

T.C DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON  
ANABİLİM DALI

**KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA SADECE  
EGZERSİZ TEDAVİSİ İLE EGZERSİZ  
TEDAVİSİNE EK OLARAK SÜREKLİ / KESİKLİ  
KISA DALGA DİATERMİ TEDAVİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**DR. SEİDE A. KARASEL**

**UZMANLIK TEZİ  
İZMİR-2008**

T.C DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON  
ANABİLİM DALI

**KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA SADECE  
EGZERSİZ TEDAVİSİ İLE EGZERSİZ  
TEDAVİSİNE EK OLARAK SÜREKLİ / KESİKLİ  
KISA DALGA DİATERMİ TEDAVİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**DR. SEİDE A. KARASEL**

**DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ: PROF. DR. SEMA ÖNCEL**

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocalarım Sayın Prof.Dr. Özlen Peker'e, Sayın Prof.Dr. Sema Öncel'e, Sayın Prof.Dr. Serap Alper'e, Sayın Prof.Dr. Elif Akalın'a, Sayın Doç.Dr. Özlem Şenocak'a, Sayın Doç.Dr. Selmin Gülbahar'a, Sayın Doç.Dr. Özlem El'e, Sayın Doç.Dr. Çiğdem Bircan'a, Sayın Yrd.Doç.Dr. Ramazan Kızıl'a ve Sayın Uzm.Dr. Sezgin Karaca'ya teşekkürü borç bilirim.

Tez danışmanlığımı yapan hocam Sayın Prof.Dr. Sema Öncel' e, tezimin proje aşamasından itibaren her aşamasındaki yardım, destek ve katkıları için ayrıca en içten teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim sırasındaki yardım, destek, anlayış ve dostluklarından dolayı Uzm. Dr. Ebru Şahin'e ve Uzm. Dr. Meltem Baydar'a ve birlikte çalıştığım tüm uzman arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Asistanlığım süresince uyumlu çalışma arkadaşlıkları, destekleri, hoşgörülerini için tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim. Ayrıca bu süreçte birlikte çalıştığımız tüm fizyoterapist, teknisyen, hemşire, personel ve sekreterlerimize teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimimin başından itibaren, her konuda bana destek olan Dr. Berrin Akgün'e dostluğu, sabrı, anlayışı ve yardımları için teşekkür ederim.

Tezime yönlendirdiği kronik bel ağrılı hastalar için Dr.Ceren Kızmazoğlu'na, tezimin yazım kontrollerini yapan Nedime Karasel'e teşekkür ederim. Ayrıca dostluk, destek ve yardımları için Dr.Mürüde Çakartaş'a ve Dr.Osman Cancuri'ye teşekkür ederim.

İzmir'deki eğitim hayatımda benimle aynı evi paylaşan ev arkadaşım Dr. İpek Sönmez'e bana olan anlayış ve dostluğu için teşekkür ederim.

Son olarak uzakta olsalar da her zaman, her konuda bana olan güven, anlayış, özveri, sevgi, destek, maddi ve manevi yardımları ile yanımda hissettiğim aileme sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Seide A. Karasel

İZMİR - 2008

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
RESİMLER.....	iv
TABLolar .....	v
GRAFİKLER.....	vi
BÖLÜM 1.1. ÖZET.....	1
BÖLÜM 1.2. SUMMARY .....	2
BÖLÜM 2. GİRİŞ VE AMAÇ .....	3
BÖLÜM 3. GENEL BİLGİLER .....	4
3.1.Lomber Bölgenin Fonksiyonel Anatomisi .....	4
3.1.1.Vertebra Cisimleri.....	4
3.1.2. İntervertebral Disk.....	5
3.1.3. Faset Eklemler .....	7
3.1.4. Lomber Bölge Ligamanları ve Bağları .....	8
3.1.5. Lomber Bölgenin İnnervasyonu .....	10
3.1.6. Lomber Bölgenin Kasları .....	10
3.1.7. Lomber Bölge Kanlanması .....	12
3.2. Lomber Bölgenin Biyomekaniği.....	12
3.2.1. Lomber Bölgenin Hareketleri.....	14
3.3. Bel Ağrısı .....	16
3.3.1. Bel Ağrısı Epidemiyolojisi.....	16
3.3.2. Bel Ağrısı Risk Faktörleri.....	16
3.3.3. Bel Ağrılarında Etyolojiye Yönelik Değerlendirme .....	18
3.3.4. Bel Ağrısında Fizik Muayene .....	20
3.3.5. Bel Ağrısında Tanı Yöntemleri .....	23
3.3.6. Sık Görülen Bel Ağrısı Nedenleri .....	30
3.3.6.1.Lomber Disk Hernisi.....	30
3.3.6.2.Lomber Omurga Osteoartriti.....	32
3.3.6.4. Faset Sendromu.....	33
3.3.6.5. Kombine Disk Faset Dejeneresansı .....	33
3.3.6.6. Lomber Spinal Stenoz.....	33
3.4. Bel Ağrısını Değerlendirmede ve İzlemede Kullanılan Yöntem ve Kriterler.....	35

3.4.1. Ağrı .....	35
3.4.2. Kas Gücü Değerlendirmesi .....	36
3.4.3. Fonksiyonel Değerlendirme .....	37
3.4.4. Psikolojik Değerlendirme .....	38
3.5. Bel Ağrısı Tedavi Yöntemleri .....	39
3.5.1. Konservatif Tedavi Yöntemleri .....	40
3.5.1.1. İstirahat Tedavisi .....	40
3.5.1.2. İlaç Tedavisi .....	41
3.5.1.3. Fizik Tedavi Modaliteleri .....	43
3.5.1.3.A. Kısa Dalga Diatermi .....	45
3.5.1.4. Bel Okulu.....	48
3.5.1.5.Egzersiz .....	49
3.5.1.5.A. Eklem Hareket Açıklığı Egzersizleri .....	51
3.5.1.5.B. Germe Egzersizleri .....	52
3.5.1.5.C. Kuvvet ve Dayanıklılık Egzersizleri .....	52
3.5.1.5.D. Bel Ağrılı Hastada Temel Egzersiz Programı.....	55
3.5.1.5.E. Dinamik Lomber Stabilizasyon Programı .....	63
3.5.2. İnvaziv Tedavi Yöntemleri .....	64
3.5.3. Cerrahi Tedavi Yöntemleri.....	65
BÖLÜM. 4. GEREÇ VE YÖNTEM .....	66
BÖLÜM. 5. BULGULAR .....	71
BÖLÜM. 6. TARTIŞMA .....	87
BÖLÜM. 7. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	96
BÖLÜM. 8. KAYNAKLAR.....	98
BÖLÜM. 9. EKLER .....	105

## RESİMLER

1) RESİM 1. Pelvik Tilt Egzersizleri.....	56
2) RESİM 2. Kalça ve Bel Kaslarını Germe Egzersizleri 1 .....	57
3) RESİM 3. Kalça ve Bel Kaslarını Germe Egzersizleri 2 .....	57
4) RESİM 4. Kalça ve Bel Kaslarını Germe Egzersizleri 3 .....	58
5) RESİM 5. Doğrulma Egzersizleri .....	59
6) RESİM 6. Yan Doğrulma Egzersizleri .....	59
7) RESİM 7. Hamstring Germe Egzersizleri.....	60
8) RESİM 8. Kedi- Deve Egzersizi .....	61
9) RESİM 9. Sırt Egzersizleri 1 .....	62
10) RESİM 10. Sırt Egzersizleri 2 .....	63
11) RESİM 11. Kısa Dalga Diatermi Uygulaması.....	67
12) RESİM 12. İzokinetik Sistemle Kas Gücü Ölçümü 1 .....	69
13) RESİM 13. İzokinetik Sistemle Kas Gücü Ölçümü 2.....	70

## TABLULAR

1) TABLO-1 Demografik Veriler .....	71
2) TABLO-2 Hastaların MRG Tanıları .....	72
3) TABLO-3 Hastaların Eğitim Düzeyleri.....	72
4) TABLO-4 Grupların Parasetamol Alımı Ortalamaları ve Egzersiz Yaptıkları Günlerin Oranı .....	73
5) TABLO-5 Grupların Tedavi Öncesi Değerlendirmeleri .....	74
6) TABLO-6 Grupların Ağrı Özürülük İndeksi (AÖİ) Değerlerinin Karşılaştırılması .....	74
7) TABLO-7 Grupların VAS Değerleri Karşılaştırılması.....	75
8) TABLO-8 Grupların Modifiye Oswestry Sorgulama Değerleri Karşılaştırılması	77
9) TABLO-9 Grupların Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Tedavi Sonrası 3. Ayda Beck Depresyon Değerlendirmeleri .....	78
10) TABLO-10 Grupların İzometrik Fleksör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri.....	79
11) TABLO-11 Grupların İzometrik Ekstansör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri .....	80
12) TABLO-12 Grupların 60°/sn İzokinetik Fleksör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri .....	81
13) TABLO-13 Grupların 120°/sn İzokinetik Fleksör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri .....	81
14) TABLO-14 Grupların 60°/sn İzokinetik Ekstansör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri .....	82
15) TABLO-15 Grupların 120°/sn İzokinetik Ekstansör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri.....	83
16) TABLO-16 Grupların Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Tedavi Sonrası 3.Ayda SF-36 (Kısa Form36) Değerlendirmeleri .....	86

## GRAFİKLER

1) GRAFİK-1 Tedaviye Alınan Hastalar MRG Tanıları.....	72
2) GRAFİK-2 Hastaların Eğitim Düzeyleri .....	72
3) GRAFİK-3 Hastaların 3 Ay Boyunca Parasetamol Alımı ve Egzersiz Yaptıkları Günlerin Sayısı .....	73
4) GRAFİK-4 Hastaların Tedavi Başlangıcındaki Değerlendirmeleri.....	74
5) GRAFİK-5 Grupların AÖİ'lerinin Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası, Tedaviden Sonraki 3. Ay Değerleri .....	75
6) GRAFİK-6 Hastaların VAS Değerleri .....	76
7) GRAFİK-7 Hastaların Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve 3. Ayda Grupların Oswestry Sorgulaması Değerleri .....	77
8) GRAFİK-8 Grupların Beck Depresyon Değerleri.....	78
9) GRAFİK-9 Grupların Tedavi Öncesi ve 3.aydaki İzometrik Fleksör Kas Güçleri.....	79
10) GRAFİK-10 Grupların Tedavi Öncesi ve 3.aydaki İzometrik Ekstansör Kas Güçleri.....	80
11) GRAFİK-11 Grupların Tedavi Öncesi ve 3.ayda 60°/sn-120°/sn Açısal Hızlarda İzokinetik Fleksör Kas Güçleri.....	82
12) GRAFİK-12 Grupların Tedavi Öncesi ve 3.ayda 60°/sn-120°/sn Açısal Hızlarda İzokinetik Ekstansör Kas Güçleri .....	84



## **BÖLÜM 1.1. ÖZET**

### **Amaç:**

Bu çalışmanın amacı, kronik bel ağrısı olan hastalarda bel okulu ve ev egzersiz programına ilave edilen kesikli/sürekli kısa dalga tedavisinin etkinliğini belirlemektir.

### **Materyal Metod:**

Kronik bel ağrısı olan 90 hasta, randomize çift kör olarak planlanan bu çalışmaya alındı. Tüm hastalara bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programı verildikten sonra hastalar 3 gruba randomize edildi. Birinci gruba; plasebo kısa dalga tedavisi, ikinci gruba; sürekli kısa dalga tedavisi ve üçüncü gruba da kesikli kısa dalga tedavisi uygulandı. Hastaların değerlendirmeleri tedavi öncesi, 15 seans tedavi sonrası ve izlemde 3. ayda yapıldı. Ağrı için VAS, Ağrı Özürülük İndeksi; disabilite için Modifiye Oswestry Sorgulaması; psikolojik durum değerlendirmesi için Beck Depresyon Ölçeği kullanıldı. İzokinetik sistem kullanılarak, izometrik fleksör ve ekstansör kas güçleri ile 60° ve 120°/sn açısal hızlarda izokinetik fleksör ve ekstansör kas güçleri ölçüldü.

### **Bulgular:**

Tüm gruplarda, tedavi öncesi değerlendirmeleri ile karşılaştırıldığında, tedavi sonrasında ve bazı parametrelerde izlemde 3.ayda da devam eden istatistiksel anlamlı düzelmeler mevcuttu. Gruplar arası yapılan değerlendirmelerde; kesikli kısa dalga tedavisi alan grup; ağrı değerlendirmelerinde ve izokinetik 60°/sn ekstansör kas gücü değerlendirmelerinde , kesikli/sürekli kısa dalga tedavisi alan gruplar ise izometrik fleksör gücü değerlendirmelerinde tedavi sonrasında plasebo grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklıydı. Değerlendirilen diğer parametrelerde (Ağrı Özürülük İndeksi, Modifiye Oswestry Sorgulaması, Beck Depresyon Skalası) gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu.

### **Sonuç:**

Kronik bel ağrısı olan hastalarda, bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programına ek olarak kesikli/sürekli kısa dalga tedavisinin uygulanması ile tedavi gruplarında, plasebo grubuna göre ağrı ve kas gücü parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelmeler gözlenmiştir. Değerlendirilen diğer parametrelerde (Ağrı Özürülük İndeksi, Modifiye Oswestry Sorgulaması, Beck Depresyon Skalası) istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Kronik bel ağrısı, kısa dalga tedavisi

## **BÖLÜM 1.2. SUMMARY**

### **Purpose And Hypothesis:**

Aim of this study is to search for the effects of pulsed/continuous short wave diathermy in chronic low back pain when added to back school and home exercise program.

### **Material And Methods:**

90 patients with chronic low back pain are included in this double blinded randomised controlled study. All patients undergo back school education and home exercise program. Then randomised into 3 groups. First group was control group with plasebo short wave diatermy. The patients in second group were given continuous short wave diatermy and pulsed short wave diatermy to third group. Before treatment, after 15 session diatermy application and at the end of third month patients were evaluated. We used VAS for pain, modified oswestry questionarre for disability, beck depression scale for psychological status and isokinetic systems for isometric-isokinetic muscle strength measurements.

### **Findings And Results:**

There were significiant improvements in all evaluated parameters in all treatment groups. When groups are compared with each other according to initial values, there was significiant reduction in pain and increased isometric flexor strength in third group and also increased 60 °/sn isokinetic extansor muscle strength in second and third group. In other parameters (Pain Disability Index, Beck Depression Scale, Modified Oswestry Questionnare) there was no any significiant difference between groups.

### **Conclusion:**

Treatment groups; according to pain and muscle strength parameters, with additional pulsed/continuous short wave diatermy therapy to back school and home exercise program were significiant different from plasebo group. There were no difference in Beck Depression Scale, Modified Oswestry Disability Questionnare and Pain Disability Index.

**Key Words:** Chronic low back pain, short wave diathermy

## **BÖLÜM 2. GİRİŞ VE AMAÇ**

Bel, kas iskelet sistemi ağrılarının en çok görüldüğü bölgedir. Gelişmiş ülkelerde bel ağrısı, ağrı nedeni olarak, baş ağrısından sonra ikinci sırayı almaktadır (1). Yazarlara göre yaşam boyu prevalans oldukça yüksek olup %75 ile % 85 arasında değişmekte ve yıllık insidansı %5 olarak bildirilmektedir (2). 40 yaşın üstündeki prevalansı yaklaşık %50'dir (3). Bel ağrısı sıklığı cinsiyetler arasında belirgin fark göstermemektedir (4). Bel ağrısı yakınması 60 yaş sonrasında kadınlarda daha fazladır (5). Bel ağrılarının %90'ı medikal tedavi uygulanmadan 6-12 haftada tamamen düzelirken (bunların da %50'si bir hafta içinde), yaklaşık %80'i bir yıl içinde tekrarlamaktadır. Doğal gidişatı bu kadar benign gibi görünse de bel ağrısı çekenlerin %5-9'u kronikleşmektedir (2). Kronik bel ağrısında birçok tedavi yöntemi uygulanmakla birlikte bel ağrılarının etkin tedavisi ile ilgili ortak bir görüş yoktur.

Bu çalışmada kronik bel ağrısında bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programına kesikli veya sürekli kısa dalga diatermi tedavisinin eklenmesinin ağrı, kas gücü, yaşam kalitesi ve fonksiyonellik üzerine etkilerini araştırmayı planladık.

Bu amaç ile Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğine kronik bel ağrısı ile başvuran hastalara kısa dalga diatermi (kesikli veya sürekli) ve egzersiz tedavileri uyguladık. Hastalarımıza bel okulu eğitimi vererek hastalık hakkında bilgilendirip tedavilerine aktif katılımlarını amaçladık. Tedavi öncesi, sonrası ve üçüncü ayda yaşam kalitesini değerlendirmek için SF-36 (Kısa Form 36), ağrıyı değerlendirmede VAS (Vizüel Analog Skala), Ağrı Özürülük İndeksi (Pain Disability Index, 1-10), fonksiyonel yetersizlik ölçümleri için Modifiye Oswestry Ağrı Sorgulama Formu kullandık. Depresyon değerlendirmeleri için Beck Depresyon Skalası kullandık. Hastaların izokinetik kas gücü ölçümleri; tedavi öncesinde ve 3.ayda cybex izokinetik sistem kullanılarak yapıldı.

Çalışmada amaçlarımızı iki ana başlık altında toplayabiliriz.

1-Kronik bel ağrısında kısa dalga tedavisinin etkinliğini araştırmak,

2-Kısa dalga diatermi tedavisinin; kesikli veya sürekli formlarının tedavi etkinliğinde farklılık sağlayıp sağlamadığını saptamaktır.

### **BÖLÜM 3. GENEL BİLGİLER**

#### **3.1.Lomber Bölgenin Fonksiyonel Anatomisi**

Beş aktif omurdan meydana gelen lomber vertebral kolon tüm omurga uzunluğunun %25'ini oluşturur. Fonksiyonel olarak lomber vertebra üzerine dayandığı sakrum ile sıkı bir ilişki içinde olduğu için ikisi birlikte lumbosakral omurga şeklinde gözden geçirilir ve bel ağrılarında bozulan bölge çoğunlukla lumbosakral geçiş bölgesidir (1).

Omurganın fonksiyonel birimi tüm omurganın biyomekanik özelliklerini sağlayan en küçük segmentini ifade eder. İki komşu vertebra ve bunları bir araya getiren yumuşak doku yapılarından ibarettir. Fonksiyonel birimin ön kısmı temel olarak yük taşıma şok absorbe etme yeteneğine sahiptir. Ön kısım vertebra cisimleri, intervertebral disk ve longitudinal ligamanlardan oluşur. Vertebral arklar, intervertebral eklemler, transvers ve spinöz çıkıntılar ve ligamanlar ise fonksiyonel birimin arka kısmını oluşturur (6). Arka elemanlar nöral yapının korunması fleksiyon ve ekstansiyon sırasında hareketi yönlendirmeye yardımcıdır (1).

Omurga 3 temel biyomekanik fonksiyona sahiptir:

1. Baş, gövde üst kısmı ve taşınan herhangi bir eksternal yük ve bunlarla ilişkili eğilme momentlerini pelvise aktarır, gövdeyi stabilize eder.
2. Baş, gövde ve pelvis arasında yeterli fonksiyonel harekete izin verir.
- 3.Omuriliğin bütünlüğünü korur ve potansiyel hasar oluşturacak güç ve hareketleri engeller (6).

##### *3.1.1.Vertebra Cisimleri*

Vertebra cisimleri normal şartlarda çok büyük kompresif yükleri taşıyabilecek şekilde yapılanmış olup artan kompresif yüke bir adaptasyon olarak kaudale gittikçe boyutları büyür. Kaba silindirik trabeküler kemik ile ince kortikal kemik çatıdan oluşmaktadır (6).

Vertebralarda kemikleşme embriyolojik olarak intrauterin 7. ve 8. haftalarda başlar. Biri gövdede diğer ikisi arkusta olmak üzere üç primer merkezde kemikleşir. İlk ossifikasyon transvers çıkıntının oluşacağı yerde görülür. Hayatın ilk yıllarında omurlar üç ossifikasyon merkezinin arasında bulunan kırkırdak yapılar şeklindedir. Doğumda gövde ve iki arkus yarısı olmak üzere üç kısımdan ibarettir. Birinci yılda her iki tarafın laminası arkada kaynaşarak tek parça şeklini alır. Bu önce lomberde sonra torakal ve servikal bölgelerde görülür. Alt lomberde bu işlem altıncı yıla kadar sürer. Puberteye kadar bu primer merkezler büyümeye devam eder ve bu dönemde spinal ve transvers çıkıntının uçları ile gövdenin alt ve üst yüzleri henüz kırkırdak halindedir. Hareketli omurlar arasında gövdeleri en büyük olan lomberdekilerdir. Bel omurlarının gövdesi transvers yönde daha uzundur ve ön kısmı arka kısmından daha kalındır. Gövdenin üst ve alt yüzleri hafif konkavdır. Lomberde laminalar geniş kısa ve kuvvetlidir (7). At nalı şeklindeki vertebra arkusu pedikül ve laminadan oluşur (1). Vertebra gövdesinin üst yarısından çıkan pediküller kısa ve kalındır. Pedikül bitiminden başlayan üst artiküler çıkıntılar arkaya ve laterale doğru oblik olarak seyrederek. Eklem yüzleri ise arkaya ve mediale bakarlar. Alt artiküler çıkıntılar laminanın alt kenarından spinöz çıkıntı ile laminanın birleşme yerine yakın çıkar ve aşağı mediale doğru seyrederek. Eklem yüzleri de öne ve laterale bakar. Üst vertebra alt artiküler çıkıntıları, alttaki vertebra üst artiküler çıkıntıları arasında medial ve posterior olarak yerleşir. Böylece her lomber vertebra üstteki vertebra lateral stabilizasyonunu sağlar (1). Lamina, omurga stabilitesine pek az katkıda bulunduğu için laminektomi veya tek taraflı lamina kırığı instabiliteye neden olmaz(1).

### 3.1.2. *Intervertebral Disk*

Intervertebral disk vertebra cisimleri arasında yastık görevi görür, basıncı dağıtır ve her üç düzlemdeki hareketlerde omurgaya esneklik kazandırır. Geçici kompresyona izin veren şok emici sistemdir. Tüm omurga cisminin dörtte birini oluşturur ve kaudale doğru kalınlaşır (6). Yaşla birlikte sıvı kaybı olduğundan kalınlığı azalır (1). İç kısımda nucleus pulposus dış kısmında anulus fibrozus olmak üzere 2 yapıdan oluşur (6). Lomber intervertebral diskin nukleus pulposusu diskin ortasında ve biraz arkadadır. Nukleus pulposusun etrafı konsantrik şekilde yerleşmiş anulus

fibrozus lamelleri ile sarılır. Bu yapıların tümü önce kartilaj son plaklar (end plate) sonra vertebra corpusları arasında kalır (1). Kartilaj son plaklar alttaki dokuya sıkıca yapışık hyalen artiküler kartilajlardır (6). İntervertebral disk ve vertebralar periost ile örtülüdür (1).

İntervertebral disk ilk üç dekatta ince kan damarları ile beslenir. Üçüncü dekadan sonra damardan yoksun hale gelir ve beslenmesini diffüzyon yolu ile sağlar. Vertebral son plaklar mikroskopik porlar içerir. Son plağın altında düz subkondral kemik tabakası onun da altında spongioz kemik bulunur. Ayakta dururken omurgaya binen aksiyel güç nedeniyle nükleusun jelatinöz matriksi içindeki su, porlardan vertebra korpusu içine kaçarak disk incelir. Yatınca aksiyel yerçekimi gücü ve kas tonusu azalır ve nukleus vertebra cisminden tekrar geriye sıvı çekerek disk kalınlaşır (1,4). Böylece diskin beslenmesi sağlanır. Diskin su içeriği gençlerde %88 iken yaşlılarda %70'in altındadır (1,3,4). Mobiliteye etkili olan diskin kalınlığı değil, vertebra korpusunun yüksekliği ile olan oranıdır. Oran ne kadar büyükse spinal hareket segmentindeki mobilite de o kadar büyüktür. En hareketli omurga bölgesi beldir (1,4).

Esnek homojen ve küremsi yapıdaki çekirdek anulusun merkezindedir. Homojen bir polisakkarit olan çekirdeğin matriksinin yapısında gelişigüzel katmanlı zengin bir fibril ağ vardır. 60 derecelik açılarla bağlanan fibriller bir kılıf oluştururlar. Bu diziliş zorlanmalarda çekirdeğin deforme olmasını önleyen direnci sağlar (8). Anulus fibrosus çapraz paternde düzenlenmiş kollajen demetlerinden ve fibröz kartilaj dokusundan oluşan lameller halindedir ve disk matriksini çevreler. Üst ve alt vertebra cisimlerine annulusun marjinal zonunu oluşturan sharpey lifleri ile çembersel olarak yapışır. Annulus lamelleri önde ve lateralde sayıca ve kuvvetçe arkaya göre daha fazladır. Kollajen lifleri dış katlara doğru yoğunlaşır. Kollajen liflerini bir arada tutan polisakkaridlerdir. Her laminadaki kollajen lifleri son plak düzlemi ile 30 derecelik komşu laminalardaki liflerle 120 derecelik açıda dizilmişlerdir. Bu kollajen dizilimi bükülme (torsiyon) ya da eğilme tarzındaki büyük kuvvetlerle dayanmayı sağlar. Disk içi sıvının yarı elastik annulus içinde öne arkaya yer değiştirmesinde bu hareket katkıda bulunur. Diskin elastik özelliği temel olarak nükleusun sıvı içeriğine değil annulusun elastikiyetine bağlıdır. Yaşla beraber annulustaki fibröz lif oranı arttığı için diskin elastikiyeti de azalır elastik kollajen fibrillerin yerini geniş fibrotik bantlar alır (6).

Diskin çekirdekten kaynaklanan iç basıncı omurları birbirinden ayrı, annuler liflerin de gergin durmasını sağlar (8,9). Omurgaya aksiyel kompresyonel kuvvet uygulandığı zaman disk yassılaşıır ve internal basınç artar. Vertikal kuvvet annulus liflerine yatar kuvvet haline çevrilerek iletilir.

Nukleus pulposus hidrolik şok absorban, annulus ise elastik şok absorban rolü oynar. Ekstansiyonda intervertebral aralık daralırken nukleus öne doğru hareket eder. Annulus ön lifleri öne basınç yaparken onları gerer ve üst vertebrayı normal durumuna gelmeye zorlar. Fleksiyonda ise bunun aksi olur. Nukleus ve annulusun bu uyumlu işlevi ile omurga kendi kendini stabilize eder. Rotasyonda hareket yönüne zıt seyreden oblik lifler gerilir aynı yöndekiler gevşer. En çok gerilen lifler en içteki liflerdir. Böylece nukleus baskı altında kalarak internal basınç artar. Basıncın artması annulusta yırtılmaya eğilimi artırır. Değişik pozisyonlarda diskler üzerine binen yük değişmektedir ve sırtüstü yatarken disk üzerine binen yük en azdır (1). Normal bir erişkin sabah akşama göre 1-2cm daha uzundur (%20 diürinal varyasyon). Bu değişiklik gün içinde kartilajinöz son plaktan disk içine ve dışına olan harekettir (10).

### 3.1.3. Faset Eklemler

Bir vertebranın üst artiküler çıkıntısı ile üstteki vertebranın alt artiküler çıkıntılarının yaptığı eklem faset eklem (posterior intervertebral eklem, apofizer/zigaapofiziyel eklem) denir (1). Lomber omurgada 5 çift (10 adet) faset eklem bulunmaktadır. Faset eklemler vertebral arklar üzerinde yer alır. İntakt bir diskte faset eklem %20-25 yük taşıırken dejenerasyonla birlikte bu yük %70'e ulaşabilir (10). Faset eklemleri sinovial eklemlerdir. Menteşe tipi diartrodial eklem olup kayarak fonksiyon görürler. Eklem kapsülü fibröz yapıdadır. Eklem kapsülü içinde sinoviyal sıvı içerirler. Stabiliteye önemli katkıları vardır (6). Lomber faset eklemine konumu spinal hareket segmentine göre değişir. Üst iki lomber hareket segmentinde sagittal planda iken aşağıya indikçe koronale dönerler. Ekstansiyonda faset eklemlerin taşıdığı yük maksimaldir (1). Faset eklemler antefleksiyona, ekstansiyona, bir miktar da lateral fleksiyona izin verirken rotasyona hemen hiç izin vermezler. Çıkıntılı ve girintili bir çift yüzeyin oluşturduğu ve teleskopik olarak birbirinin içine geçen lomber faset eklem, lordotik postürde eklem yüzeyleri birbiri ile temas halinde olduğundan sadece fleksiyon ve ekstansiyona izin verirken, hafif

fleksiyonda veya lomber lordoz düzelince faset yüzeyler birbirinden ayrıldığı için bir miktar lateral fleksiyon ve ekstansiyona izin verir. Hiperekstansiyonda ise lateral fleksiyon ve ekstansiyona hiç izin vermez (6). Her faset eklemi kendi seviyesi ile bir üst seviyeden aldığı primer dorsal ramusun medial dalları ile innerve edilir (1). Transvers ve spinöz çıkıntılar spinal kaslar için yapışma yeri görevi görürler (6).

#### 3.1.4. Lomber Bölgenin Ligamanları ve Bağları

Omurganın intrinsek stabilitesine katkıda bulunan viskoelastik yapılardır ve vertebral kolonun direncini artırır. Omurga ligamanlarının çoğu predominant olarak kollajan liflerinden oluşmuştur. Ligamentum flavum istisna olarak yüksek oranda elastik lif içerir. Ligamanlar diğer fonksiyonları gerilme şeklindeki yükleri bir vertebradan diğerine aktarmak ve fizyolojik sınırlar içinde pürüzsüz harekete izin vermektir. Longitudinal olarak vertebral kolon boyunca seyreder ve yapışma yerleri ile birimin herhangi bir yöndeki aşırı hareketini sınırlar, makaslayıcı hareketleri önlerler. Pozisyonuna ve yapışma yerine göre diski ve annulusu saran ve fizyolojik elastikiyetinin dışına çıkmasını engelleyen özellikleri de vardır. Bu şekilde omuriliği korurlar (6). Ayrıca kapsül ve bağlar hareketle ilgili proprioseptif duyu reseptörlerini de içerirler (1) .

*-Anterior Longitudinal Ligaman (ALL):* vertebra cismini ve intervertebral diski önden kaplayan geniş bir bant şeklindedir, disk düzeyinde daha dardır. Oksiputtan başlar ve tüm omurların ön yüzlerine ve sakrum ön yüzüne yapışır. Omurganın hiperekstansiyonunu engeller. Alt torakal ve lomber bölgede gerilme gücü en yüksektir (6).

*-Posterior Longitudinal Ligaman (PLL):* tüm omurga boyunca kesintisiz olarak vertebra ve disk posteriorunu örterken lomber bölgeden itibaren daralmaya başlar L5-S1 disk aralığında orijinal kalınlığının yarısına iner. Özellikle posterolateralde bir açık alan oluşur. Çoğu disk protrüzyonları bu noktadan olur. Disk düzeylerinde vertebral düzeylere göre daha geniştir (6). Ön longitudinal ligamana göre daha incedir, diske yapışan lateral kısmı daha zayıftır (1).



-*Ligamentum Flavum (LF)*: vertebral kanalın posteriorunu örter, bir vertebra ön alt kısmından bir alttaki omur laminasının arka üst kısmına uzanır (6). İki komşu vertebrayı birleştirir. Vertebral kanalın arka duvarını kapatır (1). Bilateral yerleşimlidir. Servikalden kaudale doğru kalınlığı artar. İnterspinal ligaman ile birlikte öne eğilme sırasında ve dik pozisyonda hareket segmentinin posterior elemanlarını korur ve stabiliteyi artırır. Yüksek elastik lif oranı ile ekstansiyonda kısalır, fleksiyon sırasında uzar, devamlı belirli bir gerginliğe sahiptir. Omurga fleksiyonunda laminaların ayrışmasını sağlar. İnsan vücudunun en fazla lif içeren elastik yapısıdır. Disk içindeki hareket merkezine olan mesafesine göre diski sürekli bir basınç altında tutar ve intrinsik destek sağlar (6).

-*Supraspinöz Ligaman (SLL)*: arka kolona ait tek intersegmental ligamandır. Fleksiyonda gerilir. Aşırı fleksiyonu engelleyen bir fonksiyonu vardır. Spinöz çıkıntılara yapışır. Özellikle alt lomber vertebraların yerleşimleri gereği maruz kaldıkları makaslayıcı kuvvetlere karşı da fonksiyon görür (6). L4'te sonlanır sonrasında erektör spina tendonlarının çaprazlaşan lifleri ile devam eder (1).

-*İnterspinöz Ligaman (İSL)*: iki spinöz çıkıntı arasında membranöz bir ligamandır. Bilateral derin kas gruplarını ayırır. Spinal ligamanların en güçsüzdür. Lomber bölgede güçlüdür. Fleksiyonun sonunda hafif direnç oluşturur, öne makaslamayı önler.

-*İntertransvers Ligaman (İTL)*: transvers çıkıntılar arasındadır. Lomber bölgede membranöz bir yapıdır. Dorsal bölgede yuvarlak kordon şeklindedir ve multifidus kaslarına origo oluşturur. Lateral fleksiyonda kontrol edici özelliği vardır.

-*Kapsüler Ligaman (KL)*: faset eklem çıkıntılarının kenarlarına, faset eklem yüzeylerine dik dizilimli liflerden oluşur. Torakal ve lomber bölgede daha kısa ve sıkıdır. Tüm omurga hareketlerinde fasetlerde kaymaya izin verir.

-*İliolomber Ligaman*: 4. ve 5. lomber vertebranın transvers çıkıntılarında iliak kemiğin posteromedial kenarına uzanır. 4. ve 5. vertebraların öne kaymasını

engelleyen bir fonksiyonu vardır. Lumbosakral omurga üzerinde pelvisi stabilize eder.

*-Intervertebral Foramen:* spinal sinirlerin vertebral kanalı terk ederek dışarıya çıktıkları deliklerdir. Nöral foramen veya kanal olarak adlandırılır. İntervertebral foramenin ön duvarını intervertebral disk ve komşu iki vertebranın korpus parçaları; tabanını ve tavanını pediküller; arka duvarını artiküler çıkıntıların kapsüler bağlarla birleştirilmesiyle oluşan faset eklemi ve ligamentum flavum yapar.

