir (57).

Pulse manyetik alan cihazı; enerji girişı, kapasitör, açma-kapama düğmesi ve bobin stimülatörden oluşmaktadır. Uygulanacak vücut bölgesine göre değişik şekilde elektrotlar geliştirilmiştir. Manyetik alan tedavisinde çoğu zaman üzerine tel sarılan solenoid bobinler tercih edilmektedir. Solenoid bobinlerden akım geçtiğinde içinde güçlü, dışında zayıf manyetik alan oluşur ve bu manyetik alan her iki ucu arasında homojen olarak yayılır. Dokuda akan akımın akışı bobinden akan akımın zıt yönündedir. Bu akımın amplitüdü en çok bobin kenarlarının hemen altındadır. Statik manyetik alan nöral dokuda depolarizasyona yol açmadığı için nöral yapıları stimüle edemez. Bu nedenle uygulanan manyetik alan tedavisi pulse veya alterne olmalıdır (56, 58).

Devinen manyetik enerji sirkülasyonunun yönü polarite olarak adlandırılır. Tüm magnetlerin bir kuzey ve bir güney kutbu vardır. Her kutup hücreler üzerinde farklı bir etkiye sahiptir. Kuzey kutup saat yönünün tersinde, güney kutup saat yönündedir. Kuzey kutup negatif polaritesi hücrelerin oksijenizasyonunu artırır ve güney kutup pozitif polaritesi dolaşımı artırır (55).

Frekans; enerji deviniminin hızını ölçer veya pulse tekrar hızını yansıtır. 3 Hz ile 3 KHz aralığındaki frekans düşük frekans olarak kabul edilir ve alçak frekanslı manyetik alan tedavisinin bu aralıkta olması tercih edilir. Puls elektromanyetik alanlar spesifik dalga şekilleri ve amplitüdüleri ile genellikle düşük frekanslıdır. Frekansın artması ısı etkisinin manyetik alan etkisinin önüne geçmesine yol açar. Klinikte genellikle 100 Hz altında frekanslar kullanılır (56, 59).

Manyetoterapi 6 farklı elektromanyetik alan içerir. Bunlar; statik manyetik alanlar, düşük frekanslı sinüs dalgalar, puls elektromanyetik alanlar (PEMF), puls radyofrekans alanlar (PRF), transkranial manyetik stimülasyon ve milimetrik dalgalar (55).

Manyetoterapi sıklıkla ağrı ve enflamasyon bölgesine uygulanan noninvaziv, basit ve güvenli bir tedavi yöntemidir. Hücre ve dokularda, yumuşak doku tamirinde önemli rol oynayan migratuvar, proliferatif ve biyosentetik cevapları uyarır. Eritrosit membran potansiyelinde artma, dokunun oksijen içeriğinde artma, kan damarlarında vazodilatasyon, lenf akışını hızlandırma, lokal sıcaklık artışı olmadan ağrı azalma yaparak antienflamatuvar, antiödematöz ve analjezik etki gösterir. Büyüme faktörlerinin

üretimini arttırarak rejenerasyon ve remodelingi destekler. Ayrıca, iyileşmeyi hızlandırıcı, hormonal ve enzimatik süreçleri düzenleyici, hücre zarlarında kalsiyum kanallarını aktive edici etkileri bulunmaktadır (56, 60-62).

Manyetik alan tedavisinin endikasyonları; tendinitler, karpal tünel sendromu ve yumuşak doku yaralanmaları, kronik bel ve boyun ağrısı, kronik pelvik ağrı, akut kırık, geç ve zor kaynayan kırıklar, osteoporoz, osteoartroz, avasküler nekroz, endoprotezlerin gevşemesi, akut ve kronik kas spazmları, dejeneratif ve romatizmal hastalıklar, posttravmatik ödem ve hematomlar, akut veya kronik osteomyelit, spondiloz, ligament yırtıkları, diyabetik nöropati, trofik ülserlerin tedavisi, spastisite, multiple skleroz, periferik vasküler hastalıklar (56, 58).

İmplant aygıt, akut ateş, kanayıcı hastalık, hipertiroidi, malignite, gebelik, nöbet öyküsü manyetik alan tedavisi için kontrendike sayılabilecek durumlardır (50, 58).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine Temmuz 2018-Şubat 2019 tarihleri arasında tedavi için başvuran ve kronik mekanik bel ağrısı olan hastalardan, 18–65 yaş arası gönüllü 72 hasta (47 kadın, 25 erkek) alındı. Çalışma için Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan onay alındı. Etik kurul yönergesine uygun olarak hastalara uygulanan tedavi ve korunma yöntemleri hakkında yazılı ve sözlü bilgi verildi. Gönüllü olur formunu imzalayan hastalar çalışmaya dahil edildi.

#### 3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 18-65 yaş arasında kadın/erkek olması
- 3 aydan uzun süreli sürekli veya aralıklı bel ağrısı olması
- Uygulanacak egzersiz programlarına koopere olabilmesi

#### 3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

- Son 3 ay içerisinde fizik tedavi alan hastalar
- Nörolojik defisiti olanlar (atrofi, duyu, motor veya refleks kaybı)
- Üst motor nöron hastalığı olanlar
- Omurgayı etkileyen sistemik veya romatizmal hastalığı olanlar (multiple myelom, metastaz, AS vb.)
- Cerrahi tedavi gerektiren disk hernisi veya spinal stenozu olanlar
- Kontrol altında olmayan, sistemik metabolik hastalık olması
- Gebe hastalar
- Kalp piline sahip hastalar
- Elektronik implant olması
- Omurga kırığı öyküsü
- Malignite, enfeksiyöz, psikiyatrik hastalık, kanama diyatezi öyküsü

- Epilepsi öyküsü

### **3.3. Çalışma Dizaynı**

Çalışma prospektif, randomize, kontrollü, çift kör, klinik bir çalışma olarak planlandı.

### **3.4. Randomizasyon**

Çalışma kriterlerini karşılayan 72 hasta, kapalı zarf yöntemi ile randomize olarak 2 gruba ayrıldı. Her grup 36 kişi içeriyordu.

### **3.5. Tedavi Protokolü**

Çalışmada BTL-5000 magnet manetoterapi cihazı ve BTL-4000 kombine terapi cihazı kullanıldı. Birinci gruba 70 cm büyüklüğünde kaydırmalı solenoidli magnetoterapi yatağı üzerinde 30 dk 38.0 mT yoğunluğunda kare dalga pulse manyetik alan (0-166 Hz frekansında), ikinci gruba 20 dk hotpack, 20 dk TENS (50-100 frekansında ve sabit akımda, akım şiddeti hastanın tolere edebileceği dozda), 5 dk Ultrason, 1 Mhz frekansında, 1.5 w/cm<sup>2</sup> yoğunluğunda uygulandı. Tüm hastalara lomber stabilizasyon, fleksiyon, ekstansiyon, mobilizasyon ve germeden oluşan egzersiz programı verildi. Tedavi süresi her hasta için, 3 hafta boyunca haftada 5 gün, toplam 15 seans olacak şekilde düzenlendi.



**Şekil 4:** Magnetoterapi Cihazı ve 70cm Solenoidli Magnetoterapi Yatağı

### **3.6. Değerlendirme Parametreleri**

Hastaların demografik verileri (yaş, kilo, boy, VKİ, semptom süresi) kaydedildi. Ayrıntılı öykü alınıp sistemik muayeneleri yapıldıktan sonra her hastadan rutin biyokimya tetkikleri, hemogram, CRP, eritrosit sedimentasyon hızı, lomber bölge radyografileri istendi. Radyolojik değerlendirme ayakta çekilen ön-arka ve yan lomber grafileri ile yapıldı. Hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay görsel

analog skala (GAS), Roland Morris Engellilik Anketi (RMEA), Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası (ROBAS), lomber fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı, lomber schober ölçümleri uygulandı. Klinik değerlendirmeler tedaviye kör bir araştırmacı tarafından yapıldı.

### 3.6.1. Görsel Analog Skala

Tüm olgularda ağrı 0'dan 10'a kadar işaretlenmiş görsel analog skalasında değerlendirildi. Hastanın hiç ağrı hissetmemesi 0, hayatı boyunca hissettiği en şiddetli ağrının ise 10 olduğu anlatıldı. Hastalardan doğru üzerinde 0'dan 10'a kadar ağrısının şiddetine göre çizelgede sayısal değerleri işaretlemesi istendi.

GAS

0 \_\_\_\_\_ 10

Ağrı Yok

Dayanılmaz Ağrı

### 3.6.2. Roland-Morris Engellilik Anketi (RMEA):

Roland Morris Engellilik Anketi 1983 yılında Roland ve Morris tarafından yayınlanmıştır. Kişinin bel ağrısı ve buna bağlı özürüllüğü hakkındaki algılamalarıyla ilgili 24 sorudan oluşmaktadır. Fiziksel yetenek / aktivite (15), uyku / dinlenme (3), psikososyal (2), ev yönetimi (2), yeme (1) ve ağrı sıklığı (1) konularını içerir (63).

Hastalardan "bel ağrım nedeniyle" diye başlayan tüm soruları "evet/hayır" diye cevaplandırmaları istendi. Her "evet" yanıtı 1, "hayır" yanıtı ise 0 olarak puanlandı ve 24 soru için toplam puan hesaplandı. Bu ankette yüksek puan kötü skoru ifade etmektedir (64) .