### 3.1.5. Lomber Bölgenin İnnervasyonu

Dorsal kök gangliyonunun tam lateralinde intervertebral foramen içinde, ön ve arka kökler birleşerek miks spinal siniri oluşturur. Miks spinal sinir ön ve arka primer ramus olarak ikiye ayrılır. Ön primer ramuslar birleşerek lomber ve sakral pleksusları yaparlar. Posterior primer ramuslar ise dorsal yapıları innerve ederler. İntervertebral foramen içinde miks spinal sinirden çıkan bir dal ramus kommunikandan gelen sempatik dala birleşerek kanal içinde geri döner. Buna sinuvertebral, meningeal veya rekürren sinir adı verilir. Sinuvertebral sinir; PLL, posterior ve posterolateral anulus 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 medial ve lateral olmak üzere iki dala ayrılır. Medial dal önce faset kapsülüne sonra dorsal kaslara ve alttaki faset ekleminin kapsülüne dallar gönderir. Üst üç lomber seviyedeki lateral dallar büyük trokantere kadar uzanarak deri innervasyonunu sağlarlar. Alt iki seviyedeki posterior primer ramusun cilt innervasyonu yoktur (1).

### 3.1.6. Lomber Bölgenin Kasları

Omurganın dinamik stabilitesi ve hareket kontrolünün en önemli elemanlarıdır.

- *Yüzeyel Posterior Kaslar:*

Omurgaya ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon yaptırırlar. Toplu olarak erektör spina adını alırlar. Son iki torakal, tüm lomber vertebralar, sakrum, sakroiliak ligaman ve iliak krestin tüm medial kısmından orijin alır ve yukarı doğru seyrederek.

12. kosta altında 3 kolona ayrılırlar.

-*İliokostalis (Lateral Bant)*, kosta açalarına yapışır ve C4-6 seviyesine kadar uzanırlar. Dış yanda kalın bir sütun oluşturur. Lumborum, thorasis, servisis kısımları vardır (11).

-*Longissimus (İntermedial Bant)*: Ortada yer alır. Torasis, servisis, kapitis kısımları vardır (11). T1'den yukarı doğru tüm vertebraların transvers çıkıntılarına doğru yapışır. Kafatasına kadar uzanan tek erektör spina kasıdır (3).

-*Spinalis (Medial Bant)*, düz bir aponevroz şeklindedir (3). En içte yer alır (11). Medial kenarı torakal omurların posterior çıkıntılarına yapışır. Lateral kenarı sebesttir (3).

- *Derin Posterior Kaslar:*

Daha kısıdırlar ve omurgaya aksiyel rotasyon yaptırırlar (3).

-*Multifidus*, sakrumun arka tarafından spinöz ve transvers katlantılar arasından kalın ve dolgun bir kitle şeklindedir. Erektör spina aponevrozu ve C4'e kadar tüm vertebraların transvers çıkıntılarında başlar, genellikle 3 segment geçer ve spinöz çıkıntıya yapışır.

-*Rotatorlar*, bir vertebranın transvers çıkıntısından komşu vertebranın spinöz çıkıntısına uzanır.

-*İnterspinalis*: Ardışık lomber spinöz çıkıntılara bağlar.

-*İntertransversalis*: Ardışık transvers çıkıntıları bağlar.

-*Levator Kostarum*: Torakal bölgede transvers çıkıntılar ile kostaları bağlar.

- *Lateral Kaslar:*

-*Kuadratus Lumborum*: Abdominal boşluğun arkasında lomber omurganın yanında yer alır. Krista iliakadan alt lomber omurgaya uzanır. Üst 4 lomber omurun yan çıkıntılarına yapışır. Bilateral kasılması pelvis ve lomber omurgayı stabilize eder. Tek taraflı kasılması lomber omurgayı o tarafa eğer (3).

-*İliopsoas*: Abdominal boşluğun arkasında yer alır. Temel olarak uyuluğu etkileyen bir kastır, distal yapışma yeri sabit olduğu zaman lomber omurgaya fleksiyon ya da hiperekstansiyon yaptırır. Tek taraflı aktivitesi lateral fleksiyona neden olur (3).

- *Anterior Kaslar:*

-*Oblikus Eksternus Abdominis*: Alt kostalardan krista iliakaya V şeklinde uzanır. Bilateral kasılması toraks ve lomber omurgaya fleksiyon yaptırır. Tek taraflı kasılması

lateral fleksiyona katkıda bulunur. Diğer rotatorlarla beraber rotasyona da katkıda bulunur.

-*Oblikus Internus Abdominis*: Krista iliakadan başlar çapraz olarak öne ve yukarı seyreder. Rotasyonun en aktif kasıdır. Gövdeye antefleksiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon yaptırır.

-*Transversus Abdominis*: İnguinal ligaman, krista iliaka ve alt kostal kıkırdaklardan köken alır ve linea albaya yapışırlar. Abdominal basınçta artışına, gövdenin lateral fleksiyon ve rotasyonuna katkıda bulunurlar.

-*Rektus Abdominis*: Gövdeye fleksiyon yaptırır.

### 3.1.3.7.Lomber Bölgenin Kanlanması:

L1-L4 arasında segmenter arterler aortadan çıkarak iki yana doğru ilerler ve vertebra cisminin ortasından geçerek foramene girer. L5'in arterleri genelde sakral arterin bir dalıdır. Her arter vertebral cismi geçerken cisim yüzeylerine vertikal asendan ve desendan dallar verir. Diğer dallar cismi delerek radyal olarak merkeze doğru ilerleyerek bir ağ yapar. Ana dal transvers çıkıntının altına gelince dallara ayrılır. Dorsal dallar intervertebral foramenin latereline giderek direk olarak kemiğe giren anterior santral dalı vermektedir. Dorsal dalın diğer bir kolu da kemiklerin ve kanal içindeki yapıların major kanlanmasını sağlayan spinal dallardır.

Uç plaklarda disk ve kemik yüzeyi boyunca kapiller yatak devam eder ve bunlar horizontal subkondral venöz ağa drene olurlar. Bunlar asendan ve desendan damarlar ile basivertebral vene açılırlar. Vertebral cismin venleri internal ve eksternal venöz pleksuslara boşalır. Bunların tümü valfsızdır ve geniş anastomozları vardır. İntervertebral venlere boşalır. Bunlar da vena kavaya dökülen lomber venlere açılırlar. Ayrıca asendan lumbar venlere de anastomozları vardır.

## 3.2. Lomber Vertebral Kolonun Biyomekaniği

İdeal postür için, statik vertebral kolon, sakrum ve pelvisin blok halinde hareket ettiği kemik yapı üzerinde dengede tutulmalıdır. Postürün idamesinde enerji sarfiyatı en alt düzeyde tutulmaya çalışılır. Bunun için ideal bir postürde ligaman desteği maksimumda, müsküler destek ise minimumda tutulmaya çalışılır. Erekt postürde lomber vertebral kolon, ALL ve karın duvarına dayanır.

Omurganın stabilitesi çeşitli ligamentöz yapılarla sağlanmakla beraber mekanik stabilite en fazla iyi gelişmiş kas sistemi ile gerçekleşir. Arka yerleşimli paravertebral kaslar, ön yerleşimli abdominal kaslar omurganın dinamik stabilitesini sağlarlar. Eklem düzlemleri sonucu lomber bölgede fleksiyon ve ekstansiyona, torakal bölgede rotasyon ve lateral fleksiyona izin verilir. Lomber bölgede diskler önde daha kalın olduğu için öne fleksiyon derecesi ekstansiyondan çok daha azdır. Lomber bölgedeki fleksiyonda her fonksiyonel ünite tüm lomber omurgayla birlikte yaklaşık 8-10 derece fleksiyon yapar. Harekete katılan 5 ünitenin toplam hareketi 45 dereceyi bulur. Öne fleksiyonun geri kalan kısmı pelvisin eş zamanlı rotasyonu ile olur. Buna **lomber-pelvik ritm** denir. Her üniteadaki fleksiyon derecesi değişiktir. %75 L5-S1, %25 L4-L5, %5-10 L1-L4 seviyelerinden yapılır. Lomber fleksiyon başladıktan sonra pelviste kalça ekstansör ve hamstring kaslarının uzamasıyla öne rotasyon başlar ve pelviste belirgin rotasyon oluşmadan önce öne fleksiyon tamamlanır. Lomber fleksiyondan ekstansiyona dönerken hareketin tam tersi izlenir.

Vertebra cisimleri üzerine biri kompresif (vertikal yönde), diğeri makaslama (oblik yönde) şeklinde iki kuvvet etkir. Lumbosakral açının 30 derece olduğu ideal bir postürde kompresif kuvvetlerin %80'i disk tarafından, geriye kalan %20'lik kısım ise özellikle son iki lomber vertebranın faset eklemleri tarafından taşınmaktadır. Lomber lordozun arttığı durumlarda kompresif etki azalmakta, buna karşılık makaslama kuvveti artmaktadır. Nukleus pulpozus vertikal, anulus fibrozus ise konsantrik lamellerden oluşmuş yapısı ile oblik yönden gelen kuvvete karşı direnç gösterir. İntervertebral eklemden aksiyel kompresyon ve aksiyel torsiyon (rotasyon) olmak üzere iki çeşit mekanik zarar meydana gelebilir. Lomber vertebral kolonun aksiyel kompresyona dayanma gücü diskteki sıvı içeriğinin azalması ve elastik yapısının bozulması nedeniyle 30 yaşın üstünde her 10 yılda %20 oranında azalır. Uygulanan aksiyel kompresyonların %75'i nukleus, %25'i anulus tarafından taşınır. Kompresyona en duyarlı yapılar, diskin en zayıf noktalarından biri olan kırıkta son plaklardır ve kırılma veya çökme ile travmaya cevap verirler. İkinci duyarlı yapı olan korpusta da çökme veya parçalanma görülebilir. Nukleus pulpozus ve anulus fibrozus basınca en az duyarlı bölgelerdir ve çalışmalar göstermiştir ki tek başına aksiyel kompresyon disk herniasyonunun gelişiminde yetersiz kalmaktadır.

Torsiyon veya rotasyon hareketi, disk üzerinde hem kompresyon hem de makaslama hareketi oluşturduğundan en zararlı hareket olarak kabul edilmektedir. Disk düzgün bir yuvarlak olmadığından periferdeki basınçlar da eşit olarak dağılmaz ve lomber bölgede aksiyel torsiyonun merkezi arkada olduğundan en fazla basınç diskin posterolateral açısında olur. Bunların yanısıra, arka segmentte yer alan faset eklemler makaslama kuvvetine karşı koyan anatomik yapıların başında gelmektedir. İntervertebral diskler üzerindeki makaslama kuvveti faset eklemleri tarafından engellenir. Torsiyonel travmada anulus öncesi faset eklemler de zarar göreceği için stabilizasyonun bozulacağı da açıktır (8,12,13).

### 3.2.1. Omurganın Hareketleri:

Omurganın hareketi kas ve sinirlerin koordine çalışması ile gerçekleşmektedir. Bir yandan agonist kaslar hareketi başlatıp sürdürürken, diğer yandan antagonistler hareketi kontrol ve modifiye etmektedirler. Hareket açıklığı omurganın her seviyesinde fasetlerin oryantasyonuna göre değişmektedir. Bütün omurga hareketleri değişik hareket segmentlerinin kombine çalışması ile olmaktadır. Vertebraların transvers, longitudinal ve sagittal eksenlerde rotasyon ve translasyon olarak altı tipte hareketi vardır. Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon hareketleri aynı anda gerçekleşen rotasyon ve translasyonların kombinasyonu şeklinde olmaktadır. Hareket açıklığı yaş ile ilişkilidir, yaşla birlikte %50 azalır. Cinsiyete göre de değişiklikler vardır. Erkeklerde fleksiyon ekstansiyon, kadınlarda da lateral fleksiyon daha fazladır.

- *Fleksiyon-Ekstansiyon:*

Üst torakal seviyelerde fleksiyon-ekstansiyon hareketinin açıklığı 4 derece iken alt seviyelere inildikçe artmakta ve lumbosakral seviyede 20 dereceye ulaşmaktadır. Omurganın ilk 50-60 derecelik fleksiyon hareketi lomber bölgede olmaktadır. Burada daha çok alt hareket segmentlerinin hareketi ön plandadır (9). Fleksiyonun %75'i L5-S1 den %20'si L4-5 ten geriye kalan %5'i L4 üstünden yapılır (1).

Pelvisin öne tili ile fleksiyon artabilir. Torakal bölge buradaki fasetlerin oblik planda olmalarından, spinöz çıkıntıların vertikal konumundan ve toraks kafesinin sınırlayıcı etkisinden dolayı fleksiyona daha az katılır. Fleksiyon abdominal kasların

ve psoasın vertebral kısmının kasılması ile başlar. Daha sonra vücudun üst bölümünün ağırlığı ile fleksiyon artar. Burada hareketin kontrolünü erektör kaslar yapar. Omurga fleksiyon hareketini yaparken posterior kalça kasları da pelvisin öne tiltini kontrol eder. Tam fleksiyonda erektör kasları inaktif olarak tamamen gerilir. Bu aşamada erektör kaslar ve posterior ligamanlar öne eğilme momentine ancak pasif olarak karşı koyarlar. Tam fleksiyondan sonra düzelmek için tersi bir hareket dizisi gerekir. Önce pelvis arkaya tilt yapar sonra omurga ekstansiyona gelir. Yapılan çalışmalar gövdenin kaslar tarafından kaldırılması için gerekli konsantrik gücün gövdeyi aşağıya indirmek için gerekli ekzantrik güçten fazla olduğunu göstermiştir. Gövde ekstansiyona alındığında başlangıçta erektör kaslar aktifken ekstansiyon arttıkça bu aktivite azalır. Daha sonra abdominal kaslar hareketin kontrolü ve modifikasyonu için devreye girerler (9).

- *Lateral fleksiyon- Rotasyon:*

Lateral fleksiyon alt torakalde 8-9 derece ile en fazla değerine ulaşırken, üst torakalde ve lomberde 6 derece civarında bulunur. Sadece lumbosakral segmentte 3 derecedir. Rotasyon üst torakalde 9 derece ile en yüksek değerdir. Aşağıya indikçe azalır, alt lomberde 2 dereceye kadar iner, lumbosakralde 5 derecedir. Lateral fleksiyonda erektörlerin spinotransversal ve transversospinal bölümü ile abdominal kaslar aktif olarak çalışır. İpsilateral kas kontraksiyonları hareketi başlatırken, kontrilateral kontraksiyonlar modifiye ederler. Torakal ve lumbosakralde belirgin bir aksiyel rotasyon varken lomber omurganın diğer segmentlerinde bu hareket kısıtlıdır. Bunun nedeni lomberdeki fasetlerin vertikal oryantasyonudur. Aksiyel rotasyon sırasında sırt ve karın kasları her iki tarafta da aktiftir.

Fonksiyonel gövde hareketleri sadece farklı spinal bölümlerin kombine hareketlerini değil pelvisin işbirliğini gerektirir. Pelvis hareketi gövdenin fonksiyonel hareket açıklığını artırmaktadır.

Omurganın bir bölümünde hareketin kısıtlanması diğer bölümlerindeki hareketi artırır. Pelvik hareketlerle spinal hareketler incelendiği zaman sakroiliak eklemler pek dikkate alınmaz. Sakroiliak eklemler kalın ligamanlarla örtülü olup eklem yüzeyleri düzensizdir. Başlıca fonksiyonlarının şok absorban olduğu düşünülmektedir. Bu şekilde intervertebral eklemlerin korunmasında önemli rol oynarlar (9). Ayrıca pelvik

kuşağın elastisitesini sağlar. Üst kısmı interosseöz bağlardan oluşurken, alt kısmı sinovial eklem yapısındadır. Hareket yeteneği çok azdır, gençlerde 3-5 derece rotasyon yapabilir (1).

Lomber omurganın aktif eklem hareket açıklıkları: (10)

- 1.Öne fleksiyon: 40-60 derece
- 2.Ekstansiyon: 20-35 derece
- 3.Lateral fleksiyonlar (sağ-sol): 15-20 derece
- 4.Rotasyonlar (sağ-sol): 3-18 derece

### **3. 3. Bel Ağrısı**

#### *3.3.1. Bel Ağrısının Epidemiyolojisi:*

Bel ağrısı insanlığı tarihin başından beri tehdit etmiştir ve bel ağrısı hakkında ilk yazılı belgeler MÖ 1500 yıllarına kadar uzanmaktadır. Ülkemizde bel ağrısının prevalansını, çeşitli mesleklerde sıklığını, ağrı nedeni ile görülen geçici ve kalıcı sakatlık oranlarını, risk faktörlerini ve tedavi maliyetlerini inceleyen epidemiyolojik araştırmalar yoktur (9).

Bel ağrısı pek çok ülkede iş günü kaybında ikinci sırayı almakta ve üretim azalmasını etkileyen en önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Bel ağrısı tüm dünya nüfusunun %80'inde hayatının herhangi bir döneminde ortaya çıkabilir (5,9,11).

1977'de Croft ve ark. yaşam süresince bel ağrısının doğal gidişini araştırmışlar ve klinik gözlemlerini 4 gruba ayırmışlar:

- 1-İnsanların %60-80'i yaşamlarının herhangi bir döneminde bel ağrısı geçirmektedirler,
- 2-Bu kişilerin %35-40'ı her ay 24 saat veya daha uzun süren bel ağrısı tanımlamakta ve bunların %15-30'u hergün bel semptomlarından yakınmaktadırlar.
- 3-Akut klinik atakların hızla iyileşmesine karşın, tekrarlar siktir.
- 4-Bel ağrısının tekrarında en güçlü ön belirleyici, önceden bel ağrısı geçirmektir. Tekrarlar sonucu veya ağrının devamı ile kronik bel ağrısı tüm vakaların %5'inde görülür. Bu grup bel ağrısında total maliyetin artmasında etkindir (9).

#### *3.3.2. Risk Faktörleri:*



Bel ağrısının sebebi multifaktöriyeldir. Riskin en yüksek olduğu yaşlar 35-55 yaşlardır. Sigara içenlerde, vibrasyonlu aletle çalışanlarda, uzun yol sürücülerinde, uzun süre ayakta duranlarda, pozisyon değiştirmeden uzun süre oturanlarda, kıvrılarak ve ani hareket yapanlarda, vücut mekaniklerini yanlış kullananlarda, çok şişman ve uzun boylularda, bel sırt ve karın kasları zayıf olanlarda, ağır yük kaldıranlarda, işinden memnun olmayanlarda, psikolojik streslilerde, öksürenlerde ve düşük gelirli olanlarda bel ağrısına yakalanma riski yüksektir (1,2,3,4,5).

Bel ağrısında insidans ve prevelansı etkileyen faktörler:

ü **Yaş:** Bel ağrısı yaşla birlikte değişebilir. Birçok klinik araştırmada tepe insidansın 40 yaşlarında olduğu bildirilmektedir.

ü **Heredite, Cinsiyet ve Vücut Yapısı:** Genetik faktörlerin bazı spinal bozukluklarda rol oynadıkları bilinmektedir. Bunlar arasında spondilozis, spondilolistezis, skolyoz ve ankilozan spondilit sayılabilir (9). Bunun yanı sıra disk dejenerasyonu genetiği ile yapılan birçok çalışma vardır. Son yıllarda D vitamini reseptör genlerinin ve kollajen ile ilgili enzimlerin bazıları ile ilişkiler bulunmuştur (14). Kadınlarda bel ağrısının daha sık olduğunu gösteren çalışmalar içinde kadınların bel ağrısı semptomlarını daha çok tanımlamaları, onların tüm vücut semptomlarına daha duyarlı olmalarına bağlanabilir (9).

Risk faktörleri dört ana grupta toplanabilir:

- 1.Fiziksel ve işle ilgili faktörler
- 2.Psikososyal faktörler
- 3.Fizyolojik faktörler
- 4.Davranışsal faktörler

*1.Fiziksel ve işle ilgili faktörler:* Bel ağrısında sıklık ve şiddet mesleklere göre değişmektedir. Bel zorlanmaları ve ağrı ile iş günü kaybına yol açan meslekler; ağır bedensel gücü gerektiren meslekler, kaldırma, dönme, dönerek kaldırma, uzun süreli oturma ve araç kullanma sayılabilir.

*2.Psikososyal Faktörler:* Bel yaralanması ve ağrısında psikolojik stres ve işten tatmin olmamanın rol oynadığı gösterilmiştir. Bu kişilerde tekrarlayan bel ağrısı atakları daha siktir.

*3.Fizyolojik Faktörler:* Fiziksel uyum bozukluğu bel ağrısı için risk faktörü olabilir. Sürekli egzersiz yapanlarda ve fiziksel aktivitesi iyi olanlarda bel şikâyetleri daha az görülmektedir. Bunun yanında ilk bel ağrısı atağında uzun süreli istirahat, ikinci bir ağrı olasılığını düşünerek bel hareketlerinin bilinçli olarak kısıtlandırılması, ağrı korkusu ile nöromuskuler inhibisyon, bel kaslarında hızla gelişen kısalma ve güçsüzlüğe, kondisyon kaybına yol açtığından ufak hareketlerle yeni bel ağrısı riski artmaktadır. Sigara içmenin disk beslenmesini bozduğu gösterilmiştir. Ayrıca yüksek vücut kitle indeksinin ve kronik öksürüğün de osteoporotik mikrokırıklara, disk prolapsusuna yol açarak bel ağrısı riskini artırdığı düşünülmektedir (9).

*4.Davranışsal Faktörler:* Kişilerin bel ağrısı hakkında inançları, ön yargıları, ağrı nedeniyle etraftan gördükleri yardım etme, işini kolaylaştırma davranışları ağrı ve sakatlığın sebep-sonuç olarak algılanması, sakatlık nedeniyle tazminat, erken emeklilik olasılıkları bel ağrısı prevalansını artırdığı gibi tekrarlayan bel ağrısı riskini de artırmaktadır. Sakatlığın önlenmesi ve kronikleşmenin durdurulması için risk faktörleri kadar negatif ön belirleyicilerin de bilinmesi gereklidir (9).

### *3.3.3. Bel Ağrılarında Etiyolojiye Yönelik Değerlendirme:*

Bel ağrılı hastaların %85'inde, özgül etiyojiyi tam olarak belirlemek, ağrının kaynağını ortaya çıkarmak mümkün değildir. Hastayı hekime götüren, fonksiyonel yetmezliğin nedeni olan ağrı ile anatomopatolojik lezyon arasında tam bir ilişki bulunamamıştır. Lezyonu belirlemek çoğu zaman mümkün olmadığından tanıda vurgu, kaynağın mekanik olup olmadığına, tedavide vurgu ise ağrı ve fonksiyonel yetersizliğin iyileştirilmesine yönelik olmalıdır. Ayrıca tanıda, tanı ve tedaviye pratik yaklaşımda oldukça yararlı olan mekanik bel ağrısı deyimini kullanılmaktadır. Bu ağrıların büyük çoğunluğu bölgesel mekanik bir bozukluktan kaynaklanmaktadır. Mekanik bel ağrısı fiziksel aktivite ile uyarılır ve istirahatle hafifler. Mekanik olmayan bel ağrısı ise istirahatle artan, fiziksel aktivite ile azalan özelliktedir. Spesifik etiyojiyi

belirlemek kolay olmamakla birlikte ağır yaşam koşulları, vücut mekaniklerinin yanlış kullanımı, tekrarlamalı hareketler, fiziksel kondüsyonun iyi olmaması gibi bazı faktörlerin bel ağrısı oluşumunda rol oynadıkları gösterilmiştir. Bel ağrısını mekanik bel ağrısı olarak tanımlayabilmek için inflamatuvar, infeksiyöz, tümöral nedenler, fraktür ve iç organlardan yansıyan ağrılar gibi tüm organik nedenler dışlanmalıdır (3). Asemptomatik kişilerde disk herniasyonu, spondilolizis, spondilolistezis, spinal osteoartrit gibi çeşitli anomallikler olabildiği gibi şiddetli fonksiyonel yetmezliği ve ağrısı olanlarda hiçbir anomali bulunmayabilmektedir. Çok sayıda ağrı kaynağı bulunmasına rağmen bunların ayrıntılı bir sorgulama, fizik muayene ve laboratuvar yöntemlerle açığa çıkarılması uygun ve başarılı bir tedavinin esasını oluşturur (15). Bel ağrısı ile ilgili yayınlara bakıldığında bölge olarak kostal seviyeden alt gluteal kıvrımlara kadar olan bölgede ağrı, tutukluk, kas gerginliği olarak kabul edilir. Spesifik bel ağrısı olarak kabul edilen hastalardaki tanılar disk hernisi, enfeksiyon, osteoporoz, romatoid artrit, tümör ve fraktürdür. Spesifik olmayan bel ağrıları bel ağrısı ile başvuruların %90'ı oluşturur ve tanı spesifik patolojilerin dışlanması ile konur. Non spesifik bel ağrısı için geçerli bir sınıflama sistemi yoktur. Ortopedistler dejeneratif disk sorunları, manuel terapistler faset eklem bozuklukları, pratisyen hekimler lumbago olarak adlandırabilir (16). Bel ağrısı ile başvuran hastada önemli olan spesifik bir tanıdan çok kırmızı bayrakların varlığını araştırmaktır. Kırmızı bayraklar varsa ileri görüntüleme ve acil cerrahi girişim gerekli olabilir.

#### *Kırmızı Bayraklar:*

1. Ağrının <20 yaşında veya >55 yaşında başlamış olması
2. Yüksekten düşme, kaza gibi belirgin travma öyküsünün olması
3. Sabit, ilerleyici mekanik olmayan ağrının olması
4. Torasik ağrı
5. Özgeçmişinde malignite, sistemik steroid, madde kullanımı ve HIV öyküsünün olması
6. Kilo kaybını olması
7. Lomber fleksiyonun ileri derecede kısıtlanması
8. İlerleyici nörolojik defisit olması
9. Yapısal deformite

10.Sedimentasyonun 25 mm/sa üzerinde olması veya radyolojide belirgin vertebral kollaps ya da kemik destrüksiyonu bulgusunun olmasıdır (10).

*Prognoz;* Akut bel ağrısı ile başvuran hastalar iyi pronozlu olup birkaç hafta içinde bu hastalarda ağrı ve ilişkili disabilite geriler. Bu ayrıca %90'dan fazla hastanın bel ağrısının birinci basamakta üç ay içinde çözülmesi ile de desteklenir. Ancak çoğu hastada bu ağrı epizodları tekrarlayabilir. Ancak rekürrenslerin çoğu daha hafif olup kendiliğinden gerileyebilir. %5'lik bir grupta ağrı kronikleşir (16).

#### 3.3.4. Fizik Muayene

Bel ağrılı hastanın ayrıntılı anamnezi alındıktan sonra değerlendirmeye fizik muayene ile devam edilir.

Diğer vücut bölgeleri gibi inspeksiyon, palpasyon, perküsyon ve gerektiğinde oskültasyon yapılır. Ayrıca eklem hareket açıklığı ve alt ekstremitenin nörolojik muayenesi de değerlendirilmelidir. Rektal ve pelvik muayene de yapılabilir.

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

Palpasyon ile öncelikle kostovertebral ve inguinal bölge değerlendirilerek genitoüriner sisteme ait patoloji varlığı araştırılmalıdır. Spinöz proçesler palpe edilir. Orta hatta olmamaları skolyozu, palpe edilememeleri konjenital anomali veya iatrojenik defekti düşündürür. Ciddi spondilolisteziste merdiven bulgusu görülebilir. Derin palpasyondaki hassasiyet bakılır. Spinöz proçes hassasiyeti vertebral kırığı, sakroiliak hassasiyet sakroileiti düşündürür. Derin palpasyonla vertebraların 1-3 cm yanında hassasiyet olması faset eklem patolojisini gösterir. Lomber bölgenin palpasyonunda myofasial ağrı için tetik noktalar veya Fibromiyalji Sendromuna yol açabilecek hassas noktalar değerlendirilmelidir.

Lomber bölgenin üç planda altı hareketi mevcuttur. Teste dik pozisyonda ayaklar sabit nötral sıfır pozisyonunda başlanır.

Bel problemleri yakın komşuluk nedeniyle sıklıkla alt ekstremitelere yansır. Aynı şekilde kalça ve diz hastalıkları da bel ağrısı olarak algılanabilir. Bu nedenle kalça, diz ayakbileği muayeneleri, bacak boyu ölçümleri de yapılmalıdır. Atrofi açısında bacak çaplarını ölçümü de önemlidir. Nörolojik muayenede kas gücü değerlendirilmesi, refleks muayenesi, duyu muayenesi yapılmalıdır (15).

**Düz bacak kaldırma testi (DBKT)** ile sinir kökü duyarlılığı saptanabilir. Eğer bacak kaldırılırken 20-70 derece arasında belden bacağa doğru elektrik çarpar gibi bir ağrı yayılır veya mevcut ağrı artarsa test (+) olarak kabul edilir. N. İskiadikus'un irrite olduğu düşünülür. Test sırasında diz fleksiyona geliyor veya ağrı özellikle diz arkasında oluyorsa, hamstring kısalığı, 30 dereceden önce ağrı ifade ediliyorsa simulasyon veya geniş tabanlı bir disk düşünülmelidir. 70 derecenin üzerindeki pozitiflik anlamsızdır. DBKT genelde L5- S1 disk patolojisinde pozitiftir. DBKT, klinisyene hastanın ağrısının nedeni hakkında bilgi sağlar ve postoperatif olarak DBKT'nin pozitifliğinin devam etmesi cerrahi girişimin uygun yapılmadığının bir göstergesi olabilir (17,18).

**Laseque testi**'nde hastanın dizi fleksiyonda iken hızla ekstansiyona getirildiği sırada belden bacağa yayılan ağrının ortaya çıkıp çıkmadığına bakılır (19).

**Bilateral düz bacak kaldırma testi**'nde her iki bacak dizler ekstansiyonda iken kaldırılır. 70 derece altında ortaya çıkan ağrı sakroiliak ekleme, 70 derecenin üzerindeki ağrı lomber omurgaya aittir (20).

**Braggard bulgusu**, DBKT (+) olan hastalarda bacak hafifçe aşağıya indirilerek ağrının olmadığı en üst germe düzeyi bulunur, ayak bileği dorsifleksiyona getirilerek n. iskiadikus hızla gerilir, ağrının artması sinirin meduller kanalda sıkıştığını düşündürür (18,20).

**Femoral sinir germe testi**, n. femoralis'in etkilendiği durumlarda pozitiftir. Bu durumda DBKT negatiftir. Hasta yüzüstü yatırılarak dizi fleksiyona getirilir, bu arada kalçanın kalkmaması sağlanır. Uyluk ön yüzüne yayılan ağrı femoral sinirin irritasyonunu gösterir (18).

**Ters DBKT (Fajersztajn bulgusu)**, ağrı olmayan bacağa DBKT uygulanırken belin ağrı olan tarafında veya bacakta ağrının artmasıdır. Testin pozitifliği %97 oranında disk hernisini gösterir. Eğer disk lateralden basıyorsa bu test negatif, medialden basıyorsa pozitifdir (18).

Klinik pratikte daha az uygulanan bazı testler:

**İnternal rotasyon testi**'nde hastanın bacağı siyatalji uyarılana kadar kalçadan fleksiyona getirilir, ağrı seviyesinden bacak biraz indirilir ve kalçadan internal rotasyon yapılır, bu sırada ağrının oluşması testi pozitif yapar.

**Bechterew bulgusu**, 40 yaş üstü hastalarda daha değerlidir. 40 yaş üstünde intradiskal basınç azalır ve nukleusun turgoru düşer. Bu nedenle DBKT sırasında sinir kökü üzerine yeterince basınç uygulanamaz. Hasta otururken diz 90 derece fleksiyondan tam ekstansiyona getirilir, bu pozisyon n.iskiadikusunu gerer.

**Lindner bulgusu**'nda hastanın otururken başı fleksiyona getirilir. Bu pozisyonda hastanın nefesini tutarak ıkınması istenir. Disk hernisi varlığında disk ile sinirin teması atarak ağrı şiddetlenir.

**Minor bulgusu** disk hernisi olan hastanın oturduğu yerden, vücut ağırlığını ağrısız olmayan tarafa vererek ve genelde elini beline koyarak yavaş olarak kalkmasıdır.

**Neri'nin bowing bulgusu**, hastanın ayakta dururken n.iskiadikusunu gevşetmek için dizini hafif fleksiyonda tutması veya sırtüstü dizler fleksiyonda yatarken diz arkasına yapılan basıncın ağrısını artırmasıdır.

**Cox bulgusu**, hastanın DBKT yapılırken kalçasını yataktan yükseltmesidir. Foraminal protrüzyonu düşündürebilir.

**Milgram testi**'nde hastadan sırtüstü yatarken her iki bacağını yaklaşık 3 cm yataktan kaldırması ve bu pozisyonda tutması istenir. Bu sırada bacakta ağrı olması sinir irritasyonunu gösterir.

**Kernig testi** meningeal irritasyon testlerindedir. Hasta sırtüstü yatarken diz ve kalça fleksiyona getirilir, diz ekstansiyon için zorlanırken karşı diz ve kalçanın fleksiyonu veya diz ekstansiyonuna direnç meningeal irritasyonu gösterir.

**Juguler kompresyon (Naffziger testi)** testi de meningeal irritasyon testlerindedir. Sinir köküne basan disk hernisi veya intraspinal tümör gibi yer kaplayan lezyon

varlığında jugular venin 10 saniye kompresyonu, intraspinal basıncı artırır. Hastaya öksürmesi söylenir, durada duyarlılık varsa siyatik ağrısı artar (18,20).

### 3.3.5. Tanı Yöntemleri

Bel ağrılarını değerlendirmede laboratuvar testlerinin pek fazla önemi yoktur. Sistemik hastalıklar ile mekanik hastalıkların ayırımında kullanılır. Bel ağrısı fiziksel aktivite sonrasında başlamışsa başlangıçta laboratuvar tetkik istenmeyebilir. Sistemik semptomlar varsa istenmelidir. Akut faz reaktantlarından eritrosit sedimantasyon hızı kullanışlıdır. CRP kullanılacak diğer bir akut faz reaktantı olup özellikle spinal cerrahi sonrası oluşan enfeksiyonları göstermede sedimantasyondan daha duyarlıdır. Yaşlılarda tıbbi problemler çok olduğu için laboratuvar tetkikler istenmelidir.

Dikkatli bir anamnez ve fizik muayenenin yerini laboratuvar alamaz, ancak uygun kullanıldığında tanıya yardımcı olabilir (21).

Non spesifik bel ağrısı ile başvuran hastalarda klinik bulgular direk grafi ve MRG bulguları ilişkili değildir. Bu hastaların görüntüleme bulguları ile bel ağrısı olmayanların görüntüleme bulguları benzerdir Ağrısı olmayan hastalarda da %40-50 oranında spondiloz ve dejenerasyon bulunabilir. Çoğu bel ağrılı hastada görüntüleme bulgusu olmayabilir. Bu nedenle nonspesifik bel ağrısı olan hastada görüntüleme önerilmemektedir. Kırmızı bayraklar varsa görüntüleme endikedir (16). Aşağıdaki tetkikler tanı ve ayırıcı tanıya yardımcıdır.

- Direk grafi
- Myelografi
- Myelografik BT
- Radyonüklit Görüntüleme
- Ultrasonografi (USG)
- Arteriografi
- Diskografi
- Bilgisayarlı Tomografi (BT)
- Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)
- Elektromyografi (EMG)
- Selektif sinir bloğu (22,23,24,25).

o *Direk Grafi:* Gelişmiş tanı yöntemlerine karşın yine de ilk yapılacak tetkik lomber bölgenin ön-arka ve yan grafileridir. İltihabi, neoplastik, yapısal ve dejeneratif omurga değişikliklerinin, fraktürlerin, dislokasyonların, dejeneratif eklem hastalıklarının, spondilolistezisin ve bazı kemik hastalıkları ile vertebra tümörlerinin saptanmasında yardımcıdır. Oblik grafiler nöral foramenlerin görüntülenmesinde, fleksiyon-ekstansiyon grafileri de subluksasyon ve stabilite çalışmalarında yardımcıdır. Disk hernisi radyolojik bulguları ise, lordozda düzleşme, skolyoz ve disk aralığının daralmasıdır. Disk aralığının daralması bel ağrılı olguların yaklaşık 1/3'ünde ve siyataljili hastaların yaklaşık yarısında saptanır. Hastaların 1/3'ünde spondiloz saptanır. Direk grafi bulguları tek başına disk hernisi tanısı için yeterli değildir.

o *Diskografi:* Nukleus pulpozus içine radyografik kontrast madde enjeksiyonudur. Diskografik görüntüler basit direk grafilerden ve/veya BT'den ibarettir. Tüm görüntüleme yöntemleri arasında radyografik görüntüyle hastanın ağrısı arasındaki ilişkiyi gösteren tek yöntemdir. Bu yöntem ağrı provokasyonu özelliği ile BT ve MRG'nin verdiği morfolojik bilgilerde eksik olan spesifiteyi sağlamaktadır. Bu tetkiklerle özellikle L5-S1 düzeyinde kuşkulu bulgular olması, pek çok seviyeli disk hastalığı durumunda semptomatik düzeyin saptanması, bel cerrahisi sonrası nüks disk hernisi-epidural skar ayrımında, spinal füzyon öncesi füzyon aralığının üst ve alt sınırındaki disklerin durumunun değerlendirilmesi, kemonükleoliz öncesi değerlendirmede endikedir. Deneyimli ellerde bile hasta için zahmetli ve invaziv bir girişim olduğu için tarama testi olarak kullanılması sakıncalıdır.

o *Myelografi:* Teknik olarak, L2 düzeyinin daha kaudalinden lomber ponksiyon ve intratekal kontrast madde enjeksiyonunu gerektirir. İnvaziv ve komplikasyonları olan bir tetkiktir. Myelografide dolma defekti, kök basısı ve amputasyon görülürken, lateral disk herniasyonu görülmez. Myelografinin üstünlükleri arasında, intradural morfolojiyi yüksek uzaysal rezolüsyonla göstermesi ve hareket artefaktlarından MRG'ye göre daha az etkilenmesi sayılabilir. Ayrıca spinal bloğu görüntülemeye başarılıdır ve spondilolistezis, spinal stenoz veya postural anomalilerin varlığında fonksiyonel incelemelerin yapılmasına olanak sağlar. Myelografinin disk hernisini saptamadaki tanı keskinliği yaklaşık %88'dir. Aynı zamanda MRG'ye girmesi kontrendike olan



hastalarda myelografik BT tercih edilebilir. Önemli dezavantajları arasında invaziv bir yöntem olması ve kök kılıfının distalindeki bölgeyi görüntüleyememesi yer almaktadır. Günümüzde daha az tercih edilmektedir.

o *Myelografik BT:* Myelografiye kesit anatomisi avantajını eklemektedir. Ayrıca uygun pencerelerle yumuşak dokular da değerlendirilebilmekte ve kök kılıfının distali de görüntülenebilmektedir. Özellikle nüks herniasyon ve spondilozun bulunmadığı başarısız bel cerrahisi hastalarında, BT ve MRG incelemelerinde semptomları açıklayacak sebep bulunamamış ise myelografik BT yapılarak epidural skar-granülasyon dokusu varlığı, köklerdeki distorsiyon ve kök kılıflarının dolumu araştırılmalıdır. Bazı çalışmalarda, epidural skar ve buna bağlı yakınımlarda en duyarlı tetkikin myelografik BT olduğu ortaya konmuştur.

o *Radyonüklit Görüntüleme:* Günümüzde radyonüklit çalışmaları en sık olarak, metastaz taranması, primer spinal neoplazi veya infeksiyonun tespiti ve sebebi açıklanamayan bel ağrısının değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Uzaysal rezolüsyonun düşük olması ve özgünlük eksikliği radyonüklit incelemelerin dezavantajları arasındadır.

o *Ultrasonografi:* Bel ağrılı hastada USG'nin en önemli endikasyonu, renal kolik, intraabdominal organlar veya pelvik infeksiyonlardan kaynaklanan yansıyan ağrılarda primer etyolojinin saptanmasıdır. Erişkinde spinal kanalın tamamen ossifiye olması nedeniyle USG'nin kullanımı cerrahi sırasındaki uygulamalarla sınırlıdır. Cerrahi sırasında intramedüller tümörlerin tam lokalizasyonuna olanak sağlayarak rezeksiyonu kolaylaştırır.

o *Arteriografi:* Spinal anjiyografi, deneyim gerektiren, oldukça zahmetli ve invaziv bir girişimdir. Endikasyonları son derece sınırlıdır. Günümüzde spinal anjiyografiden spinal vasküler malformasyonların preoperatif değerlendirilmesi ve embolizasyonu amacıyla yararlanılmaktadır.

o *Bilgisayarlı Tomografi (BT)*: Günümüzde BT'nin en yoğun kullanım alanı dejeneratif hastalıklardır. Ayrıca fraktür varlığı veya şüphesi, vücutta ferromanyetik yabancı cisimlerin varlığı ve vertebraları tutan primer neoplastik süreçlerden bazılarının karakterizasyonu amacıyla, kemik kanal morfolojisi ve yapısal/edinsel vertebra anomalileri hakkında daha fazla bilgi edinebilmek için BT'ye gereksinim doğabilir. Spinal travmada da önemli yeri bulunmaktadır. Ayrıca spondiloartropatilerin görüntülenmesinde avantaj sağlar. Sonuç olarak, BT'nin hız, rezolüsyon ve imaj rekonstrüksiyon avantajları, hem kemik hem yumuşak dokuyu görüntüleyebilme yeteneği bu tetkiki spinal incelemede ön sıralara yerleştirmektedir. BT'nin disk hernilerinin tanısındaki duyarlılığı yaklaşık %93 civarındadır. MRG'ye göre üstünlükleri ise maliyet, kolay ulaşılabilirlik ve kemik detayı ortaya koyabilme yeteneğidir.

o *Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)*: En önemli avantajlarından biri iyonizan radyasyon kullanılmayan bir yöntemdir. Dejeneratif spinal hastalıkta MRG, üstün kontrast rezolüsyonu ve internal disk yapısını göstermesi nedeniyle tercih edilir. Disk hastalığında sekestre ve ait olduğu seviyeden kopmuş disklerin görüntülenmesinde üstün tanı yeteneğine sahiptir. Ekstradural neoplazi durumunda, infiltratif hastalıklarda, myelopati varlığında yüksek duyarlılıkla tanıya yardımcıdır. MRG incelemede, intervertebral diskteki dehidratasyon, anüler yırtık ve herniasyonlar üstün yumuşak doku kontrastı ile görüntülenir. Sekestre disk hernileri, herni ile diğer lezyonların ayrımı, peridiskal dejenerasyon değerlendirmesi MRG ile daha kolay yapılmaktadır.

o *Elektromyografi (EMG)*: Görüntüleme ve klinik bulgular tam çakışmadığı zaman, nörofizyolojik testler gibi ek testlere ihtiyaç duyulabilir. Bel ve bacak ağrılı hastada radikülopatiyi ortaya koymada, etkilenen kök seviyesini belirlemede elektrodiagnostik inceleme yardımcıdır. Radikülopatili hastalarda elektrodiagnostik inceleme ile klinik muayene, cerrahi bulgular ve radyolojik incelemeler arasında pozitif bir ilişki olduğu gösterilmiştir. EMG motor ünitenin fonksiyonel bütünlüğünü gösterir. Fakat nöral disfonksiyona neden olan anatomik değişikliklerin nedenini söylemez. Histerik felçleri ayırtetmek için kullanılabildiği gibi, metabolik, sistemik ya da herediter periferik

nöropatileri de tanıyabilir. Paravertebral kasların motor innervasyonunu sağlayan rami dorsales, pleksusun proksimalinden çıktığından, bu kasların tutulup tutulmadığına göre EMG, spinal kök lezyonunu proksimal kök lezyonundan ayırdedebilir. Nöropatiyi radikülopatiden ayırdetmeye yardımcı olabilir. Nörojen tutulumda uzun süreli polifazik motor ünit potansiyelleri, dev motor ünit potansiyelleri ve küçük reinnervasyon potansiyelleri alınır. İstirahat durumunda normalde olmayan fibrilasyon ve pozitif denervasyon ile fasikülasyonlara rastlanır. EMG'de bu patolojik değişikliklerin ortaya çıkması için 2-3 hafta geçmesi gereklidir. Radikülopatili hastalarda en sık karşılaşılan klinik yakınma ve bulgular duysal liflerin etkilendiğini düşündürse de, duysal sinir aksiyon potansiyelleri (DSAP) ve ileti hızları lomber radikülopatide normaldir (22,23,24,25).

o *Selektif Sinir Bloğu:* Hangi seviyedeki spinal sinirin semptomatik olduğunu ayırmak için yapılır. Enjeksiyon skopi altında yapılır ve lomber ponksiyon iğneleri kullanılır. Selektif sinir blokları tedavi amacıyla da uygulanabilir (22,23,24,25). Kronik ve inatçı bel ağrısında ağrının kaynağını ortaya çıkarmak için yapılır. Duysal lifler bloke edilir. Motor fonksiyon bozulmaz. Anestezik maddeler kullanılır. %0,25 %0,5 %1 prokain solusyonu kullanılır. Önce plasebo verilerek psikolojik nedenler dışlanır. Sonra % 0,25 verilerek sempatik lifler bloke edilir ağrı geçerse sebebi sempatik irritasyondur. Geçmezse %0,5 verilir daha sonra %0-1'lik verilerek motor blokaj yapılır (21). Günümüzde BT ve MRG en önemli tanı araçlarıdır. Bunlar disk herniasyonunu göstermede, diskteki patolojik değişimlerin doğal gidişini belirlemede oldukça değerli, invaziv olmayan yöntemlerdir (22,23,24,25,26).

Aseptomatik kişilerde de BT ve MRG anormalliklerine rastlanabilir. Herniasyona ait radyografik bulgular, hastanın anmnez ve muayene bulguları ile birleştirildiğinde anlamlıdır.

Bel ağrısı nedenleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (27).

#### *Kas İskelet Sistemine Bağlı Nedenler:*

- Akut veya kronik bel zorlanması
- Mekanik kaynaklı bel ağrısı
- Myofasiyal ağrı sendromları

- Fibromiyalji
- Postür anomalileri
- Koksidinya

Dejeneratif Nedenler:

- Dejeneratif eklem hastalığı
- Osteoartrit, spondilolizis
- Faset eklem hastalığı
- Dejeneratif spondilolistezis
- Dejeneratif disk hastalığı
- Diffüz idiopatik skeletal hiperostozis

Travmatik Nedenler:

- Fraktür ve dislokasyonlar
- Zorlanmalar (lomber, lumbosakral, sakroiliak)

Konjenital Veya Gelişimsel Nedenler:

- Displastik spondilolistezis
- Skolyoz

İnflamatuvar Nedenler:

- Spondiloartropatiler (Ankilozan spondilit)
- Romatoid artrit

İnfeksiyöz Nedenler:

- Piyojenik vertebral spondilit
- İntervertebral disk infeksiyonu
- Epidural abse

Metabolik Nedenler:

- Osteoporoz
- Paget hastalığı
- Osteomalazi

Neoplastik Nedenler:

- Selim
- Spinal (selim kemik tümörleri)
- İntraspinal (menengiom, nörofibrom)

Habis

- Spinal (habis kemik veya yumuşak doku tümörleri, metastaz)
- İntraspinal (metastaz, astrositomlar, meningeal karsinomatozis)

Viserojenik Nedenler:

- Üst genitoüriner sistem hastalıkları
- Retroperitoneal bozukluklar (sıklıkla neoplastik)

Vasküler Nedenler:

- Abdominal aort anevrizması veya disseksiyonu
- Renal arter trombozu veya disseksiyonu
- Venöz dolaşım yavaşlaması (gebelikte nokturnal bel ağrısı)

Psikojenik Nedenler:

- Konversiyon

Postoperatif Ve Multipl Bel Operasyonu

Uzun dönemde kronikleşme riski olan hastaların bilinmesi erken dönemde bu hastalara yaklaşım açısından önemlidir. Akut durumdan kronikleşmeye geçiş süreci komplikedir ve çoğu kişisel faktörler, psikososyal faktörler ve iş ortamı rol oynar (16). 2002 de yayınlanan prospektif kohort çalışmalarını içeren bir derlemede; stres, depresif mizaç ve somatizasyonun bel ağrısının kronikleşme riskini artırdığı gösterilmiştir (28).

İlk 6-8 haftada bel ağrısının kronikleşme eğilimi olduğunun göstergeleri:

- 1.Spesifik spinal patoloji, sinir kök tutulumu
- 2.Akut dönemde ciddi ağrının olması
- 3.Ağrının iş ile ilişkisine inanmak
- 4.Psikolojik stres
- 5.İçin psikososyal boyutu
- 6.Kompanzasyon
- 7.İşten uzak kalma süresi(süre arttıa kişinin içine dönebilme olasılığı azalır) (10).

Mekanik Bel Ağrısının zellikleri:

- 1.Ağrı genellikle aralıklıdır.
- 2.Bel ağrısı kalçalara ve bacaklara yayılabilir.
- 3.Sabah katılığı veya sabah ağrısı olabilir.

4. Başlangıç ağrısı (hareketle birlikte) sıktır.
5. Öne fleksiyonda ve geriye ekt pozisyona dönerken ağrı sıktır.
6. Ağrı genellikle ekstansiyon, lateral fleksiyon, rotasyon, ayakta durma, yürüme, oturma, egzersiz ile başlar veya agra ve olur.
7. Ağrı genellikle gün içinde kötüleşir.
8. Ağrı pozisyon değişikliği ile rahatlayabilir.
9. Ağrı uzanmakla, özellikle fetal pozisyonda geriler (10).

### 3.3.6. Sık Görülen Bel Ağrısı Nedenleri:

#### 3.3.6.1. Lomber Disk Hernisi

Disk hernisi, nukleus pulpozusun anulus fibrozus kapsülünün sınırlarını geçmesidir. Lomber disk hernisi akut, kronik veya tekrarlayan bel ağrısının yaygın bir nedenidir. Disk rüptürlerinin çoğu nukleus pulpozusun hala jelatinöz kıvamda olduğu üçüncü ve dördüncü dekatlarda görülür. Disk herniasyonu genelde disk üzerinde basıncın arttığı sabah saatlerinde ve PLL'nin zayıf olduğu posterolateral bölümden olur. Neden genellikle fleksiyon yaralanmasıdır. Tekrarlayan yaralanmalar PLL'de ve anulus fibrozusta dejenerasyona sebep olur (3,19,29). Ayrıca son dönemde ikizler üzerinde yapılan genetik çalışmalarda, lomber disk hastalığı ile alfa-2 ve alfa-3 kollajen alt ünitlerinde ve D vitamini reseptörlerindeki mutasyonların ilişkisi ortaya konmuştur (14). Fıtıklaşma lokalizasyonuna göre median, lateral ve posterolateral şeklinde olmaktadır. Disk herniasyonuna %98 gibi yüksek bir oranda L4-L5, L5-S1 seviyelerinde rastlanır (3,19,27,30).

Temelde iki süreç vardır; nukleus pulpozusun sıvı içeriğinin azalarak büzülmesi ve anulus fibrozusun zayıflayarak daha frajil hale gelmesidir. Yaşlılarda kompresyona neden olan disk dokusu anulus fibrozus ve vertebra cisminden ayrılan kartilajinöz son plak parçasından oluşur. Radyolojik olarak büyük bir disk hernisinin geniş santral kanal nedeniyle nöral yapılara baskı yapmama olasılığı vardır ve senelerce semptom vermeden sessiz kalabilir. Bu nedenle radyolojik görünüm ile klinik her zaman uyumlu değildir (29).

### *Klinik Belirtiler*

Klinik olarak hastaların en önemli yakınması lokalize bel ağrısıdır. Bu ağrı yavaş yavaş gelişen yaygın, batıcı, hareketle artan istirahatle azalan, belde ve etkilenen sinir kökünün anatomik dağılımına uygun olarak bacağına yayılan bir ağrıdır. Öne eğilme veya arkaya dönme gibi ters bir hareket sonrası ani olarak başlayabilir, en küçük bir hareketle şiddetlenip, kilitlenme veya bel tutulmasına yol açar. Ağrı oturmakla, ayakta durmakla, öksürmekle, ıkınmakla, araba kullanmakla, omurganın fleksiyon hareketi ile artar. Yatmakla, lomber lordozun desteklenmesiyle, ekstansiyon hareketi ile hafifler. L5 veya S1 radikülopatilerinde sıklıkla gluteal bölgeye, uyluk arkasına, malleolun lateral veya medialine doğru yayılır. Ağrı siyatik sinir trasesini takip eder ve “siyatik ağrısı” olarak ifade edilir. L3 veya L4 radikülopatilerde ise ağrı uyluk ön yüzündedir. Disk hernisi ekstrüde olduğunda, bel ağrısı azalır veya kaybolur, fakat radiküler semptomlar daha belirgin hale gelir. L5 ve S1 radikülopatiler genellikle intervertebral diskin dejenerasyonu veya herniasyonu sonucu olur. Orta hatta gelişen paramedian disk protrüzyonları belirgin bir radikülopati yapmaksızın bel ağrısına neden olabilir. Büyük orta hat disk herniasyonları iki taraflı radikülopatiye veya Kauda Ekina Sendromuna yol açabilirler. Bütün disk herniasyonları içinde Kauda Ekina Sendromuna rastlama oranı %1'dir (19,30). Fibrilasyon, fasikülasyon, kas spazmı ve baldır kramplarına sıklıkla rastlanır. Bu tür fenomenler sadece bir segmentle sınırlı kalmazlar. Siyatik siniri oluşturan köklerin basısıyla ortaya çıkan siyatik ağrısını diğer bacak ağrısı yapan nedenlerden ayırmak gereklidir (4). Semptomlar komşu sinir kökünün kompresyon ve irritasyonuna bağlı olarak gelişir. Disk herniasyonu farklı tip ve derecelerde gelişebilir (19). Muayene sırasında sıklıkla paraspinal kas spazmı olduğu, lomber lordozun kaybolduğu, belde eklem hareket açıklığının azaldığı ve hasta lomber omurgasını fleksiyona getirmeye çalışırken belin bir yana doğru eğildiği görülür. Hasta genellikle ağrıyan tarafın ters yönüne doğru veya kök basısını hafifletecek herhangi bir yöne doğru eğilir, etkilenen bacağına fleksiyonda tutar ve mümkün olduğunca o bacağına az yük vermeye çalışarak antalgik yürüyüş yaparlar (17,27,29).

Disk herniasyonlarında nörolojik muayene çok önemlidir. Lomber bölgede gelişen posterolateral herniasyonlarda genellikle disk mesafesinin önünden aşağıya doğru inen ve alttaki komşu vertebranın forameninden çıkan sinir kökünün

sıkışmasına ait belirti ve bulgular saptanır. Çoğunlukla L4-L5 herniasyonunda L5, L5-S1 herniasyonunda S1 kökü etkilenir. Akut gelişen orta hat herniasyonlarında kauda ekina sendromu ortaya çıkabilir. Daha nadir görülen üst mesafelerdeki herniasyonlarda radikülopatiye ait bulgular olabileceği gibi konus medullaris basısı da olabilir. “Far lateral” herniasyonlarda aynı seviyedeki foramenden çıkan sinir kökünün tutulumuna ait belirti ve bulgular görülür (17,30).

Disk herniasyonunda patoloji şu şekilde sınıflandırılır ( 3,10,19,27).

*Bulging:* Nukleus pulpozusun anulus fibrozusa doğru yer değiştirmesidir. Anulus fibrozus lifleri intakttır.

*Protrüzyon (Prolapsus):* Nukleus pulpozusun yırtılan anulus fibrozus lifleri içine doğru yer değiştirmesidir. Anulus fibrozusun dış lifleri sağlamdır.

*Ekstrüzyon:* Nukleus pulpozusun anulus fibrozusu yırtarak spinal kanal içine doğru taşmasıdır. Anulus fibrozusun tüm lifleri ve PLL yırtılmıştır. Ekstrüzyon, subligamentöz ve transligamentöz olarak da kategorize edilebilir. Subligamentöz ekstrüzyonda PLL intakt, transligamentözde PLL yırtılmıştır.

*Sekestrasyon:* Disk materyalinin koparak serbest materyal halinde spinal kanal içinde bulunmasıdır.

### 3.3.6.2. Lomber Omurga Osteoartriti:

Lomber omurgada meydana gelen dejeneratif süreç kendini farklı klinik görünümümlerle gösterebilir. Semptomlar ve bulgular hastalığın dönemi ve tutulan yapılara göre farklılık gösterebilir. Üç eklem kompleksinin her birinde benzer değişiklikler olduğu halde semptomlar bazen diske bazen fasetlere bağlı olabilmektedir. Bu klinik tablolar şunlardır:

- 1.Faset Sendromu
- 2.Diskojenik Ağrı
- 3.Disk Hernisi
- 4.Kombine disk ve faset dejenerasyonu
- 5.Spinal Stenoz



#### 3.3.6.3. Faset Sendromu:

Faset eklemlerdeki dejeneratif değişikliklerle ortaya çıkan bir mekanik instabilite sendromudur. Kronik bel ağrılarının %15-40'ı faset kaynaklıdır. Hastalar gluteal bölge ve uyluğa yayılan mekanik bel ağrısından yakınır. Faset eklemler üzerine basmakla hassasiyet bulunur. O segmentteki paravertebral kas gerginliği artar. Hiperekstansiyon ve rotasyonlar ağrılı ve kısıtlıdır. Düz bacak kaldırma testi negatifken çift bacak kaldırma testi pozitiftir. Nörolojik muayene bulgusu tesbit edilmez (31).

#### 3.3.6.4. Kombine Disk Faset Dejeneransı:

Spinal sinir basısı olmadan disk dejeneransına bağlı olarak ortaya çıkan diskojenik ağrı ile faset eklem semptomlarının bir arada olduğu klinik durumdur. Mekanik yüklenme sonrası veya sinsi başlayan bel ağrısı vardır. Ağrı genelde bele lokalize olmakla birlikte gluteal bölgeye ve uyluk arka yüzüne yayılabilir. Öksürme ve hapşırma gibi intradiskal basıncı artıran aktivitelerle ve ayakta kalmakla ağrı artar. Fleksiyon ve ekstansiyonda daha belirgin olmak üzere bel hareketleri ağrılıdır ve hareket açıklığı sonuna doğru kısıtlı olabilir. Düz bacak kaldırma testi negatifken çift bacak kaldırma testi pozitiftir. Genellikle nörolojik muayene bulgusu tesbit edilmez (31).

#### 3.3.6.5. Lomber Spinal Stenoz:

Lomber spinal stenoz spinal kanal, sinir kök kanalı veya intervertebral foramendeki herhangi bir daralmanın nöral elemanları sıkıştırmasıyla ortaya çıkan bir sendrom olarak tarif edilebilir. Anatomik lokalizasyona göre santral ve lateral olarak; etiyolojiye göre primer ve sekonder olarak ikiye ayrılır. Santral stenoz; spinal kanalın sagittal ve/veya koronal çapındaki daralma sonucu gelişir ve genellikle intervertebral disk seviyesindedir. Faset eklem hipertrofisi, ligamentum flavum kalınlaşması, intervertebral disk bulgingi veya spondilolistezise bağlı kanal çapı daralabilir. Lateral kanal stenozu ise sinir kök kılıfının dural keseden ayrıldığı yerden başlayıp spinal sinirin lumbosakral pleksusla birleştiği intervertebral foramenin lateralinde biter. Lateral kanal stenozu lateral kanalın faset eklem hipertrofisi, disk yüksekliğinin azalması, posterolateral disk taşması veya spondilolistezise bağlı daralmasıdır.

Primer stenoz konjenital malformasyonlar ve/veya gelişim sırasındaki defektleri içerir. Nadirdir ancak olguların %9'unu oluşturur. Sekonder stenoz nedenleri dejeneratif değişiklikler, spondilolistezis, postoperatif skarlar, lomber disk hernisi ve bunların kombinasyonlarıdır. Stenozlu olguların %90'ı dejeneratif kaynaklıdır. Daralma en sık L4-5 ve L3-4 tedir. L5-S1 seviyesinde spinal kanalın daha geniş, dural kesenin daha dar ve posterior yağ pedinin minimal olmasına bağlı olarak daralma daha seyrek ve orta dereceyi aşmaz. Ön arka çap değişik kaynaklarda farklı değerler belirtilse de 21-23 mm normal olarak kabul edilir. Semptomatik kişilerde 10-15 mmdir. Midsagittal çap 13 mmden az ise rölatif stenoz, <10 mm ise mutlak stenozdan söz edilir. Semptomların oluşmasında kanal çapları kadar kanal içini dolduran yapıların hacmi de önemlidir. Spinal kanalın daralması ile sinir kökü üzerindeki basınç artar, mikrosirkülasyon ve beslenme bozulur, sinir kökünde ödem ve fibrozis gelişir. Lateral resesin ön arka çapı <3mm ise lateral kanal stenozunu düşündürür. Spinal stenoz postür, yüklenme ve hatta yüklenme süresine göre azalıp çoğalan semptomlarla seyreden klinik bir tablodur. Altta yatan nedenler genellikle dejeneratif değişiklikler olduğu hastalar genellikle 50 yaşın üstündedirler. Uzun zamandır olan bel ağrısı ve son zamanlarda artan bel ağrısından yakınır. Bacak ağrısı tek ya da çift taraflı olabilir; uyluktan baldıra ya da ayağa kadar yayılabilir. Belin fleksiyonu ile laminanın ayrılması ve ligamantum flavumun kalınlığının azalmasına bağlı olarak spinal kanalın ön-arka çapı artar ve semptomlarda rahatlama olur. Bundan dolayı hastalar öne eğik postürde durmaya eğilimlidir. Ekstansiyonda ve yüklenme durumunda semptomlar artar. Muayenede genellikle fleksiyon ağrısız ve açık, ekstansiyon ise kısıtlı ve ağrılıdır. Düz bacak kaldırma testi pozitifliği nadirdir pozitifse yüksek dereceldedir. Duyu kusuru ve DTR'de azalma veya kaybolma tesbit edilebilir. Yine tek veya çift taraflı kas güçsüzlüğü saptanabilir. Hastaya yürüme, merdiven inip-çıkma gibi egzersiz yaptırılırsa semptomları daha belirgin hale gelebilir. Lateral kanal stenozunda hasta genellikle tek bacak ağrısından yakınır. Bel ağrısı olmamakla birlikte bacak ağrısı ön plandadır. Sıklıkla dermatomal dağılımlıdır, özellikle L4-5 seviyesinde görülür ve L5 dağılımlı semptom verir. Fizik muayenede fleksiyon açık ve ağrısız, ekstansiyon ağrılı ve kısıtlı bulunabilir. Düz bacak kaldırma genellikle negatiftir veya bazen çok az anormallik gösterir (31).

### 3.4. Bel Ağrısını Değerlendirme ve İzlemede Kullanılan Yöntem ve Kriterler

#### 3.4.1. Ağrı

Ağrı karmaşık bir deneyim ve subjektif bir duydur. Biyokimyasal, fizyolojik, duysal, emosyonel, motivasyonel, kognitif, davranışsal, sosyoekonomik boyutu vardır, inanç sistemleri, aile özelliği kişisel yetenekler ve başarı durumundan etkilenir.

#### Değerlendirme Yöntemleri

1-*Vas (Vizüel Analog Skala)*, 10 cm lik bir hat üzerinde yatay ya da dikey olabilir.

0â ağrı yok, 5â orta şiddette ağrı, 10â hayatta karşılaşılan en şiddetli ağrı

2-*Numeric Pain Rating Scale*, hastanın 0-10 arasında puan verir ve bunu sözel olarak ifade eder.

3-*Verbal Tanımlayıcı Skala*, kişinin ağrısını hafif, rahatsız edici, değişik şiddette, korkunç gibi sözlü ifadelerle tanımlaması istenir.

4-*Yüz Skalası*, ağrıyı sekiz seviyede ölçen sekiz yüz ifadesi bulunur.

5-*Bir Haftadaki Toplam Ağrı Süresi*

6-*Million Vas*: Ağrı ve fonksiyonel yetersizliği tanımlayan 15 soru vardır, her soru VAS'ta olduğu gibi 10 üzerinden değerlendirilir.

7-*Mc Grill Pain Questionnaire*: 1975'te Melzack tarafından geliştirilmiştir. Ağrı ile ilgili semptomlar 20 grup halinde sıralanmıştır. Hastadan her bir gruptan ağrısı ile ilgili bir kelimeyi işaretlemesi istenir.

8-*Ağrı Çizimi*: Ağrının lokalizasyonu, ciddiyeti ve subjektif karakteri hakkında bilgi verir.

9-*Bel Ağrısı Sonuç Skalası*: 13 madde halinde ağrının yanında meslek, evlilik, spor, ağrı kesici kullanımı, seks hayatı, uyuma, oturma, yürüme, seyahat, giyinme değerlendirilir (21).

2006'da Malliou ve ark yaptığı bir derlemede bel ağrısı lomber ve/veya sakral bölgedeki ağrılar olarak tanımlanmış. Kronik ağrı süresi için çalışmalara göre 6 hafta, 3 ay 6 ay gibi süreler belirtilse de genellikle 6 ay kriter olarak alınmış. Kronik ağrıyı sürekli düşük şiddette devam eden ağrı ve ara ara ağrının alevlenme dönemlerinin olması olarak tanımlamışlar. Ağrı değerlendirmede bele spesifik veya genel ağrı ölçekleri bulunsada geçerlilik, güvenilirlik ve kullanışlı olmaları nedeniyle ağrı şiddeti

için VAS, ağrı niteliği için Mc Grill Pain Questionnaire (MPO), ağrının yerleşimi için Ağrı Çizimi kullanılması önerdiler (32).

### 3.4.2. Kas Gücü Değerlendirilmesi

Kas gücü, bir kas veya kas grubunun oluşturduğu gerilim kuvvetidir. Kas enduransı bir yüke karşı tekrarlayan kontraksiyonlar oluşturabilir. Lokal veya genel olabilir. Normalde gövde ekstansörleri fleksör kaslardan %30 daha güçlüdür. Normalde 1.3/1 olan ekstansörlerin fleksörlere oranı kronik bel ağrılı hastalarda tersine döner. Kronik bel ağrılı hastalarda ekstansör kaslar çok çabuk zayıflar. Lomber kas gücü ve enduransının azalması tek başına ağrı nedeni olabileceği gibi, bel ağrılarının tekrarlama ihtimalini de kolaylaştırır (21). Bel sorunlarının önemli bir kısmının kasa ait nedenlere bağlı olduğu düşünülmektedir ve bel ekstansör - fleksör kaslarının güçsüzlüğü ile kronik bel ağrıları arasındaki ilişki gösterilmiştir (33). Özellikle ekstansör kas kuvvetindeki azalma ve bunun yarattığı ekstansör/fleksör kas kuvveti oranındaki dengesizlik kronik bel ağrılarına predispozisyon yaratabilir (34).

### Değerlendirme Yöntemleri

Bel kaslarının kuvvetinin kantitatif olarak ölçülebilmesi tanı ve tedavide önemli rol oynar. Hareketin her açısında maksimal güçte kasılma sağlayan ve tüm hareket boyunca kasılmanın devam ettiği izokinetik kasılma ve egzersizlerin yapılabilmesini sağlayan izokinetik dinamometreler bel kaslarının kantitatif olarak değerlendirmesinde giderek artan oranda kullanılmaktadır. Kas performansının izokinetik olarak değerlendirilmesinde en çok kullanılan parametreler pik tork (PT) ve agonist/ antagonist PT oranıdır. Literatürde bel kaslarının izokinetik ve izometrik kas kuvveti ölçümünde kullanılan çeşitli izokinetik dinamometrelerin güvenilirliğini gösteren yayınlar vardır (35).

En çok kullanılan cihazlar; Lumex, Ronkonkoma, Kin- Com, Lido- Back, Biodex, Med-X, Isostation B-200, Cybex- TEF ünitidir (21).

Klinik kullanımda kullanılabilecek daha basit testler vardır;

-Parsiyel sit up/curl up; genellikle 1 dk egzersizi yapabilme tekrarına bakılır.

-Lomber ekstansör kaslar için repetitif hareketler; yüzüstü yatan bir hastada belli zaman diliminde yapılabilen ekstansiyon sayısına bakılır.

-Krause Weber testleri, karın kaslarının güç ve enduransını test eder. Sirtüstü yatan hastada her iki el ensede birleştirilerek gövdenin yerden 25 derecede kaldırılması istenir. İkinci tekrarda kalça ve dizler tam ekstansiyonda yerden 25 derece kaldırılması istenir. Üçüncü tekrarda kalça ve dizler fleksiyonda ayaklar yerde tam temas ederken yine gövde 25 derece kaldırılır.