### 3.6.3. Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası (ROBAS):

Fairbanks tarafından tanımlanan, daha sonra 1989'da İngiliz kayropratik çalışma grubu tarafından modifiye edilen bu skala değerliliği ve tekrar edilebilirliği nedeniyle bel ağrılı hastaların fonksiyonel yetersizlik ölçümünde duyarlı bir skala olarak önerilmektedir. Bu formda 10 soru vardır. Günlük yaşam aktivitelerini 10 değişik açıdan ölçer. Her soruda 6 seçenek olup hastadan durumunu en iyi anlatan ifadeyi

seçmesi istenir. Maksimum skor 50'dir. 31-50 arası ağır, 11-30 arası orta, 1-10 arası hafif olarak değerlendirilir (65).

#### **3.6.4. Lomber Schober**

Hastanın lumbosakral bileşkesi işaretlenir (venus çukuruna denk gelen spinöz çıkıntı). Bu bileşkenin 10 cm üstüne toplam işaret konur ve hastanın dizleri ekstansiyonda iken öne eğilerek parmaklarını yere değdirmesi istenir ve kaç cm arttığı saptanır.

#### **3.5.5. Lomber Eklem Hareket Açıklığı Ölçümleri:**

Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyonlar hasta ayakta ve dizi ekstansiyondayken gonyometri yardımı ile ölçüldü.

Lomber fleksiyon: Hasta ayaklarını omuz açıklığında açarak ayakta dik dururken diz ekstansiyonda ellerini yere doğru uzatarak lomber fleksiyon yapar. Ölçüm sırasında eksen son kosta ile orta aksiller hattın kesişme noktasında, sabit kol yere dik, hareketli kol orta aksiller hattadır.

Lomber ekstansiyon: Hasta ayaklarını omuz açıklığında açarak ayakta dik dururken kollarını çaprazlayarak karşı omuzuna koyar. Diz ekstansiyonunu bozmadan olabildiğince arkaya eğilir. Gonyometrinin yerleşimi fleksiyon ölçümündeki gibidir.

Lomber lateral fleksiyon: Hasta ayaklarını omuz açıklığında açarak ayakta dik dururken diz ekstansiyonda gövde ön-arkaya eğilmeden lateral lomber fleksiyon yapar. Ölçüm sırasında eksen S1 spinöz çıkıntıda, sabit kol yere dik hareketli kol C7 spinöz çıkıntı hizasındadır (66).

#### **3.7. İstatistiksel Değerlendirme**

Verilerin analizinde SPSS 22.0 paket programından yararlanılmıştır. Değişkenlerin tedavi öncesi, tedavi sonrası, tedaviden sonra 1. ay değerlerinin gruplara göre karşılaştırmasında 2 yönlü tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (3\*2 grup x zaman) kullanılmıştır. Tedavi ölçümleri zamanları arası değişimin anlamlı bulunduğu durumlarda LSD çoklu karşılaştırma testi yapılarak farkın hangi zamandan kaynaklandığı ortaya konmuştur. Ayrıca tanımlayıcı istatistikler yardımı ile bazı

demografik değişkenlerin analiz sonuçları verilmiştir.  $p < 0.05$  olasılık değerleri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

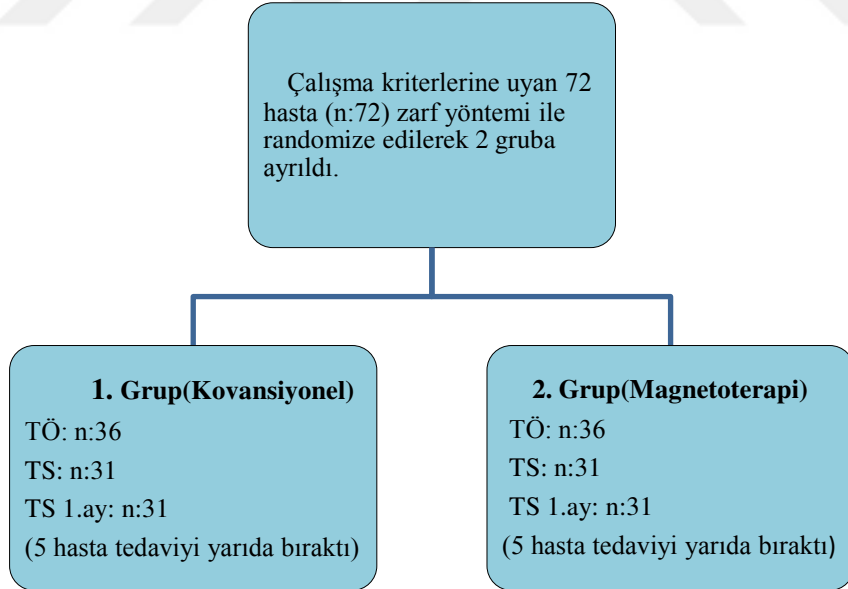


#### 4. BULGULAR

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'ne başvuran dışlama ve çalışmaya alınma kriterlerine uyan kronik mekanik bel ağrısı olan 72 hasta çalışmaya alındı. Hastalar zarf yöntemi ile randomize 2 gruba ayrıldı. Her grupta 36 kişi mevcuttu. Her iki gruptan da beşer hasta tedaviyi yarım bıraktı. Toplamda 62 hasta değerlendirmeye alındı.

1. Grup (Konvansiyonel Tedavi): Hotpack + TENS (50-100 frekansında ve sabit akımda) + 1 Mhz frekansında, 1.5 w/cm<sup>2</sup> yoğunluğunda Ultrason tedavisine alındı.

2. Grup (Magnetoterapi): 38.0 mT yoğunluğunda, 0-166 Hz frekans aralığında pulse manyetik alan tedavisine alındı.



**Şekil 5:** Çalışma akış şeması (TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, TS 1. ay: Tedavi Sonrası 1. ay)

#### 4.1. Demografik Özellikler

Çalışmaya katılan hastaların 40'ı ( %64,5) kadın, 22'si (%35,5) erkekti. Ortalama yaş  $45,55 \pm 12,17$  yılı. Ortalama VKİ  $27,58 \pm 3,48$  idi. Ortalama semptom süresi  $51,55 \pm 45,08$  aydı. Demografik özellikler karşılaştırıldığında iki grup arasında yaş, kilo, boy, VKİ ve semptom süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ) (Tablo 1).

**Tablo 1:** Hastaların gruplara göre yaş (yıl), boy (m), kilo (kg), vücut kitle indeksi ( $\text{kg/m}^2$ ) ve semptom süresi (ay) ortalama değerleri

|                                         | <b>Konvansiyonel †<br/>(n=31)</b> | <b>Magnetoterapi †<br/>(n=31)</b> | <b>P</b> |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------|
| <b>Yaş (yıl)</b>                        | $45,35 \pm 12,78$                 | $45,74 \pm 11,74$                 | 0,902    |
| <b>Boy (m)</b>                          | $167,71 \pm 10,68$                | $165,65 \pm 7,14$                 | 0,375    |
| <b>Kilo (kg)</b>                        | $76,71 \pm 11,22$                 | $76,55 \pm 8,82$                  | 0,950    |
| <b>VKİ (<math>\text{kg/m}^2</math>)</b> | $27,27 \pm 3,58$                  | $27,90 \pm 3,41$                  | 0,479    |
| <b>Semptom Süresi (ay)</b>              | $55,58 \pm 48,58$                 | $47,52 \pm 41,69$                 | 0,486    |

†: ortalama  $\pm$  standart sapma, anlamlılık katsayısı  $p < 0,05$

#### 4.2. Grupların Tedavi Öncesi Klinik ve Fonksiyonel Değerlendirilmesi

Gruplar arasında tedavi öncesi klinik ve fonksiyonel değerlendirmede, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0,05$ ) (Tablo 2).

**Tablo 2:** Grupların tedavi öncesi klinik ve fonksiyonel değerlendirilmesi

|                | <b>Konvansiyonel †</b> | <b>Magnetoterapi †</b> | <b>P</b> |
|----------------|------------------------|------------------------|----------|
| <b>GAS</b>     | 6,52±2,03              | 6,35±1,91              | 0,748    |
| <b>ROBAS</b>   | 44,32±18,98            | 46,97±11,49            | 0,509    |
| <b>RMEA</b>    | 15,42±5,45             | 16,84±4,44             | 0,265    |
| <b>LF</b>      | 49,68±10,24            | 51,29±10,56            | 0,544    |
| <b>LE</b>      | 19,68±4,99             | 21,77±5,25             | 0,112    |
| <b>LLF SAĞ</b> | 18,71±4,28             | 18,87±5,12             | 0,893    |
| <b>LLF SOL</b> | 18,55±4,69             | 18,06±5,73             | 0,717    |
| <b>LS</b>      | 4,58±0,97              | 4,79±1,15              | 0,441    |

†: ortalama± standart sapma, anlamlılık katsayısı  $p<0,05$

ROBAS: Revize oswestry bel ağrısı skalası, GAS: Görsel analog skala,

RMEA: Rolland morris engellilik anketi, LF: Lomber fleksiyon,

LE: Lomber ekstansiyon, LLF SAĞ: Lomber lateral fleksiyon sağ,

LLF SOL: Lomber lateral fleksiyon sol, LS: Lomber schober

#### 4.3. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası GAS Skorlarının Karşılaştırılması

Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay GAS skorları karşılaştırıldığında her iki tedavi grubunda da ölçüm zamanlarına göre GAS skorları ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $p<0,05$ ). Tedavi süresince ve tedaviden sonra GAS skorlarının azaldığı ve hastalarda iyileşme gözlemlendi. Tedavi sonrası ve tedaviden 1 ay sonraki GAS skorlarında da anlamlı farklılık tespit edildi. Gruplar arası karşılaştırmada ise GAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). (Tablo 3).