-Sorensen Testi: sırt ekstansörlerinin kas gücü ve enduransını test eder. Kişi masa üzerine yüz üstü yatırılır, alt ekstremiteler ve pelvis stabilize edilir ve hastanın yerçekimine karşı gövdesini paralel tutması istenir (21).

### 3.4.3. Fonksiyonel Değerlendirme:

Fonksiyonel yetersizlik (disabilite) günlük yaşamdaki aktiviteleri uygulamada zorlukla karşılaşma hatta bazen başaramamadır. Ağrıda olduğu gibi fonksiyonel yetersizlik ile klinik bulgular arasında bazen korelasyon yoktur. Çünkü birçok asemptomatik kişide fizik muayene ile patolojik bulgu saptanabilir. Değerlendirmede kullanılan skalalar:

ü *Oswestry Sorgulama Formu*: Günlük yaşam aktivitelerini 10 değişik açıdan ölçer. Bunlar ağrı şiddeti, kişisel önlemler, kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyuma, sosyal hayat, seyahat ve ağrının değişiklik derecesidir. Her bölüm altı seçenek içerir. Seçenekler 0-5 arasında puanlanır (21).

ü *Roland Morris Sorgulama Formu*: Roland ve Morris tarafından 'Sickness Impact Profile'den modifiye edilmiştir. 24 maddeden oluşur. Bununla aktivite seviye, vücut hareketleri, günlük yaşam aktiviteleri, yemek yeme, uyuma sorgulanır. Psikososyal fonksiyonu ölçmez.

ü *Sickness Impact Profile (Sip)*: Sağlık durumu hakkında genel bilgi verir. Hastalığın ciddiyeti ve tiplerini, demografik ve kültürel durumlarını irdeler. 136 madde 12 kategoriden oluşur. Fiziksel ve psikososyal boyutu ölçer.

ü *Million VAS*: Disabilite ölçümünde de kullanılmaktadır.

ü Bel ağrısı sonuç skalası: Disabilite ölçümünde de kullanılmaktadır (56).

#### 3.4.4. Psikolojik Değerlendirme:

Psikolojik etkenler fiziksel bozukluklara yol açabildiği gibi, fiziksel bozuklukların da hastaların psikolojisini olumsuz yönde etkilediği kabul edilmektedir. Süregen ağrı sendromlarında depresyon sık görülmekteyken, birincil psikiyatrik bir bozukluk da sıklıkla ağrı nedeni olmaktadır (36). Lomber disk hernisine bağlı olarak ortaya çıkan bel ağrısı başta olmak üzere, bel ağrıları sıklıkla süregenleşir ve hastaların yaşamını kısıtlayabilir. Bu durum çoğunlukla yaşam kalitesini düşürerek hastalarda üzüntü, çaresizlik duygularının yerleşmesine neden olur. Bazı hastalarda bel ağrıları depresyon ya da anksiyete bozukluğuna yol açabilir (37). Ağrı ile birlikte olan en önemli sorunlar akut ağrıda anksiyete, kronik ağrıda depresyondur. Akut ağrı durumlarında genellikle psikolojik değerlendirme yapılmaz.

Ø *Minnesota Çok Yönlü Kişilik Envanteri*: Form 556 cümle içerir. Skorlaması kolaydır. Cerrahiden sonra sonuç belirlemede önemlidir.

Ø *Million Behavioral Health Inventory*: Minnesota Çok Yönlü Kişilik envanteri ile benzerdir. Bel ağrılarında kullanım için özel olarak hazırlanmıştır. 150 soru içerir. Ağrı çizimleri bu amaçla da kullanılabilir, Minnesota ile koreledir.

Ø *Beck Depresyon Skalası*: Psikolojik değerlendirme için mükemmel bir testtir. Burada depresyon, uyku bozuklukları, kilo kaybı, irritabilite, seksüel disfonksiyon gibi psikolojik faktörler değerlendirilir. Toplam skor 0-63 arasında değişir. Fazla zaman almaz, pratiktir.

Kronik bel ağrılı kişiler somatize kişiler olmaya eğilimli olduğu için, yapılan psikolojik testlerin sonuçlarını normal veriler ile karşılaştırmak mümkün değildir; aynı bireyin başlangıç değeri temel alınmalıdır (21).

Levenson ve ark. yatan hastaların % 22-33'ünde, ayaktan izlenen hastaların %6-20'sinde depresif belirtiler olduğunu bulmuşlardır. Klinik bakımdan tanı koyduracak şiddette depresyon, bedensel hastalığı olanlarda ortalama %15 oranında görülmektedir ki, bu da depresyonun yaşam boyu görülen yaygınlık oranına yakındır.

Bu durum, bedensel hastalığın depresyon için bir neden olmaktan çok, ortaya çıkarıcı bir etken olduğunu göstermektedir (38).

Özcan E.M ve ark bel ağrısı olan hastalarda gözlenen depresif belirti ve bulguların fiziksel sağaltım yöntemlerine nasıl yanıt verdiğini incelemiştir. Çalışmada lomber disk hernisi olan 42 hastaya bel ağrısını azaltmak ve ortadan kaldırmak amacıyla hot-pack, TENS, ultrasound ve egzersiz yöntemleri uygulanmıştır. Bu yöntemlerin uygulanmasından önce ve sonra psikiyatrik muayene yapılarak Hamilton Depresyon Skoru (HAM-D) elde edilmiştir. Üç haftalık fiziksel sağaltım uygulaması ile ortalama HAM-D skorlarında anlamlı azalma bulunmuştur. Sonuç olarak bel ağrısı olan hastalarda gözlenen depresif belirti ve bulguların, antidepresan tedavi verilmediği halde, salt fiziksel sağaltım yöntemlerinin uygulanması ile önemli oranda azaldığını göstermiştir (39).

### **3.5. Bel Ağrısı Tedavi Yöntemleri**

Disk herniasyonlu hastaların büyük çoğunluğu konservatif tedaviden yararlanır. Bir çalışmada beş yıl takip edilen hastaların %80'inin konservatif tedavi ile rahatladığı görülmüştür. Konservatif tedavinin başarısı ise yetenekli bir hekim ile hastalığı ve tedavisi hakkında aydınlatılmış hasta arasındaki sağlıklı bir ilişkiye bağlıdır. Hastalığın akut döneminde tedavinin esası kontrollü fizik aktivitedir. Akut ağrılı durumda iken bir kaç gün uygun pozisyonda yatak istirahati gerekebilir. Tedavinin diğer önemli parçası medikal tedavidir. Medikal tedavi ile ağrısı kontrol altına alınamayan hastalara fizik tedavi modaliteleri uygulanır ve hızla egzersiz programına geçilir. Mekanik bel ağrılı hastaların, özellikle disk herniasyonlu hastaların, akut dönem geçtikten sonra, bellerini yaralanmadan korumak, bellerinin sorumluluğunu almak ve tekrarları önlemek amacıyla "Bel Okulu" programına alınmaları uygun olur. Kauda Ekina Sendromu ve ilerleyici nörolojik defisiti olan hastalara acilen cerrahi girişimde bulunulması gerekir (19,20). Dar kanalı olan hastalarda bel okulu eğitimi, ağrıyı aktive eden faktörlerden kaçınma ve uzun süre aynı pozisyonda kalmama tavsiye edilmelidir. Yine konservatif tedavi yöntemlerinden ve egzersiz programlarından yararlanılabilir. Özellikle fleksiyon egzersizleri verilir, ekstansiyon postüründen kaçınılması önerilir (31). Faset Sendromunun tanı ve tedavisinde faset

eklem enjeksiyonları kullanılabilir. Hem intraartikuler blok şeklinde hem de eklemi uyaran medial dal bloğu şeklinde uygulanabilir (31).

### 3.5.1. Konservatif Tedavi

Disk herniasyonlu hastaların tedavisinde amaç; erken dönemde ağrıyı kontrol altına almak, tekrarı, kronikleşmeyi ve sakatlığı engellemek ve hastayı işe döndürmektir. Kişinin durumuna uygun amaç belirlenmeli ve tedavi planlanmalıdır. Ağrının azaltılması çeşitli pasif yöntemler yardımıyla, fonksiyonun restorasyonu ise egzersizlerle sağlanır.

Günümüzde bel ağrılı hastaların tedavisinde pasif yöntemler yerine, hastanın aktif katılımının sağlandığı, belinin sorumluluğunu aldığı yoğun egzersiz programları ve bel koruma eğitiminden oluşan aktif yöntemler önerilmektedir (31,40).

Aşağıda mekanik akut ve kronik bel ağrısının tedavisinde sıklıkla kullanılan yöntemlerden bahsedilmektedir.

#### 3.5.1.1. İstirahat

Yatak istirahati intradiskal basıncı ve paraspinal yumuşak dokulardaki yüklenmeyi azaltarak semptomların geçici olarak iyileşmesinde yardımcı olabilir. Ancak uzun süreli mutlak yatak istirahatinin akut bel ağrısı tedavisinde etkinliği kanıtlanmamıştır. Kronik bel ağrılı hastalarda ise erken mobilizasyon ve işe dönme, önerilen yaklaşım olmalıdır. Bel hareketlerinde ciddi kısıtlılıkla birlikte bacak ağrısı olan hastalara uygun medikal tedaviyle birlikte 2-3 günlük yatak istirahati vermek yeterlidir. En rahat dinlenme pozisyonu kalçalar ve dizlerin fleksiyonda tutulduğu semi-Fowler pozisyonudur. Yan fetal pozisyonda yatma, ideal rahat pozisyon olarak kabul edilir. Yan yatma pozisyonunda bacaklar arasına konan yastık destek, vücudun fleksiyonda tutulmasını kolaylaştırır ve üstteki bacağın aşağı kaymasını engeller. Sırt üstü yatmada rahat pozisyon dizler ve bele konulan yastık desteklerle sağlanabilir (29).

Cochrane tarafından 2005'te yayınlanan bir derlemede akut bel ağrısı olan hastalarda istirahat ile yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir. Randomize çalışmaların yer aldığı bu derlemede 16-80 yaş arasında kadın ve erkek hastalar alınmıştır. Akut bel ağrısı olarak 4 haftayı geçmeyen ağrılar veya kronik ağrı zemininde 4 haftadan



kısa süreli alevlenmeleri olan hastalar alınmıştır. Çalışmaya alınan hasta gruplarının en az birine en az 2 gün süre ile istirahatın önerildiği randomize çalışmalar dahil edilmiş. Hastalar akut basit bel ağrısı (nörolojik defisit olmayan), nörolojik defisiti olan grup olarak ayrılmış. Sonuç olarak akut basit bel ağrısı olanlarda akut dönemde yatak istirahati ile aktif kalınma karşılaştırıldığında, ağrı ve fonksiyonel durum değerlendirilmesinde yatak istirahati yapan hastaların, aktif kalanlara oranla, biraz daha fazla ağrı ve daha az fonksiyonel toparlanmaya ulaştıklarına dair güçlü kanıt bulunmuştur. Siyataljisi olanlarda istirahat veya aktif kalmakta fark bulunamamıştır (41).

### 3.5.1.2. İlaç Tedavisi

İlaçlar inflamasyon, kas gevşemesi, nörotransmitter denge ve santral ağrı algılanması üzerinde önemli fizyolojik etkiler oluşturarak semptomları iyileştirirler. Genellikle temel patolojiyi değiştirmezler.

Akut bel ağrısında varsayılan inflamasyon ve kas spazmı SOAİİ'ların ve miyelorelaksanların kullanımının mantığını oluşturur. Kronik bel ağrısında ilaçların etkinliği, kronik ağrıya neden olan mekanizmaların karmaşıklığı ve psikososyal ve ekonomik faktörlerin rolünün önemi nedeni ile tam olarak belirlenememiştir (29,40).

- *Analjezik ilaçlar:* Aspirin, asetoaminofen ve metamizol en sık kullanılan analjeziklerdir. Akut bel ağrılı hastalarda ilk önerilecek ilaç olan asetoaminofen, 4- 6 saatte bir 325- 1000 mg oral olarak verilir (40).

- *Steroid Olmayan Antiinflamatuvar İlaçlar:* SOAİİ'lar bel ağrılı hastaların tedavisinde semptomların iyileştirilmesinde etkili olmakla birlikte hasta seçimi için kriterler belirgin değildir. Birbirlerine üstünlükleri bulunmayan bu grup ilaçlardan bir tanesi etkin dozda, 7- 15 gün süreyle, yan etkiler ve maliyeti göz önünde bulundurularak kullanılmalıdır. Son yıllarda üretilen COX2 spesifik inhibitörlerinin avantajı GİS ve trombosit fonksiyonları üzerine daha az yan etkili olmalarıdır (40).

- *Miyorelaksanlar:* Bel ağrısında refleks kas spazmı ağrı döngüsünün kontrol altına alınmasında miyorelaksanlardan yararlanılır. Etkiledikleri bölgeye göre dört grupta incelenirler.

1-Supraspinal, santral etkili (nöroleptikler, barbituratlar, benzodiazepinler)

2-Spinal etkili

3-Nöromuskuler blokerler (tübokürarin, süksinilkolin, pankuronyum bromür)

4-Kas içiğine etki eden maddeler (dantrolen sodyum)

1.gruptaki ilaçlar santral etkileri, yan etkilerinin fazla olması ve alışkanlık yapmaları nedeniyle ağrılı kas spazmlarında tercih edilmezler. 3. grupta yer alan maddeler ise genellikle anestezi amacıyla, cerrahi girişimlerden önce iskelet kaslarını gevşetmek amacıyla kullanılırlar. Kas içiğide direk etki yapan dantrolen sodyum antispastik bir ilaçtır. Bel ağrısı tedavisinde miyorelaksanlar, semptomların başlangıç döneminde, palpasyon ile kas spazmı saptanan ve ağrı nedeniyle uyuma güçlüğü çeken seçilmiş hastalarda tek başlarına veya analjezik ve SOAİ ile kombine olarak kullanılmalıdır (29,40,41).

- *Kortikosteroidler:* Akut bel ağrısının tedavisinde kortikosteroidler oral, intramüsküler ve epidural olarak kullanılmaktadır. Radikülopati semptom ve bulguları olan hastalarda uygulanan epidural injeksiyon ve faset eklemlere lokal injeksiyon ile ilgili çalışmaların bazılarında pozitif sonuçlar alınırken, bazılarında serum fizyolojik ve lokal anesteziğe üstünlükleri gösterilmemiştir. Kortikosteroidlerin fonksiyonel iyileşme ve işe dönmede etkinlikleri konusunda randomize kontrollü çalışma yapılmadığı bildirilmiştir (40).

- *Antidepresanlar:* Depresyonlu veya depresyonsuz kronik ağrılı hastanın tedavisinde kullanılırlar. Trisiklik antidepresanlar (TSA) depresyon tedavisinde kullanılanlardan daha düşük dozlarda kullanıldığında analjezi oluştururlar. Bu konuda literatür gözden geçirildiğinde randomize kontrollü çalışma bulunmadığı, etkin olmadıkları konusunda orta derecede güçlü kanıt bulunduğu gösterilmiştir (40).

- *Opioidler:* Akut disk herniasyonlu ve radiküler basıya bağlı şiddetli ağrılı durumlarda SOAİ'lar ile yeterli analjezi sağlanamadığında narkotik analjezik

kullanımına sıklıkla başvurulur. Kronik bel ağrısı tedavisinde uzun süreli opioid kullanımı yaygınlaşmaktadır. İyi planlanmış tedavi protokolü ile yakından izlenen, kronik opioid alan hastalarda bağımlılık ve opioid analjeziye tolerans fazla görülmemektedir (40).

### *3.5.1.3. Fizik Tedavi Modaliteleri*

Bel ağrılı hastaların tedavisinde kullanılan sıcak, soğuk, masaj, traksiyon, elektroterapi gibi çeşitli modalitelerin kullanımının amacı ağrı, inflamasyon, müsküler semptomlar ve eklem sertliğini azaltarak semptomatik iyileşme sağlamaktır (40).

#### *Termoterapi*

Isı; vazodilatasyon, ağrı eşiğinde artma, kas içiği uyarılmasında azalma, konnektif dokuda kollajen liflerin elastikiyetinde artma ve metabolik aktivitede azalmaya neden olduğu için kullanılır. Derin (ultrason, kısa dalga diatermi ve mikrodalga diatermi) ve yüzeysel (sıcak paketler, infraruj ve hidroterapi) şekilleri vardır (20).

#### *Kriyoterapi*

Soğuk; vazokonstriksiyon, metabolik aktivite, kas içiği aktivitesi, motor ve duysal sinir iletiminde yavaşlama etkileri nedeniyle kullanılır. Soğuk paket, buz masajı, soğuk banyolar ve spreylere uygulanabilir (16).

#### *Elektroterapi*

Elektroterapi modaliteleri; transkutan elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), direk akım ve pulse akımlardır. Akımların etkisiyle analjezi gelişir, kas kontraksiyonu sağlanır, eklem hareket açıklığı ve kas gücü artar, kas atrofisi gecikir (16).

TENS belli frekans, amplitud ve akım genişliğindeki düşük voltajlı elektrik enerjisinin yüzeysel elektrodlar aracılığı ile sinir sisteminin belirli bölgelerine taşınmasıdır. Elektrik stimülasyonu ile ağrı algılanmasını modifiye etmek amacı ile kullanılır (40).

### *Masaj*

Çeşitli tekniklerle uygulanan masaj mekanik ve refleks etkiyle kas içiği aktivitesini inhibe ederek veya geniş duysal afferent fibrilleri stimüle ederek, dolaşımı ve relaksasyonu arttırarak ağrıyı azaltır. Ayrıca psikolojik olumlu etkileri de vardır. Maliyeti düşük ve orta derecededir, hasta memnuniyeti yüksektir (16).

### *Traksiyon*

Traksiyon diğer fizik tedavi yöntemlerini de içeren tedavi programının bir parçası olarak düşünölmelidir. Varsayılan mekanik etkileri; lordozu azaltmak, fasetleri birbirinden ayırmak, intervertebral foramenleri açmak ve paravertebral kas spazmını gidermektir. Lomber bölgede traksiyonun etkili olabilmesi için vücut ağırlığının %25'i kadar ağırlık uygulanması önerilmektedir (40).

### *Biofeedback*

Biofeedback kronik bel ağrılı hastalarda özellikle paravertebral kaslarda oluşan kas gerginliği ve spazmın ağrıya neden olduğu varsayımına dayanarak, kas gerginliğini azaltmak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Anksiyete ve stresi azaltmada, kendi kendine kontrolü sağlamada etkilidir. Etkinliği kanıtlanamamıştır (29).

### *Korse ve Destekler*

Lumbosakral hareketi kısıtlamak, abdominal destek sağlamak ve postürü düzeltmek amacıyla kullanılır. Sert korselerin uzun süreli kullanımı atrofiye yol açtığından önerilmez. Spinal atel ve hareketi kısıtlayan cihazların lomber disk hernisi tedavisinde bir yararı yoktur. Bel kaslarına olan yükü %25 oranında azaltırlar, postürü düzeltirler, lordozu korurlar, hipermobilitiyi önlerler, lokal ısıyı artırırlar, emniyet hissi sağlarlar, intraabdominal basıncı artırırken intradiskal basıncı azaltırlar. Korse kullanırken abdominal kaslara izometrik egzersizler yapılarak kondisyon bozulması ve kas güçsüzlüğü önlenmelidir (8).

### *Akupunktur*

Diğer yöntemlere cevap vermeyen kronik bel ağrılı hastalarda yardımcı tedavi yöntemi olarak deneyimli kişilerce yapılmalıdır (40).

### *Manipülasyon*

Manipülasyon ekleme normal fizyolojik işleyişin ötesinde, anatomik hareket sınırlarını aşmaksızın, pasif hareket sınırını aşan, elle uygulanan kontrollü ve ani bir itme hareketidir. Manipülasyon pozisyon verme, germe ve mobilizasyondan sonra uygulanan bir işlemdir. Bel ağrısında akut dönemdeki hastalarda ilk 4 hafta içinde uygulandığında yararlı olacağı gösterilmiştir (40).

#### *3.5.1.3.A Kısa Dalga Diatermi:*

Fiziksel ajanlardan kısa dalga diatermi, 10-100 MHz arasında frekansa sahip yüksek frekanslı dalgaların derin dokuda ısı artışı meydana getirmek amacıyla kullanılmasıdır. Terapötik olarak 1928'den beri kullanılmaktadır (42). Dalga boyu 3-30 m arasındadır. Kısa dalga diatermi yöntemi ile elektromanyetik enerji termal enerjiye çevrilir, böylece derin dokularda yoğun ısı artışları oluşturulur. Yüksek frekanslı elektrik ve manyetik alanların osilasyonu iyon hareketine, polar moleküllerin rotasyonuna ve nonpolar moleküllerin distorsiyonuna yol açar ve ısı üretimi ile sonuçlanır. Isıtma paternleri kısa dalga ünitesinin tipine ve dokuların su içeriğine ve elektrik özelliğine bağlıdır. Mevcut kısa dalga aplikatörleri için kesin bir dozimetre bulunmamaktadır, bu yüzden şiddeti monitorize edebilmek için hastanın belirttiği ilk ağrı hissi kullanılır. Tipik tedavi süresi 20-30 dakikadır (44). Genellikle tedavide 27,12 MHz frekans ve dalga boyu 11,06 m akımlarla, 22 MHz frekans ve 7,5 m dalga boylu cihazlar kullanılmaktadır. Lokal sıcaklık 40-45 derece arasına çıktığında fizyolojik bir cevap ortaya çıkar.

Kesikli ve sürekli olmak üzere iki modda uygulanabilir. Sürekli kısa dalga tedavisinin sonucu olarak ağrı ve kas spazmı azalır, ağrı eşiği yükselir (45), vazodilatasyon oluşur, bağ dokularının elastisitesi artar, egzersiz tedavisinden önce uygulanırsa eklem hareket genişliği artırılabilir (46,47). Kesikli kısa dalga tedavisi ile ısı yükselmesi fazla olmadan doku beslenmesinin arttığı ve çevresel dolaşımda

refleksif etki gösterdiği öne sürülmektedir. Ancak kesikli kısa dalga diaterminin terapötik etkileri konusu tam açıklığa kavuşmamıştır (48,49).

Literatürde patolojik durumlarda kullanılması gereken dozları belirlemede rehberlik eden yeterli bilgi bulunmamaktadır. Tedavi metodu ile ilgili sadece genel bilgiler verilmektedir (50). Elektromanyetik radyasyon bir ortama ihtiyaç duymadan ilerleyebilir. Tüm yaşayan organizmalar hem dünyanın manyetik alanı ve güneşten gelen ultraviyole ışınlar gibi doğal kaynaklardan hem de endüstriyel elektrik uygulamaları, bilgisayarlar ve güç kaynakları gibi imal edilmiş kaynaklardan gelen elektromanyetik radyasyona maruz kalırlar. Elektromanyetik radyasyon birbirine ters orantılı olan frekans ve dalga boyuna göre kategorize edilir. Elektromanyetik spektrum değişik frekans ve dalga boylarındaki akımları içermektedir. Düşük frekanslı elektromanyetik radyasyon dalgalarından kısa dalga, mikrodalga, infrared radyasyon, görünür ışık ve ultraviyole A ve B noniyonizedir ve moleküler bağları kıramaz ve iyonlar üretmez, bu yüzden tedavi amaçlı uygulamalarda kullanılabilir. X-ray ve gama ışınları gibi yüksek frekanslı elektromanyetik radyasyonlar iyonizedir ve moleküler bağları kırarak iyonlar oluşturur. İyonize radyasyon hücrelerin bölünmesini inhibe eder bu yüzden klinik uygulamalarda sadece görüntüleme için veya dokuları harap etmek için çok küçük dozlarda kullanılır (51).

Kesikli kısa dalga tedavisinde, kısa pulse süreleri ve düşük pulse tekrar frekansları tedavi termal yükünü en az olarak tutmak için gereklidir. Isı artışı olmazken nontermal etkiler birikir. Yüksek pulse gücü ve ısı artışı olmamasının kombine sonucu olarak KKD tedavisinin endikasyon sayısı daha fazla, kontrendikasyon sayısı daha azdır. Yara iyileşmesi (kırıklar, tendon rüptürleri dahil), romatizmal hastalıkların aktif dönemlerinde, postoperatif dönemlerde yüksek frekanslı tedavilerin kesikli modları kullanılabilir.

Akut durumlarda KKDnin pulse süresi ve pulse tekrar frekansı düşük tutulmalıdır. Tedavi süresi 10-20dk ve sık tekrarlar uygundur (her gün).

Kronik durumlarda KKDnin pulse süresi uzun ve pulse tekrar frekansı uzun tutulmalıdır. Tedavi süresi 20-30dk ve günaşırı uygulamalar yapılabilir (44,52).

### *Kesikli Kısa Dalga'nın Özellikleri*

Şiddetli Enflamatuar Durumlar (Ödem, Isı Artışı, Kızarıklık)	Hafif Enflamatuar Aktivite (Güçlü Fibroblast Aktivite, Kollajen Formasyonu, Yapısal Anomaliler)
Hareket Ve İstirahatte Ağrı Yüklenmekle Ağrıda Artış	Hareketin Başında Ve Sonunda Artış Yüklenmede Artış Olabilir
İmmun Sistem Stimulasyonu	Kan Dolaşımının Stimulasyonu
Non-Termal Etki Stimulasyonu	Termal Etkilerin Stimulasyonu
10-20dk	20-30 Dk
Günde 1/Daha Çok	2 Veya 3 Günde 1
Yüksek Pik Güç	Yüksek Pik Güç
Kısa Pulse Süresi	Uzun Pulse Süresi
Düşük Pulse Tekrar Frekansı	Yüksek Tekrar Frekansı

FDA tarafından terapötik etkileri için kullanımına izin verilen kısa dalga modları;

→ 13.56 MHz 22m dalgaboyu

→ 40.68MHz 7.5m dalgaboyu

→ 27.12MHz 11m dalgaboyu (en çok kullanılan) (44).

### *Curapuls 419*

Sürekli ve kesikli KD formları vardır. Kapasitif ve indüktif yöntemler uygulanabilir.

Sürekli uygulamada en çok 400W çıkış olabilir. Bu uygulama dolaşımı artırır ve metabolik olaylar stimule eder, sıcaklık hissi duyulur. Kesikli uygulamada biyolojik etkilerde artma, en çok 1000W çıkış (ort. 60-80W) ve sıcak tedavinin kontrendike olduğu durumlarda önerilir.15-20-26-35-46-62-82-110-150-200Hz pulse frekanslarda uygulanabilir.Kısa dalga akımının devam etme süresi 0.4msn'dir.Verilen doz 1-1000W arası, değişik elektrodla göre maksimum dozlar vardır (kapasitör elektrodla için 1000W)(44).

## İNDÜKSİYON ELEKTRODLARI (daha derin dokulara)

-Flexipode

-Circuplode

-İndüksiyon kablosu

## KAPASİTATİF ELEKTROTLAR (daha geniş alana)

-Disk elektrot

-Kauçuk lastik elektrot

### 3.5.1.4. Bel Okulu

Bel okulunun başlıca amaçları, kişileri bel ve bel ağrısı konusunda bilgilendirmek, günlük yaşam ve çalışma esnasında doğru vücut mekaniklerini kullanmayı öğretmek, bel sorunu ile başa çıkma yeteneğini geliştirmek, kendine güveni arttırarak yaşam kalitesini iyileştirmek ve tekrarlamaları azaltmaktır (40).

Son yıllarda bel ağrılarının tedavisinde yatak istirahati, fiziksel tedavi yöntemleri gibi hastayı pasifize edici tedavilerin yanı sıra egzersizler ve bel koruma eğitimlerinin de rolü anlaşılmıştır. Bu gelişme ile birlikte bel ağrısı problemlerinin yönlendirilmesinde bel koruma eğitimi etkin ve ekonomik bir yöntem olarak kabul edilmektedir (28).

1976 yılında California'da White ve Mattmiller Üsve bel okulundan yola çıkarak California bel okulunu düzenlemişlerdir. 1979 yılında ise Oxford bel okulu kurulmuştur. Bel okulukavramı ABD, Kanada, İngiltere ve Avusturalyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Bel okullarının yöntemi ve endikasyonlarında farklılıklar olmakla birlikte temel kavramlar aynıdır, prensip kişilerin eğitilmesidir. Sıklıkla egzersiz programı da eklenir. Özellikle İskandinav Ülkelerinde okullarda ve fabrikalarda koruyucu yaklaşım olarak kullanılmaktadır.

Bel okulunun genel amaçları;

Kişinin belini daha iyi kullanmasını sağlayarak nüksleri önlemek,

Bel sorunları ile başa çıkma yeteneğini geliştirmek,

Günlük yaşam aktivitelerini yapma cesaretini ve dolayısıyla sosyal uyumunu geliştirip yaşam kalitesini arttırmaktır.

Değişkenlikler göstermekle bel okulunun içeriği;

Belin anatomisi ile ilgili bilgi verilmesi



Bel fonksiyonlarının öğretilmesi

Doğru postürün gösterilmesi

Günlük yaşam aktivitelerinin düzenlenmesi, ergonomik yaklaşımlar

Gevşeme ve egzersizlerden oluşur.

Bel okulunun öğrencileri bel ağrılı hasta ya da risk altındaki yakınması olmayan popülasyondur. Bel okulunun başarılı olması için ilk koşul katılan kişilerin ilgisini kazanmaktır. Katılanların belirli entellektüel düzeyde olmaları gerekirse de daha da önemlisi motivasyon ve eğitime aktif katılımının sağlanmasıdır. Bilgilerin sözel anlatımı ile birlikte renkli diyagramların, dıaların ve zorunlu olmasa da fleksibl omurga maketlerinin kullanılması faydalı olur. Tek seans; endüstriyel alanlarda zaman kaybını önlemek amacıyla planlanabilir. Bu tür programlar her işyerinin özelliğine uygun olarak planlanır.

Multipl seanslar; birçok bel okulunda 2-4 seanslık programlar düzenlenmiştir. Seans süreleri ortalama 30-60 dakikadır. Uzun süre oturma bir çok bel ağrılı hasta için rahatsız edici bir durumdur, bu durum seans süresi düzenlenirken göz önüne alınmalıdır (28).

Yapılan bir meta-analizde, rekürren veya kronik bel ağrısında bel okulunun etkinliği egzersiz, manüplasyon, miyofasyal tedavi, öneri, plasebo ve bekleme listeleri ile karşılaştırılmıştır. Ağrı azalması, işe dönüş, fonksiyonel kapasite değerlendirilerek kısa ve orta vadede bel okulunun daha etkin olduğuna dair orta dereceli kanıt bulunmuştur (53).

Bel okulunun kapsamında genel olarak şunlar bulunur (54,55,56):

- Omurganın anatomisi ve fonksiyonları
- Doğru vücut mekaniklerinin kullanımı
- Çalışma ve dinlenme sırasında doğru postür
- Beli koruma teknikleri
- Gevşeme ve egzersizler

### 3.5.1.5. Egzersiz

Bel ağrısı nedeni ile hasta bir aydan uzun süre hareketsiz kalmışsa hem fleksör hem de ekstansör kas gücünde azalma olmaktadır. Normalde sırt ekstansörleri fleksörlere göre daha güçlüdür ancak bel ağrılı hastalarda ekstansörler daha fazla zayıflamaktadır. Fleksör kas gücü kaybı % 40-50 iken ekstansör kas gücü kaybı % 50-70'e çıkmaktadır (57). Postürün korunmasında sırt ekstansörlerinin önemli bir rolü vardır. EMG ile yapılan çalışmalarda bel ağrısı olanlar ile olmayanlar arasında elektromiyografik yorgunluk eğrilerinde belirgin bir farklılık bulunmuştur (58,59). Paraspinoz kaslardaki endurans azalması, ağır cisimleri kaldırma veya statik pozisyonun uzun süre korunduğu durumlarda beldeki yaralanma riski artmaktadır. Bel ağrılı hastalarda kas gücü, endurans ve aerobik kapasite sıklıkla azalmıştır. Buna dayanarak egzersizin bel ağrısını hafifleteceğini düşünebiliriz. Nitekim egzersizin ağrıyı azalttığını bildiren çalışmalar vardır, ancak egzersiz programları ağrıyı azaltmadan ziyade fonksiyonel durumu düzeltmede daha başarılıdır. Bu nedenle hastalara verilecek egzersizlerle ağrıdan çok fonksiyonel durumu düzeltmek, gövde kaslarını güçlendirerek doğal bir korse oluşturmak amaçlanır ve hastanın 'hareket edersen ağrı artar' korkusu yenilmeye çalışılır (59). Bir kas grubunda kuvvetin artırılması için yüksek dirençli ve düşük tekrarlı egzersizler yapıldığında tip 1 ve tip 2 lifleri etkilenirken, dayanıklılığı artırmak amacıyla yapılan düşük direnç ve çok tekrarlı egzersizler de daha belirgin olarak tip 1 liflerini etkilerler. Kronik bel ağrılı hastalarda tip 1 ve tip 2 liflerinde atrofi görülmektedir. Fakat tip 2 atrofisi tip 1'e göre belirgindir. Bu hastalar ağrılarından dolayı aktivasyonlarını kısıtlarlar ve fazla efor harcamazlar. Bu yüklenme azalması her iki kas lifini etkilese de yine de yapılan iş tip 1 liflerini atrofiden korumaya kısmi olarak yeterlidir. Tip 2 liflerinin korunabilmesi için daha çok efor sarfedilmesi gereklidir. Hastalara verilen güçlendirme programının ilk haftalarındaki güç artımı nöral adaptasyondan kaynaklanmaktadır. Üçüncü haftadan itibaren egzersizin hipertrofik etkisi önce tip 2 liflerinde gözlenir. Tip 1 lifleri bu etkiye daha dirençlidir. Verilen egzersiz programları 3 aydan uzun süre devam ettirilirse tip 1 lifler de etkilenmekte ve oluşan hipertrofik değişiklikler kalıcı olmaktadır (60,61).

#### *Egzersiz,*

-Gevşemeyi sağlar

- Ağrıyı azaltır

- Eklem ve yumuşak doku mobilitesini sağlar
- Enduransı artırır
- Postürü düzeltir
- Denge ve koordinasyonu artırır
- Spinal yapılar üzerindeki mekanik stresi azaltır
- Zayıf kasları güçlendirir
- Kontrakte kasları gerer
- Hiper mobil segmentleri stabilize eder
- Hipomobil segmentleri mobilize eder
- Fiziksel uyumu iyileştirir
- Orta hızda tekrarlanan hareketler spesifik dokuların özellikle disklerin beslenmesini artırır
- Kısa sürede işe dönüşü sağlar (40,58,60).