**Tablo 3:** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay GAS skorlarının karşılaştırılması

| Değişkenler   | N  | Tedavi Öncesi          | Tedavi Sonrası         | Tedaviden 1 ay sonra   | P     |
|---------------|----|------------------------|------------------------|------------------------|-------|
|               |    | $\bar{X} \pm SS$       | $\bar{X} \pm SS$       | $\bar{X} \pm SS$       |       |
| Konvansiyonel | 31 | 6,52±2,03              | 3,65±1,96              | 3,32±2,10              | 0,677 |
| Magnetoterapi | 31 | 6,35±1,91              | 3,42±1,88              | 3,16±2,28              |       |
| Toplam        | 62 | 6,44±1,96 <sup>a</sup> | 3,53±1,91 <sup>b</sup> | 3,24±2,18 <sup>c</sup> |       |
| p=0,001*      |    |                        |                        |                        |       |

\*: p<0,05

a,b,c: Gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir

#### 4.4. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası

##### Değerlerinin Karşılaştırılması

Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay ROBAS değerleri karşılaştırıldığında her iki tedavi grubunda da ölçüm zamanlarına göre ROBAS değerleri ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (p<0,05). Tedavi süresince ve tedaviden sonra ROBAS değerlerinin azaldığı ve hastalarda iyileşme gözlemlendiği belirlendi. Gruplar arası karşılaştırmada ise ROBAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05). (Tablo 4).

**Tablo 4:** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay ROBAS değerlerinin karşılaştırılması

| Değişkenler   | N  | Tedavi Öncesi            | Tedavi Sonrası           | Tedaviden 1 ay sonra     | P     |
|---------------|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
|               |    | $\bar{X} \pm SS$         | $\bar{X} \pm SS$         | $\bar{X} \pm SS$         |       |
| Konvansiyonel | 31 | 44,32±18,98              | 30,97±18,18              | 31,23±21,38              | 0,796 |
| Magnetoterapi | 31 | 46,97±11,49              | 32,00±12,12              | 30,52±13,13              |       |
| Toplam        | 62 | 45,65±15,62 <sup>a</sup> | 31,48±15,33 <sup>b</sup> | 30,87±17,60 <sup>b</sup> |       |
| p=0,001*      |    |                          |                          |                          |       |

\*: p<0,05

a,b: Gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir

#### 4.5. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Rolland Morris Engellilik Anketi

##### Değerlerinin Karşılaştırılması

Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay RMEA değerleri karşılaştırıldığında her iki tedavi grubunda da ölçüm zamanlarına göre RMEA değerleri

ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $p<0,05$ ). Tedavi süresince ve tedaviden sonra RMEA değerlerinin azaldığı ve hastalarda iyileşme gözlemlendi. Gruplar arası karşılaştırmada ise RMEA değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). (Tablo 5).

**Tablo 5:** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay RMEA değerlerinin karşılaştırılması

| Değişkenler   | N  | Tedavi Öncesi           | Tedavi Sonrası          | Tedaviden 1 ay sonra   | P     |
|---------------|----|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
|               |    | $\bar{X} \pm SS$        | $\bar{X} \pm SS$        | $\bar{X} \pm SS$       |       |
| Konvansiyonel | 31 | 15,42±5,45              | 11,32±6,13              | 11,32±6,66             | 0,776 |
| Magnetoterapi | 31 | 16,84±4,44              | 11,32±6,16              | 11,06±6,33             |       |
| Toplam        | 62 | 16,13±4,98 <sup>a</sup> | 11,32±6,09 <sup>b</sup> | 11,19±644 <sup>b</sup> |       |
| p=0,001*      |    |                         |                         |                        |       |

\*:  $p<0,05$

a,b: Gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir

#### 4.6. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Lomber Fleksiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay LF değerleri karşılaştırıldığında her iki tedavi grubunda da ölçüm zamanlarına göre LF değerleri ortalamlarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $p<0,05$ ). Tedavi süresince ve tedaviden sonra LF değerlerinin arttığı ve hastalarda iyileşme gözlemlendi. Gruplar arası karşılaştırmada ise LF değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). (Tablo 6).

**Tablo 6:** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay LF değerlerinin karşılaştırılması

| Değişkenler   | N  | Tedavi Öncesi            | Tedavi Sonrası          | Tedaviden 1 ay sonra    | P     |
|---------------|----|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
|               |    | $\bar{X} \pm SS$         | $\bar{X} \pm SS$        | $\bar{X} \pm SS$        |       |
| Konvansiyonel | 31 | 49,68±10,24              | 59,03±6,76              | 59,03±8,11              | 0,652 |
| Magnetoterapi | 31 | 51,29±10,56              | 59,19±7,86              | 60,00±8,76              |       |
| Toplam        | 62 | 50,48±10,35 <sup>a</sup> | 59,11±7,27 <sup>b</sup> | 59,52±8,38 <sup>b</sup> |       |
| p=0,001*      |    |                          |                         |                         |       |

\*:  $p<0,05$

a,b: Gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir

#### 4.7. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Lomber Ekstansiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay LE değerleri karşılaştırıldığında her iki tedavi grubunda da ölçüm zamanlarına göre LE değerleri ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $p<0,05$ ). Tedavi süresince ve tedaviden sonra LE değerlerinin arttığı ve hastalarda iyileşme gözlemlendiği belirlendi. Gruplar arası karşılaştırmada ise LE değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). (Tablo7).

**Tablo 7:** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay LE değerlerinin karşılaştırılması

| Değişkenler   | N  | Tedavi Öncesi           | Tedavi Sonrası          | Tedaviden 1 ay sonra    | P     |
|---------------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
|               |    | $\bar{X} \pm SS$        | $\bar{X} \pm SS$        | $\bar{X} \pm SS$        |       |
| Konvansiyonel | 31 | 19,68±4,99              | 24,19±3,89              | 24,19±4,49              | 0,179 |
| Magnetoterapi | 31 | 21,77±5,25              | 25,48±4,54              | 25,32±4,64              |       |
| Toplam        | 62 | 20,73±5,19 <sup>a</sup> | 24,84±4,24 <sup>b</sup> | 24,76±4,57 <sup>b</sup> |       |
| p=0,001*      |    |                         |                         |                         |       |

\*:  $p<0,05$

a,b: Gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir

#### 4.8. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Sağ Lomber Lateral Fleksiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay sağ LLF değerleri karşılaştırıldığında her iki tedavi grubunda da ölçüm zamanlarına göre sağ LLF değerleri ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $p<0,05$ ). Tedavi süresince ve tedaviden sonra sağ LLF değerlerinin arttığı ve hastalarda iyileşme gözlemlendiği belirlendi. Gruplar arası karşılaştırmada ise sağ LLF değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). (Tablo 8).

**Tablo 8:** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay sağ LLF değerlerinin karşılaştırılması

| Değişkenler   | N  | Tedavi Öncesi           | Tedavi Sonrası          | Tedaviden 1 ay sonra    | P     |
|---------------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
|               |    | $\bar{X} \pm SS$        | $\bar{X} \pm SS$        | $\bar{X} \pm SS$        |       |
| Konvansiyonel | 31 | 18,71±4,28              | 22,26±3,61              | 22,26±3,61              | 0,915 |
| Magnetoterapi | 31 | 18,87±5,12              | 22,42±4,06              | 22,26±4,44              |       |
| Toplam        | 62 | 18,79±4,68 <sup>a</sup> | 22,34±3,81 <sup>b</sup> | 22,26±4,02 <sup>b</sup> |       |
| p=0,001*      |    |                         |                         |                         |       |

\*: p&lt;0,05

a,b: Gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir

#### 4.9. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Sol Lomber Lateral Fleksiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay sol LLF değerleri karşılaştırıldığında her iki tedavi grubunda da ölçüm zamanlarına göre sol LLF değerleri ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (p<0,05). Tedavi süresince ve tedaviden sonra sol LLF değerlerinin arttığı ve hastalarda iyileşme gözlemlendi. Gruplar arası karşılaştırmada ise sol LLF değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05). (Tablo 9).

**Tablo 9:** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay sol LLF değerlerinin karşılaştırılması

| Değişkenler   | N  | Tedavi Öncesi           | Tedavi Sonrası          | Tedaviden 1 ay sonra    | P     |
|---------------|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
|               |    | $\bar{X} \pm SS$        | $\bar{X} \pm SS$        | $\bar{X} \pm SS$        |       |
| Konvansiyonel | 31 | 18,55±4,69              | 21,94±4,22              | 21,94±4,22              | 0,851 |
| Magnetoterapi | 31 | 18,06±5,73              | 21,94±4,41              | 21,77±4,92              |       |
| Toplam        | 62 | 18,31±5,20 <sup>a</sup> | 21,94±4,28 <sup>b</sup> | 21,85±4,55 <sup>b</sup> |       |
| p=0,001*      |    |                         |                         |                         |       |

\*: p&lt;0,05

a,b: Gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir

#### 4.10. Grupların Tedavi Öncesi ve Sonrası Lomber Schober Değerlerinin Karşılaştırılması

Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay LS değerleri karşılaştırıldığında her iki tedavi grubunda da ölçüm zamanlarına göre LS değerleri ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (p<0,05). Tedavi süresince

ve tedaviden sonra LS değerlerinin arttığı ve hastalarda iyileşme gözlemlendi. Gruplar arası karşılaştırmada ise LS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). (Tablo 10).