Kronik bel ağrılı hastada izlenecek egzersiz programı, kas iskelet sistemi ayrıntılı olarak değerlendirildikten sonra hastanın gereksinimlerine göre düzenlenmeli ve özellikle, lomber ve dorsal bölgenin ve alt ekstremitelerin kas gücünü, mobilitesini, fleksibilitesini ve endüransını arttırmaya ve aerobik kapasiteyi iyileştirmeye yönelik olmalıdır.

#### *Egzersiz Tipleri:*

##### *3.5.1.5.A. Eklem Hareket Açıklığı Egzersizleri*

Bel ağrılı hastalarda mobilite, ağrı ve inaktivite sonucu kısıtlanır. Eklem hareket açıklığını artırmak için kas ve diğer yumuşak dokuların gerilmesi, germe egzersizleriyle mümkündür. Özellikle hamstring, iliopsoas ve kuadrisepte gerginlik sonucu lomber bölgeye aşırı yük biner. Bu kas grupları çömelme ve ağırlık kaldırmada oldukça önemlidir. İliopsoasta kısıalma, pelviste aşırı anterior pelvik tilte, hamstring ve gluteal kaslarda kısıalma aşırı posterior pelvik tilte neden olur. Eklem hareket açıklığını arttırmaya ve kısalan kasları germeye yönelik egzersizler lomber bölgede ve alt ekstremitede mobiliteyi artırır, kas spazmını azaltır, diskin ve faset eklemlerin beslenmesini kolaylaştırır. Mobilizasyon ve germe egzersizleri yumuşak dokularda ani zorlanma, iyileşmemiş fraktür durumunda, yeni geğirilmiş cerrahi sonrası ve kardiyovasküler sorunlarda uygulanmamalıdır (40,60).

### 3.5.1.5.B. Germe Egzersizleri:

Konnektif dokunun %80'ini kollajen lifler oluşturur. Bunlar uzamaya karşı çok dirençli olmakla birlikte bir miktar uzayabilir. Elastik lifler dokunun uzamasına izin veren temel yapılardır ve boyları 2 kat artabilir.

Germe; ekstremitenin bir kaldıraç gibi kullanılarak eklem hareketine zorlanmasıdır. Uzun süreli düşük kuvvetle başlanır ve kuvvet progresif olarak artırılır. Endikasyonları kasların, ligamentlerin, konnektif dokunun ve derinin kısalması, skar, adezyon, kontraktürle eklem hareket açıklığının kısıtlandığı durumlardır. Kasları güçlendirmeden önce optimal kas boyuna ulaşmada kullanılırlar (40,60,62).

### 3.5.1.5.C. Kuvvet Ve Dayanıklılık Egzersizleri

#### A. Kuvvet Artırıcı Egzersizler:

Kas kuvvetinde artış dirençli egzersizle sağlanabilir. Dirençli egzersiz, dinamik veya statik kas kasılmasına bir kuvvetle karşı konulmasıyla gerçekleştirilir. Dirençli egzersizlerle kas kuvvetinin yanısıra, dayanıklılık ve güç artışı da hedeflenir. Kas kuvveti kas kasılması ile ortaya çıkan kuvvettir. Dayanıklılık ise kasın düşük yoğunlukta tekrarlanan egzersizi uzun süre devam ettirebilme yeteneğini gösterir. Öncelikle kas normal hareket açıklığında çalıştırılır. Kasa uygulanan direnç ve yük kolu gittikçe arttırılır. Kuvvet egzersizlerinin en belirgin etkisi kas lifi hipertrofisidir. Bunun protein sentezi ve miyofibril sayısındaki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Hızlı kasılan kas liflerinde belirgin kas hipertrofisi için 3-4 hafta zaman geçmelidir (40,60).

*-İzometrik Dirençli Egzersizler:* İzometrik egzersiz, eklem hareketi olmaksızın kas kasılmasının olduğu statik egzersizdir. Kuvvet artışı aynı yönde kasılan kas grubu, kasılma süresi, maksimal/submaksimal kasılma olması ve egzersiz sıklığı ile ilişkilidir. Fazla zaman ve ekipman gerektirmemeleri, daha az kas ağrısına neden olmaları avantajlarıdır (60).

*-İzotonik Egzersizler:* İzotonik egzersiz, eklem hareket açıklığı içinde kas uzarken veya kısalırken direnç uygulanarak yapılan egzersizdir. Direnç elle veya mekanik olarak uygulanabilir. Farklı eğitim protokollerinde set sayısı ve tekrar sayısı

değişmektedir. İyi sonuçların alınması için her kas grubunun haftada en az 3 gün çalıştırılması önerilir (60).

*-İzokinetik Güçlendirme:* Kas kasılma hızının mekanik bir cihazla kontrol edildiği bir tür dinamik egzersizdir. Sabit bir açısal hızda hareket ve değişken direnç söz konusudur. Avantajı konsantrik veya ekzantrik kasılmanın spesifik olarak çalıştırılabilmesi, az ağrıya neden olması ve hareketin analizine imkan vermesidir (60).

Kuvvet arttırıcı egzersizlerin en önemlileri fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleridir.

*-Fleksiyon Egzersizleri:* 1937'de Williams tarafından geliştirilen fleksiyon egzersizlerinin amaçları, intervertebral foramenleri ve faset eklemleri açmak, gergin kalça fleksörlerini ve bel ekstansörlerini germek, abdominal kasları ve gluteal kasları güçlendirmektir. Williams intervertebral foramende sinir kompresyonunun ağrı oluşturduğunu, fleksiyon egzersizleri ile foramenin açılarak ağrının azaldığını ileri sürmektedir.

Fleksiyon egzersizlerinin etkileri:

- 1.İntervertebral forameni ve santral kanalı genişletir, böylece sinir kökü kompresyonunu azaltır.
- 2.Ağırlık merkezi öne doğru kayar, posterior yüklenme azalır. Bu özellikle faset dejenerasyonu ve spondilolistezis varlığında önemlidir.
- 3.Arılmış lordozu azaltır.
- 4.İntraabdominal basınç arttığı için disk üzerine binen yük azalır.
- 5.Abdominal ve gluteal kasları güçlendirir.
- 6.Fleksiyon egzersizleri ağrı algılanmasını proprioseptif olarak değiştirir.

Endikasyonları:

- 1.Ekstansiyonun ağırlı olduğu mekanik bel ağrıları
- 2.Lomber osteoartrit
- 3.Spondilolistezis
- 4.Spinal stenoz

Fleksiyon egzersizlerinin önerilmediği durumlar:

- 1.Akut disk prolapsusu
- 2.Diskte hiperhidrasyona neden olan uzun süreli(>30dk) yatak istirahatinden hemen sonra
- 3.Postural bel ağrısı

*-Ekstansiyon Egzersizleri:* 1970'lerin sonunda McKenzie tarafından geliştirilen ekstansiyon egzersizlerinin amaçları, paraspinal kasları güçlendirmek, endürans ve mobilitiyi iyileştirmektir. McKenzie, lordozun disk basıncını azaltarak ve mekanik stabiliteyi arttırarak omurgayı koruduğunu, lordozun devam ettirilmesinin intervertebral diskler ve ligamanlar üzerinde basıncı azalttığını, periferdeki semptomları lomber bölgede santralize ettiğini ileri sürmektedir. Ekstansiyon egzersizleri lomber ekstansörlerin gücünü arttırarak postüral ağrı ve yorgunluğu azaltır, ağırlık kaldırma kapasitesini arttırır.

*-Ekstansiyon Egzersizlerinin Etkileri:*

- 1.Diski anteriora iterek nöral basıyı dolayısıyla radiküler semptomları azaltır, yani ağrıyı santralize eder.
- 2.Nöral yapıların gerginliğini azaltır.
- 3.Fleksiyon egzersizleri osteoporozda kompresyon riskini artırdığından ekstansiyon egzersizleri tercih edilir.
- 4.Ağrının algılanmasını proprioseptif olarak değiştirir.

*Endikasyonları:*

- 1.Fleksiyonun ağırlı olduğu mekanik bel ağrısı
- 2.Akut faz sonrası disk prolapsusu
- 3.Ankilozan Spondilit
- 4.Postural bel ağrısı

*Önerilmedikleri Durumlar:*

- 1.Akut disk prolapsusu
- 2.Birden çok geçirilmiş bel cerrahisi öyküsü

- 3.Spondilolistezis
- 4.Faset eklem dejenerasyonu
- 5.Spinal stenoz (40,60,62)

- *Dayanıklılığı Artırıcı Egzersizler*

*Aerobik Egzersizler:* Akut ağrılı dönemden sonra gözetim altında kademeli olarak arttırılarak yapılan aerobik egzersizler endorfin düzeyini arttırır, gövde ve ekstremitelerdeki kaslarını güçlendirir, fleksibilitiyi iyileştirir. Ağrıyı azaltma ve kontrol altına almada, fiziksel aktiviteler sırasında kendine güveni arttırmada ve işe dönmede yararlı olabilir. Bel ağrılı hastalar için yürüme, yüzme ve duran bisiklete binme uygun aerobik egzersizlerdir. İntradiskal basıncı arttırabileceği için öne eğilme ve dönmeyi gerektiren aerobik dans ve kürek çekme egzersizleri önerilmemektedir (61).

*Anaerobik Egzersizler:* Anaerobik dayanıklılığı arttırmak için aktivitenin ilk 1-2 dakikasında gerekli olan glikolitik sistemi zorlayan egzersizler kullanılmalıdır. Bunun için 1-2 dakika aralarla, yapılabildiği kadar çok, maksimal kuvvetin %80'ile yapılan yüksek dirençli, kısa süreli egzersizler seçilir (61).

*3.5.1.5.D. Bel Ağrılı Hastalarda Temel Egzersiz Programı*

Bir egzersiz programında amaçlanan şeyler lokal kan akımını arttırarak iskemiye önlemek, zayıf kasları güçlendirmek, mobilite ve fleksibilitiyi arttırmak, hastaya iyileştiğini göstererek kendine olan güvenini sağlamaktır. Bel ağrısı nedeni intervertebral diskte ise daha çok ekstansiyon, arka elemanlarda ise fleksiyon egzersizleri tercih edilir. Egzersizler sert bir zeminde, her bir hareket günde iki seans olmak üzere en az 5 kez tekrarlanmalıdır. İyileşme gözlendikçe, tekrarların sayısı ve verilen direnç arttırılmalıdır (4). Bel ağrılı hastalarda kullanılan fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri aşağıda belirtildiği gibidir (4,40).

*1- Pelvik Tilt Egzersizleri (Lomber İzometrik Fleksiyon Egzersizleri)*

Amaç; karın ve gluteal kasları güçlendirmek ve kas spazmını çözmek, lordozu düzeltmektir.

- Sirt üstü konumda, dizler kırılarak yatılır.

- Beli yere değdirmek için karın kasları ağrısız olarak yapılabildiği kadar kasılır, 5'e kadar sayılarak tutulur, sonra gevşetilir. Beli kaldırmadan kalçalar kasılarak yukarı doğru hafifiçe kaldırılır, sonra gevşetilir (Resim 1).

Resim 1. Pelvik Tilt Egzersizleri



## 2- Kalça ve Bel Kaslarını Germe Egzersizi

Amaç; kalça ve bel kaslarını germek, lordozu düzeltmek, spazmı çözmek ve fleksibilitiyi arttırmaktır.

- Bacaklar uzatılarak sırtüstü yatırılır.
- Eller dizler üzerinde kenetlenerek göğüse doğru çekilmeye çalışılır. Bu sırada baş öne doğru getirilir (Resim 2).
- Bir diz ellerle kavranarak göğüse doğru yavaşça çekilir. Ardından diz uzatılır ve diğer bacakta aynı hareket tekrarlanır (Resim 3-4).



Resim 2. Kalça ve Bel Kaslarını Germe Egzersizleri 1



Resim 3. Kalça ve Bel Kaslarını Germe Egzersizleri 2



Resim 4. Kalça ve Bel Kaslarını Germe Egzersizleri 3



### 3- Doğrulma Egzersizleri

Amaç; karın kaslarını güçlendirmek ve gövde fleksibilitesini arttırmaktır.

- Kollar yanda sırtüstü konumda yatılır.
- Çene göğüse dokundurular, baş ve omuzlar yerden kaldırılarak yavaşça doğrulup oturulur
- Çene göğüs üzerindeyken yavaş yavaş tekrar yatılır, karın gevşetilir.

### 4- Modifiye Doğrulma Egzersizleri

Amaç; karın kaslarını güçlendirmektir.

- Kollar yanda, dizler bükülü olarak sırtüstü yatılır.
- Çene göğüse değdirilir, eller öne doğru uzatılır, eller dizlere değinceye kadar doğrulunur.
- Yavaşça tekrar yatılır, karın gevşetilir.

Hasta iyileştikçe, aynı hareket kollar göğüs üzerinde kenetlenerek, eller başın altına konarak tekrarlanır (Resim 5).

Resim 5. Doğrulma Egzersizleri



#### 5- Yan Doğrulma Egzersizleri

Amaç; yan karın kaslarını güçlendirmek ve fleksibilitiyi arttırmaktır.

- Dizler bükülü şekilde sırtüstü yatılır. Kollar sağ kalçaya doğru düz olarak uzatılır ve gövde hafifçe kaldırılır.
- 3'e sayıncaya kadar durulur ve yavaşça başlangıç konumuna dönülür, karın gevşetilir. Aynı hareketler karşı tarafta tekrarlanır (Resim 6)

Resim 6. Yan Doğrulma Egzersizleri





#### 6- Hamstring Germe Egzersizleri

Amaç; hamstringleri gevşeterek disk, posterior bağlar ve erektör spina kaslarına binen stresi azaltmak

- Sırtüstü yatarak dizler bükülür.
- Dizlerden biri göğüse doğru yaklaştırılır.
- Eller dizde kenetlenerek, karşı diz yapılabildiği kadar diz ekstansiyona, ayak dorsifleksiyona getirilirken bacak horizontal konuma getirilir.
- Hareket diğer bacak için tekrarlanır (Resim 7).

Resim 7. Hamstring Germe Egzersizleri



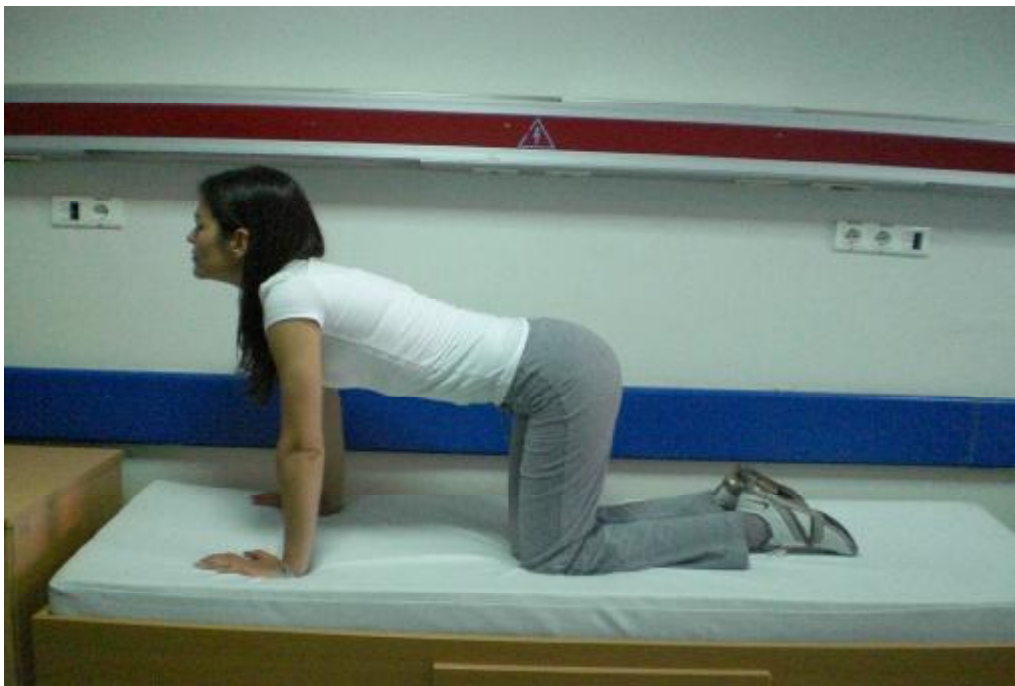
## *Ekstansiyon Egzersizleri*

### *7- Kedi- Deve Egzersizi*

Amaç; sırt ve karın kaslarını güçlendirmek ve fleksibilitiyi arttırmaktır.

- Emekleme pozisyonunda durulur.
- Sırt kedi sırtı gibi kamburlaştırılırken baş aşağıya doğru eğilir.
- Ardından tersi yapılır, bel aşağı doğru bastırılırken baş kaldırılır, öne bakılır (Resim 8).

Resim 8. Kedi- Deve Egzersizi.



### 8- Sırt Egzersizleri

Amaç; sırt kaslarını güçlendirmek ve mobilitayı arttırmaktır.

- Kollar yana uzatılarak yüzüstü şekilde yatılır.
- Eller arkada baş ve omuzlar geriye olabildiğince kaldırılır. 5 sn kadar beklenir ve yavaşça başlangıç konumuna dönülür (Resim 9-10).

Resim 9. Sırt Egzersizleri 1



Ekstansiyon egzersizleri aktif olarak yapılamazsa, dirsekler ve eller üzerinde durarak pasif ekstansiyon egzersizleri yapılır. Hareket açıklığı sağlanınca aktif egzersize geçilir (Resim 10).

Resim 10. Sırt egzersizleri 2



#### 3.5.1.5.E. Dinamik Lomber Stabilizasyon Programı

Dinamik lomber stabilizasyon, dinamik abdominal korseleme, nötral pozisyonu bulma ve devam ettirme teknikleri San Francisco Spine Institute'de JA Saal tarafından 1980'lerin sonlarında geliştirilmiştir. Gövde stabilitesini sağlamak ve aerobik kapasiteyi arttırmak amacıyla kullanılır. Nötral pozisyonun ve stabilizasyonun amacı ligaman, tendon ve eklem gerginliğini azaltmak, intervertebral disklere ve faset eklemlere binen yükün dengeli dağılımını ve fonksiyonel stabiliteyi sağlamaktır. Bu teknik mekanik bel ağrısı, disk herniasyonu ve postoperatif hastaların rehabilitasyonunda uygulanmaktadır. Dinamik lomber stabilizasyon programı ağrı kontrolü ve egzersiz eğitimi olmak üzere iki bölümden oluşur (40).

#### 1- Ağrı Kontrolü

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

## 2- Egzersiz Eğitimi

Başlangıçta abdominal, dorsal ve alt ekstremitelerin mobilite ve fleksibilitesini arttırmaya yönelik egzersizler verilir. Nötral pozisyonu bulma esnasında dizler çok hafif fleksiyonda tutulur, ağırlık her iki ayağa eşit dağıtılır. Karın kaslarını kullanarak pelvis öne ve arkaya yuvarlama hareketi ile hareket ettirilir, lomber lordozu arttırıp azaltarak rahat ağrısız pozisyon bulunur. Bu durumda karın kasları gergin ve bel çevresi korselenmiş gibi hissedilir. Daha sonra sırtüstü yatma, dizler ve eller üzerinde durma, köprü kurma ve ayakta iken karın kaslarını nötral pozisyonda korselendirme öğretilir. Üst ve alt ekstremiteleri de kullanarak kasları güçlendirmeyi ve koordinasyon geliştirmeyi amaçlayan bir seri egzersizden oluşur. Bu egzersiz programının tamamlanmasından sonra daha ileri düzey olan ağırlık kaldırma eğitimine geçilir. Karın kasları nötral pozisyonda korselendikten sonra tek ağırlık ile veya ağırlık kaldırma istasyonlarında abdominal, dorsal bölge, alt ve üst ekstremiteler gittikçe artan yoğunlukta çalıştırılır. Kardiyovasküler enduransı arttırmaya yönelik yoğun yürüme, yüzme, sabit bisiklet sürme ve koşma gibi aktiviteler programa eklenebilir. Dinamik lomber stabilizasyon programının etkinliği konusunda disk herniasyonlu ve radikülopatili hastalarda yapılmış kontrolsüz çalışmalarda işe dönme oranı yaklaşık %90 olarak bildirilmiştir (40).

### 3.5.2 İnvaziv Tedavi Yöntemleri

Konservatif tedavinin etkili olmadığı durumda uygulanabilecek yöntemler aşağıdaki gibidir: (63)

- Epidural steroid injeksiyonu
- Epidural lizis ve hyalüronidaz
- Sempatik bloklar
- Proloterapi
- Kemonükleoliz
- Disk içi injeksiyonlar
- Radyofrekans termokoagülasyon uygulamaları
- Kriolezyon uygulamaları
- Spinal kord stimülasyonu
- Spinal opioid tedavisi (64,65,66)



### 3.5.3. Cerrahi Tedavi

Disk herniasyonlu hastaların %90'ından fazlası konservatif tedavi yöntemleriyle iyileşmekte olup ancak %2-4'ünde cerrahi endikasyon mevcuttur(63).

Cerrahi girişim için kesin endikasyonlar:

- Sfinkter fonksiyonlarının bozulması
- Motor kayıp
- Sinir ileti hızında artan bozulma
- Konservatif tedaviye cevap vermeyen siyatalji
- Tekrarlayan siyatalji atakları

## **BÖLÜM. 4. GEREÇ VE YÖNTEM**

### **Hasta Seçimi**

Çalışmaya Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniğine başvuran, önceden X ray ve MR görüntülemesi yapılmış, 6 aydan uzun süreli bel ağrısı mevcut olan, ancak nörolojik defisiti olmayan 90 hasta (n=90) alındı.

### **Çalışmaya Alınma Kriterleri;**

- 40-65 yaş arasında olmak
- 6 aydan uzun süredir bel ağrısının olması
- Bel ağrısının lomber, sakral veya lumbosakral bölge dışında yayılımının olmaması
- Hastaların ayaktan tedavi programına gelebilecek olması
- Hastaların çalışmaya katılmayı kabul etmesi

### **Çalışmadan Dışlanma Kriterleri:**

- Motor, duysal, refleks muayeneleri dahil nörolojik defisit olması
- Acil müdahale gerektirecek kırmızı bayrakların olması
- Egzersiz yapmaya engel olacak kardiovasküler hastalık öyküsünün olması
- Radiküler ağrı olması
- Gebelik
- Ciddi osteoporoz veya osteomalazinin olması
- Kontrolsüz DM, hipertansiyon olması
- Herhangi enfeksiyöz hastalık, romatolojik hastalık, malignite öyküsünün olması
- Kısa dalga diatermi tedavisi almaya engel olacak durumunun olması
- Spondilolistezis, geçirilmiş bel cerrahisi öyküsünün olması
- Son altı ayda elektroterapi programı uygulanmış olması
- İzokinetik testlemeye engel olabilecek durumunun olması

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik ve Laboratuar Araştırmaları Etik Kurulundan izin alındıktan sonra, hastalar çalışma hakkında bilgilendirilip yazılı onam formları alındı.

Hastaların yaş, cins, VKI, meslekleri, bel ağrısı süreleri kaydedildi. Tüm hastalara bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programı verildikten sonra, hastalar 3

gruba randomize edildi. Hastaların randomizasyonu tedavi gruplarına kör bir kişi tarafından yapıldıktan sonra birinci gruba (n=30) plasebo kısa dalga tedavisi (cihaz kapalı durumda iken) , ikinci gruba (n=30) sürekli kısa dalga diatermi tedavisi (Curapuls 419) günde 20dk, 15 seans olarak (27.12 MHz frekansında ve 11.06 m dalga boyunda, 200 Watt) , 3. gruba (n=30) ise kesikli kısa dalga diatermi tedavisi (Curapuls 419) 20dk 15 seans olarak (27.12 MHz frekansında, 11.06m dalga boyunda, 200 Watt, 0.3 msn pause) uygulandı. Tedavi uygulamaları randomizasyon ve değerlendirmelere kör bir kişi tarafından yapıldı.

Hastaların kısa dalga diatermi tedavisi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın ayaktan hasta tedavi ünitesinde günlük olarak, haftada 5 tedavi, 3 hafta süre ile toplam 15 seans uygulandı. Egzersiz programları bir kez doktor gözetiminde gösterildikten sonra, diğer günler hastalar evde egzersiz programlarına devam ettiler. Hastalara egzersizleri 10 tekrarla günde üç kez yapmaları önerildi. Hastalara egzersiz günlüğü verildi ve egzersizleri yaptıkları günleri kaydetmeleri istendi.

Kısa dalga diatermi uygulamaları sırasında hastalar prone şekilde yatırıldı. Karın altına lordozu azaltacak şekilde yastık konuldu. Hastalara üst lomberden sakral bölgeye kadar uzanan bir çift kauçuk elektrot vertebral kolonun her iki yanına paralel olarak yerleştirilerek kısa dalga diatermi uygulaması yapıldı. Kesikli/sürekli/plasebo kısa dalga uygulamaları aynı cihazla (curapuls 419) 20 dk süre ile yapıldı. Tedavi süresi üç grup için de üç hafta süre ile sınırlandırıldı.

Resim.11. Kısa Dalga Diatermi Uygulaması



Üçüncü hafta sonunda yeniden değerlendirilen hastalardan, 3 ay sonunda kontrole gelmeleri istendi. İzlem dönemi bitene kadar başka bir tedavi yöntemi uygulanmadı. Hastalara, bu süreçte aldıkları parasetamol miktarını kaydetmeleri için parasetamol günlüğü ve egzersiz yaptıkları günleri kaydetmeleri için egzersiz günlüğü verildi. Tedavi öncesi, sonrası ve üçüncü ayda yaşam kalitesini değerlendirmek için SF-36 (kısa form 36), ağrıyı değerlendirmede VAS (Vizüel Analog Skala), Ağrı Özürülük İndeksi (Pain Disability Index, 1-10) fonksiyonel yetersizlik ölçümleri için Modifiye Oswestry Sorgulama Formu kullanıldı. Depresyon değerlendirmeleri Beck Depresyon Skalası kullanılarak yapıldı.

Hastalar tedavi öncesi, tedavi bitiminde ve tedavi sonrası 3. ayda olmak üzere 3 kez değerlendirildi.

Kullanılan izlem parametreleri şunlardı;

*1- Ağrı:* Visüel Analog Skala (VAS) ile değerlendirildi.

Hastalara 10 cm'lik yatay hat üzerinde rakamların ne anlama geldiği anlatıldı. 0 ağrı yok, 10 hayatta karşılaşılan en şiddetli ağrı, 5 ise orta şiddetli bir ağrı olarak belirtildi. Ölçek üzerinde ağrılarının şiddetini tanımlamaları istendi.

Hastaların ağrı değerlendirmelerinde ek olarak gün içindeki aktivitelerdeki ağrılarını değerlendirmek için 'Ağrı Özürülük İndeksi' kullanıldı.

*2- Fonksiyonel Yetersizlik Ölçümü:* Bu amaçla Modifiye Oswestry Yetersizlik

Formu kullanıldı. Fairbanks tarafından tanımlanan, daha sonra Hudson-Cook tarafından modifiye edilen bu skala değerliliği ve tekrar edilebilirliği nedeniyle bel ağrılı hastaların fonksiyonel yetersizlik ölçümünde duyarlı bir skala olarak önerilmektedir. Formda 10 soru, her soruda 0 ile 5 puan değerinde 6 seçenek vardır. Hastadan durumunu en iyi tanımlayan ifadeyi seçmesi istenir. En yüksek puan 50 olup, 1-10 puan arası hafif fonksiyonel yetersizlik, 11-30 puan arası orta fonksiyonel yetersizlik, 31-50 puan arası ağır fonksiyonel yetersizlik olarak değerlendirilir (62,63). Formun bir örneği ekte sunulmuştur.

*3- Depresyon Ölçümü:* Bu amaçla Beck Depresyon Ölçeği kullanıldı. Bel ağrısının kronikleşmesi ile biyopsikososyal durum arasında etkileşim bulunur. Kronik bel ağrılı hastaların çoğu somatize bireyler olmaya eğilimli olduğundan, psikolojik testlerin sonuçları normal verilerle değil, aynı birey için başlangıç değerine göre

karşılaştırılmalıdır. Beck tarafından 1972'de geliştirilmiş olan bu ölçek yüksek bir tahmin değeri ile kullanılabilir olarak kabul gören bir testtir. 1 ile 3 puana karşılık gelen 4 maddeden oluşmuş 21 soru kullanılır ve hastadan son bir haftadaki durumunu düşünerek kendisine uygun cümleyi seçmesi istenir. En yüksek puan 63'tür. 0-13 puan arası depresyon yok, 14-24 puan arası orta derecede depresyon, 25 puan üzeri ağır depresyon olarak değerlendirilir (21). Ölçeğin bir örneği ekte sunulmuştur.

4- *Nörolojik Muayene:* Hastaların duyu kusuru, kas gücü ve refleks kaybı olup olmadığına bakıldı. Ayrıca patolojik refleksi olup olmadığı da değerlendirildi.

5- *Lomber Kas Gücü Değerlendirilmesi:* Hastaların izokinetik kas gücü ölçümleri tedavi öncesinde ve 3.ayda cybex izokinetik sistem (Cybex-Norm) kullanılarak yapıldı. Gövde fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri 60/sn ve 120/sn açısız hızlarda 5 tekrar olarak yapıldı, her test öncesi 3 kez submaksimal ısınma egzersizi yapıldı. Gövde 30 derece fleksiyonda iken izometrik ekstansiyon ve fleksiyon ölçümleri de 3 tekrar olarak yapıldı.

Resim 12. İzokinetik sistemle kas gücü ölçümü 1



Resim13. İzokinetik sistemle kas gücü ölçümü 2



İstatistiksel analizler için SPSS 15.0 kullanıldı. Tüm gruplardan elde edilen verilerin ortalamaları ve standart sapmaları belirlendi. İstatistiksel analizlerde; tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3.ay değerlendirmelerinde ve gruplar arası değerlendirmelerde, tekrarlayan ölçümler için varyans analizi yapıldı. Grupların ve ölçümlerin ikili karşılaştırmaları ise Bonferroni testi ile değerlendirildi. Anlamlı fark için  $p < 0.05$  değeri sınır kabul edildi.

## **BÖLÜM.5. BULGULAR**

Çalışmaya, yaşları 40-65 arasında değişen, en az 6 aydır bel ağrısı yakınması olan ve fizik muayenede nörolojik defisiti olmayan, toplam 90 hasta 3 grup olarak alındı. Tüm hastalara bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programı verildikten sonra 3 gruba randomize edildi. Birinci gruba (n=30) plasebo kısa dalga tedavisi (cihaz kapalı durumda iken) ikinci gruba (n=30) sürekli kısa dalga diatermi (Curapuls 419) günde 20dk, 15 seans olarak (27.12 MHz frekansında ve 11.06m dalga boyunda, 200 Watt), üçüncü gruba (n=30) kesikli kısa dalga diatermi (Curapuls 419) 20dk 15 seans olarak (27.12 MHz frekansında, 11.06m dalga boyunda, 200 Watt, 0.3 msn pause) uygulandı.

Hastaların kısa dalga diatermi tedavisi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın ayaktan hasta tedavi ünitesinde günlük olarak 3 hafta süre ile uygulandı. Egzersiz programları bir kez doktor gözetiminde gösterildi. Diğer günler hastalar evde egzersiz programlarına devam ettiler. Hastalara egzersizleri 10 tekrarla günde üç kez yapmaları önerildi. Hastalara egzersiz günlüğü verildi ve egzersizleri yaptıkları günleri kaydetmeleri istendi.

Her grupta 30'ar hasta olmak üzere toplam 90 hasta çalışmaya alındı. Hastaların cinsiyet oranlarına bakıldığında; 1.grupta %16.6 (5 hasta), 2.grupta %20 (6 hasta) ve 3.grupta %16.6 (5 hasta) erkek cinsiyette iken tüm gruplarda hastaların çoğunluğu kadındı. Tedaviye alınan hastaların yaş, cins, VKI, semptom süresi açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu (tablo 1).

Tablo 1. Demografik Veriler

	GRUP 1 (N=30) Ort ± SD	GRUP 2 (N=30) Ort ± SD	GRUP 3 (N=30) Ort ± SD	p değeri
VKI	25,07 ± 3,25	25,35 ± 3,82	25,24 ± 3,66	0,924
YAŞ	50,96 ± 5,59	51,46± 6,50	51,6 ± 6,26	0,364
SEMPTOM SÜRESİ(YIL)	5,33 ± 7,06	6,5 ± 5,90	5,83 ± 4,52	0,415
CİNSİYET(E/K)	5/25	6/24	5/25	1,00

Grup 1:Plasebo kısa dalga tedavisi uygulanan grup

Grup 2: Sürekli kısa dalga tedavisi uygulanan grup

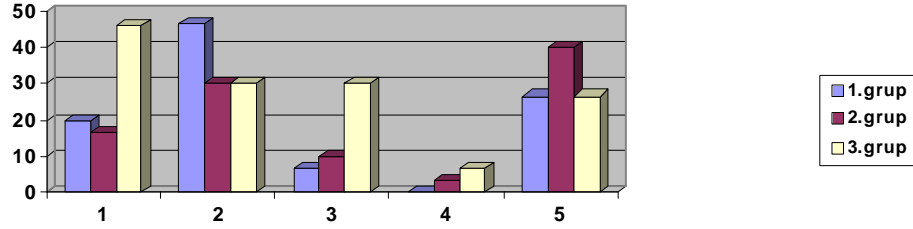
Grup 3: Kesikli kısa dalga tedavisi uygulanan grup

Hastaların lomber manyetik rezonans görüntülemelerine göre tanıları ve hastaların MRG tanılarına göre gruplarda dağılımlarında istatistiksel anlamlı fark yoktu (tablo 2, grafik 1).

Tablo 2. Hastaların MRG Tanıları

	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Bulging	%20(6/30)	%16,7(5/30)	%30(9/30)
Protrüzyon	%46,7(14/30)	%30(9/30)	%30(9/30)
Ekstrüzyon	%6,7(2/30)	%10(3/30)	%6,7(2/30)
Dar kanal	%0(0/30)	%3,3(1/30)	%6,7(2/30)
Dejeneratif	%26,7(8/30)	%40(12/30)	%26,7(8/30)

Grafik 1. Tedaviye Alınan Hastalar MRG Tanıları



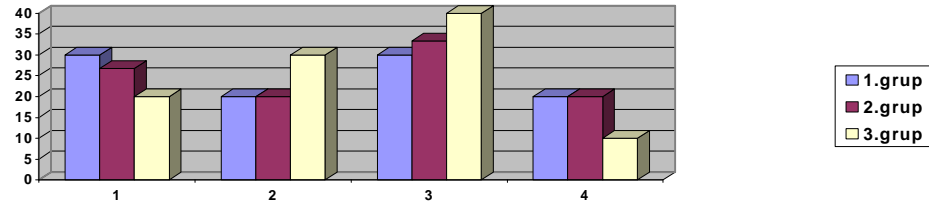
1:bulging 2:protrüde disk 3:ekstrüde disk 4:dar kanal 5: dejeneratif değişiklikler

Hastaların eğitim düzeylerine göre gruplarda dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p=0,794$ ) (tablo 3, grafik 2).

Tablo 3. Hastaların Eğitim Düzeyleri

	Grup 1	Grup 2	Grup 3
İlkokul	%30(9/30)	%26,7(8/30)	%20(6/30)
Ortaokul	%20(6/30)	%20(6/30)	%30(9/30)
Lise	%30(9/30)	%33,3(10/30)	%40(12/30)
Üniversite	%20(6/30)	%20(6/30)	%10(3/30)

Grafik 2. Hastaların Eğitim Düzeyleri



1:ilkokul mezunu 2:ortaokul mezunu 3: lise mezunu 4: üniversite mezunu

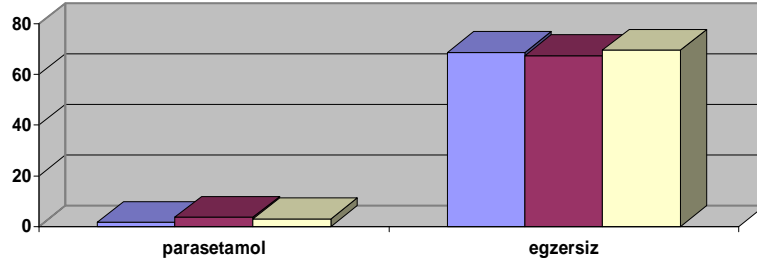


Hastaların tedavi ve izlem süresince ağrı durumunda parasetamol almalarına izin verildi ve parasetamol günlüğüne kaydetmeleri istendi. Hastaların 3 ay süresince egzersiz yaptıkları günleri kaydetmeleri için egzersiz günlüğü verildi. Tedaviye alınan hastaların egzersiz yapma oranları ve izlem süresince aldıkları parasetamol miktarı arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu (Tablo 4 te ve grafik 3).

Tablo 4. Grupların Parasetamol Alımı Ortalamaları ve Egzersiz Yaptıkları Günlerin Oranı

	Grup 1(ort ± SD)	Grup 2 (ort ± SD)	Grup 3(ort ± SD)	p değeri
Parasetamol alımı	1,63 ± 2,85	3,66 ± 5,47	3,06 ± 6,51	1,00
Egzersiz yaptıkları gün sayısı	68,7 ± 24,42	67,53 ± 28,7	69,5 ± 22,92	1,00

Grafik 3. Hastaların 3 Ay Boyunca Parasetamol Alımı ve Egzersiz Yaptıkları Günlerin Sayısı

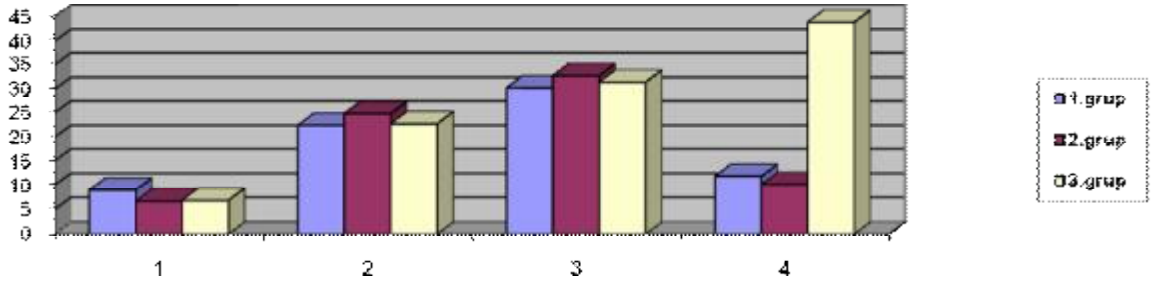


Gruplar arasında tedavi öncesi değerlendirilen VAS, Ağrı Özürülük İndeksi, Modifiye Oswestry Sorgulama Puanı, Beck Depresyon Skalası arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu. (Tablo 5 ve grafik 4).

Tablo 5. Grupların Tedavi Öncesi Değerlendirmeleri

	Grup 1(±SD)	Grup 2(±SD)	Grup 3(±SD)	p değerleri
İlk VAS	9 ± 6,5	6,7 ± 1,51	6,83 ± 1,36	0,814
İlk Oswestry	22,46 ± 7,16	24,86 ± 8,88	22,76 ± 6,51	0,487
İlk Ağrı Özürülük İndeksi	30,3 ± 8,07	32,8 ± 11,19	31,46 ± 8,72	0,966
İlk Beck Depresyon	11,86 ± 8,78	10,16 ± 5,35	10,03 ± 5,89	0,932

Grafik 4: Hastaların Tedavi Başlangıcındaki Değerlendirmeleri



- 1: VAS değerleri  
 2: Oswestry Değerleri  
 3: Ağrı özürülük İndeksi Puanları  
 4: Beck Depresyon Ölçeği Puanları

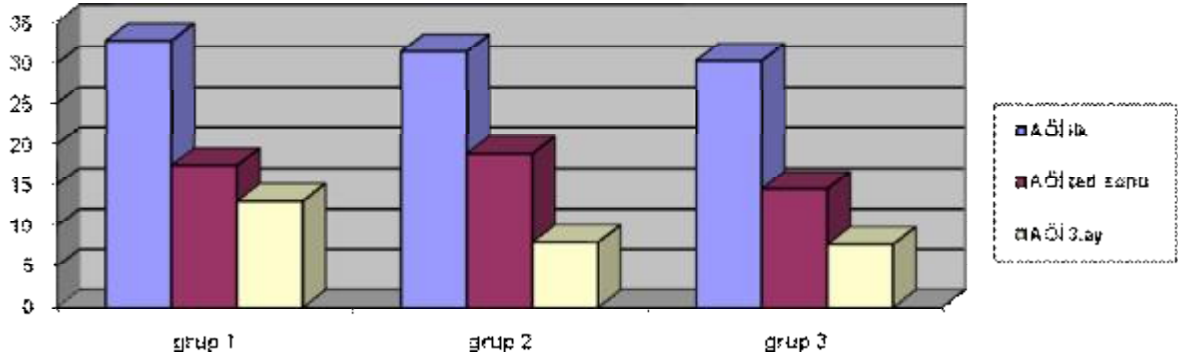
Tedavi grupları Ağrı Özürülük İndeksine göre değerlendirildiğinde her üç grupta da (bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programına ek olarak plasebo kısa dalga tedavisi, sürekli kısa dalga tedavisi veya kesikli kısa dalga tedavisi alan gruplarda) tedavi öncesi değerlendirmeler ile tedavi sonrasında ve 3. ay değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulundu ( $p=0.00$ ) (Tablo 6 ve Grafik 5).

Tablo 6. Grupların Ağrı Özürülük İndeksi(AÖİ) Değerlerinin Karşılaştırılması

	Ağrı Özürülük İndeksi- tedavi öncesi(±SD)	Ağrı Özürülük İndeksi-tedavi sonrası (±SD)	Ağrı Özürülük İndeksi- 3.ay (±SD)
Grup 1(±SD)	32.80 ±11.19	17.43 ±10.32	13.03 ±8.96
Grup 2(±SD)	31.46 ±8.72	18.90 ±10.14	7.96 ±7.88
Grup 3(±SD)	30.33 ±9.37	14.53 ±8.81	7.73 ±7.82

Gruplar arası istatistiksel değerlendirme  $p=0,427$   
 Tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirme  $p=0,000^*$   
 Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme  $p=0,000^*$   
 Tedavi sonrası-3.ay değerlendirme  $p=0,000^*$

Grafik 5. Grupların AÖİ lerinin Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Tedaviden Sonraki 3. Ay Değerleri



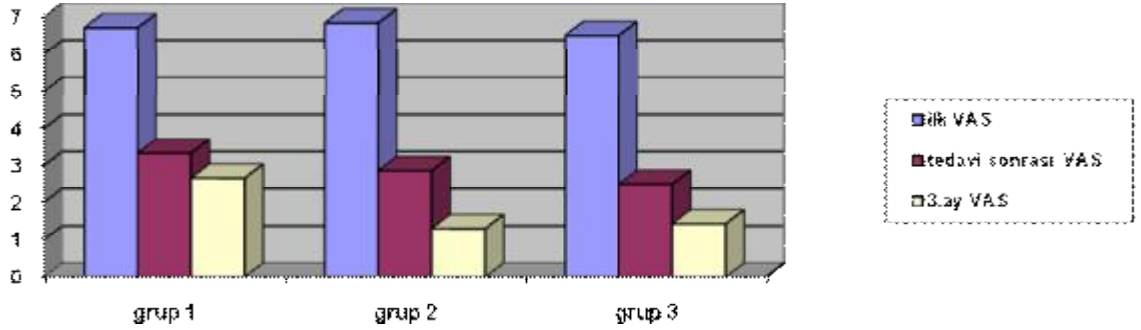
Ağrı Özürlülük İndeksindeki düzelleme açısından 3 grup birlikte değerlendirildiğinde; gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ( $p=0.427$ ). Grupların kendi içinde zamana göre yapılan; tedavi öncesi ile tedavi sonrası, tedavi öncesi ile 3.aydaki ve tedavi sonrası ile 3.ay izlemdeki karşılaştırmalarında her üç grupta da Ağrı Özürlülük İndeksi açısından istatistiksel anlamlı düzelleme saptandı ( $p=0,000^*$ ,  $p=0,000^*$ ,  $p=0,000^*$ ).

Hastaların ağrı şiddetini değerlendirmede VAS kullanıldı. Hastaların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 3. ay sonunda VAS değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklıydı (tablo 7 ve grafik 6).

Tablo 7. Grupların VAS Değerleri Karşılaştırılması

	VAS- tedavi öncesi( $\pm$ SD)	VAS- tedavi sonrası ( $\pm$ SD)	VAS-3.ay ( $\pm$ SD)
Grup 1( $\pm$ SD)	6.70 $\pm$ 1.51	3.33 $\pm$ 1.88	2.66 $\pm$ 1.62
Grup 2( $\pm$ SD)	6.83 $\pm$ 1.36	2.86 $\pm$ 1.33	1.30 $\pm$ 1.29
Grup 3( $\pm$ SD)	6.50 $\pm$ 1.54	2.50 $\pm$ 1.59	1.43 $\pm$ 1.59
Gruplar arası istatistiksel değerlendirme $p=0,00^*$ Tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirme $p=0,000^*$ Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme $p=0,000^*$ Tedavi sonrası-3.ay değerlendirme $p=0,000^*$			

Grafik 6. Hastaların VAS Değerleri



Tedavi grupları VAS(Vizüel Analog Skala) ile ağrı şiddetindeki düzelme açısından değerlendirildiğinde her üç grupta da kendi içinde, zamana göre tekrarlanan ölçümlerde; tedavi öncesi ile tedavi sonrası, tedavi öncesi ile 3.aydaki ve tedavi sonrası ile 3.ay izlemdeki karşılaştırmalarında VAS açısından istatistiksel anlamlı düzelme saptandı( $p=0,000^*$ ,  $p=0,000^*$ ,  $p=0,000^*$ ).

Gruplar birlikte karşılaştırıldığında Vizüel Ağrı Skalası düzelmeler açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ( $p=0.00^*$ ).

Bu farklılığa sebep olan grubu belirlemek için yapılan gruplar arası ikili karşılaştırmalarda;1.grup ile 3.grup karşılaştırıldığında, VAS değerlerindeki düzelme istatistiksel olarak anlamlı farklı ( $p=0.047^*$ ) saptanırken, 1.grup ile 2. grup karşılaştırıldığında VAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı ( $p=0.203$ ). Benzer şekilde, 2. grup ve 3. grup VAS ağrı değerlerindeki düzelme açısından karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p=1.00$ ). VAS ile değerlendirilen ağrı parametresinde, bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programına ek olarak kesikli kısa dalga tedavisi uygulanan grup istatistiksel olarak anlamlı düzelme gösterdi.

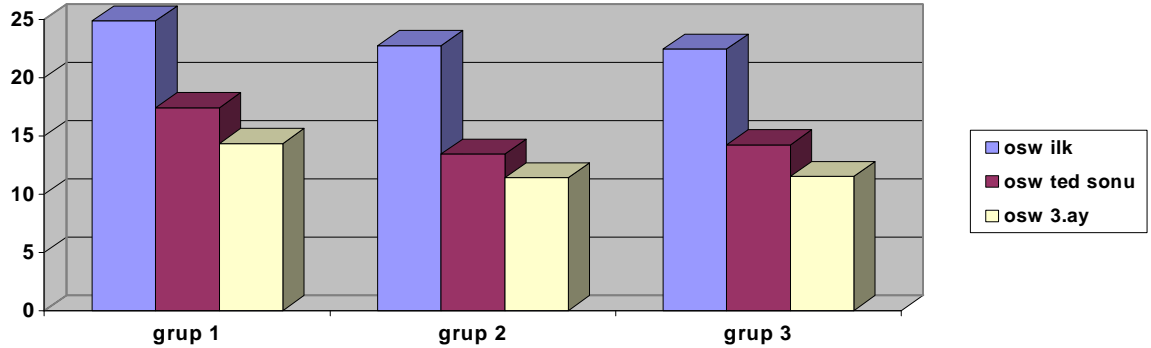
Hastaların fonksiyonel durumlarını değerlendirmede Modifiye Oswestry Sorgulaması kullanıldı. (Tablo 8 ve grafik 7).

Tablo 8. Grupların Modifiye Oswestry Sorgulama Değerleri Karşılaştırılması

	Modifiye Oswestry Sorgulama Tedavi öncesi(±SD)	Modifiye Oswestry Sorgulama Tedavi sonrası (±SD)	Modifiye Oswestry Sorgulama 3.ay (±SD)
Grup 1(±SD)	24.86±8.88	17.43±6.05	14.33±6.49
Grup 2(±SD)	22.76±6.51	13.43±6.47	11.40±6.95
Grup 3(±SD)	22.46±7.16	14.23±7.72	11.53±7.46

Gruplar arası istatistiksel değerlendirme p=0,062  
Tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirme p=0,000\*  
Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme p=0,001\*  
Tedavi sonrası-3.ay değerlendirme p=0,000\*

Grafik 7. Hastaların Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve 3. Ayda Grupların Oswestry Sorgulaması Değerleri



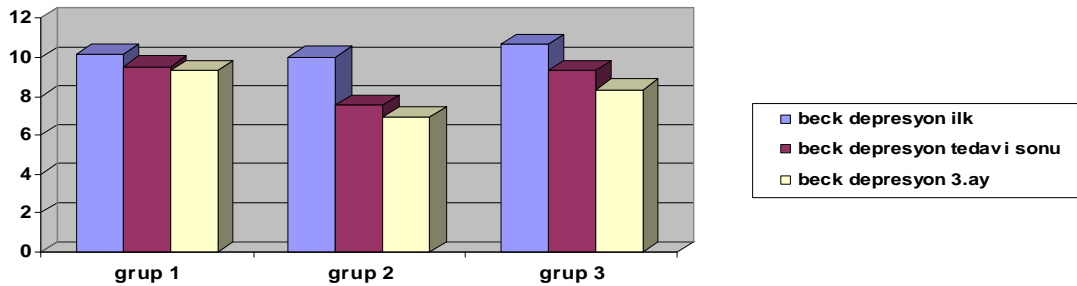
Tedavi grupları Modifiye Oswestry Sorgulamasına göre birlikte değerlendirildiğinde; gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=0.062). Grupların kendi içinde zamana göre yapılan; tedavi öncesi ile tedavi sonrası, tedavi öncesi ile 3.aydaki ve tedavi sonrası ile 3.ay izlemdeki karşılaştırmalarında her üç grupta da Modifiye Oswestry Sorgulaması açısından istatistiksel anlamlı düzelme saptandı(p=0,000\*, p=0,001\*, p=0,000\*).

Kronik bel ağrısının şiddetinde psikolojik faktörler de önemli olduğundan hastalar bu açıdan Beck Depresyon Ölçeği ile değerlendirildi.

Tablo 9. Grupların Tedavi Öncesi, Tedavi Sonrası ve Tedavi Sonrası 3. Ayda Beck Depresyon Değerlendirmeleri

	Beck Depresyon Ölçümü- Tedavi öncesi( $\pm$ SD)	Beck Depresyon Ölçümü- Tedavi sonrası ( $\pm$ SD)	Beck Depresyon Ölçümü- 3.ay ( $\pm$ SD)
Grup 1( $\pm$ SD)	10.16 $\pm$ 5.35	9.50 $\pm$ 5.04	9.30 $\pm$ 6.75
Grup 2( $\pm$ SD)	10.03 $\pm$ 5.89	7.53 $\pm$ 4.81	6.93 $\pm$ 5.58
Grup 3( $\pm$ SD)	10.68 $\pm$ 6.81	9,30 $\pm$ 5.81	8.33 $\pm$ 6.14
Gruplar arası istatistiksel değerlendirme p=0,391 Tedavi öncesi-tedavi sonrası değerlendirme p=0,001* Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme p=0,003* Tedavi sonrası-3.ay değerlendirme p=0,01*			

Grafik 8. Grupların Beck Depresyon Değerleri



Tedavi grupları Beck Depresyon Ölçeğine göre birlikte değerlendirildiğinde; gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı(p=0.391). Grupların kendi içinde zamana göre yapılan; tedavi öncesi ile tedavi sonrası, tedavi öncesi ile 3.aydaki ve tedavi sonrası ile 3.ay izlemdeki karşılaştırmalarında; her üç grupta da Modifiye Oswestry Sorgulaması açısından istatistiksel anlamlı düzelme saptandı(p=0,001\*, p=0,003\*, p=0,01\*).

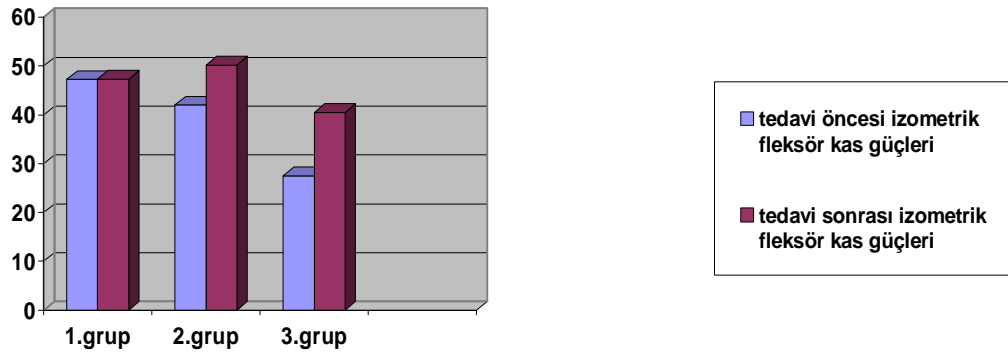
Cybox Norm İzokinetik Sistem kullanılarak, üç tedavi grubunun tedavi öncesinde ve tedaviden sonraki izlemde 3.ayda, izometrik fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri, 60°/sn ve 120°/sn açısal hızlardaki izokinetik fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri yapıldı(Tablo 10-11-12-13-14-15 ve grafik 9-10-11-12).

Tablo 10. Grupların İzometrik Fleksör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri

	Maksimum Tork(FtLbs) Tedavi öncesi ortalama( $\pm$ SD)	Maksimum Tork(FtLbs) Tedavi sonrası ortalama( $\pm$ SD)
Grup 1( $\pm$ SD)	47,30 $\pm$ 20,64	47,36 $\pm$ 24,18
Grup 2( $\pm$ SD)	42,03 $\pm$ 25,48	50,20 $\pm$ 23,43
Grup 3( $\pm$ SD)	27,53 $\pm$ 15,95	40,46 $\pm$ 23,89

Gruplar arası istatistiksel değerlendirme p=0,012\*  
Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme p=0,009\*

Grafik 9. Grupların Tedavi Öncesi ve 3.Aydaki İzometrik Fleksör Kas Güçleri



Tedavi grupları izometrik fleksör güçlerine göre karşılaştırıldığında, her üç grupta da kendi içinde, tedavi öncesindeki değerlendirmelerine göre 3.aydaki değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulundu ( $p=0.009^*$ ).

Tedavi grupları arasında karşılaştırmalarda, izometrik fleksör güçleri açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı( $p=0.012^*$ )(Tablo 10, grafik 9). İstatistiksel farklılığı yaratan grubu belirlemek için, yapılan ikili grup değerlendirmelerinde, 1. grup ile 2. grup karşılaştırmasında istatistiksel anlamlı fark ( $p=0.047^*$ ), 1. grup ile 3.grup karşılaştırmasında istatistiksel anlamlı fark ( $p=0,019^*$ ) bulunurken; 2. ve 3. grup karşılaştırmasında istatistiksel anlamlı fark bulunamadı( $p=1,00$ ). Bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programına ek olarak, kesikli veya sürekli kısa

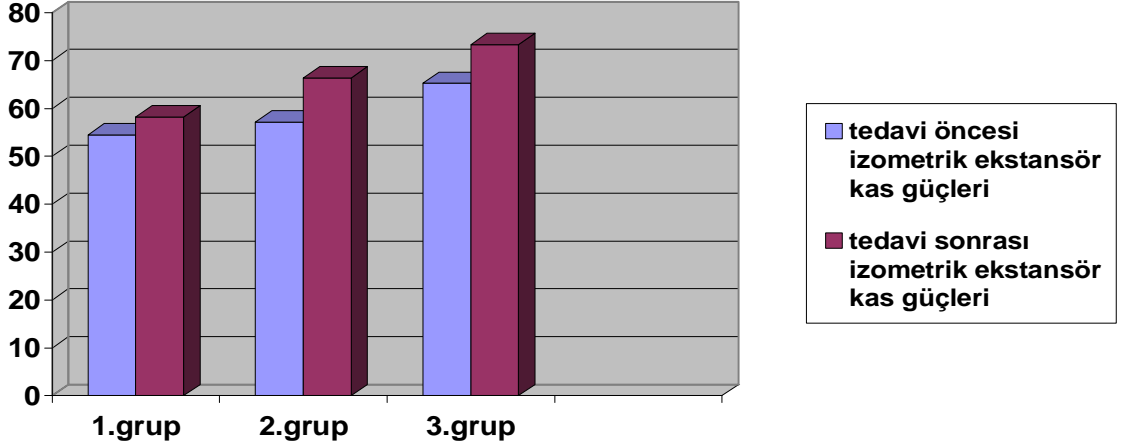
dalga tedavisi alan gruplarda(2. ve 3. grup) izometrik fleksör gücündeki artış istatistiksel anlamlıydı.

Tablo 11. Grupların İzometrik Ekstansör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri

	Maksimum Tork(FtLbs) Tedavi öncesi ortalama( $\pm$ SD)	Maksimum Tork(FtLbs) Tedavi sonrası ortalama( $\pm$ SD)
Grup 1( $\pm$ SD)	54,50 $\pm$ 19,99	58,20 $\pm$ 19,66
Grup 2( $\pm$ SD)	57,23 $\pm$ 22,11	66,43 $\pm$ 22,42
Grup 3( $\pm$ SD)	65,23 $\pm$ 31,99	73,36 $\pm$ 30,50

Gruplar arası istatistiksel değerlendirme p=0,069  
Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme p=0,011\*

Grafik 10. Grupların Tedavi Öncesi ve 3.Aydaki İzometrik Ekstansör Kas Güçleri



Tedavi grupları izometrik ekstansör güçlerine göre karşılaştırıldığında, her üç grupta da kendi içinde, tedavi öncesindeki değerlendirmelerine göre 3.aydaki değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulundu (p=0.011\*).

Tedavi grupları arasında karşılaştırmalarda, izometrik ekstansör güçleri açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=0.069)(Tablo 11, grafik10 ).



Tablo 12. Grupların 60°/sn İzokinetik Fleksör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri

	Maksimum Tork(FtLbs)	Maksimum Tork(FtLbs)
	Tedavi öncesi ortalama( $\pm$ SD)	Tedavi sonrası ortalama( $\pm$ SD)
Grup 1( $\pm$ SD)	35,00 $\pm$ 23,09	45,80 $\pm$ 33,37
Grup 2( $\pm$ SD)	47,36 $\pm$ 31,21	60,46 $\pm$ 31,47
Grup 3( $\pm$ SD)	58,03 $\pm$ 27,92	58,83 $\pm$ 37,38
Gruplar arası istatistiksel değerlendirme p=0,061 Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme p=0,01*		

Tedavi grupları, 60°/sn açısal hızdaki izokinetik fleksör güçlerine göre karşılaştırıldığında, her üç grupta da, kendi içinde tedavi öncesindeki değerlendirmelerine göre 3.aydaki değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulundu (p=0.01\*).

Tedavi grupları arasında karşılaştırmalarda, 60°/sn açısal hızda izokinetik fleksör güçleri açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (p=0.061)(Tablo 12, grafik 11).

Tablo 13. Grupların 120°/sn İzokinetik Fleksör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri

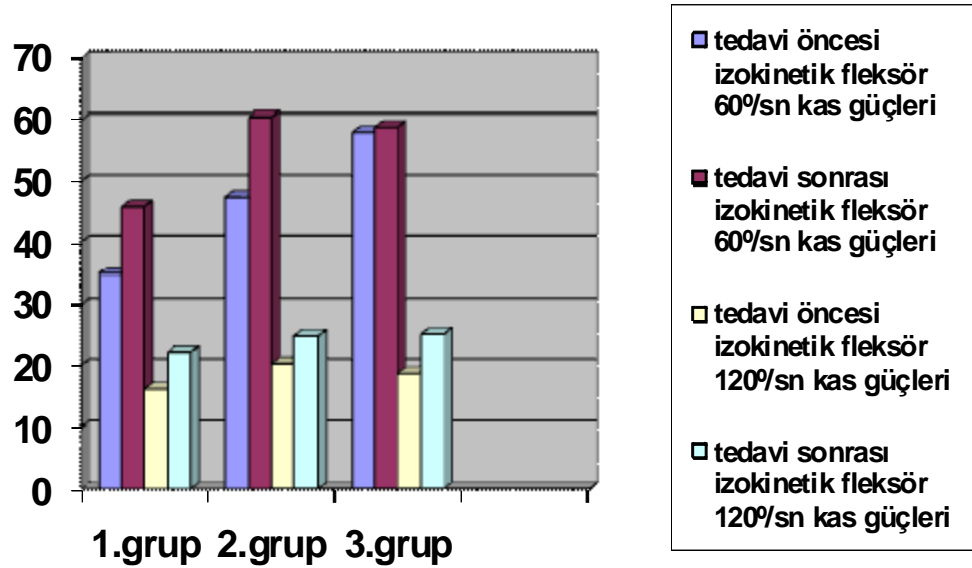
	Maksimum Tork(FtLbs)	Maksimum Tork(FtLbs)
	Tedavi öncesi ortalama( $\pm$ SD)	Tedavi sonrası ortalama( $\pm$ SD)
Grup 1( $\pm$ SD)	16,10 $\pm$ 19,37	22,16 $\pm$ 23,72
Grup 2( $\pm$ SD)	20,26 $\pm$ 24,59	24,83 $\pm$ 25,19
Grup 3( $\pm$ SD)	18,63 $\pm$ 14,67	25,16 $\pm$ 24,85
Gruplar arası istatistiksel değerlendirme p=0,787 Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme p=0,006*		

Tedavi grupları 120°/sn açısal hızda izokinetik fleksör güçlerine göre karşılaştırıldığında, her üç grupta da, kendi içinde tedavi öncesindeki

değerlendirmelerine göre 3.aydaki değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulundu ( $p=0.006^*$ ).

Tedavi grupları arasında karşılaştırmalarda, 120°/sn açısal hızda izokinetik fleksör güçleri açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ( $p=0.787$ )(Tablo 13, grafik 11).

Grafik 11. Grupların Tedavi Öncesi ve 3.ayda 60°/sn-120°/sn Açısal Hızlarda İzokinetik Fleksör Kas Güçleri



Tablo 14. Grupların 60°/sn İzokinetik Ekstansör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri

	Maksimum Tork(FtLbs) Tedavi öncesi ortalama( $\pm$ SD)	Maksimum Tork(FtLbs) Tedavi sonrası ortalama( $\pm$ SD)
Grup 1( $\pm$ SD)	16,53 $\pm$ 11,06	22,40 $\pm$ 12,57
Grup 2( $\pm$ SD)	22,43 $\pm$ 11,90	26,50 $\pm$ 10,81
Grup 3( $\pm$ SD)	7,66 $\pm$ 14,31	31,66 $\pm$ 19,96
Gruplar arası istatistiksel değerlendirme $p=0,007^*$ Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme $p=0,000^*$		

Tedavi grupları 60°/sn açısal hızda izokinetik ekstansör güçlerine göre karşılaştırıldığında, her üç grupta da, kendi içinde tedavi öncesindeki

değerlendirmelerine göre 3.aydaki değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulundu ( $p=0.000^*$ ).

Tedavi grupları arasında karşılaştırmalarda, 60°/sn açısız hızda izokinetik ekstansör güçleri açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ( $p=0.007^*$ )(Tablo 14, grafik 12). İstatistiksel farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili grup değerlendirmelerinde, 1. grup ile 2. grup karşılaştırmasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı( $p=0.340$ ). 1. grup ile 3.grup karşılaştırmasında istatistiksel anlamlı fark bulundu( $p=0,050^*$ ). 2. ve 3. grup karşılaştırmasında ise istatistiksel anlamlı fark bulunmadı( $p= 0,30$ ). 60°/sn'deki izokinetik ekstansör güç karşılaştırmalarına göre, bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programına ek olarak kesikli kısa dalga tedavisi alan grupta kas gücü artışı, plasebo ve sürekli kısa dalga gruplarına göre istatistiksel anlamlı bulundu.

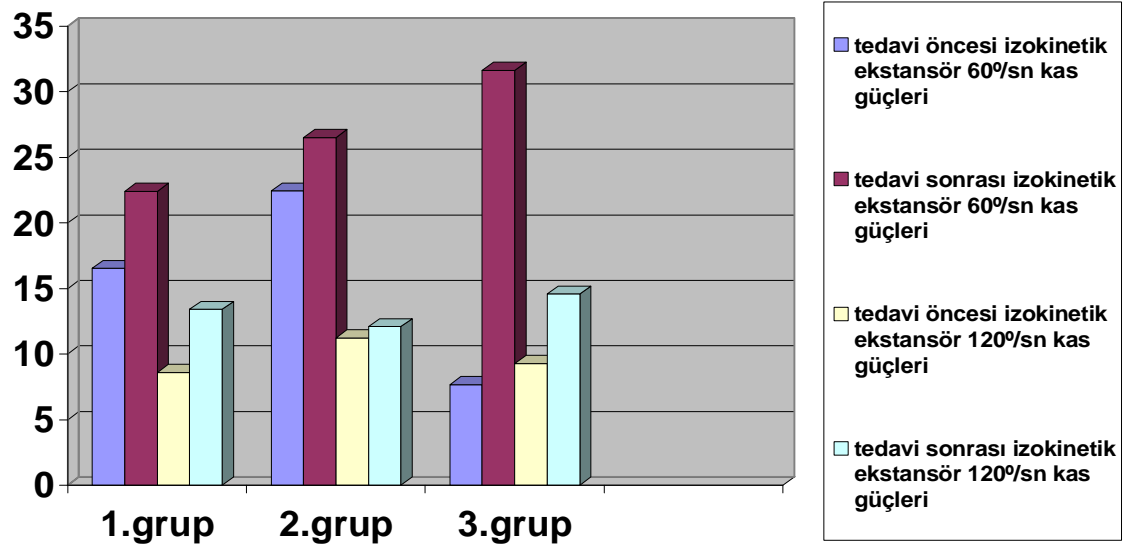
Tablo 15. Grupların 120°/sn İzokinetik Ekstansör Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma ve Başlangıca Göre p Değerleri

	Maksimum Tork(FtLbs) Tedavi öncesi ortalama( $\pm$ SD)	Maksimum Tork(FtLbs) Tedavi sonrası ortalama( $\pm$ SD)
Grup 1( $\pm$ SD)	8,60 $\pm$ 8,81	13,40 $\pm$ 16,40
Grup 2( $\pm$ SD)	12,10 $\pm$ 7,83	20,26 $\pm$ 24,59
Grup 3( $\pm$ SD)	14,56 $\pm$ 12,98	18,63 $\pm$ 14,67
Gruplar arası istatistiksel değerlendirme $p=0,911$ Tedavi öncesi-3.ay değerlendirme $p=0,013^*$		

Tedavi grupları 120°/sn açısız hızda izokinetik ekstansör güçlerine göre karşılaştırıldığında, her üç grupta da, kendi içinde tedavi öncesindeki değerlendirmelerine göre 3.aydaki değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulundu ( $p=0.013^*$ ).

Tedavi grupları arasında karşılaştırmalarda, 120°/sn açısız hızda izokinetik ekstansör güçleri açısından, gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ( $p=0.911$ )(Tablo 15, grafik 12).

Grafik 12. Grupların Tedavi Öncesi ve 3.ayda 60°/sn-120°/sn Açısal Hızlarda İzokinetik Ekstansör Kas Güçleri



Grupların Kısa-Form 36 ile yaşam kalitesi değerlendirmelerine göre karşılaştırıldıklarında; yaşam kalitesinin Fiziksel Fonksiyon, Fiziksel Rol Güçlüğü, Ağrı, Genel Sağlık, Enerji, Sosyal Fonksiyon, Emosyonel Rol güçlüğü, Mental Sağlık alt başlıklarında üç grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (tablo 16).