**Tablo 10:** Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay LS değerlerinin karşılaştırılması

| Değişkenler   | N  | Tedavi Öncesi          | Tedavi Sonrası         | Tedaviden 1 ay sonra   | P     |
|---------------|----|------------------------|------------------------|------------------------|-------|
|               |    | $\bar{X} \pm SS$       | $\bar{X} \pm SS$       | $\bar{X} \pm SS$       |       |
| Konvansiyonel | 31 | 4,58±0,97              | 5,16±1,04              | 5,21±1,10              | 0,455 |
| Magnetoterapi | 31 | 4,79±1,15              | 5,35±1,25              | 5,44±1,33              |       |
| Toplam        | 62 | 4,69±1,06 <sup>a</sup> | 5,26±1,14 <sup>b</sup> | 5,32±1,22 <sup>b</sup> |       |
| p=0,001*      |    |                        |                        |                        |       |

\*:  $p<0,05$

a,b: Gruplar arasındaki farklılığı temsil etmektedir

## 5. TARTIŞMA

Bel ağrısı en sık karşılaşılan sağlık sorunlarından biridir ve yüksek, orta, düşük gelirli ülkelerin hepsinde önde gelen bir morbidite sebebidir (67). Üretkenlik kaybı ve fiziksel yetersizliğe yol açan, tanı ve tedavi maliyeti yüksek bir hastalıktır. Yaşam boyu prevalansı %84 gibi yüksek bir oranda bildirilmektedir. Kronik bel ağrısı prevalansı da yaklaşık %23, bel ağrısına bağlı engellilik oranı ise % 11-12 olarak rapor edilmiştir (68). Hastaların yaklaşık %90'ında etyolojik bir sebep bulunamamakta ve bu vakalar idiyopatik veya nonspesifik bel ağrısı olarak tanımlanmaktadır (6). Toplumda çok sık görülen ve ciddi ekonomik kayba neden olan önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiş kronik bel ağrılı hastaların tedavisinde henüz tam anlamıyla kabul edilmiş bir tedavi algoritması bulunmamaktadır.

Tedavilerin ana hedefi; ağrıyı kontrol altına almak, tekrarı ve kronikleşmeyi engellemek, fonksiyonel kapasiteyi mümkün olan en iyi düzeye getirmek ve iş gücü kaybını önlemektir, bu amaçla çeşitli tedavi yöntemleri kullanılır.

Çalışmayı planlarken, kronik bel ağrılarında pulse magnetik alan tedavisi ve konvansiyonel fizik tedavinin etkinliğini kıyaslamak hedeflendi. Magnetoterapi, manyetik alan etkileşimine dayanan noninvaziv, güvenli ve kullanımı kolay bir fiziksel tedavi modalitesidir. Pulse elektromanyetik alanın etkisi dokularda küçük elektriksel alanlar yaratmaya ve böylece biyolojik etkileri teşvik etmeye dayalıdır (69). Fibrinojen ve trombosit oluşumunu, lökositlerin hareketini, sitokinler, fibroblastlar ve büyüme faktörlerinin fonksiyonlarını, kan damarları ve lenfatik sistemi etkileyerek antienflamatuar, antiödematöz ve analjezik etki gösterir. Ayrıca büyüme faktörlerinin üretimini arttırarak rejenerasyon ve remodelingi destekler (62, 70). Yapılan birçok çalışma ile fizik tedavi alanında etkinliği gösterilmiştir ancak literatüre baktığımızda kronik bel ağrısında magnetik alan tedavisinin etkinliği ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Çalışmaya, kronik mekanik karakterde bel ağrısı şikayeti olan 18-65 yaş arası hastalar dahil edildi. Hastalar iki gruba ayrıldı. Birinci gruba 30 dakika süreyle, 38.0 mT yoğunluğunda pulse manyetik alan, ikinci gruba 20 dakika hotpack+20 dakika TENS+5 dakika 1 Mhz, 1.5 w/cm<sup>2</sup> sürekli ultrason tedavisi uygulandı. Tüm hastalara lomber stabilizasyon, fleksiyon, ekstansiyon, mobilizasyon ve germeden oluşan egzersiz programı verildi. Tüm hastalar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay Görsel Analog Skala, Roland Morris Engellilik Anketi, Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası, lomber fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı ve lomber schober ölçümü ile değerlendirildi. Klinik parametreler açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı.

Bel ağrısı ile ilgili yapılan birçok çalışmada kadınlarda bel ağrısı prevalansının yüksek olduğu gösterilmiştir (71-73). Ketenci ve arkadaşlarının 1120 kronik mekanik bel ağrılı hastada yaptıkları çalışmada hastaların %72.3'ünün kadın olduğu, kadın cinsiyetinin önemli bir risk faktörü olduğu vurgulanmıştır (74). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde hastaların %64,5'i kadın, %35,5'i erkekti. Gruplardaki cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel fark olmadığı saptandı. Kadınlarda bel ağrısının daha sık olması kadınların semptomlarını daha çok tanımlamalarına, vücut semptomlarına daha duyarlı olmalarına, menstruasyon, gebelik, postmenopozal dönemler ile bunlara bağlı gelişebilen abdominal kas gücü zayıflıklarına ve bakım arayışı ihtiyaçlarının daha çok olmasına bağlanmaktadır (75-77).

Bel ağrısı için bilinen en önemli risk faktörlerinden biri de yaştır. Yaşla birlikte bel ağrısı prevalansı artmakta, 40-60 yaş arası prevalansın en yüksek olduğu bildirilmektedir (24, 75, 78). Morelhão ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yaş ortalaması 40±11,60 yıl, Hampel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 53,3±6.1 yıl olarak bildirilmiştir (79, 80). Bizim çalışmamızda da yaş ortalaması 45,55±12,17 olarak tespit edilmiş olup literatür ile uygunluk göstermektedir.

Çalışmalarda artmış vücut kitle indeksinin bel ağrısı riskini arttırdığı gösterilmiştir (81). Duray ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada VKİ ortalaması 26,67±5,03 olarak bildirilmiştir (82). Özdemir ve arkadaşları fazla kilolularda ve şişmanlarda bel ağrısı prevalansını anlamlı düzeyde daha yüksek saptamışlardır (83). Bunun nedeni VKİ arttıkça artan mekanik faktör sonucu lomber omurgadaki mekanik yüklenmenin

artması, böylelikle dejeneratif süreçleri hızlandırmış olması olabilir. Bizim çalışmamızda hastaların vücut kitle indeksi ortalaması  $27,58 \pm 3,48$  olarak tespit edildi. VKİ açısından tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı saptandı.

Bizim çalışmamızda kronik bel ağrısı olan hastalarda pulse manyetik alan tedavisi ve konvansiyonel tedavinin ağrı, fonksiyonel durum ve lomber kolon açıklığı üzerine olan etkileri karşılaştırıldı. İstirahat ve günlük harekette Görsel Analog Skala (GAS) ağrı değerlendirmesinde her iki grupta da tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. Tedavi sonrası sağlanan ağrıda azalmanın, tedavi sonrası 1. ayda da devam ettiği gözlemlendi. Gruplar arası değerlendirmede ise anlamlı fark gözlenmedi.

Roland Morris Engellilik Anketi ve Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası ile yapılan fonksiyonellik değerlendirilmesinde tedavi öncesine göre, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ayda tekrarlanan ölçümlerde her iki grupta da anlamlı düzelme tespit edildi, gruplar arası değerlendirmede anlamlı fark saptanmadı. Lomber kolon açıklığını değerlendirmek için yapılan lomber fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı ve lomber schober ölçümlerinde iki grupta da tedavi öncesine göre, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 1. ayda değerlerde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu saptandı, gruplar arası değerlendirmede anlamlı fark gözlenmedi. Çalışmamızda kronik bel ağrısında, pulse manyetik alan tedavisinin konvansiyonel tedaviyle aynı düzeyde klinik ve fonksiyonel iyileşme sağladığını göstermiş olduk.

Lee ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kronik bel ağrısı tanısı alan 40 hasta randomize olarak 2 gruba ayrılmış. Birinci gruba 15 dakika pulse elektro manyetik alan tedavisi, ikinci gruba ise 15 dakika plasebo tedavi haftada 3 gün 3 hafta boyunca uygulanmış. Hastalar ağrı şiddeti için NRS (Numerical Rating Scale) ile tedavi öncesi, tedaviden hemen sonra, tedaviden sonra 1. ve 4. haftalarda ve Revize Oswestry Özürlülük Skalası ile tedavi öncesi, tedaviden sonra 1. ve 4. haftalarda değerlendirilmiş. Pulse elektromanyetik alan grubunda NRS skorunda tedavi sonrası her üç zamanda da plaseboya göre anlamlı azalma gözlenmiş. Pulse elektromanyetik alan tedavisi alanlarda Revize Oswestry Özürlülük skalasında tedaviden sonra 4. hafta, tedavi öncesine göre anlamlı farklılık gözlenirken, plasebo grubunda anlamlı farklılık gözlenmemiş. Sonuç

olarak bu çalışmada pulse elektromanyetik alan tedavisinin kronik bel ağrısında ağrı ve fonksiyonellikte iyileşme sağladığı bildirilmiş (84). Bizim çalışmamızda da pulse elektromanyetik alan tedavisi sonrası ağrı ve fonksiyonellikte benzer şekilde iyileşme görüldü.

Elshiwi ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada kronik nonspesifik bel ağrısı olan 60 hasta randomize olarak iki gruba ayrılmış. Birinci gruba pulse elektromanyetik alan+konvansiyonel tedavi, ikinci gruba sham elektromanyetik alan+konvansiyonel tedavi 4 hafta boyunca 12 seans olarak uygulanmış. Konvansiyonel tedavi; 15 dakika TENS (100 mhz frekans ve sabit akımda), 5 dakika ultrason ( 1 Hz frekans, 1.5 w/cm<sup>2</sup> yoğunluğunda, sürekli mod) içeriyordu. Pulse elektromanyetik alan her seansta 20 Gauss (2 mT) yoğunluğunda, 20 dakika süresince uygulanmış. Her iki gruba da karın, sırt, pelvik ve alt ekstremitte kasları için güçlendirme, germe egzersizleri, 1 ay boyunca her gün 3 seans olarak verilmiş. Hastalar ağrı şiddeti için GAS ile, fonksiyonellik için Oswestry Özürlülük İndeksi ve spinal hareket açıklığı ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirilmiş. Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası GAS, Oswestry Özürlülük İndeksi ve spinal hareket açıklığı değerlerinde anlamlı iyileşme olduğu gözlenmiş. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ve bu farkın pulse elektromanyetik alan tedavisi alan grubun lehine olduğu saptanmış. Pulse elektromanyetik alanın konvansiyonel tedaviye eklenmesinin klinik ve fonksiyonel iyileşmede tek başına konvansiyonel tedavi uygulanmasından daha üstün olduğu bildirilmiş (85). Bizim çalışmamızda birinci gruba sadece pulse elektromanyetik alan tedavisi, ikinci gruba ise sadece konvansiyonel tedavi uygulandı ve bu tedavilerin birbirlerine üstünlüğü saptanmadı. Bu tedavilerin kombine edilerek uygulanması ile daha iyi sonuçlar alınabilir.

Lisi ve arkadaşlarının nonspesifik bel ağrısında pulse elektromanyetik alan tedavisinin etkinliğini araştırdıkları bir çalışmada hastalar randomize olarak iki gruba ayrılmış. Bir gruba genel bakım+PEMF, diğer gruba genel bakım+sham tedavisi verilmiş. Başlangıç uygulama 30 dakika, her gün, günde 2 kere, ilk 6 hafta boyunca, sonraki 6 hafta ise haftada 2-3 gün, günde bir kere 30 dakika şeklinde belirlenmiş. Başlangıçta, 6. haftanın sonunda ve 12. haftanın sonunda ağrı şiddeti NRS (Numerical Rating Scale), fonksiyonellik Oswestry Özürlülük İndeksi (ODI) ile değerlendirilmiş.

Genel bakım+PEMF grubunda 6 haftanın sonunda ODI skorunda daha anlamlı iyileşme görülmüş ve bu iyileşme 12 haftanın sonunda da devam etmiş. NRS skorunda Genel bakım+PEMF alan grupta 6 haftanın sonunda daha anlamlı düşüş görülürken, 12 haftanın sonundaki skorlar iki grupta benzer saptanmış. Bu çalışmada pulse elektromanyetik alan tedavisinin etkili ve güvenilir olduğu bildirilmiştir (86).

Harden ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 2 haftalık temel bir değerlendirme süresi sonrası çalışmaya uygun, kronik bel ağrısı tanısı alan 40 hasta randomize olarak 2 gruba ayrılmış. Birinci gruba 30 dakika süresince 15 mT pulse elektromanyetik alan tedavisi, ikinci gruba ise 30 dakika süresince plasebo tedavi haftada 3 gün 2 hafta boyunca uygulanmış. Hastalar 2 haftalık tedavi süresinden sonra 2 hafta takip edilmiş. Birincil sonuç ölçütleri, tedavi öncesi ve sonrası 100 mm'lik visual analog skalasını kullanarak kendi kendine ağrı şiddetinin rapor edilmesini ve McGill Pain Questionnaire-Short Form (MPQ-SF) kullanılarak günde iki kez ağrı günlüğünün tamamlanmasını içermiş. Genel olarak zamanla her iki gruptaki değerlerde düzelme gözlenmiş. Tedavi süresince değerlendirilen günlük ağrı raporlarında bazale göre anlamlı bir fark gözlenmemiş. Ancak tedavi grubundaki hastaların, 2 haftalık takip süresi boyunca plasebo tedavi alanlara göre önemli ölçüde iyileştiği gözlenmiş. Takip süresince tedavi grubunda plaseboya kıyasla GAS skorunda bazal değere göre %20,5 iyileşme olduğu tespit edilmiş. Bu çalışmada 15 mT pulse elektromanyetik alan tedavisinin kronik bel ağrısında etkili olabileceği ancak daha büyük çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiş (70). Bizim çalışmamızda hastalara 35 mT pulse elektromanyetik alan uygulandı. Çalışmamızda hem tedavi sonrası, hem de tedaviden bir ay sonraki GAS değerlerinde anlamlı azalma vardı bu sonuç, bizim, daha yüksek yoğunluklu uygulamamız ile ilişkili olabilir.

Atya ve arkadaşlarının kronik mekanik bel ağrısında pulse elektromanyetik alan ile ultrason tedavisini karşılaştırdıkları bir çalışmada 30 hasta randomize olarak iki gruba ayrılmış. Bir grup 3 mHz frekans, 1 w/cm<sup>2</sup> yoğunlukta 15 dakika kesikli ultrason+egzersiz, diğer grup ise 20 Hz frekans, 20 G yoğunlukta 20 dakika pulse elektromanyetik alan+egzersiz tedavisi almış. Tedaviler her iki gruba da 8 hafta boyunca her gün verilmiş. Tedavi öncesi ve tedavi bitiminde GAS, özürölülük anketi ve lomber omurga hareket açıklığı değerlendirilmiş. Tedavi sonrası her iki grupta tüm

skorlarda tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme gözlenmekle birlikte pulse elektromanyetik alan tedavisinin ağrı azalması ve fonksiyonellikte daha etkin olduğu bildirilmiş (87). Çalışmamızda pulse elektromanyetik alan tedavisinin GAS skoru ve lomber omurga hareket açıklığı üzerine etkisi, bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Omar ve arkadaşlarının pulse elektromanyetik alan tedavisinin lomber disk hernisine bağlı oluşan lomber radikülopati üzerine etkisini inceledikleri randomize plasebo kontrollü bir çalışmada; pulse elektromanyetik alan tedavisi alan grup ile plasebo alan grup arasında GAS ve Modifiye Oswestry Bel Ağrı Skalası skorunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada cerrahi gerektirmeyen lomber disk hernisi ve radiküler semptomları olan hastaların konservatif tedavisinde pulse elektromanyetik alan tedavisinin etkili bir yöntem olduğu bildirilmiş (88).

Nayback-Beebe ve arkadaşlarının kronik bel ağrısı olan askeri servis üyelerinde pulse elektromanyetik alan tedavisinin etkinliğini inceledikleri çalışmada bir gruba pulse elektromanyetik alan ve genel bakım, ikinci gruba sadece ilaç eğitimi, germe güçlendirme egzersizleri ve önleme stratejilerini içeren genel bakım uygulanmış. Sonuçta, tedavi öncesine göre ağrı skorlarında anlamlı bir iyileşme saptanmadığı ve iki grup arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığı bildirilmiş (62). Bizim sonuçlarımızda ise ağrı değerlendirmelerinde anlamlı iyileşme olduğu görüldü.

Krammer ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada akut bel ağrısı olan hastalarda pulse elektromanyetik alan tedavisinin rutin fizik tedavi ile kombine olarak uygulanmasının önemli bir ek yarar sağlamadığı bildirilmiş (89). Biz bu çalışmanın aksine çalışmamıza kronik bel ağrısı olan hastaları dahil ettik ve pulse elektromanyetik alanın ağrı ve fonksiyonellik üzerinde etkili olduğunu saptadık.

Oke ve arkadaşları akut ve subakut sırt ve bel ağrısı olan hastalarda yaptıkları bir çalışmada, analjezik ilaçlarla birlikte pulse elektromanyetik alan tedavisinin verilmesinin fonksiyonel aktiviteye geri dönüş ve ağrı azalmasında, analjezik ilaçların tek başına verilmesinden daha etkili olduğunu bildirmiş (69).

Park ve arkadaşlarının 3 aydan uzun süredir devam eden lomber miyaljisi olan hastalarda pulse elektromanyetik alan tedavisinin etkinliğini inceledikleri bir çalışmada hastalar randomize olarak iki gruba ayrılmış. Bir gruba pulse elektromanyetik alan tedavisi verilirken diğer gruba sham tedavi verilmiş. Her iki gruba da haftada 3 kere, her seans 10 dakika olmak üzere, 2 hafta boyunca toplamda 6 seans tedavi uygulanmış. Tedavi sonrası ve takipte pulse elektromanyetik alan grubunda, ağrı ve rahatsızlık için Görsel Analog Skala ve Roland Morris Engellilik Anketi skorlarında sham tedavi alan gruba göre anlamlı azalma saptanmış (90).

Çalışmamızda, yapılan çalışmaların çoğu ile benzer şekilde pulse elektromanyetik alan tedavisi kronik bel ağrısında klinik ve fonksiyonel iyileşmede etkili ve güvenilir bulundu. Konvansiyonel tedavi ile pulse elektromanyetik alan tedavisi arasında fark saptanmadı.

Literatür araştırmalarında, kronik bel ağrısında pulse manyetik alan tedavisinin etkinliğini araştıran ve diğer modalitelerle karşılaştıran az sayıda çalışma olduğu görüldü. Bu da çalışmamızın bu alanda önemli bir açığı kapattığını ortaya koymaktadır.

Çalışmamızın sonuçlarını etkileyebilecek hastaların cinsiyet, yaş, vücut kitle indeksi gibi demografik özelliklerinin gruplar arasında homojen dağılması sonuçlarımızın güvenilir olduğunu göstermektedir.

Bel cerrahisi geçiren hastaların yaklaşık %10-40'ında başarısız bel cerrahisi sendromu görülmektedir (91). Bu hastaların büyük çoğunluğu birçok tedavi seçeneğine dirençli kalır. Çalışmamıza daha önceden lomber bölgeye yönelik operasyon öyküsü bulunan hastaları dahil etmememiz de çalışmamızın bir diğer güçlü yönüdür.

Hastaların giriş ve çıkış değerlendirmeleri ve muayenelerinin aynı hekim tarafından ve benzer şartlarda yapılmış olması da çalışmamızın gücünü artıran etkenlerdendir.

Çalışmamızın limitasyonu, hasta sayısının kısıtlılığı ile hastaların tedavi sonrası klinik değerlendirme süresinin kısa olmasıdır.

Çalışmamızın sonuçları göz önüne alındığında, kronik bel ağrısında pulse manyetik alan tedavisinin etkilerini değerlendirmek ve diğer modalitelerle karşılaştırmak

amacıyla geniş hasta serisi içeren, hasta takibinin daha uzun süreli olduğu, çok merkezli, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1- Kronik bel ağrısında pulse manyetik alan uygulamasıyla, ağrı ve fonksiyonellikte anlamlı iyileşme saptanmıştır.

2- Kronik bel ağrısı tedavisinde pulse manyetik alan tedavisi ve konvansiyonel tedavi klinik bulgular, ölçekler karşılaştırıldığında birinin diğerine üstünlüğü gösterilememiştir.

3- Pulse elektromanyetik alan tedavisi, zaman ve uygulama açısından kolaylık sağlamaktadır. Konvansiyonel tedavilerde olduğu kadar fizyoterapist katılımı gerektirmemektedir.

4- Pulse elektromanyetik alan tedavisi, konvansiyonel tedavilerden daha az zaman almaktadır.

5- Pulse elektromanyetik alan tedavisinin etkinliğini ortaya koyacak ve karşılaştıracak daha geniş hasta sayısını içeren ve daha uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Krismer M, van Tulder M. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). Best practice & research Clinical rheumatology. 2007;21:77-91.
2. Rubin DI. Epidemiology and risk factors for spine pain. Neurologic clinics. 2007;25:353-71.
3. Henschke N, Maher CG, Refshauge KM, Herbert RD, Cumming RG, Bleasel J, et al. Prevalence of and screening for serious spinal pathology in patients presenting to primary care settings with acute low back pain. Arthritis and rheumatism. 2009;60:3072-80.
4. Oğuz H, Küçükşen S. Bel Ağrıları. In: Oğuz H, editor. Tıbbi Rehabilitasyon. 3 ed. İstanbul: Nobel Kitap Evi; 2015. p. 931-73.
5. Manchikanti L. Epidemiology of low back pain. Pain physician. 2000;3:167-92.
6. Manek NJ, MacGregor AJ. Epidemiology of back disorders: prevalence, risk factors, and prognosis. Current opinion in rheumatology. 2005;17:134-40.
7. Foster NE. Barriers and progress in the treatment of low back pain. BMC medicine. 2011;9:108.
8. Kinkade S. Evaluation and treatment of acute low back pain. American family physician. 2007;75:1181-8.
9. Borenstein D. Mechanical low back pain--a rheumatologist's view. Nature reviews Rheumatology. 2013;9:643-53.
10. Fernandez MI, Watson PJ, Rowbotham DJ. Effect of pulsed magnetic field therapy on pain reported by human volunteers in a laboratory model of acute pain. British journal of anaesthesia. 2007;99:266-9.
11. Arıncı K. Columna Vertebralis. In: Arıncı K, Elhan A, editors. Anatomi. 4 ed. Ankara: Güneş Kitabevi; 2005. p. 58-70.

12. Bogduk N. The Lumbar Vertebrae. In: Bogduk N, editor. Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine. 5th ed: Elsevier Churchill Livingstone; 2012. p. 1-8.
13. Roberts S, Evans H, Trivedi J, Menage J. Histology and pathology of the human intervertebral disc. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2006;88 Suppl 2:10-4.
14. Bogduk N. The Interbody Joint and the Intervertebral Disc. In: Bogduk N, editor. Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine. 5th ed. Philadelphia-USA: Elsevier Churchill Livingstone; 2012. p. 11-28.
15. Borenstein DG. Clinical Evaluation of Low Back Pain. In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD, editors. Low Back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1995. p. 63-182.
16. Heinking KP. Lumbar Region. In: Chila A, editor. Foundations of Osteopathic Medicine. 3rd ed. Philadelphia-USA: Lippincott Williams&Wilkins; 2011. p. 542-74.
17. Moore KL, Dalley AF. Back. In: Moore KL, Dalley AF, Agur AMR, editors. Clinically Oriented Anatomy. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2014. p. 439-507.
18. Barr K, Harrast M. Bel ağrısı. In: Braddom RL, editor. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 3rd ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2010. p. 883-927.
19. Şar C. Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri. In: Özcan E, Ketenci A, editors. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002. p. 9-19.
20. Akı S. Lomber Vertebral Kolonun Fonksiyonel Anatomisi. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi. 1998;1:12-20.
21. Sinnatamby CS, Last JR. Head and neck and spine. In: Sinnatamby CS, editor. Last's Anatomy: Churchill Livingstone; 2006. p. 341-472.

22. Karataş M. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekanigi. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 3rd ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. p. 161-76.
23. Ketenci A. Bel ağrılarında fonksiyonel değerlendirme. In: Özcan E, Ketenci A, editors. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002. p. 73-89.
24. Berker E. Bel Ağrısında Epidemiyoloji. In: Özcan E, Ketenci A, editors. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002. p. 51-6.
25. Mounce K. Back pain. Rheumatology (Oxford, England). 2002;41:1-5.
26. Fatoye F, Gebrye T, Odeyemi I. Real-world incidence and prevalence of low back pain using routinely collected data. Rheumatology international. 2019;39:619-26.
27. Meucci RD, Fassa AG, Faria NM. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. Revista de saude publica. 2015;49.
28. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. Lancet (London, England). 1999;354:581-5.
29. Hurwitz EL, Shekelle PG. Epidemiology of Lowback Syndromes. In: Morris CE, editor. Low Back Syndromes 2005. p. 83-118.
30. Akırmak Ü. Lomber Disk Herniyasyonlarının Epidemiyolojisi. In: Akırmak Ü, Sarı H, editors. Lomber Disk Hernileri. İstanbul 2001. p. 22-31.
31. Melloh M, Elfering A, Egli Presland C, Roeder C, Barz T, Rolli Salathe C, et al. Identification of prognostic factors for chronicity in patients with low back pain: a review of screening instruments. International orthopaedics. 2009;33:301-13.
32. Rubinstein SM, van Tulder M. A best-evidence review of diagnostic procedures for neck and low-back pain. Best practice & research Clinical rheumatology. 2008;22:471-82.

33. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT, Jr., Shekelle P, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Annals of internal medicine*. 2007;147:478-91.
34. Koes BW, van Tulder M, Lin CW, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2010;19:2075-94.
35. Sinaki M, Mokri B. Low back pain and disorders of the lumbar spine. In: Braddom RL, Buschbacher RM, Dumitru D, Johnson WE, Sinaki M, editors. *Physical Medicine and Rehabilitation*. Philadelphia: W.B saunders Company; 1996. p. 813-50.
36. Braddom RL. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı (Çeviri ed. Arasıl T). Ankara: Güneş Kitabevi; 2005.
37. Sencer S, Rozanes İ. Bel Ağrılarında Radyolojik Değerlendirme. In: Özcan E, Ketenci A, editors. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002. p. 91-109.
38. Koyuncu H. Bel ağrılarında Laboratuvar ve Görüntüleme Bulguları. *Clinic Medicine Tıp Dergisi- Bel Ağrısı Özel Sayısı*. 2007;17-38.
39. Özcan E. Bel Ağrılı Hastaların Konservatif Tedavisi. In: Özcan E, Ketenci A, editors. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2002. p. 187-219.
40. Waddell G. Simple low back pain: rest or active exercise? *Annals of the rheumatic diseases*. 1993;52:317-9.
41. Airaksinen O, Brox JJ, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2006;15 Suppl 2:S192-300.

42. Romano CL, Romano D, Bonora C, Mineo G. Pregabalin, celecoxib, and their combination for treatment of chronic low-back pain. *Journal of orthopaedics and traumatology : official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*. 2009;10:185-91.
43. Akarırnak Ü, Erden G. Bel Ağrılarında Konservatif Tedavi. *Clinic Medicine Tıp Dergisi- Bel Ağrısı Özel Sayısı*. 2007;40-7.
44. van Middelkoop M, Rubinstein SM, Verhagen AP, Ostelo RW, Koes BW, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2010;24:193-204.
45. Alkan H, Ardiç F. Mekanik Bel Ağrılarında Medikal ve Fizik Tedavi Uygulamalarının Yeri. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics*. 2011;4:75-84.
46. Şahin E. Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 3. ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. p. 761-8.
47. Tuncer T. Elektroterapi. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 3. ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. p. 745-59.
48. Ng KY, Liu Y. Therapeutic ultrasound: its application in drug delivery. *Medicinal research reviews*. 2002;22:204-23.
49. Kalyon TA. Ultrason. In: Tuna N, editor. *Elektroterapi*. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2001. p. 129-40.
50. Delisa JA, Gans BM, Walsh NE, Robinson LR. Terapötik Fiziksel Ajanlar. *Delisa Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar*. 5. ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2014. p. 1691-712.
51. Licciardone JC, Brimhall AK, King LN. Osteopathic manipulative treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC musculoskeletal disorders*. 2005;6:43.

52. Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. *Annals of internal medicine*. 2007;147:492-504.
53. Suyabatmaz Ö, Çağlar NS, Tütün Ş, Özgönel L, Burnaz Ö, Aytekin E. Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Bel Okulunun Etkinliğinin Araştırılması. *Istanbul Med J* 2011;12:5-10.
54. Boswell MV, Trescot AM, Datta S, Schultz DM, Hansen HC, Abdi S, et al. Interventional techniques: evidence-based practice guidelines in the management of chronic spinal pain. *Pain physician*. 2007;10:7-111.
55. Markov MS. Expanding use of pulsed electromagnetic field therapies. *Electromagnetic biology and medicine*. 2007;26:257-74.
56. Şahin E. Manyetik Alan Tedavisi. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 3. ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. p. 799-805.
57. Kellogg R. Magnetotherapy: Potential Clinical and Therapeutic Applications. In: Nelson RM, Currier DP, editors. *Clinical Electrotherapy*. Norwalk: Appleton & Lange; 1991. p. 385-401.
58. Akgün K. Manyetik alan tedavisi. In: Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K, editors. *Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2002. p. 65-72.
59. Aksoy C. Manyetik alan tedavisi. In: Tuna N, editor. *Elektroterapi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2001. p. 119-27.
60. Harper WL, Schmidt WK, Kubat NJ, Isenberg RA. An open-label pilot study of pulsed electromagnetic field therapy in the treatment of failed back surgery syndrome pain. *International medical case reports journal*. 2015;8:13-22.
61. Andrade R, Duarte H, Pereira R, Lopes I, Pereira H, Rocha R, et al. Pulsed electromagnetic field therapy effectiveness in low back pain: A systematic review of randomized controlled trials. *Porto Biomedical Journal*. 2016;1:156-63.

62. Nayback-Beebe AM, Yoder LH, Goff BJ, Arzola S, Weidlich C. The effect of pulsed electromagnetic frequency therapy on health-related quality of life in military service members with chronic low back pain. *Nursing outlook*. 2017;65:S26-s33.
63. Stevens ML, Lin CC, Maher CG. The Roland Morris Disability Questionnaire. *Journal of physiotherapy*. 2016;62:116.
64. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine*. 2000;25:3115-24.
65. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine*. 2000;25:2940-52; discussion 52.
66. Kaya T. Eklemlerin, kasların, motor ve duyuşal işlevlerin değerdendirilmesi. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 3. ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016. p. 241-73.
67. Hoy D, March L, Brooks P, Woolf A, Blyth F, Vos T, et al. Measuring the global burden of low back pain. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2010;24:155-65.
68. Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet* (London, England). 2012;379:482-91.
69. Oke KI, Umebese PF. Evaluation of the efficacy of pulsed electromagnetic therapy in the treatment of back pain: a randomized controlled trial in a tertiary hospital in Nigeria. *The West Indian medical journal*. 2013;62:205-9.
70. Harden RN, Remble TA, Houle TT, Long JF, Markov MS, Gallizzi MA. Prospective, randomized, single-blind, sham treatment-controlled study of the safety and efficacy of an electromagnetic field device for the treatment of chronic low back pain: a pilot study. *Pain practice : the official journal of World Institute of Pain*. 2007;7:248-55.
71. Falavigna A, de Braga GL, Monteiro GM, Marcon G, de Castilhos I, Bossardi JB, et al. The epidemiological profile of a middle-aged population with low back pain in southern Brazil. *Spine*. 2015;40:E359-65.

72. Cho NH, Jung YO, Lim SH, Chung CK, Kim HA. The prevalence and risk factors of low back pain in rural community residents of Korea. *Spine*. 2012;37:2001-10.
73. Jacobs JM, Hammerman-Rozenberg R, Cohen A, Stessman J. Chronic back pain among the elderly: prevalence, associations, and predictors. *Spine*. 2006;31:E203-7.
74. Ketenci A, Müslümanoğlu L, Arıkan E, Durmuş B, Filiz M, Berker E. Kronik mekanik bel ağrılı 1120 hastanın özellikleri. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 1998;1:60-4.
75. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet* (London, England). 2017;389:736-47.
76. Ferreira ML, Machado G, Latimer J, Maher C, Ferreira PH, Smeets RJ. Factors defining care-seeking in low back pain--a meta-analysis of population based surveys. *European journal of pain* (London, England). 2010;14:747.e1-7.
77. Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen SP, Hirsch JA. Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain physician*. 2009;12:E35-70.
78. Mayer T, Gatchel J, Evans T. Effect of Age on Outcomes of Tertiary Rehabilitation for Chronic Disabling Spinal Disorders 2001. 1378-84 p.
79. Morelhao PK, Franco MR, Oliveira CB, Hisamatsu TM, Ferreira PH, Costa LO, et al. Physical activity and disability measures in chronic non-specific low back pain: a study of responsiveness. *Clinical rehabilitation*. 2018;32:1684-95.
80. Hampel P, Kopnick A, Roch S. Psychological and work-related outcomes after inpatient multidisciplinary rehabilitation of chronic low back pain: a prospective randomized controlled trial. *BMC psychology*. 2019;7:6.
81. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *American journal of epidemiology*. 2010;171:135-54.

82. Duray M, Yagci N, Ok N. Determination of physical parameters associated with self-efficacy in patients with chronic mechanic low back pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2018;31:743-8.
83. Özdemir F, Karaoğlu L, Özfirat Ö. Malatya il merkezinde yaşayan bireylerde boyun, sırt ve bel ağrısı prevalansları ve etkileyen faktörler. *AĞRI Dergisi*. 2013;25:27-35.
84. Lee PB, Kim YC, Lim YJ, Lee CJ, Choi SS, Park SH, et al. Efficacy of pulsed electromagnetic therapy for chronic lower back pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *The Journal of international medical research*. 2006;34:160-7.
85. Elshawi AM, Hamada HA, Mosaad D, Ragab IMA, Koura GM, Alrawaili SM. Effect of pulsed electromagnetic field on nonspecific low back pain patients: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*. 2018.
86. Lisi AJ, Scheinowitz M, Saporito R, Onorato A. A Pulsed Electromagnetic Field Therapy Device for Non-Specific Low Back Pain: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Pain and therapy*. 2019.
87. Atya AM, Ahmed GM. Pulsed Magnetic Field Versus Ultrasonic in Treatment of Patients with Chronic Mechanical low Back Pain. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2008;13(2).
88. Omar AS, Awadalla MA, El-Latif MA. Evaluation of pulsed electromagnetic field therapy in the management of patients with discogenic lumbar radiculopathy. *International journal of rheumatic diseases*. 2012;15:e101-8.
89. BPhy AK, Stuart Horton MPhy D. Pulsed electromagnetic energy as an adjunct to physiotherapy for the treatment of acute low back pain: a randomised controlled trial. *New Zealand Journal of Physiotherapy*. 2015;43:16.
90. Park W-h, Sun S-h, Lee S-g, Kang B-k, Lee J-s, Hwang D-g, et al. Effect of Pulsed Electromagnetic Field Treatment on Alleviation of Lumbar Myalgia. *Journal of Magnetism*. 2014;19:161-9.
91. Mekhail N, Wentzel DL, Freeman R, Quadri H. Counting the costs: case management implications of spinal cord stimulation treatment for failed back surgery syndrome. *Professional case management*. 2011;16:27-36.

**GAZİANTEP TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ABD  
KRONİK BEL AĞRISI HASTA DEĞERLENDİRME FORMU**

**Tarih:**

**Protokol No:**

**Ad-Soyad:**

**Kimlik no:**

**Cep Telefonu:**

**Cinsiyet:**

**Yaş:**

**Kilo:**

**Boy:**

**BMI :**

**Semptom süresi:**

**Bel EHA :**

- a) Fleksiyon :
- b) Ekstansiyon:
- c) Sağ/Sol Lateral Fleksiyon:
- d) Lomber Schober :

# Revize Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

## Chiropractic Revised Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Bu test bel (veya bacak) yakınmanızın günlük hayatınızı ne kadar etkilediği hakkında bilgi edinmek için tasarlanmıştır. Lütfen tüm bölümleri cevaplayınız. Her bir bölümde sizi en iyi ifade eden şıkkı işaretleyiniz.

### Ağrı yoğunluğu:

- 1**
- ☐<sub>0</sub> Ağrı gelip geçici ve çok hafif
  - ☐<sub>1</sub> Ağrı hafif ve pek değişmiyor (artıp azalma olmuyor).
  - ☐<sub>2</sub> Ağrı gelip geçici ve orta şiddette.
  - ☐<sub>3</sub> Ağrı orta şiddette ve pek değişmiyor (artıp azalma olmuyor).
  - ☐<sub>4</sub> Ağrı gelip geçici ve şiddetli.
  - ☐<sub>5</sub> Ağrı şiddetli ve pek değişmiyor (azalma olmuyor).

### Kişisel bakım

- 2**
- ☐<sub>0</sub> Ağrıdan kaçınmak için yıkanma veya giyinme şeklinde değişiklik yapmadım
  - ☐<sub>1</sub> Biraz ağrıya neden olsa da yıkanma ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
  - ☐<sub>2</sub> Yıkanma ve giyinmem ağrımı arttırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum.
  - ☐<sub>3</sub> Yıkanma ve giyinmem ağrımı arttırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
  - ☐<sub>4</sub> Ağrı nedeniyle bazı yıkanma ve giyinme işlerini yardım almadan yapamıyorum.
  - ☐<sub>5</sub> Ağrı nedeniyle yıkanma ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

### Yük kaldırma

- 3**
- ☐<sub>0</sub> Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
  - ☐<sub>1</sub> Ağır yükleri kaldırabiliyorum ama bu bir miktar ağrıya yol açıyor.
  - ☐<sub>2</sub> Ağrı yerden ağır yükleri kaldırmama engel oluyor.
  - ☐<sub>3</sub> Ağrı ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar kaldırabiliyorum.
  - ☐<sub>4</sub> Ağrı ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar hafif veya orta ağırlıktaki nesneleri kaldırabiliyorum.
  - ☐<sub>5</sub> Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.

### Yürüme

- 4**
- ☐<sub>0</sub> Yürürken ağrım yok.
  - ☐<sub>1</sub> Yürümeyle biraz ağrım var, fakat yürüme mesafesi arttıkça ağrı da artmıyor.
  - ☐<sub>2</sub> Ağrıda belirgin artma olmaksızın 1,6 km'den (1 mil) fazla yürüyemiyorum.
  - ☐<sub>3</sub> Ağrıda belirgin artma olmaksızın 800 metreden fazla yürüyemiyorum.
  - ☐<sub>4</sub> Ağrıda belirgin artma olmaksızın 400 metreden fazla yürüyemiyorum.
  - ☐<sub>5</sub> Ağrıda artma olmadan yürüyebildiğim bir mesafe yok (Yürüyünce ağrı artıyor).

### Oturma

- 5**
- ☐<sub>0</sub> Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
  - ☐<sub>1</sub> Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
  - ☐<sub>2</sub> Ağrı bir saatten uzun oturmama engel oluyor.
  - ☐<sub>3</sub> Ağrı yarım saatten uzun oturmama engel oluyor.
  - ☐<sub>4</sub> Ağrı 10 dakikadan uzun oturmama engel oluyor.
  - ☐<sub>5</sub> Ağrımı direkt olarak artırdığı için oturmaktan kaçınıyorum.

## Revize Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi V2.0 Sayfa-2

### Ayakta durma

- 6
- ☐<sub>0</sub> Ağrısız olarak istediğim süre ayakta kalabilirim.
  - ☐<sub>1</sub> Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
  - ☐<sub>2</sub> Ağrıda artış olmadan bir saatten uzun süre ayakta kalamam.
  - ☐<sub>3</sub> Ağrıda artış olmadan yarım saatten uzun süre ayakta kalamam.
  - ☐<sub>4</sub> Ağrıda artış olmadan 10 dakikadan uzun süre ayakta kalamam.
  - ☐<sub>5</sub> Ağrımı direkt olarak artırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum.

### Uyku

- 7
- ☐<sub>0</sub> Yataktayken ağrısızım.
  - ☐<sub>1</sub> Yataktayken ağrım olur ama bu durum iyi bir uyku çekmeme engel olmaz.
  - ☐<sub>2</sub> Ağrı yüzünden uyuduğum süre normalde uyuduğum sürenin (1/4'ünden) 4'te 1'inden daha az azaldı.
  - ☐<sub>3</sub> Ağrı yüzünden uyuduğum süre normalde uyuduğum sürenin yarısından daha az azaldı.
  - ☐<sub>4</sub> Ağrı yüzünden uyuduğum süre normalde uyuduğum sürenin (3/4'ünden) 4'te 3'ünden daha az azaldı.
  - ☐<sub>5</sub> Ağrılar hiç uyutmuyor.

### Sosyal hayat

- 8
- ☐<sub>0</sub> Sosyal hayatım normaldir ve fazladan ağrıya neden olmaz.
  - ☐<sub>1</sub> Sosyal hayatım normaldir ancak ağrımın miktarını artırır.
  - ☐<sub>2</sub> Ağrı dans etmek gibi daha fazla hareket gerektiren aktivitelerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
  - ☐<sub>3</sub> Ağrı sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
  - ☐<sub>4</sub> Ağrı aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
  - ☐<sub>5</sub> Ağrı nedeniyle çok kısıtlı bir sosyal hayatım kaldı.

### Seyahat

- 9
- ☐<sub>0</sub> Seyahat sırasında ağrım olmaz.
  - ☐<sub>1</sub> Seyahat sırasında biraz ağrım olur ama her zamanki seyahat yöntemlerim ağrımı kötüleştirmez.
  - ☐<sub>2</sub> Seyahat sırasında ağrım artıyor ama her zamanki seyahat yöntemlerini değiştirmeye zorlamıyor.
  - ☐<sub>3</sub> Seyahat sırasında ağrım artıyor ve her zamanki seyahat yöntemimi değiştirmeye zorluyor.
  - ☐<sub>4</sub> Ağrı tüm seyahat yöntemlerini kullanmama engel oluyor.
  - ☐<sub>5</sub> Yatarak seyahat dışında, ağrı tüm seyahat yöntemlerini kullanmama engel oluyor.

### Ağrı miktarındaki değişim

- 10
- ☐<sub>0</sub> Ağrım hızla düzelir
  - ☐<sub>1</sub> Ağrım dalgalanma (artıp azalma) gösterir ama genel olarak düzelme eğilimindedir.
  - ☐<sub>2</sub> Ağrım düzeliyor gibi ama bu iyileşme yavaştır.
  - ☐<sub>3</sub> Ağrım ne düzeliyor ne de kötüye gidiyor.
  - ☐<sub>4</sub> Ağrım kademe kademe kötüye gidiyor.
  - ☐<sub>5</sub> Ağrım hızla kötüleşiyor.

**Skorlama Yönergesi:** İşaretlenen kutucuğun yanındaki rakamlar toplanır. Aynı soru içinde 1'den fazla işaretli seçenek var ise en yüksek değer hesaba katılır. Maksimum skor 50'dir.

$$\text{Toplam skor} = \left\{ \frac{\text{toplam puan}}{[(\text{işaretli soru sayısı}) \times 5]} \right\} \times 100$$

# Roland Morris Engellilik Anketi

## The Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Bel ağrınız olduğunda her zaman yapmakta olduğunuz bazı işleri yapmakta güçlük çekebilirsiniz. Aşağıdaki listede, bel ağrısı olan kişilerin ifade ettiği bazı yakınmalar bulunmaktadır. Bunlardan bazıları veya hepsi sizin de bel ağrınız yüzünden çekmekte olduğunuz bazı sıkıntıları tanımlıyor olabilir. Aşağıdaki ifadeleri okuyup, her ifade için, size uygun olan EVET veya HAYIR cevabını işaretleyiniz.

|                                                                                                             | Evet                                  | Hayır                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>1</b> Bel ağrım yüzünden zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum.                                   | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>2</b> Belimi rahatlatmak için sık sık ayakta duruş, oturuş, yatış şeklimi değiştirmek zorunda kalıyorum. | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>3</b> Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş yürüyorum.                                                | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>4</b> Bel ağrım yüzünden evde yaptığım birçok işi artık yapmıyorum.                                      | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>5</b> Bel ağrım yüzünden merdivenleri çıkarken tırabzanlara tutunuyorum                                  | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>6</b> Bel ağrım yüzünden dinlenmek için sık sık uzanıyorum.                                              | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>7</b> Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum.                     | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>8</b> Bel ağrım yüzünden bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum.                                         | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>9</b> Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş giyiniyorum.                                              | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>10</b> Bel ağrım yüzünden sadece kısa süre ayakta kalabiliyorum.                                         | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>11</b> Bel ağrım yüzünden eğilmekten ve çöelmekten kaçınıyorum.                                          | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>12</b> Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken zorluk çekiyorum.                                        | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>13</b> Belim hemen hemen her zaman ağrıyor.                                                              | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>14</b> Bel ağrım yüzünden yatakta dönmekte güçlük çekiyorum.                                             | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>15</b> Bel ağrım yüzünden iştahım azaldı.                                                                | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>16</b> Bel ağrım yüzünden çoraplarımı giymekte zorluk çekiyorum.                                         | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>17</b> Bel ağrım yüzünden sadece kısa mesafeleri yürüyebiliyorum.                                        | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>18</b> Bel ağrım yüzünden rahat uyuyamıyorum.                                                            | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>19</b> Bel ağrım yüzünden bir başkasının yardımıyla giyiniyorum.                                         | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>20</b> Bel ağrım yüzünden günün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum.                                  | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>21</b> Bel ağrım yüzünden evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum.                                      | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>22</b> Bel ağrım yüzünden eskisine göre huzursuz ve sinirliyim.                                          | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>23</b> Bel ağrım yüzünden merdivenleri her zamankinden daha yavaş çıkıyorum.                             | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |
| <b>24</b> Bel ağrım yüzünden zamanın çoğunu yatakta geçiriyorum.                                            | <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> | <input type="checkbox"/> <sub>0</sub> |

Kucukdeveci A, Tennant A. (2001) Spine Volume 26(24):2738-2743, December 15, 2001  
Roland MO, Morris RW (1983) Spine 1983; 8: 141-144

**Toplam Puan (0-24):** \_\_\_\_\_

## GÖRSEL ANALOG SKALA (GAS)

Adınız Soyadınız: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_\_

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması  
ağrı

En dayanılmaz