Grupların Kısa Form 36 ile kendi içinde zamana göre yapılan analizlerinde; tedavi öncesi ile tedavi sonrası değerlendirmeleri, tedavi öncesi ile 3.ay değerlendirmeleri ve tedavi sonrası ile 3.ay değerlendirmelerinde;

Fiziksel fonksiyona göre grupların kendi içinde karşılaştırmalarında; tedavi öncesi ile tedavi sonrası istatistiksel anlamlı( $p=0,000^*$ ), tedavi öncesi ile 3.ay değerlendirmeleri istatistiksel anlamlı( $p=0,050^*$ ) bulunurken, tedavi sonrası ile 3.ay değerlendirmelerinde düzelme olmakla birlikte istatistiksel farklılık yoktu( $p=0,55$ ). Gruplar birlikte değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı farklılık yoktu( $p=0,612$ ).

Fiziksel rol güçlüğüne göre analizlerde; tedavi öncesi ile tedavi sonrası istatistiksel anlamlı( $p=0,000^*$ ), tedavi öncesi ile 3.ay değerlendirmeleri istatistiksel anlamlı( $p=0,050^*$ ) bulunurken, tedavi sonrası ile 3.ay değerlendirmelerinde

istatistiksel anlamlı farklılık yoktu( $p=0,20$ ). Gruplar birlikte değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı farklılık yoktu( $p=0,059$ ).

Kısa Form 36'nın ağrı alt başlığına göre yapılan değerlendirmelerde, tedavi öncesi ile tedavi sonrası istatistiksel anlamlı( $p=0,000^*$ ), tedavi öncesi ile 3.ay değerlendirmeleri istatistiksel anlamlı( $p=0,050^*$ ) bulunurken, tedavi sonrası ile 3.ay değerlendirmelerinde istatistiksel anlamlı farklılık yoktu( $p=0,512$ ). Gruplar birlikte değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı( $p=0,944$ ).

Genel Sağlık değerlendirmelerine göre; tedavi öncesi ile tedavi sonrası istatistiksel anlamlı( $p=0,008^*$ ), tedavi öncesi ile 3.ay değerlendirmeleri istatistiksel anlamlı( $p=0,002^*$ ) bulunurken, tedavi sonrası ile 3.ay değerlendirmelerinde istatistiksel anlamlı farklılık yoktu( $p=1,00$ ). Gruplar birlikte değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı( $p=0,286$ ).

Kısa Form 36'nın enerji alt başlığına değerlendirmelerine göre; tedavi öncesi ile tedavi sonrası istatistiksel anlamlı( $p=0,00^*$ ), tedavi öncesi ile 3.ay değerlendirmeleri istatistiksel anlamlı( $p=0,002^*$ ) bulunurken, tedavi sonrası ile 3.ay değerlendirmelerinde istatistiksel anlamlı farklılık yoktu( $p=1,00$ ). Gruplar birlikte değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı( $p=0,815$ ).

Emosyonel rol güçlüğüne göre değerlendirildiklerinde; tedavi öncesi ile tedavi sonrası istatistiksel anlamlı fark bulunmadı( $p=0,211$ ). Tedavi öncesi ile 3.ay değerlendirmeleri istatistiksel anlamlı fark bulunmadı( $p=0,183$ ) ve tedavi sonrası ile 3.ay değerlendirmelerinde de istatistiksel anlamlı farklılık yoktu( $p=1,00$ ). Gruplar birlikte değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı( $p=0,052$ ).

Mental Sağlık değerlendirmelerine göre; tedavi öncesi ile tedavi sonrası istatistiksel anlamlı( $p=0,012^*$ ) fark bulunurken, tedavi öncesi ile 3.ay değerlendirmeleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı( $p=0,543$ ) ve yine tedavi sonrası ile 3.ay değerlendirmelerinde istatistiksel anlamlı farklılık yoktu( $p=0,305$ ). Gruplar birlikte değerlendirildiğinde istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı( $p=0,720$ ).

**Tablo 16. Grupların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 3.ayda SF-36 (Kısa Form36) Değerlendirmeleri**

	1. GRUP			2. GRUP			3. GRUP			Gruplar arası p değerleri
	1.Grup Tedavi Öncesi	1.Grup Tedavi Sonrası	1.Grup 3.ay	2.Grup Tedavi Öncesi	2.Grup Tedavi Sonrası	2.Grup 3.ay	3.Grup Tedavi Öncesi	3.Grup Tedavi Sonrası	3.Grup 3.ay	
Fiziksel Fonksiyon	53.61±25.66	60.18±24.28	65.96±25.13	51.83±23.43	70.16±18.49	70.16±24.61	57.50±26.05	67.09±22.03	68.66± 21.57	0.612
Fiziksel Rol Güçlüğü	15.00±29.79	36.66±41.38	55.00±36.19	40.00±42.34	57.50±39.47	63.61±39.90	23.61±34.74	42.77±40.98	48.88±39.55	0.059
Ağrı	42.55±18.49	52.34±18.10	57.31±25.76	38.00±13.64	57.33±21.40	60.93±22.40	40.96±16.55	55.90±21.56	58.10±23.16	0.944
Genel Sağlık	50.43±19.07	54.06±18.95	56.66±17.81	51.36±17.43	60.23±20.09	59.66±19.20	47.10±12.10	52.10±19.86	52.66±20.07	0.286
Enerji	43.00±18.82	53.33±15.44	52.16±17.94	45.33±15.44	54.00±18.26	50.00±21.57	41.83±17.64	50.00±20.29	50.50±21.14	0.819
Sosyal Fonksiyon	59.16±27.45	63.33±22.00	67.50±19.85	59.16±26.85	69.16±18.78	67.91±20.93	56.66±28.18	66.25±25.03	63.75±22.34	0.815
Emosyonel Rol güçlüğü	31.11±40.05	48.88±45.26	58.88±40.76	58.88±43.49	58.88±39.81	57.77±42.82	33.33±46.32	43.33±39.29	36.66±41.38	0.052
Mental Sağlık	57.86±16.92	60.80±15.34	60.53±17.31	59.06±19.07	63.06±19.38	58.00±17.84	51.60±20.05	61.46±20.19	58.40±18.33	0.720

## **BÖLÜM. 6. TARTIŞMA**

Bel ağrısı, gelişmiş ülkelerde ağrı nedeni olarak baş ağrısından sonra ikinci sırada yer almaktadır. İş gücü kayıplarının %1'ini bel ağrısının oluşturduğuna inanılmaktadır. Bel ağrılarının insidansında önceki yıllara göre çok fazla değişim olmamasına karşın, bel ağrısına bağlı iş gücü kayıpları giderek artmaktadır (1). Kronik bel ağrısına yaklaşım ile ilgili yayınlanan bir derlemede ABD'de bel ağrısının her yıl 14 milyar dolar masrafa yol açtığı söylenmektedir (66). Önemli sosyoekonomik problem olması nedeniyle bel ağrılarının tedavisi giderek artan sayıda araştırmalara konu olmakta ve buna paralel olarak tedavilere yeni bakış açısı ve uygulanan tedavi yöntemlerine yönelik kanıt bulmaya çalışılmaktadır.

Kronik bel ağrısı tedavisinde amaç ağrıyı azaltmak, mobiliteyi sağlamak, fiziksel dizabiliteyi önlemek, yaşam kalitesi ve fiziksel fonksiyonları iyileştirmek olmalıdır.

Kronik bel ağrısı problemlerinin yönlendirilmesinde, bel koruma eğitimi, etkin ve ekonomik bir yöntem olarak kabul edilmektedir (28,67). Konservatif tedavi yöntemlerinde; hastalara eğitim verildikten sonra hastanın durumuna göre düzenlenmiş değişik kombinasyonlarda eklem hareket açıklığı, germe, güçlendirme içeren ev egzersiz programı verilir.

Bel ağrılarının konservatif tedavisinde fiziksel tıp ve rehabilitasyon alanında uygulanan birçok modalite mevcuttur (68). Bu yöntemlerden biri olan kısa dalga diatermi tedavisi hem akut hem de kronik dönemde uygulanabilen değerli bir tedavi modalitesidir. Kısa dalga diatermi tedavisi terapötik olarak 1928 yılından beri kullanılmaktadır (42).

Kısa dalga diatermi tedavisinin hem kesikli hem sürekli modda uygulanmasının, başta ağrı ile birlikte olan kas iskelet sistemi hastalıkları olmak üzere, birçok hastalıkta yararlı olduğuna dair çalışmalar vardır. Birçok çalışmada kesikli kısa dalga tedavisinin yara iyileşmesinde, ödemi azaltmada ve akut inflamasyon durumunda etkinliği değerlendirilmiştir.

Goldin ve arkadaşları 1980 yılında yaptıkları çalışmada yara iyileşmesinde; 400 Hz lik frekansta, 65 mikrosn pause da, 975 watt güçte kesikli kısa dalga tedavisinin etkinliğini araştırmışlardır. Plasebo ile karşılaştırılınca tedavi grubunda %90 iyileşme göstermişlerdir (69).

Hematom rezorbsiyonuna kesikli kısa dalga tedavisinin etkisini inceleyen bir çalışmada, Fenn ve arkadaşları tavşan kulağına 0,2cc kan enjekte ederek oluşturdukları hematoma günde iki kez 30dk kesikli kısa dalga tedavisi uygulamakla hematomun 6 gün önce rezorbe olduğunu göstermişlerdir (70).

1985 yılında Santiesteban ve arkadaşları ayak cerrahisi sonrası kesikli kısa dalga tedavisi uygulamakla ödemin kontrol grubundan daha önce gerilediğini göstermişlerdir (71).

Kısa dalga diatermi tedavisinin kesikli modda uygulanmasının, kas iskelet sistemi hastalıklarında yararlı olduğuna dair çalışmalar olmasına karşın, kesikli kısa dalga tedavi dozu konusunda konsensus yoktur.

Kesikli kısa dalga tedavisi (KKD) ile diz veya kalça osteoartriti olan 92 hastada yapılan bir çalışmada; 1 grup KKD, 2.grup plasebo grubu (cihaz kapalı iken), 3. grup tedavi almayan grup (kontrol) olarak belirlenmiş. 3 hafta süre ile günde 15 dakika seanslarla, 9 seans uygulama yapılmış. KKD ve plasebo tedavisi alan hastalarda kontrol grubuna göre ağrıda azalma istatistiksel anlamlı bulunmuştur. Ancak KKD ile plasebo KKD tedavisi alan grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır (72).

Elektromanyetik radyasyonun termal ve/veya nontermal mekanizmalarla biyolojik sistemleri etkileyebileceği bilinmektedir. Sürekli kısa dalga diatermi hem termal hem de nontermal mekanizmalarla dokular üzerinde etkili olurken, kesikli kısa dalga diatermi tedavisinin nontermal mekanizmalarla dokuları etkilediği düşünülmektedir. Elektromanyetik dalgalar nontermal mekanizmalarla hücre membran fonksiyonunu, geçirgenliğini, kimyasal maddelerin hücre duvarına bağlanmasını, aktif transportu, ATP sentez ve kullanımını sağlamakta, fibroblast ve sinir hücrelerinde büyüme faktör aktivasyonu, makrofaj aktivasyonu ve miyozin fosforilasyonunda değişiklikler yaparak etkili olmaktadır (51).

Kısa dalga diatermi sırasında elektromanyetik radyasyonun potansiyel yan etkilerinden gerek tedavi edilen hastanın, gerekse kullanan kişinin ve etrafta çalışanların korunması için güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Yapılan bir çalışmada, sürekli ve kesikli KD diatermi tedavilerinin uygulanması ile ilgili güvenlik önlemleri sorgulanmış, 41 hastanede 116 fizik tedavi uzman hekimine posta yolu ile anket uygulanmıştır. Bu anketlerin cevaplanma oranı %75 olarak bulunmuş. %30 hastanın güvenliği için önlem alınırken, uygulayan için sadece



cihazdan uzak durulması önlemi alındığı öğrenilmiştir. Bu çalışmada olduğu gibi belirli güvenlik önlemleri alınınca kısa dalga diatermi tedavisinin kolay uygulanabilir, ulaşılabilir bir yöntem olduğu, dikkat edilmesi gereken durumlarla ilgili kılavuzlar hazırlanması gerektiği şeklinde yorumlar yapılmıştır (73). Başka bir çalışmada terapötik diatermi sağlık ve güvenlik yönlerinden araştırılmış. 46 fizyoterapi departmanında anket ve gözlemsel ziyaretler yapılmış. KKD kullanımının KD kullanımından daha fazla tercih edildiği, terapistlerin cihaz çalışırken güvenli alanda durduklarını ve hamile fizyoterapistlerin cihazı kullanmadıkları belirtilmiştir. Öneri olarak potansiyel sağlık ve güvenlik problemleri nedeniyle kısa dalga diatermi kullanılan merkezlere denetim gerekliliğini vurgulanmıştır (74).

Literatürde kısa dalga tedavisinin; gerek kesikli, gerekse sürekli modda uygulanmasının, kas iskelet sistemi hastalıklarında yararlı etkilerini gösteren birçok çalışma olmasına karşın, kronik bel ağrısında kesikli ve sürekli kısa dalga tedavisini plasebo kontrollü değerlendiren randomize yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Bu nedenle, kronik bel ağrısında kesikli/sürekli kısa dalga tedavisinin bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programıyla birlikte uygulanmasının sağlayabileceği ek yararları araştırmayı planladığımız çalışmamızda, kronik bel ağrısı olan 90 hastayı kör bir değerlendirici tarafından değerlendirip bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programı verildikten sonra 3 gruba randomize ettik. Birinci gruba (n=30) plasebo kısa dalga tedavisi (cihaz kapalı durumda iken) ikinci gruba (n=30) sürekli kısa dalga diatermi (Curapuls 419) günde 20dk, 15 seans olarak (27.12 MHz frekansında ve 11.06m dalga boyunda, 200 Watt) , üçüncü gruba (n=30) kesikli kısa dalga diatermi (Curapuls 419) 20dk 15 seans olarak (27.12 MHz frekansında, 11.06m dalga boyunda, 200 Watt, 0.3 msn pause) uygulandı.

Çalışmamızda, hastaların ağrı düzeyi Vizüel Ağrı Skalası(VAS) ile değerlendirildiğinde her üç grupta da tedavi öncesi değerlendirmeler ile 15 seanslık tedaviden hemen sonra ve 3.aydaki değerlendirmelerinde, başlangıca göre istatistiksel olarak ağrıda anlamlı azalma bulundu ( $p=0.00^*$ ). Üç grup birlikte değerlendirildiğinde Vizüel Ağrı Skalasına göre ağrı azalmasında gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptandı ( $p=0.042^*$ ). Farklılığa neden olan grubu belirlemek amaçlı yapılan ikili değerlendirmelerde, plasebo grubu ile KKD tedavisi alan grup karşılaştırmasında KKD grubundaki azalma plasebo grubundan anlamlı azalmış

bulundu ( $p=0.047^*$ ). Plasebo grubu, sürekli KD tedavisi grubu karşılaştırılmasında sürekli KD tedavisi uygulanan gruptaki ağrı azalması istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı( $p=0.203$ ). Benzer şekilde, KKD tedavisi ile sürekli KD tedavisi gruplarının VAS ile değerlendirilen ağrı açısından karşılaştırılmasında gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p=1.00$ ).

Bizim çalışmamıza benzer şekilde, kronik bel ağrısı olan olgularda, devamlı kısa dalga diatermi ile kesikli kısa dalga diaterminin etkilerini karşılaştıran 60 hasta ile yapılmış bir çalışmada hastalar 3 gruba ayrılmış olup, 27.12 MHz frekanslı Enraf-Nonius Curapuls 419 cihazı ile kesikli ve sürekli modlarda kısa dalga diatermi tedavisi uygulanmıştır. Sürekli kısa dalga (KD) diatermi birinci gruba, 200Hz frekansta kesikli KD diatermi ikinci gruba, 46 Hz frekansta kesikli KD diatermi üçüncü gruba uygulanmış. Tedavi sonunda manuel kas gücü değerlendirmesi ve VAS ile ağrı değerlendirmesi yapılmıştır. Sonuçta, her 3 grupta da anlamlı ağrı azalması saptanmakla birlikte bu etki kesikli KD diatermi gruplarında daha belirgin bulunmuştur. Farklı frekanslarda kesikli KD tedavisi uygulanan gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (75).

Ağrı, objektif olarak ölçülebilen nesnel bir değerden çok, öznel özelliği olan psikososyal bir boyut taşıyan kompleks bir kavramdır. Psikososyal boyutu özellikle kronik bel ağrısında önemlidir. Bizim çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak kronik bel ağrılı hastalarımızın çoğunda depresif belirtiler saptadık, ancak hastalarımızın hiçbirinde major depresyon tanısı düşündürecek kadar yüksek değerler yoktu. Tedavi süreci sonunda ve 3. ay değerlendirmelerinde her üç grupta da depresif belirtilerde istatistiksel anlamlı düzelmeler saptandı. Ancak grupların birbirlerine anlamlı üstünlüğü bulunmadı. Hastalarımızın depresif yakınmalarındaki gerilemeyi gösteren Beck Depresyon Skorlarındaki belirgin düzelmeye bel okulu eğitimi ile bilgilendirme, ev egzersizlerinin uygulanması ve kısa dalga diatermi tedavisi ile ağrıların azalmasına bağlı olarak değerlendirildi.

Birçok çalışmanın beraber değerlendirildiği bir derlemede ise fiziksel kısıtlanmanın ağrıdan daha çok psikolojik disfonksiyon ile ilgili olduğu sonucuna varılmıştır (76).

KKD tedavisi, nontermal mekanizmalar ile etki gösterdiğinden enflamasyonlu eklemlerde, kırık iyileşmesinde ve akut yaralanmalarda tercih edilmektedir. 32 diz

osteoartritli hasta ile osteoartritin inflamatuvar komponentine KKD'nin etkisini radyonüklid yöntemlerle belirlemek amacı ile planlanmış bir çalışmada değerlendirmeler VAS, eklem hareket açıklığı, kas gücü (izokinetik dinamometre) ölçümleri ile yapılmıştır. Hastalar 3 gruba randomize edilmiş. 1.gruptaki 10 hastaya 27 mHz KKD 20 Dk 200msn 400pulse/sn, 2.gruptaki 10 hasta 27 mHz KKD 20 Dk 400msn 400 pulse/sn 3.gruptaki 10 hasta plasebo KKD tedavisine alınmıştır. Değerlendirmeler tedavi öncesi ve sonrasında radyolökositografi (Tc 99 HMPAO) ile yapılmıştır. Sonuç olarak, diz osteoartritli hastaların dizlerinde inflamasyon beklenenden çok daha az bulunmuş olup, KKD'nin mevcut olan bu düşük miktardaki inflamasyona istatistiksel olarak anlamlı etkisi saptanmamıştır (77).

Kesikli kısa dalga diaterminin diz osteoartritinde etkinliğini ultrasonografik olarak sinovya kalınlığının ölçülerek değerlendirildiği bir çalışmaya 36 diz osteoartritli hasta alınmış.20 seans 30 dakika/seans uygulama yapılmış. 14 hasta KKD tedavisi, 13 hasta KKD ve NSAID tedavisi grubuna alınmıştır. 9 kontrol hastası çalışmaya dahil edilmiştir. Ultrasonografik olarak sinovial kesenin kalınlığı patellanın üstünden, lateralinden ve medialinden ölçülerek toplamı alınmış. Değerlendirmeler tedavi öncesinde, 10. ve 20. seansın sonunda yapılmış. Sonuçta, ultrasonografik olarak yapılan değerlendirmede kontrol grubunda sinovial kesenin kalınlığı ve diz ağrısında değişiklik olmazken, tedavi gruplarının ikisinde de azalmalar saptanmıştır (78).

Farklı frekanslarda kesikli kısa dalga diatermi uygulamalarının diz osteoartritinde karşılaştırıldığı başka bir çalışmaya 103 hasta alınmış. 20 dk haftada 3gün/ 3 hf boyunca uygulama yapılmış. 1. grup hastaya KKD 18 W güç (termal etki), 2. grup hastaya KKD 1.8 W (atermal etki), 3.grup hastaya sham KKD uygulaması yapılmış. Değerlendirmeler; tedavi başlangıcında, son seans sonrasında, 3.ay kontrolde yapılmış. WOMAC Osteoartrit İndeksi(ağrı, katılık, fonksiyonel yetenek ve hareket performansı)Timed Get Up and Go test (TGUG), merdiven tırmanma, merdiven inme, 3 dk yürüme değerlendirilmiştir. Sonuçta; WOMAC Osteoartrit İndeksinin ağrı ve katılık parametrelerinde başlangıç ve 3.ay değerlendirmelerinde tüm gruplarda anlamlı değişiklik saptanmış (p=0.033 ve p=0.008). Gruplar arasında anlamlı fark gözlenmemiş (79).

Diz OA olan pre/post menapozal kadınlarda, egzersiz programına eklenen KD tedavisinin etkinliğini değerlendiren başka bir çift kör randomize kontrollü çalışmaya

50-85 yaş arası primer diz osteoartrit tanısı olan 113 hasta alınmıştır. Hastalar, kuadriseps egzersiz programı verildikten sonra 2 gruba randomize edilmiş. Kontrol grubuna (60 hasta) sham KD, tedavi grubuna (53 hasta) KD tedavisi uygulanmış. 20dk/seans, 3 seans/hf, 3 hf boyunca uygulama yapılmış. Değerlendirmeler; WOMAC, 100m yürüme süresi, merdiven inip çıkma süresi, global değerlendirme, hasta memnuniyeti, yan etkiler açısından yapılmış. Tedavi sonrasında, her 2 grupta da belirgin yararlanım gözlenmiş. Ancak gruplar arası istatistiksel anlamlı fark görülmemiştir. Pre/perimenapozal diz osteoartritinde egzersiz programına KD tedavisinin eklenmesinin yalnız egzersiz uygulamasına ek bir üstünlüğü gösterilememiştir (80).

Kronik bel ağrısı ile toplumun %1'i fonksiyonel olarak kısıtlanmış durumdadır ve 45 yaş altındaki en sık disabilite nedeni de yine bel ağrısıdır (81).

Bizim çalışmamızda, fonksiyonel durumu değerlendirmek için bel ağrısı için hazırlanmış Modifiye Oswestry Sorgulama Formu kullanıldı. Bu sorgulamada, 10 soru bulunmaktadır. Ağrı şiddeti, kişisel önlemler, kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyuma, sosyal hayat, seyahat ve ağrının değişiklik derecesi değerlendirilmektedir. Her bölüm altı seçenek içerir. Seçenekler 0-5 arasında puanlanır (21).

Oswestry Disabilite İndeksi Türkçe geçerliliği, Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Fizyoloji, Romatoloji, Halk Sağlığı Bilim Dalları'nın ortak çalışmaları sonucu yapılmış ve Türkçe konuşan popülasyona uygulanabilir hale getirilmiştir. Kısıtlanmış fonksiyonelliği; kolay anlaşılır kılan, güvenilir ve geçerli bir ölçüm yöntemidir. Türkçe versiyonu ise kolay anlaşılabilir, kendi içinde tutarlı, geçerli ve yeterli bir indekstir (82).

Çalışmamızda, hastaların Modifiye Oswestry Sorgulamasına göre sonuçlarına bakıldığında her üç grupta da tedavi öncesi değerlendirmeler ile tedavi sonrasında ve 3.ay değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı düzelme bulundu ( $p=0.00^*$ ). Ancak grupların Modifiye Oswestry Sorgulaması açısından birbirine istatistiksel anlamlı olan üstünlüğü saptanmadı ( $p=0.062$ ).

KKD diatermi tedavisinin boyun ağrısında etkisini değerlendiren 3 kollu randomize bir çalışmaya 350 hasta alınmış, hastalar başlangıçta, 6.hafta ve 6.ayda değerlendirilmiştir. Değerlendirmede, ağrı ve fonksiyonel durum için Northwick Park Score, genel sağlık değerlendirilmesinde SF-12 kullanılmıştır. 1.gruba hasta eğitimi,

manuel tedavi ve egzersiz programı verilmiş. 2. gruba hasta eğitimi, egzersiz programı ve KKD uygulaması yapılmıştır. 3. gruba hasta eğitimi ve egzersiz programı verilmiştir. Sonuçta; egzersiz ve genel eğitime ek olarak manuel tedavi veya KKD eklenmesinin ek yararı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (83).

Kronik bel ağrısı tedavisinde; 3 farklı tedavi yönteminin değerlendirildiği bir çalışmada aerobik egzersiz ile ev egzersiz programı, fizik tedavi modaliteleri (sıcak paket, ultrason, TENS) ile ev egzersiz programı ve sadece ev egzersiz programının uygulamasını karşılaştırmışlar. Ağrıyı azaltmada ve aerobik kapasiteyi artırmada üç yöntem de etkili bulunurken, disabilitayı düzeltmede ve ruhsal durumu düzeltmede fizik tedavi ile ev egzersiz programının kombine edildiği grup üstün bulunmuştur (84).

Kronik bel ağrılı hastalarda, karın ve sırt kaslarının gücünde azalma olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Ayrıca, kas güçsüzlüğünün bel ağrısının nedeni mi sonucu mu olduğunu sorgulayan çalışmalar da bulunmaktadır. Çalışmalarda çoğunlukla bel ekstansörlerin fleksör gruptan daha çok etkilendiği gösterilmiştir (85,86,87,88). Lomber bölgenin güçlendirilmesi amacı ile verilen egzersiz programlarından sonra kas gücünde artış olduğu gösterilmiştir (85).

Bel ağrısı olan hastalarda, uzun dönem inaktivasyona bağlı kas gücünde azalma ve istemli nöral aktivasyonda yetersizlik olabilir. Bel ağrılı hastalarda tip 2 kas liflerinde atrofi ve multifidus kaslarının bağ dokusunda değişiklikler bildirilmiştir. Bu değişiklikler, kullanmamaya ve refleks inhibisyona bağlı olabilir ve bunun sonucunda kas veya kas gruplarında kuvvet azalması olabilir (89).

Kronik bel ağrısında, egzersiz tedavisi ağırlıklı rehabilitasyon programlarının etkinlikleri sınırlı da olsa kanıtlanmış olmasına rağmen, hangi tip egzersizin kullanılması gerektiği konusu hala bir soru işaretidir. Bu konuda yapılan bir derlemeye, 39 randomize kontrollü çalışma dahil edilmiş, akut ve kronik bel ağrısında egzersizin etkinliği ve hangi egzersiz tiplerinin en yararlı olabileceği konusu incelenmiştir. Akut bel ağrısında egzersiz etkin bulunmamış, kronik bel ağrısında egzersiz etkinliği için çelişkili kanıt bulunmuştur. Fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri açısından ele alındığında her ikisinin de etkinliği konusunda yeterli bir kanıt bulunamamış. Güçlendirme egzersizleriyle inaktif fizik tedavi yöntemleri arasında üstünlük açısından çelişkili kanıt bulunmuştur (90).

Yine yapılan başka randomize kontrollü bir çalışmada, sırt-karın kası güçlendirme, McKenzie, Williams, fleksiyon, ekstansiyon veya germe egzersizlerinden hangisinin en etkili olduğuna dair kanıt olmasa da bel ağrılı hastaya aktif kalması gerektiğinin söylenmesi, günlük yaşama daha erken dönüşü ve buna bağlı disabilitayı azaltmaktadır sonucuna varılmıştır (91).

Bizim çalışmamızda hastalarımız bel okulu eğitimi ile bilgilendirildikten sonra, bel ağrısı için egzersizler ev programı şeklinde verildi ve günlük olarak evde yapmaları önerildi. Hastaların egzersiz yaptıkları günleri kaydetmeleri için, egzersiz günlüğü verildi. Hastaların tedavi başlangıcında ve 3.ayda bel kaslarının gücünü değerlendirmek amacıyla izokinetik sistem kullanıldı. Literatürde bel kaslarının izokinetik ve izometrik kas kuvveti ölçümünde kullanılan çeşitli izokinetik dinamometrelerin güvenilirliğini gösteren yayınlar vardır (35). Bel ekstansör ve fleksör kaslarının güçsüzlüğü ile kronik bel ağrıları arasında ilişki gösterilmiştir (33). Özellikle ekstansör kas kuvvetindeki azalma ve bunun yarattığı ekstansör/fleksör kas kuvveti oranındaki dengesizlik kronik bel ağrılarına predispozisyon yaratabilmektedir (34).

Bizim çalışmamızda, kronik bel ağrısı olan hastalarda izometrik fleksiyon, izometrik ekstansiyon, 60°/sn ve 120°/sn açısız hızlarda fleksör ve ekstansör kas güçleri tedavi öncesinde ve tedavi bitiminden sonraki 3. ayda değerlendirildi. Yapılan değerlendirmelerde; izometrik fleksiyon ölçümlerinin, üç grupta da tedavi öncesi ve sonrası değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi ( $p=0.012^*$ ). Gruplar arası yapılan değerlendirmelerde ise; sürekli/kesikli KD tedavisi alan grubun izometrik fleksiyon ölçümlerindeki fark plasebo grubundan istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p=0.047^*$ ,  $p=0.019^*$ ). İzometrik ekstansiyon ölçümlerine bakıldığında; üç grupta da tedavi öncesi ve 3 ay ölçümleri arası artışlar gözlenirken, üç tedavi grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı( $p=0.069$ ). Grupların izokinetik değerlendirmelere göre; 60°/sn açısız hızlarda ve 120°/sn açısız hızlarda değerlendirilen izokinetik fleksör ölçümlerinde tedavi öncesi ve 3.ay değerlendirmelerinde tüm gruplarda da anlamlı artış saptanırken, üç grup arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu( $p=0.061$ ). Grupların izokinetik ekstansör değerlendirmelerine bakıldığında 60°/sn açısız hızlarda üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p=0.007^*$ ). Kesikli kısa dalga tedavisi alan grup, 60°/sn izokinetik ekstansör kas gücü artışında, plasebo ve sürekli KD uygulaması yapılan

gruplara göre istatistiksel olarak anlamlıydı( $p=0.005^*$ ). 120 °/sn açısal hızlarda değerlendirilen izokinetik ekstansör ölçümlerinde ise tüm gruplarda istatistiksel anlamlı artış bulunurken, üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p=0.911$ ). Literatürde, kronik bel ağrısı tedavisinde egzersiz programı ile birlikte kısa dalga tedavisi uygulaması sonrasında kas gücünün izokinetik sistemle değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlamadık.

Bizim çalışmamızda, kas gücünü artırmak esas hedefimiz olmasa da, hastalarımızda gerek kısa dalga uygulaması ile ağrının azalması gerekse ev egzersiz programının etkisi ile tedavi öncesine göre karşılaştırıldığında 3. aydaki ölçümlerde kas gücünde artış saptandı.

Kas gücü değerlendirmelerinde, literatürde belirtilen öğrenme etkisini bağlı olabilecek artışı engellemek amacı ile cihaz hastalara ayrıntılı olarak tanıtılıp işlem anlatıldı ve her test öncesi 3'er deneme yapıldı. Ancak, artışın bir kısmının öğrenme etkisi nedeniyle olduğunu düşünecek olsak da, bunun her üç grup için geçerli olduğunu göz ardı etmemeliyiz. Kas gücü ölçümlerini özetleyecek olursak, izometrik fleksörlerde; KKD ve sürekli KD tedavisi alan gruplarında plasebo grubuna göre istatistiksel anlamlı artış olduğu, 60°/sn açısal hızlarda yapılan izokinetik ekstansör değerlendirmelerinde de KKD tedavisi alan grubun kas gücü artışının plasebo ve sürekli KD tedavisi alan gruplardaki artıştan istatistiksel olarak anlamlı farklı olduğu gösterildi.

Genel sağlık durumu, işle ilgili sıkıntılar ve psikolojik faktörlerin bel ağrısının insidansını, rekürrensini ve kronikleşmeye gidişini artırdığı yapılan bir prevalans-insidans çalışmasıyla ortaya konmuştur (92). Bizim çalışmamızda hastaların genel sağlık ve yaşam kalitelerini değerlendirmede Kısa Form 36 kullanıldı. Hastalarda, başlangıca göre tedavi sonunda ve 3.ayda düzelmeler kaydedildi. Ancak gruplar arasında yaşam kalitesinin artışında, istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. Anlamlı farklılık saptamamızın nedenini, hastalarımızın sağlık ve yaşam kalitelerini etkileyebilecek bel ağrısı dışındaki değişik etkenlere bağlı olabileceğini düşündük.

## **BÖLÜM 7. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Randomize, plasebo kontrollü, çift kör olarak planladığımız bu çalışmaya; yaşları 40-65 arasında değişen, en az 6 aydır bel ağrısı yakınması olan ve fizik muayenede nörolojik defisiti olmayan, toplam 90 hasta alındı. Tüm hastalara bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programı verildikten sonra, hastalar rastgele sayılar tablosuna göre 3 gruba randomize edildi. Birinci gruba (n=30) plasebo kısa dalga diatermi (cihaz kapalı durumda iken) ikinci gruba (n=30) sürekli kısa dalga diatermi (Curapuls 419) günde 20dk, 15 seans olarak (27.12 MHz frekansında ve 11.06m dalga boyunda, 200 Watt) , üçüncü gruba (n=30) kesikli kısa dalga diatermi (Curapuls 419) 20dk 15 seans olarak (27.12 MHz frekansında, 11.06m dalga boyunda, 200 Watt, 0.3 msn pause) uygulandı. Hastaların tedavi süresince analjezik olarak sadece parasetamol almalarına izin verildi ve aldıkları miktarı kaydetmeleri için parasetamol günlüğü verildi. Yine egzersiz yaptıkları günleri kaydetmeleri için egzersiz günlüğü verildi. Tedavi öncesi, sonrası ve üçüncü ayda yaşam kalitesini değerlendirmek için SF-36 (kısa form 36), ağrıyı değerlendirmede VAS (Vizüel Analog Skala), Ağrı Özürlülük İndeksi (Pain Disability Index, 1-10) fonksiyonel yetersizlik ölçümleri için Modifiye Oswestry Sorgulama Formu kullanıldı. Depresyon değerlendirmeleri Beck Depresyon Skalası kullanılarak yapıldı. Kas gücü ölçümleri ise izokinetik sistem ile yapıldı.

Sonuç olarak; kronik bel ağrısı olan hastalarda, bel okulu eğitimi ve düzenlediğimiz ev egzersiz programına ek olarak, kesikli/sürekli KD diatermi tedavisinin uygulanması ile, kesikli kısa dalga tedavisinin eklendiği grupta tedavi sonunda VAS ile değerlendirilen bel ağrısında istatistiksel olarak anlamlı azalma gösterilmiştir. Ayrıca, ağrıdaki bu azalmanın 3.ay ölçümlerinde de istatistiksel olarak anlamlı devam ettiği gözlenmiştir.

Yine çalışmamızda; kas gücünün artırılması esas hedefimiz olmasa da, ağrının azalması ve egzersiz programının etkisi ile izokinetik sistemle değerlendirilen kas gücü ölçümlerinde; 3. ayda tedavi başlangıcına göre karşılaştırıldığında, KKD veya sürekli KD tedavisi uygulanan gruplarda izometrik fleksör kas gücünde, ayrıca KKD tedavisi uygulanan grupta, 60°/sn açısız hızlarda bakılan izokinetik ekstansör kas gücü ölçümlerinde istatistiksel anlamlı artış saptanmıştır.



Çalışmamızda değerlendirilen diğer parametrelerden; Kısa Form-36, Ağrı Özürülük İndeksi, Beck Depresyon Ölçeği ve Modifiye Oswestry Sorgulamasında tüm gruplarda tedavi öncesi ile tedavi sonrası ve 3.ayda değerlendirilen bazı parametrelerde düzelme gözlenirken, gruplar arasında istatistiksel anlamlı üstünlük bulunmamıştır.

Özetle; randomize plasebo kontrollü çift kör olarak planlanan ve kronik bel ağrısında bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programına ilave olarak kesikli/sürekli kısa dalga uygulamasıyla; kesikli KD tedavisi alan grupta, plasebo ve sürekli KD grupları ile karşılaştırıldığında, ağrıda istatistiksel anlamlı azalma ve 60°/sn açışal hızda ölçülen izokinetik ekstansör kas gücünde istatistiksel anlamlı artış gösterildi. Ayrıca, kesikli/sürekli kısa dalga uygulanan gruplarda izometrik fleksör kas gücünde plasebo grubuna göre, istatistiksel anlamlı artış gösterildi. Değerlendirilen yaşam kalitesi, depresyon ve fonksiyonellik parametrelerinde plasebo grubuna göre, istatistiksel olarak anlamlı olmayan düzelmeler gösterilmiştir.

Kronik bel ağrısında kısa dalga diatermi tedavisinin kesikli/sürekli modlarının bel okulu eğitimi ve egzersiz programlarına eklenmesinin ağrının azaltılmasında yararı olabileceğinden, imkân olan yerlerde, uygun hastalarda kullanılabileceği kanaatindeyiz.

Çalışmamızın kronik bel ağrılı hastaların konservatif tedavilerinin düzenlenmesinde yol gösterici olabileceği; kronik bel ağrısı tedavisinde egzersiz programı ve bel okulu tedavisine eklenecek kısa dalga diatermi tedavisinin katkılarını değerlendirmek için daha geniş hasta grubunda, daha uzun süre izlem ile yapılacak randomize plasebo kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

## **BÖLÜM. 8. KAYNAKLAR**

1. Oğuz H. Bel Ağrıları. In: Oğuz H.(ed) , Tıbbi Rehabilitasyon, Nobel Kitapevi, İstanbul, 2004, 1131-1171
2. Standaert JC, Herring SA, Weinstein SM. Low back pain, Ed. Joel A. Delisa, In: Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice, Lippincotts Williams and Wilkins, 2005, 653-678
3. Özcan YE, Bel Ağrısı. In: Beyazova M. Gökçe- Kutsal Y(eds), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Cilt 2, Güneş Kitabevi, Ankara, 2000, 1465-1483
4. Oğuz H, Bel Ağrıları. In: Romatizmal Ağrılar, Atlas Tıp Kitabevi, Konya, 1992, 147-227
5. Tulder M, Malmivaara A, Esmail R. Koes B: Exercise Therapy for Low Back Pain. Spine, 2000, 25 (21): 2784-2796
6. Karataş M.,Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Mekaniği. In: Beyazova M., Gökçe- Kutsal Y(eds), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Cilt 1, Güneş Kitabevi, Ankara, 2000, 459-477
7. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 1.Cilt, Skeleton Axiale, Güneş Kirapevi, Ankara, 1995, 38-88
8. Cailliet R: Bel Ağrısı Sendromları. Çeviri Ed. Tuna N, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 1994: 41-56
9. Şar C, Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri. In: Özcan E, Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 9-20
10. Magee DJ, Lumbar Spine. In: Orthopedic Physical Assesment, fourth edition, Saunders Elsevier, USA, 2006,467-557
11. Çimen A, Systema Locomotorium. Anatomi, Bursa,1996, 4-167
12. Kapandji IA, The lumbar vertebral column. In: The physiology of the joints, Vol 3, Second Edition, Ed. Kapandji IA, 1974: 72-127
13. Farfan HF, Biomechanics of the lumbar spine. In: Kirkaldy-Willis W.H. (ed), Managing Low Back Pain, 2nd Edition. Churchil Livingstone, New York, 1988, 15-27
14. Chan D, Song Y, Sham P: Genetics of Disc Herniation. Eur Spine J, 2006(7),586-596
15. Aksoy C, Ayırıcı Tanı ve Algoritm. In: Bel Ağrıları, Türkiye Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Dergisi, özel sayı Ed. Oral A, Mayıs 1998, 41-48

16. Thomas S, Tulder MW, Koes BW: Clinical Review, Diagnosis and treatment of low back pain, BMJ, 2006, 17, 332-335
17. Ketenci A. Bel Ağrılı Hastaların Klinik Değerlendirmesi. In: Özcan E., Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 59-72
18. Cox JM. Diagnosis of the patient with low back pain. In: Cox JM (Ed): Low Back Pain. Mechanism, Diagnosis, and Treatment. Williams&Wilkins, Baltimore, 1991, 339-419
19. Sinaki M, Mokri B. Low Back Pain and Disorders of the Lumbar Spine. In: Braddom RL(ed),Physical Medicine & Rehabilitation, WB. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1996, 813-850
20. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Clinical evaluation of low back pain, In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (eds) Low Back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management, 2nd Ed., W.B. Saunders Comp., Philadelphia, 1995, 63-182, 595-650
21. Karan A.Bel ağrılarında değerlendirme ve izleme. Oral A(Ed), Bel Ağrıları, Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, Özel sayı, Mayıs 1998, 21-37
22. Sencer S, Rozanes I. Bel Ağrılarında Radyolojik Değerlendirme. In: Özcan E. Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Kitabevi, , İstanbul, 2002:91-108
23. Cole AJ, Sacco DC, Ho CP, Holland BA. Imaging studies for the physiatrist. In: Braddom RI, Buschbacher RM, Dumitru D, Johnson EW, Matthews D, Sinaki M (eds).Physical Therapy and Rehabilitation, W.B. Saunders Company, USA, 1996: 11: 206-237
24. Frymoyer JW, Booth RE, Rothman RH. Osteoarthritis Syndromes of the lumbar spine. In: Moskowitz RW (ed). Osteoarthritis Diagnosis and Medical Surgical Management. Second edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1992: 32: 683-736
25. Müslümanoğlu L, Bel Ağrılarının Tanısında Elektrofizyolojinin Yeri. In: Özcan E, Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 109-118
26. Santori FS, Manili M, Ganucci M; Nuclear magnetic resonance in the diagnosis of lumbar herniated disc. Ital J Orthop Traumatol., Jun 1988; 14 (2): 243-55
27. Müslümanoğlu L, Bel Ağrısı Nedenleri. In: Özcan E, Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 145-187
28. Pincus T, Burton AK, Vogel S, et all: A Systematic Review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. Spine 2002; 27: E109-20

29. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (Eds). Low Back Pain, Medical diagnosis and comprehensive management. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1995, 183-217
30. Kırış T, Turantan I. Lomber disk hastalığı ve cerrahi tedavisi. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, Özel Sayı, Mayıs, 1998, 85-90
31. Sallı A. Oğuz H. Lomber omurga osteoartriti. Sarıdoğan M.(Ed) In; Tanıdan Tedaviye Osteoartrit; Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2007, 131-141
32. Malliou P, Gioftsidou A. Measurements and Evaluations in low back pain patients. J Medicine Science Sports 2006;16;219-230
33. Lee JH, Ooi Y, Nakamura K. Measurement of muscle strength of the trunk and lower extremities in subjects with history of low back pain. Spine. 1995; 15: 1994-1996.
34. Lee JH, Hoshino Y, Nakamura K, et al. Trunk muscle weakness as a risk factor for low back pain. A 5-year prospective study. Spine. 1999 Jan 1;24(1): 54-57.
35. Karatas GK, Gogus F, Meray J. Reliability of isokinetic trunk muscle strength measurement. Am J Phys Med Rehabil 2002; 81: 79-85
36. Doksat MK. Ağrı ve Psikiyatri. Ege Psikiyatri Sürekli Yayınları: Konsültasyon Liyezon Psikiyatrisi-II, 1997; 2(2):189-203
37. Kokino S, Özdemir F, Tuna H ve ark: Kronik bel ağrısı olgularına uygulanan biofeedback, egzersiz, biofeedback-egzersiz tedavilerinin Beck Depresyon Skalasına etkisi. Ağrı 1999;11(4):141.
38. Bruce ML, Hoff RA: Social and health risk factors for first-onset major depressive disorder in a community sample. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol 1994; 29: 165-170.
39. Özcan E, Yurtsızoğlu Ö, Balki S, Altay Z, Eğri M. Bel ağrısı olan hastalarda hot-pack, TENS, ultrasound ve egzersizin HAMD skorlarına etkisi; Anadolu Psikiyatri Dergisi 2000; 1(1):26-31
40. Özcan E. Bel Ağrılı Hastaların Konservatif Tedavisi. In: Özcan E , Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 187- 219
41. Aydın AR, Analjezikler ve Kas Gevşeticiler, In: Beyazova M., Gökçe- Kutsal Y(eds), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Cilt 2, Güneş Kitabevi, Ankara, 2000, 1465-1483
42. Hagen KB, Jamtvedt G, Hilde G et all: The Updated Cochrane Review of Bed Rest for Low Back Pain and Sciatica. Spine, 2005, Mar 1, 30(5): 542-546

43. Goats G. Continuous short-wave (radio-frequency): Br. J. Sports Med., 23(1989) 123-127
44. Weber CD, Hoppe KM. Physical Agent Modalities in Physical Therapy and Rehabilitation. In: Braddom (eds) Physical Therapy and Rehabilitation :2005: 459-474
45. Shields N, Gormley J, O'hare N. Short-wave diathermy: current clinical and safety practices. Physioter Res İnt 2002, 7: 191-202
46. Low JL. Shortwave diathermy, microwave, ultrasound and interferential therapy. In: Wells PE, Frampton V, Bowsher D(Ed): Pain management in physical therapy. Appleton and Lange, Norwalk, (1988), 113-168
47. Füzün S. Dokuların Isıtılma Yöntemleri. In: Claytonun Elektroterapi Kitabı, Forester A.Palastanga N.(Ed.) ,9. baskı çevirisi, İzmir Güven Kitabevi, (1990),139-187
48. Ketenci A. Yüksek Frekans Tedavisi. In: Elektroterapi, Tuna N.(Ed),2.baskı, Nobel Tıp Kitabevi,(2001),93-118
49. Day MJ. Diathermy. In: Physical Agents, Hecox B.,Mehreteab T.A.,Weisberg J.(Eds.),(1993),143-162
50. Van der Esch M, Hoogland M: Pulsed Short Wave Therapy with the Curapuls 403 Enraf Nonius 1990
51. Cameron MH, Perez D, Otano-Lata S. Electromagnetic Radiation in Cameron MH Physical Agents in Rehabilitation From Resarch to Practice. WB. Saunders Company, 2003: 369-413
52. Dursun H. Özgül A. Tedavi Edici Egzersizler. In: Oğuz H.(ed) Tıbbi Rehabilitasyon, Nobel Kitabevi, 2004, 491-526
53. Heymans MW, van Tulder M: Esmail R, Bombardier C, Koes BW: Back Schools for Non-specific Low Back Pain. Cochrane Database Syst Rev, Oct, 2004, 18(4)
54. Andersson GBJ. Back Schools. In: The Lumbar Spine and Back Pain. Third Edition. (Ed) Jayson MIV: Churchill Livingstone, UK, 1987: 315-320
55. Şar C. Lomber Omurganın Dejeneratif Hastalıkları ve Cerrahi Tedavisi. Özcan E, Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 275-299
56. Yücel B. Bel Ağrılı Hastada Psikiyatrik Değerlendirme. Özcan E, Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 135-143
57. Flicker PL, Fleckenstein JL: Lumbar muscle usage in chronic low back pain. Spine,1993;18:5,585-586.

58. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Low back pain medical diagnosis and comprehensive management. In: Moskowitz RW (ed), Osteoarthritis Diagnosis and Medical Surgical Management Philadelphia, W.B. Saunders Company, Second Edition, 1995,
59. Wisneski RJ, Garfin SR, Rothman RH. Lumbar disc disease. In: Rothman RH, Simeone FA (eds): The Spine. Philadelphia, WB Saunders Company, Third Edition, 1992; 671-746.
60. Görsel Y. Terapötik Egzersizler. In: Beyazova M., Gökçe- Kutsal Y(eds), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitabevi, Ankara, 2000, 909-929
61. Dursun H, Özgül A. Tedavi edici egzersizler. In: Oğuz H(ed), Tıbbi Rehabilitasyon Nobel Tıp Kitabevleri Ltd Şti, İstanbul, 1995: 19: 295-323
62. Gökbel H. Egzersiz fizyolojisi. In: Oğuz H. Ed. Tıbbi Rehabilitasyon .İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd., 1995, 281-294
63. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD: Clinical evaluation of low back pain, In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (eds) Low Back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management, 2nd Ed., W.B. Saunders Comp., Philedelphia, 1995, 63-182, 595-650
64. Özyalçın NS. Bel Ağrılarında İnvaziv Yöntemler. Özcan E, Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 221- 242
65. Şar C. Lomber Omurganın Dejeneratif Hastalıkları ve Cerrahi Tedavisi. Özcan E, Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 275-299
66. Grabois M: Management of Chronic Low Back Pain. Am. J Phys Med Rehabil; March 2005;84(suppl): 29-41
67. Kutay Ş. Romatizma. Bel Ağrıları Paneli, Ankara, 2000;15(3): 203-208
68. Saunders HD. Physioterapy for acute low back pain. In: Kirkaldy-Willis WH, Burton VC (Eds): Managing Low Back Pain. Churchill Livingstone, New York, 1992, 305-315
69. Goldin J.H. et all. The Effects of Diapulse on the Healing of Wounds ;a double blind randomised controlled trial in man, British Journal of Plastic Surgery, 1981, (34), 267-270
70. Brown M, Baker RD: Effects of Pulsed Shortwave Diathermy on Skeletal Muscle Injury in Rabbits, Physical Therapy, 1987, (67) :208-214
71. Santiesteban AJ, Grand C: Postsurgical Effects of Pulsed Shortwave Therapy. Journal of The American Podiatric Medical Association, 1985, 75(6):306-309

72. Moffett JA, Richardson PH, Frost H, Osborn A: A placebo controlled double blind trial to evaluate the effectiveness of pulsed short wave therapy for osteoarthritic knee and hip pain;1997 Jun;71(2):207
73. Shields N, Gormley J, O'Hare N: Short-wave Diathermy: Current Clinical and Safety Practic Physiotherapy Research International, , 2002,7 (4) :191–202
74. Shag SG, Farrow A: Investigation of practices procedures in the use of therapeutic diathermy: a study from the physiotherapists' health and safety perspective. Physiother Res Int. 2007 Dec;12(4):228-41
75. Yiğiter K. Bel ağrısı olan olgularda devamlı kısa dalga diatermi ile kesikli kısa dalga diaterminin etkilerinin karşılaştırılması, Tez çalışması, Hacetepe Üniv.,1994.
76. Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH: Exercise and chronic low back pain: what works? Pain, 2003, 107(2004): 176-190
77. Callaghan MJ, Whittaker PE, Grimes S: An evaluation of Pulsed Shortwave Diathermy using radiouleukosintigraphy; a randomised double blind controlled trial Joint Bone Spine 72(2005):150-155
78. Jan MH, Chai HM, Wang CL et all. Effects of Repetitive Shortwave Diathermy for Reducing Synovitis in Patients with Knee Osteoarthritis: AnUltrasonographic Study Physical Therapy 2006;86(2).
79. Laufer Y, Zilberman R, Porat R et all. Effect of pulsed short-wave diathermy on pain and function of subjects with osteoarthritis of the knee: a placebo-controlled double-blind clinical trial Clinical Rehabilitation 2005; 19: 255 -263
80. Rattanacaiyanont M, Kuptniratsaikul V. No additional benefit of shortwave diathermy over exercise program for knee osteoarthritis in peri-/post-menopausal women: An equivalence trial. Osteoarthritis Cartilage. 2008 Jan 3 , (epub ahead).
81. Kopec JA, Sayre EC, Esdaile JM: Predictors of Back Pain in a General Population Cohort. Spine, 2003, 29(1): 70-78
82. Yakut E, Dülger T, Öksüz Ç, et all. Validation of the Turkish Version of the Oswestry Disability Index for the Patients with LBP. 2004, Spine, March 1, 29(5):581-585
83. Dziedzic K. Jonathan H. Lewis M, et all. Effectiveness of Manual Therapy or Pulsed Shortwave Diathermy in Addition to Advice and Exercise for Neck Disorders: A Pragmatic Randomised Controlled Trial in Physical Therapy Clinics Arthritis and Rheumatism. 2005;53(2) April, 214-222
84. Doğan KŞ, Tur BS, Kurtaiş Y et all. Comparison of three different approaches in the tratment of chronic low back pain. Clinical Rheumatology 2007, 10; 815-827

85. Bayramoğlu M, Akman MN, Kılınc Ş et al. Isokinetic measurement of trunk muscle strength in women with chronic low back pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2001;80, 650-655
86. Rainville J, Hartigan C, Martinez E et al. Exercise as a treatment for chronic Low Back Pain; *Spine J* 2004(4):106-115
87. Carpenter DM, Nelson BW: Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Medicine and Science in sports and exercise*.1999,31(1);18-24
88. Handa N, Yamamoto H, Tani T et al. The Effect of Trunk Muscle Exercises in patients over 40 years of age with chronic low back pain. *J Ortop Sci* 5:210-216
89. Letho M, Hurme M, Alaranta H: Connective tissue changes of multifidus muscle in patient with lumbar disc herniation; an immunohistologic study of collagen types 1 and 3 and fibronectin. *Spine* 1989; 14: 302-9
90. Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, Koes B: Exercise Therapy for Low Back Pain. *Spine*, 2000, 25(21):2784-2796
91. Long A, Donelson R, Fung T: Does it Matter Which Exercise? A Randomized Control Trial of Exercise for Low Back Pain. *Spine*, 2004, 29(23): 2593-2602
92. Elders LA, Burdorf A: Prevalence, incidence, and recurrence of low back pain in scaffolders during a 3-year follow-up study. *Spine*, Mar 11, 2004, 29(6): E101



## **BÖLÜM. 8. EKLER**

### **Ek 1. Beck Depresyon Ölçeği**

Aşağıda gruplar halinde cümleler bulunmaktadır. Her grubu okuduktan sonra bugün dahil geçen hafta içinde kendinizi nasıl hissettiğinizi anlatan cümleyi seçiniz. Seçtiğiniz cümlenin yanındaki rakamı yuvarlak içine alınız. Bir grupta, durumunuzu anlatan birden fazla cümle varsa her birini yuvarlak içine alınız. Seçiminizi yapmadan önce her gruptaki cümlelerin hepsini okuyunuz.

**1- 0.** Kendimi üzgün hissetmiyorum.

1. Kendimi üzgün hissediyorum.
2. Hep üzgünüm ve bundan kendimi kurtaramıyorum.
3. O kadar üzgünüm ve mutsuzum ki artık dayanamıyorum.

**2- 0.** Gelecekte umutsuz değilim.

1. Gelecekte beklediğim hiç bir şey yok.
2. Gelecekte umutsuzum.
3. Gelecekte umutsuzum ve sanki hiç bir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.

**3- 0.** Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.

1. Kendimi birçok kişiden daha çok başarısızlıkları olmuş biri olarak görüyorum.
2. Geçmişime baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum
3. Kendimi tümüyle başarısız bir kişi olarak görüyorum.

**4- 0.** Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.

1. Bazı şeylerden eskiden olduğu gibi hoşlanmıyorum.
2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
3. Her şeyden sıkılıyor ve hiçbir şeyden zevk almıyorum.

**5- 0.** Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.

1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
2. Kendimi çoğu zaman suçlu hissediyorum.
3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.

**6- 0.** Cezalandırıldığımı düşünmüyorum.

1. Cezalandırılabilceğimi düşünüyorum.
2. Cezalandırılmayı bekliyorum.
3. Cezalandırıldığımı düşünüyorum.

**7- 0.** Kendimden memnunum.

1. Kendimden memnun değilim.
2. Kendime kızıyorum.
3. Kendimden nefret ediyorum.

- 8- 0.** Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.  
1. Zayıf yanlarım ve hatalarımdan dolayı kendi kendimi eleştiririm.  
2. Hatalarımdan dolayı her zaman kendimi suçlarım.  
3. Her aksilikte kendimi suçlarım.
- 9- 0.** Kendimi öldürmek gibi bir düşüncem yok.  
1. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim olsa da bunları gerçekleştiremezdim.  
2. Kendimi öldürmek isterdim.  
3. Fırsatını bulsaydım kendimi öldürürdüm.
- 10- 0.** Her zamankinden daha çok ağlamıyorum.  
1. Her zamankinden daha çok ağlıyorum.  
2. Çoğu zaman ağlıyorum  
3- Eskiden ağlayabilirdim, şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 11- 0.** Şimdi her zamankinden daha sinirli değilim.  
1. Eskisine göre daha kolay kızıyor ve sinirleniyorum.  
2. Şimdi hep sinirliyim.  
3- Bir zamanlar beni sinirlendiren şeyler şimdi hiç sinirlendirmiyor.
- 12- 0.** Başkaları ile konuşmak, görüşmek isteğimi kaybetmedim.  
1. Geçmişe nazaran başkalarıyla daha az konuşmak, görüşmek istiyorum.  
2. Başkaları ile konuşmak, görüşmek isteğimin çoğunu kaybettim.  
3. Başkaları ile konuşmak, görüşmek isteğimi tamamen kaybettim.
- 13- 0.** Eskiden olduğu kadar kolay karar verebiliyorum.  
1. Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.  
2. Geçmişe nazaran karar verirken daha çok güçlük çekiyorum.  
3. Artık hiç karar veremiyorum.
- 14- 0.** Eskiden olduğumdan daha kötü görüldüğümü düşünmüyorum.  
1. Yaşlı ve cazibesiz görüldüğüm endişesi taşıyorum.  
2. Dış görünüşümden beni cazibesiz hale getiren kalıcı değişikliklerin olduğunu düşünüyorum.  
3. Çirkin görüldüğüme inanıyorum.
- 15- 0.** Yaklaşık eskisi kadar çalışabiliyorum.  
1. Bir şeyler yapmaya başlamak için fazladan gayret göstermem gerekiyor.  
2. Herhangi bir işi yapmak için kendimi çok zorlamam gerekiyor.  
3. Hiçbir şey yapamıyorum.
- 16- 0.** Eskisi kadar iyi uyuyabiliyorum.  
1. Eskisi kadar iyi uyuyamıyorum  
2. Her zamankinden 1-2 saat erken uyanıyorum ve tekrar uyumakta zorlanıyorum.  
3. Her zamankinden birkaç saat erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.

- 17- 0.** Her zamankinden daha kolay yorulmuyorum
1. Her zamankinden daha kolay yoruluyorum
  2. Hemen hemen her işten yoruluyorum.
  3. Herhangi bir işi yapmakla aşırı derecede yoruluyorum.
- 18- 0.** İştahım her zamankinden kötü değil.
1. İştahım eskiden olduğu kadar iyi değil.
  2. İştahım çok azaldı.
  3. Artık iştahım hiç yok.
- 19- 0.** Son zamanlarda kilo vermedim.
1. 2 kilodan çok kilo verdim.
  2. 5 kilodan çok kilo verdim.
  3. 7 kilodan çok kilo verdim.
- 20- 0.** Sağlığım hakkında eskisinden daha endişeli değilim.
1. Ağrı, sancı, mide şikayeti, kabızlık gibi fiziksel problemler beni endişelendiriyor.
  2. Sağlığım beni çok endişelendirdiği için başka şeylerle ilgilenmek zorlaşıyor.
  3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünmüyorum.
- 21- 0.** Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişme olmadı
1. Geçmişe nazaran cinsel konulara olan ilgim azaldı.
  2. Cinsel konularla şimdi çok az ilgiliyim.
  3. Cinsel konulara olan ilgimi tamamen kaybettim.

## Ek 2. Oswestry Sorgulama Formu:

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

### 1- Ağrı şiddeti

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

### 2- Kişisel önlemler

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

### 3- Kaldırma

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

### 4- Yürüme

- 0- Yürürken ağrım yok.
- 1- Yürüme ile biraz ağrım var, fakat mesafe ile artmıyor.
- 2- Ağrım artmadan ancak 2 km. yürüyebiliyorum.
- 3- Ağrım artmadan ancak 1 km. yürüyebiliyorum.
- 4- Ağrım artmadan ancak 500 m. yürüyebiliyorum
- 5- Ağrım çok arttığı için yürüyemiyorum.

### 5- Oturma

- 0- Herhangi bir sandalyede i,stedğim kadar uzun oturabilirim.
- 1- Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
- 2- Ağrım 1 saatten fazla oturmamı engelliyor.
- 3- Ağrım 30 dakikadan fazla oturmamı engelliyor.
- 4- Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı engelliyor.
- 5- Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum.

## **6- Ayakta Durma**

- 0- İstedığım kadar ayakta durabilirim.
- 1- Ayakta durmakla biraz ağrım var, ama zamanla artmıyor.
- 2- Ağrım 1 saatten fazla ayakta durmamı engelliyor.
- 3- Ağrım 30 dakikadan fazla ayakta durmamı engelliyor.
- 4- Ağrım 10 dakikadan fazla ayakta durmamı engelliyor.
- 5- Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum.

## **7- Uyuma**

- 0- Yatakta ağrım yok.
- 1- Yatakta ağrım var fakat iyi uyuorum.
- 2- Ağrım yüzünden normal gece uykumun % 75' ini uyuyabiliyorum.
- 3- Ağrım yüzünden normal gece uykumun % 50' ini uyuyabiliyorum.
- 4- Ağrım yüzünden normal gece uykumun % 25' ini uyuyabiliyorum.
- 5- Ağrım yüzünden uyuyamıyorum.

## **8- Sosyal Hayat**

- 0- Sosyal yaşamım normaldir.
- 1- Sosyal yaşamım normaldir, fakat ağrımı artırıyor.
- 2- Dans etmek gibi hobilerimi kısıtlamak zorunda kalıyorum.
- 3- Ağrım ev dışı sosyal hayatımı kısıtlıyor.
- 4- Ağrım ev içi sosyal hayatımı kısıtlıyor.
- 5- Ağrım yüzünden tüm sosyal yaşamım kısıtlanıyor.

## **9- Seyahat**

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

## **10- Ağrının Değişiklik Derecesi**

- 0- Ağrım hızla iyileşiyor.
- 1- Ağrım artma azalma göstermekle beraber iyiye gidiyor.
- 2- Ağrım yavaş iyileşiyor.
- 3- Ağrım kötü.
- 4- Ağrım değişmiyor. (Kötüleşmiyor, iyileşmiyor)
- 5- Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6- Ağrım hızla kötüleşiyor.

### Ek.3. Ağrı Özürölük İndeksi

#### Ağrı Özürölük İndeksi (0-10)

1. Aile ve ev sorumluluklarını yapabilme (ev-iş-alışveriş)
2. Dinleme (spor-yürüyüş)
3. Sosyal aktivite (sinema-ziyaret)
4. İş yaşantısı
5. Cinsel yaşantı
6. Kendi bakımını yapabilme
7. Yaşamsal faaliyetler (yemek yeme- uyku)

## Ek.4. Kısa Form -36 Yaşam Kalitesi Değerlendirme Formu

### SF 36 Anketi

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

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

1. Genel olarak sağlığınıza nasıl değerlendirirsiniz?

(birinin etrafına daire çizin)

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

2. Geçen seneyle karşılaştığınızda, şimdi sağlığınıza nasıl değerlendirirsiniz?

(birinin etrafına daire çizin)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Hiç.....	1
Çok hafif.....	2
Hafif.....	3
Orta hafiflikte.....	4
Aşırı derecede.....	5
Çok aşırı derecede.....	6

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

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

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

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



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

Her zaman.....1  
Çoğu zaman.....2  
Bazen.....3  
Çok ender.....4  
Hiçbir zaman.....5

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

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

TEŞEKKÜR EDERİZ...

## Ek.5. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu

Bel, kas iskelet sistemi ağrılarının en sık görüldüğü yerdir. Bel ağrılarının %90'ında 6-12 haftada düzelme gözlenirken ,%5-10'u devam etmektedir.6 aydan uzun süren bel ağrıları kronik olarak adlandırılmaktadır.

Bel ağrısı tedavisinde steroid olmayan ağrı kesici ilaçlar, depresyon önleyici ilaçlar, kas gevşetici ilaçlar yanı sıra yüzeysel ve derin ısı uygulamaları, ağrı giderici elektrik akımları, enjeksiyon yöntemleri, traksiyon(çekme tedavileri), manipülasyon, korse ve breysleme ve cerrahi tedaviler yer almaktadır. Bel ağrısı ile ilgili pek çok çalışma yapılsa da kesin nedeni ve etkin tedavisi hakkında tam bir görüş birliği yoktur. Bu çalışmada kronik bel ağrısı olan hastalarda, bel okulu eğitimi ve ev egzersiz programına kesikli/sürekli kısa dalga diatermi tedavisinin eklenmesinin ağrı, kas gücü, yaşam kalitesi ve fonksiyonellik üzerine etkilerini araştırmak amaçlanmaktadır.

Çalışmanın başlangıcında öykünüz alınacak ve fizik muayeneniz yapılacaktır. Kas gücü değerlendirmesi izokinetik sistem ile yapılacaktır. Ağrı, foksiyonel durum gibi hastalığa ait belirtilerinizin derecesi, psikolojik durumunuz ve hastalığın günlük yaşamınız üzerindeki etkileri bir anket formuyla değerlendirilecektir. İlk değerlendirmeden sonra çalışmaya katılan tüm hastalar, bel okulu programına dahil edilerek omurganın mekaniği, bel ağrısı nedenleri, bel ağrısını önlemek için öneriler, bel ağrısından korunma yöntemleri hakkında bilgilendirilecektir. Hastalara egzersiz programı uygulamalı olarak gösterildikten sonra, rastgele 3 gruba ayrılarak, birinci gruba kısa dalga tedavisi ve egzersiz tedavisi, ikinci gruba kesikli kısa dalga ve egzersiz tedavisi ile üçüncü gruba plasebo(cihaz kapalı iken) kısa dalga tedavisi verilecektir. Fizik muayene ve değerlendirmeler 3 haftalık tedavi süresinin sonunda ve 3 ayda tekrar yapılacaktır. Yapılacak olan değerlendirme ve tedaviler kronik bel ağrısında rutin olarak yapıldığından size ve sağlık sigorta kurumunuza ek bir maliyet getirmeyecektir.

Egzersiz tedavisinin ilk günlerinde hafif ve geçici kas ağrıları görülebilir. Bunun dışında, çalışmada uygulanacak yöntemlerle ilgili olarak olumsuz bir etki beklenmemektedir. Tedaviye bağlı olduğunu düşündüğünüz tüm durumlarda doktorunuza aşağıda belirlenen telefonlardan ulaşabilir ve gerekli tıbbi yardımı alabilirsiniz.

Kısa dalga tedavisi yüksek frekanslı elektrik akımlarıyla yapılan, derin dokularda ısı meydana getirerek ağrı kesici ve kas spazmını azaltıcı etkisinden faydalanılan bir fizik tedavi yöntemidir. Uygulaması esnasında kişi uygulama bölgesinde bir miktar sıcaklık hissedebilir.

Girdiğiniz gruptaki tedaviler Anabilim Dalımız tedavi ünitesinde üç hafta, haftada beş gün toplam 15 seans olarak uygulanacaktır. Bunun dışında bir fizik tedavi yöntemi uygulanmayacaktır. Çalışma boyunca şiddetli ağrı durumunda ağrı kesici ilaç (parasetamol tablet) almanıza izin verilecektir. Hastalığınız için başka tedavi seçenekleri olmakla birlikte bu çalışma boyunca sadece bu yöntem uygulanacaktır. Çalışma süresince değerlendirmelerinizi yapan hekim ve siz hangi tedavi grubunda olduğunuz konusunda bilgilendirilmeyeceksiniz. Çalışma bitiminde ve üç ay sonra aynı hekim tarafından tekrar değerlendirileceksiniz.

Kısa dalga tedavisinin bilinen bir yan etkisi yoktur. Ancak bir sorun olursa aşağıdaki telefon numaralarından doktorunuza ulaşabilirsiniz.

Tedavi öncesi ve sonrası yapılacak değerlendirmeler bu hastalık için uygulanan rutin yöntemler olduğundan size veya sağlık kurumunuza ek bir maliyet getirmemektedir.

Çalışmaya katılıp katılmama tamamen sizin kararınıza bağlıdır. Bu kararınız tedavinizi hiçbir şekilde etkilemeyecektir. Katılmayı kabul etmemeniz halinde sizi değerlendiren doktor tarafından size anabilim dalımızda uygulanan standart tedavi uygulanacaktır.

Bu çalışmaya katılmayı kabul ettikten sonra herhangi bir nedenle istediğiniz bir aşamada çalışmadan ayrılma hakkına sahipsiniz. Aynı şekilde hekiminiz de çalışma kurallarına uymamanız halinde sizi çalışmadan çıkarabilecektir.

Bu çalışmada kayıtlarınız kesinlikle gizli kalacaktır. Hassas olabileceğiniz kişisel bilgileriniz yalnızca araştırma amacıyla toplanacak ve işlenecektir. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılamayacaktır.

**Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda söz konusu çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı ve çalışmadan elde edilen sonuçların adımın açıklanmaması koşuluyla bilimsel amaçla yayınlanmasını kabul ediyorum.**

Hasta/Gönüllü  
Adı Soyadı:  
Adres:  
Telefon:  
İmza:

Tanık  
Adı Soyadı:  
Görevi:  
İmza:

Açıklamayı yapan araştırmacı  
Adı Soyadı:  
Telefon:  
İmza:

