



T.C.

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**MİYOFASYAL AĞRI SENDROMUNA İKİNCİL GELİŞEN KRONİK BEL
AĞRILARINDA ELEKTRİKLİ KURU İĞNELEME VE ESWT
(EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY) UYGULAMASININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Aslıhan Tuğba ÖZCAN

UZMANLIK TEZİ

SİVAS

2024



T.C.

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**MİYOFASYAL AĞRI SENDROMUNA İKİNCİL GELİŞEN KRONİK BEL
AĞRILARINDA ELEKTRİKLİ KURU İĞNELEME VE ESWT
(EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY) UYGULAMASININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Aslıhan Tuğba ÖZCAN

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI:

PROF. DR. HASAN ELDEN

SİVAS

2024

ONAY SAYFASI

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Üye : Prof. Dr. Hasan ELDEN

Üye : Prof. Dr. Sami HİZMETLİ

Üye : Prof. Dr. ÖZLEM ŞAHİN

Bu tez, tarih ve sayılı Yönetim Kurulu Kararı ile belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

.../.../2024

Prof. Dr. Hilmi ATASEVEN

Tıp Fakültesi Dekan Vekili



Tıpta Uzmanlık Tez Yazım Yönergesi, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 10/02/2010 tarih ve 2010 / 1-2 sayılı kararı ile kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. Bu tez bu yönetmelik hükümlerine göre yazılmıştır.

TEŞEKKÜR

Tez süreci başta olmak üzere asistanlık eğitimim boyunca bana kılavuzluk eden ve tez danışmanım olan sayın Sn. Prof. Dr. Hasan ELDEN'e,

Uzmanlık eğitimim süresince yoluma ışık tutan, bilgi ve tecrübelerini eksik etmeyen Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Özlem ŞAHİN'e, Romatoloji Bilimdalı Başkanımız Sn. Prof. Dr. Sami HİZMETLİ'ye; her zaman desteğini hissettiğim, bilgi ve deneyimleriyle destek olan ve daima çalışmaya teşvik eden hocalarım Sn. Doç. Dr. Ahmet KARADAĞ'a, Sn. Doç. Dr. Sevil CEYHAN DOĞAN'a ve Sn. Doç. Dr. Musa POLAT'a,

Ailem gibi benimsediğim değerli asistan arkadaşlarıma; özellikle zorlu asistanlık süreci boyunca dostluklarını esirgemeyen, daima yanımda olan Dr. Fatma BAL TÜRE'ye, eş kıdemlerim Dr. Murat ÇİBİK'e ve Dr. Serkan POLAT'a; tez süresince veri toplama konusundaki yardımlarından ötürü Dr. Batuhan Aslan ŞAHAN'a, Dr. Buse ÇAL ŞAHAN'a ve Dr. Kamer KAYGUSUZ'a,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, çalıştığım süreç boyunca bana dost olan ve her daim yanımda olan kıymetli hemşire, fizyoterapist ve fizyoterapi tekniker arkadaşlarıma,

Hayatımın her anında yanımda olan, her zaman destek olan, maddi ve manevi hiçbir fedakarlığı benden esirgemeyen canım annem ve babama, en iyi arkadaşım olan kardeşime,

Zorlu süreçlerimde yanımda olan, dostlukları ve güler yüzleriyle dert ortaklığımı yapan değerli arkadaşlarıma,

Tüm bu süreçte desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, anlayış ve sabrıyla yanımda olan, varlığıyla hayatıma mutluluk katan biricik eşime,

Sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunuyorum.

ÖZET

MİYOFASYAL AĞRI SENDROMUNA İKİNCİL GELİŞEN KRONİK BEL AĞRILARINDA ELEKTRİKLİ KURU İĞNELEME VE ESWT (EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY) UYGULAMASININ KARŞILAŞTIRILMASI

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon

Anabilim Dalı

Dr. Aslıhan Tuğba ÖZCAN

2024

Bu tez çalışmasının amacı, kronik non-spesifik bel ağrılı hastalarda MAS'ın sebep olduğu ağrıya yönelik ESWT ve elektrikli kuru iğneleme tedavilerinin ağrı, fonksiyonel iyileşme, eklem hareket açıklığı, ağrı eşiği ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini birbirleriyle karşılaştırmaktır.

Prospektif ve randomize olan çalışmamıza, kronik non-spesifik bel ağrısı olan 86 hasta alındı ve hastalar iki gruba randomize edildi. İlk gruptaki (n=43) hastalara elektrikli kuru iğneleme(EKİ), 20 dakika, hastanın rahatsızlık hissetmediği akım şiddetinde ayarlanarak, haftada 2 defa, toplamda 8 seans olacak şekilde uygulandı. İkinci gruba (n=43) ise ESWT tedavisi (2,5 bar, 10 Hz, 0,6 mJ/mm²), haftada 2 defa olacak şekilde toplamda 8 seans uygulandı. Tedavi öncesi ve sonrası VAS (Vizüel Ağrı Skalası), Oswestry Özürölülük indeksi (ODİ), SF-12 yaşam kalitesi ölçeği, eklem hareket açıklığı (ROM) ve basın-ağrı eşiği (pain pressure treshold (PPT)) açısından değerlendirildi.

Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde, elektrikli kuru iğneleme grubunda, grup içi VAS skorunda başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde azalmıştır. (p<0,001) Hastaların bel bölgelerinden yapılan PPT değerlerinde, başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde artma görülmüştür. (p<0,001) SF-12'nin fiziksel bileşeninde başlangıca göre anlamlı şekilde düzelme görülürken (p<0,001), mental bileşeninde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Hastanın

fonksiyonelliğini gösteren Oswestry Özürlülük İndeksindeki iyileşme başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır. ($p<0,001$) Eklem hareket açıklığı açısından değerlendirildiğinde, hastaların ekstansiyonunda başlangıca göre ileri düzeyde anlamlı bir gelişme görülürken ($p<0,001$), diğer eklem hareketlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamsız olarak bulunmuştur.

ESWT grubunun , grup içi VAS skorunda başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde azalmıştır. ($p<0,001$) Hastaların bel bölgelerinden yapılan PPT değerlerinde, başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde artma görülmüştür. ($p<0,001$) SF-12'nin fiziksel bileşeninde başlangıca göre anlamlı şekilde düzelme görülürken ($p<0,001$), mental bileşeninde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Hastanın fonksiyonelliğini gösteren Oswestry Özürlülük İndeksindeki iyileşme başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır. ($p<0,001$) Eklem hareket açıklığındaki değişim ise istatistiksel olarak anlamsız olarak bulunmuştur.

Tedavi sonrası sonuçlarının gruplar arası kıyasında ağrı skorunda düşme ve ROM'daki gelişmeler anlamında EKİ grubu ile ESWT grubu arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Fakat SF-12 hayat kalitesi ölçeğinin fiziksel komponentinde ve ODİ skorundaki iyileşmeler anlamında EKİ grubunun ESWT'ye üstünlük sağladığı gösterilmiştir. Bu sonuçlar, EKİ ve ESWT'nin ağrıyı azaltmada ve eklem hareket açıklığı üzerinde benzer bir etki gösterirken; fiziksel anlamda hayat kalitesini düzeltmede ve bel ağrısına sekonder gelişen özürlülük oranını azaltmada elektrikli kuru iğnelemenin ESWT'ye üstün olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelime: Elektrikli kuru iğneleme, ESWT, bel ağrısı, PPT

ABSTRACT

COMPARISON OF ELECTRIC DRY NEEDLING AND ESWT (EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY) IN CHRONIC LOW BACK PAIN SECONDARY TO MYOFASCIAL PAIN SYNDROME

**Sivas Cumhuriyet University Physical Medicine and Rehabilitation
Department**

Dr. Aslıhan Tuğba ÖZCAN

2024

The aim of this thesis was to compare the effects of ESWT and electrical dry needling treatments on pain, functional recovery, range of motion, pain threshold and quality of life in patients with chronic non-specific low back pain.

In our prospective and randomised study, 86 patients with chronic non-specific low back pain were enrolled and randomised into two groups. In the first group (n=43), electrical dry needling (EDN) was applied for 20 minutes at a current intensity that did not cause discomfort to the patient, twice a week for a total of 8 sessions. In the second group (n=43), ESWT treatment (2.5 bar, 10 Hz, 0.6 mJ/mm²) was applied twice a week for a total of 8 sessions. VAS (Visual Pain Scale), Oswestry Disability Index (ODI), SF-12 quality of life scale, range of motion (ROM) and pressure-pain threshold (PPT) were evaluated before and after treatment.

When the results of our study were evaluated, there was a significant decrease in the intra-group VAS score in the electric dry needling group compared to baseline ($p<0.001$). There was a significant increase in the PPT scores of the lumbar regions of the patients compared to baseline. ($p<0.001$) While there was a significant improvement in the physical component of the SF-12 compared to baseline ($p<0.001$), there was no significant change in the mental component. The improvement in the Oswestry Disability Index, which measures the functionality of the patient, was statistically significant compared to baseline ($p<0.001$). In terms of range of motion, there was a significant improvement in patients' lumbar extension compared to

baseline ($p<0.001$), while the change in other lumbar joint movements was not statistically significant.

In the ESWT group, the intra-group VAS score decreased significantly compared to baseline ($p<0.001$). The PPT scores of the lumbar regions of the patients increased significantly compared to baseline ($p<0.001$). ($p<0.001$) While a significant improvement was observed in the physical component of the SF-12 compared to baseline ($p<0.001$), no significant change was observed in the mental component. The improvement in the Oswestry Disability Index, which measures the functionality of the patient, was statistically highly significant compared to baseline ($p<0.001$). ($p<0.001$) The change in lumbar range of motion was not statistically significant.

When comparing the post-treatment results between the groups, no statistical difference was found between the EDN group and the ESWT group in terms of reduction in pain score and improvement in ROM. However, the EDN group was shown to be superior to ESWT in terms of improvements in the physical component of the SF-12 quality of life scale and in the ODI score. These results show that while EDN and ESWT have similar effects on pain reduction and range of motion, electrical dry needling is superior to ESWT in improving physical quality of life and reducing the rate of disability due to low back pain.

Keywords: Low back pain, electrical dry needling, ESWT, PPT

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
RESİMLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1.Lomber Bölge Anatomisi	4
2.1.1. İntervertebral disk	5
2.1.2. Faset Eklem.....	6
2.1.3. Lomber Bölge Ligamanları.....	7
2.1.1.1. Anterior Longitudinal Ligaman	8
2.1.1.2. Posterior Longitudinal Ligaman	8
2.1.1.3. Ligamentum Flavum.....	8
2.1.1.4. Supraspinöz Ligaman	9
2.1.1.5. İnterspinöz Ligaman	9
2.1.1.6. İntertransvers Ligaman	9
2.1.1.7. Kapsüler ligaman	9
2.1.1.8. Vertebropelvik Ligamanlar.....	9
2.1.2. Lomber Bölge Kasları.....	9
2.1.3. Torakolomber Fasya	11
2.1.4. Pelvik Stabilizatörler.....	11

2.1.5. Lomber Bölgenin Sinirleri ve İnervasyonu	12
2.1.6. Lomber Bölge Kanlanması	13
2.2. Lomber Bölgenin Biyomekaniği	14
2.3. Bel Ağrısı	15
2.3.1. Risk Faktörleri	16
2.3.2. Bel Ağrısı Nedenleri	18
2.3.3. Bel Ağrılı Hastalarda Değerlendirme	20
2.3.4. Bel Ağrısı Tedavisi	23
2.4. Myofasyal Ağrı Sendromu	27
2.5. Kuru İğneleme Tedavisi	28
2.5.1 Akapunktur:	30
2.5.2. Elektroakapunktur – Elektrikli kuru iğneleme – PENS.....	32
2.6. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (ESWT)	34
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	37
3.1. Değerlendirme ve Takip	41
3.1.1. VAS (vizüel analog skarlama).....	41
3.1.2. Oswestry Özürlülük İndeksi.....	42
3.1.3. SF-12 yaşam kalitesi ölçeği	42
3.1.4. Algometre.....	42
3.1.5. ROM ölçümü.....	44
4. İSTATİKSEL YÖNTEM	45
5. BULGULAR.....	46
5.1. Demografik değerlendirme.....	48
5.1.1. Yaş ve Cinsiyet	48
5.1.2. Cinsiyet	48
5.2. Başlangıç değerlendirmesi	49
5.2.1. VAS.....	49

5.2.2.	Bel eklem hareket açıklığı.....	49
5.2.3.	Basınç-ağrı eşikleri (PPT).....	50
5.2.4.	SF-12 yaşam kalitesi ölçeği	52
5.2.5.	Oswestry Özürlülük İndeksi.....	52
5.3.	Tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi	53
5.3.1.	VAS.....	53
5.3.2.	Bel eklem hareket açıklığı.....	54
5.3.3.	Basınç-ağrı eşikleri.....	58
5.3.4.	SF-12 yaşam kalitesi ölçeği	60
5.3.5.	Oswestry Özürlülük İndeksi.....	62
6.	TARTIŞMA	64
7.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	74
8.	KAYNAKLAR	76

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Hastaların yaş dağılımı.....	48
Tablo 2. Hastaların cinsiyet dağılımı	48
Tablo 3. Tedavi öncesi VAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	49
Tablo 4. Tedavi öncesi ROM değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	50
Tablo 5. Tedavi öncesi PPT değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	51
Tablo 6. Tedavi öncesi SF-12 skorlarının gruplar arası karşılaştırması.....	52
Tablo 7. Tedavi öncesi ODİ değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	52
Tablo 8. Tedavi öncesi - sonrası VAS skorunun gruplar içi karşılaştırması	53
Tablo 9. Tedavi sonrası VAS skorunun gruplar arası değerlendirmesi.....	54
Tablo 10. Tedavi öncesi - sonrası ROM değerlerinin EKİ grup içi değerlendirmesi.	55
Tablo 11. Tedavi öncesi - sonrası ROM değerlerinin ESWT grup içi karşılaştırması	56
Tablo 12. Tedavi sonrası ROM değerlerinin gruplar arası karşılaştırması	57
Tablo 13. Tedavi öncesi - sonrası PPT değerlerinin EKİ grup içi karşılaştırması	58
Tablo 14. Tedavi öncesi - sonrası PPT değerlerinin ESWT grup içi karşılaştırması .	59
Tablo 15. Tedavi sonrası PPT değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	60
Tablo 16. Tedavi öncesi - sonrası SF-12 skorlarının EKİ grup içi karşılaştırması	61
Tablo 17. Tedavi öncesi - sonrası SF-12 skorlarının ESWT grup içi karşılaştırması	61
Tablo 18. Tedavi sonrası SF-12 skorlarının gruplar arası karşılaştırması.....	62
Tablo 19. Tedavi öncesi – sonrası ODİ değerlerinin gruplar içi karşılaştırması.....	63
Tablo 20. Tedavi sonrası ODİ değerlerinin gruplar arası değerlendirmesi	63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Spinal kolon anatomisi	4
Şekil 2. ntervertebral diskin anatomisi	6
Şekil 3.Faset eklem	7
Şekil 4. Lomber bölge ligamanları.....	8
Şekil 5. Derin ve yüzeysel sırt kasları	11
Şekil 6. Lomber bölge sinir inervasyonu	13
Şekil 7.Lomber bölge kanlanması.....	14
Şekil 8. Katılımcı Şeması.....	47

RESİMLER DİZİNİ

Resim. 1. ESWT uygulaması.....	39
Resim. 2. Elektrikli kuru iğne uygulaması 1	40
Resim. 3.Elektrikli kuru iğne uygulaması 2	41
Resim. 4.Pdt (Pain diagnostic & treatment) marka algometre	43
Resim. 5.Hastada algometre ölçümü	44

SİMGELER VE KISALTMALAR

LBP: Low back pain (bel ağrısı)

EA: Elektroakapunktur

PPT: Pressure pain threshold (basın-ağrı eşiği)

MAS: Myofasyal ağrı sendromu

ESWT: Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi

EKİ: Elektrikli kuru iğneleme

ALL: Anterior longitudinal ligaman

PLL: Posterior longitudinal ligaman

SSL: Supraspinöz ligaman

ISL: İnterspinöz ligaman

LF: Ligamentum flavum

KL: Kapsüler ligaman

EPZM: El parmak zemin mesafesi

BT: Tomografi, bilgisayarlı tomografi

MRG: Magnetik rezonans görüntüleme

DEXA: Kemik dansitometri

ROM: Range of motion (eklem hareket açıklığı)

TENS: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu

USG: Ultrasonografi

NSAİ: Non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar

MTrP: Miyofasyal tetik noktaları

PENS: Percutaneous electrical nerve stimulation

VAS: Vizüel analog skorlama

ODI: Oswestry Bel Özürlülük İndeksi



1. GİRİŞ

Non spesifik bel ağrısı, insanlığı tarihin başından beri tehdit eden ve toplumda sık görülen bir major halk sağlığı problemidir. Yaşam boyu bel ağrısı prevalansı %84, kronik bel ağrısı prevalansı %23 ve özürlülük sebebi olan bel ağrısı prevalansı %11 olarak bildirilmektedir (1). Baş ağrısından sonra en sık ikinci iş gücü kaybı nedenidir.

Çoğu insan yaşamları boyunca en az bir akut bel ağrısı atağı yaşar ve bu sıklıkla kronikleşme eğilimindedir. Yapılan çalışmalara göre mekanik bel ağrısı çeken insanların %60'ından fazlasının, ağrı başlangıcından sonraki yılda ağrılarının ara ara tekrarlayabileceği ya da rekürren ataklarının olabileceği gösterilmiştir (2).

Artan sedanter yaşam, obezite, uzun süre yolculuk, uzun süre ayakta durma, ağır yük kaldırma, ani hareket yapma, gebelik, somatizasyon, psikososyal faktörler, düşük sosyoekonomik düzey gibi sebepler bel ağrısı insidansı ve prevalansının artmasında önemli faktörlerdir (3).

Bel ağrısı, fonksiyonel kayıp ve yaşam kalitesinde azalma gibi sebeplerle kişiyi etkilemesinin yanı sıra, iş gücü kayıplarına neden olması yönünden toplumu da önemli ölçüde etkileyebilir (4).

Bel ağrısı mekanik, radiküler (nöropatik) ya da nosioplastik olmak üzere sınıflandırılabilir (2).

Ağrı karakterine göre sınıflandırılmanın yanı sıra, semptom süresine göre akut (6 haftadan kısa), subakut (6-12 hafta) ve kronik (12 haftadan uzun) şeklinde de sınıflandırması mevcuttur (5). Akut bel ağrısı kendi kendini sınırlayan ve genellikle 6 haftadan kısa sürse de, hastaların %40 'ında rekürrens görülebilir (5). Akut bel ağrısı çeken hastaların yaklaşık %10-15'inin kronik bel ağrısına dönme riski yüksektir (6).

Akut bel ağrısının kronikleşme, özürlülük ve iş gücü kaybı oluşturma riskini tanımlamak için sarı bayraklar prognostik faktörleri kullanılmaktadır (6). Sarı bayraklar olarak tanımlanan obezite, düşük eğitim düzeyi, yüksek düzeyli ağrı ve özürlülük, sıkıntı, depresif duygu durumu, somatizasyon, iş memnuniyetsizliği, işe dönme sorumluluğunun olmaması, yük kaldırma gerektiren işte çalışmak gibi faktörler sürecin kronik bel ağrısına dönme riskinin yüksek olduğunu gösteren durumlardır (7).

Bel ağrılarının bir sınıflandırması da "spesifik" veya "non-spesifik" şeklindedir (2,6). Spesifik bel ağrısı fraktür, tümör, enfeksiyon, inflamasyon, osteoporoz, herniye nükleus pulposus, romatolojik hastalıklar gibi belirli bir patofizyolojik mekanizmanın neden olduğu semptomları ifade eder. Non-spesifik bel ağrısı terimi ise belirsizdir ve hala güncellenmektedir (2). Semantik olarak bu terim, spesifik bir ağrı jeneratörünün veya jeneratörlerinin tanımlanmadığı bel ağrısını ifade eder, bir ağrı jeneratörünün var olmadığını değil (2). Bel ağrısı olan hastaların yüksek bir oranında altta yatan sebep net değildir ve non-spesifik bel ağrısı olarak tanımlanır (2,6,8). Genellikle görüntüleme yöntemleri veya nörofizyolojik teknikler ile gösterilebilir patoloji bulunamaz (9).

Faset disfonksiyonu, disk hastalıkları, dejeneratif artritler, sprain, spondilolistezis ve ya spondilolizis vs gibi sebeplere bağlı olarak kendini gösteren bel ağrısının bir sebebi de sıklıkla gözden kaçırılabilen myofascial ağrı sendromudur (10). Miyofasyal ağrı sendromu (MAS), fasya, tendon ve/veya kaslarda bulunan ve sıkıştırıldığında ağrıya sebep olan hiperirritabl miyofasyal tetik noktalarının varlığı ile karakterize bir hastalıktır (11). Kapsamlı çalışmaların eksikliğine rağmen, mevcut kanıtlar tetik noktaların belirli bir kas grubunun aşırı stres altında kullanılmasından kaynaklandığını göstermektedir. Tekrarlayan kas zorlanmaları, inaktif tetik noktalarını aktive edebileceği gibi, tetik noktaların kronikleşmesine de neden olabilir. Tetik noktalar, genellikle belli bir yerde hassas ve ip benzeri gergin kas bantları olarak hissedilir (12).

Bel ağrısı, miyofasyal ağrı sendromu olan hastaların en sık görülme şekillerinden biridir (10,13). Erişkin bireylerin %80'i hayatlarının bir döneminde bel ağrısından muzdarip olmaktadır (10). Miyofasyal ağrıların sebep olduğu bel ağrılarının prevalansına yönelik bir çok çalışma bulunmaktadır fakat bugüne kadar yapılan çalışmaların derlendiği ve bulgularının özetlendiği bir sistematik çalışma bulunmamaktadır (13). Yapılan bir çalışmada kronik bel ağrılı hastaların yaklaşık %65'inde bel bölgelerinde tetik noktaların varlığı gösterilmiştir (14).

Miyofasyal ağrı sendromunda tetik noktaların tedavisine yönelik olarak manuel terapiler, farmakolojik ajanlar, kuru iğneleme ve enjeksiyon terapisi, botulinum toksin teknikleri ve fizik tedavi dahil olmak üzere birçok terapi uygulanmaktadır (15). Enjeksiyon ve kuru iğnelemenin tetik noktaların en etkili

inaktivatörü olduğu sürekli olarak gösterilmiştir (14). İnvaziv olarak kuru iğnenin (herhangi bir ilaç enjekte edilmeden), gergin bantlara ulaşılıp onları çözerek terapötik etkisini gösterdiğı düşünölmektedir. Yapılan bir sistematik derlemeye göre, bel bölgesindeki MAS'lara yapılan kuru iğneleme, konvansiyonel tedavilere yardımcı olabilmektedir (16).

Ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT), bir cihaz tarafından beden dışı üretilen ses dalgalarının kullanıldığı, ESWT cihazının probunun ağırıyan ve tedavi edilmek istenen bölgeye konmasıyla, o bölgeye şok dalgası verilerek bölgedeki ağırı ve acıyı gidermek amacıyla kan akışını harekete geçiren bir tedavi şeklidir (10,17). ESWT, plantar fasiit, dirseğın lateral epikondiliti, omuzun kalsifik tendinopatileri, uzun kemik kırıklarının kaynamaması gibi farklı patolojilerde etkili olduğı gösterilmiş bir fizyoterapi tekniğidir (18). Son dönemlerde myofasiyal ağırı sendromlarında da kullanılan ve etkili bir tedavi yöntemi olarak gösterilen ESWT'nin, miyofasiyal ağırıyı nasıl etkilediğı kesin olarak kanıtlanmasa da etkisi birkaç hipotez ile açıklanmaya çalışılmıştır. ESWT'nin diğeri hastalıklara mekanotransdüksiyon efektiyle yaptığı etkilerine bakılarak, ESWT'nin MAS üzerindeki etkisi; dokudaki kan perfüzyonunu artırarak, anjiogenezi uyatarak ve iskemik dokularda artan kalsiyum girişine sekonder ağırı yollarında değışiklikler yaparak etki ettiğı öne sürölmektedir (19). Bel ağırısındaki kullanımıyla ilgili çalışmalar az ve henüz sistematik çalışmalarla kanıtlanmamış olsa da; son dönemlerde ESWT'nin kronik bel ağırılarına olan etkisi üzerine araştırmalar artmış ve umut verici sonuçlar ortaya konmuştur (20–26). Bu konuda literatür güncellemesi gerekmektedir.

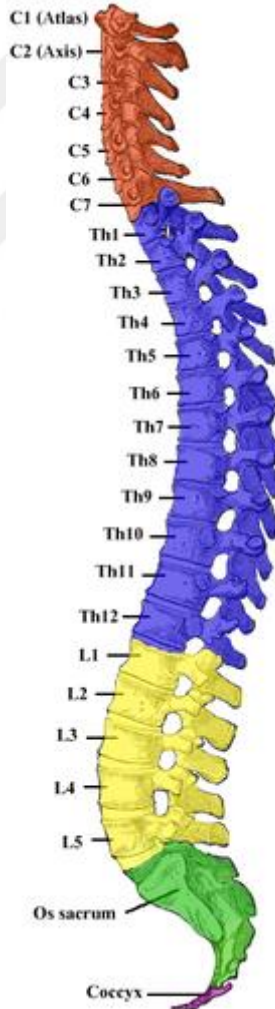
Bu randomize kontrollü çalışmanın amacı, nonspesifik kronik bel ağırsı olan hastaların tedavisinde elektrikli kuru iğneleme ile ESWT'nin etkinliğini karşılaştırılmıştır. Söz konusu yöntemler myofasyal ağırı sendromunun tedavisinde fiziyatri kliniklerinde diğeri geleneksel FTR modaliteleri kadar olmasa da kullanılan yöntemlerdir. Bu konuda, ESWT ile ilgili çok sayıda çalışma olmasına karşın elektrikli kuru iğneleme ile yapılan tedavi çalışmaları nispeten daha azdır. Biz de bu nedenle kliniklerde kullanılan bu yöntemlerin tedavi etkinliğı açısından birbirilerine herhangi bir üstünlüğü olup olmadığını belirlemeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Lomber Bölge Anatomisi

Kronik bel ağrısının anlaşılması için lumbasakral bölgenin anatomisi ve biyomekanikinin bilinmesi önemlidir.

Spinal kolonun 7'si servikal, 12'si torakal, 5'i lomber, 5'i birleşik sakral ve 4 birleşik koksiks olmak üzere 33 vertebradan oluşmuştur (27). Vertebraların ilk ikisi dışındakiler arasında intervertebral diskler mevcuttur ve bu diskler vertebra hareketlerine yardımcı olur. Sakrum ve koksiks ise birleşik vertebralardan oluştuğu için hareket yeteneği yoktur.



Şekil 1. Spinal kolon anatomisi

Lomber vertebraların hafifçe kama tarzında olması lomber lordoz ve lumbosakral açılanmaya neden olur (27).

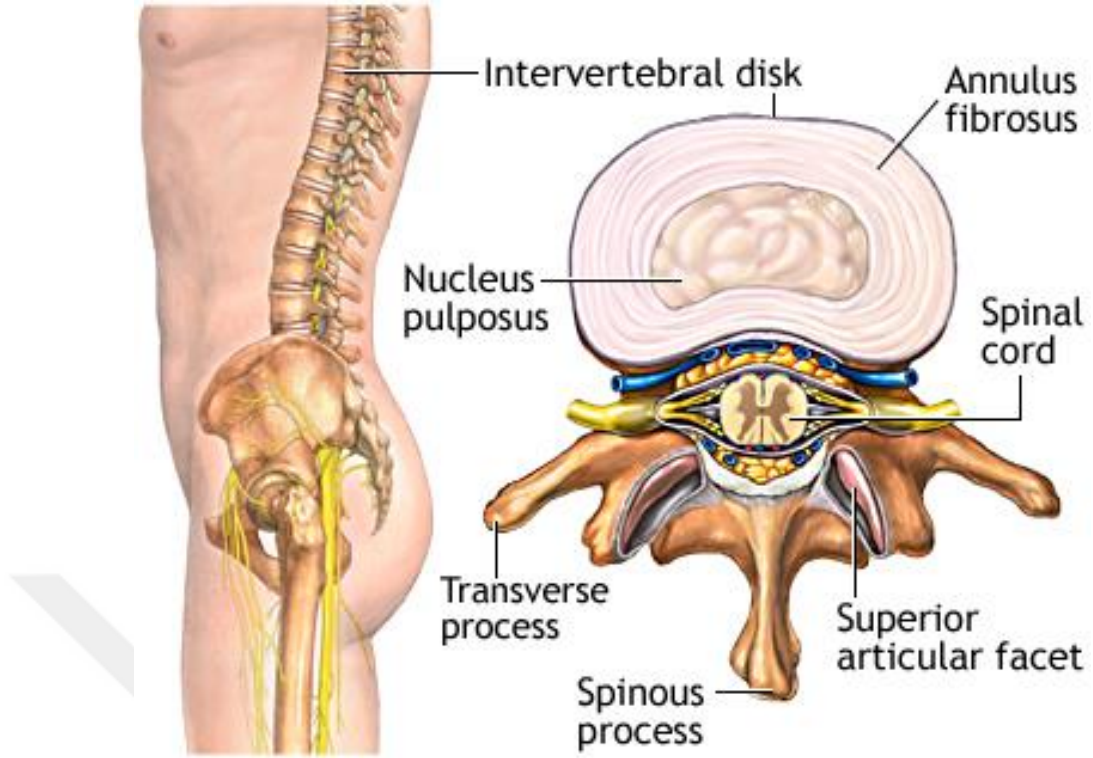
Lomber omurganın morfolojik yapısı, statik ve dinamik bölümler olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Statik yapı omur cismi, pedikül, faset eklem yüzleri, lamina, spinöz ve transvers çıkıntı tarafından oluşturulurken; intervertebral disk, anterior longitudinal ligaman (ALL), posterior longitudinal ligaman (PLL), supraspinöz ligaman (SSL), interspinöz ligaman (ISL), ligamentum flavum (LF), kapsüler ligaman (KL) ve paravertebral adale dokusu ise dinamik yapıyı oluşturmaktadır (28).

Sağlıklı bir omurgada statik ve dinamik sistemler birbirleriyle uyumlu çalışarak omurganın normal fonksiyon göstermesini ve eklem hareketlerini ağrısız tamamlamayı sağlar (28).

2.1.1. İntervertebral disk

İntervertebral diskler, sınırlı hareketlere izin verirken aynı zamanda spinal kompresyona direnç gösteren fibrokartilaj pedlerdir. Omurga fleksiyon ya da ekstansiyon yaptığı anda bile yükü vertebra gövdeleri üzerine eşit olarak yayarlar. Anulus fibrozus kolajen tip I lifleri içerirken, nükleus pulpozus, ince kolajen tip II ve elastin liflerinden oluşan düzensiz bir ağ tarafından gevşek bir şekilde bir arada tutulan bir proteoglikan ve su jelinden oluşur. Diskin ana proteoglikanı aggregandır ve yüksek anyonik glikozaminoglikan içeriği (kondroitin sülfat ve keratan sülfat) nedeniyle kompresyona direnmek için gereken ozmotik özellikleri sağlar (1). Genç ve sağlıklı bir disk bir su yatağı gibi davranır; çekirdeğin ve iç anulusun yüksek olan su içeriği, dokunun bir sıvı gibi hareket etmesini sağlar. Anulusun dış liflerinin yüksek miktarda kollajen ve düşük miktarda proteoglikan içermesi, lomber bölgenin fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon gibi hareketlerini desteklemeye yardımcı olur (29).

İntervertebral disklin ana görevlerinden biri şok absorpsiyonudur ve bu görevi primer olarak nucleus değil ama anulus sağlar (29). Disk yassılaşır ve internal basınç artar, sonuçta; vertikal kuvvet anulus liflerine yatay kuvvete dönüştürülerek iletilir. Anüler direnç dışarıya doğru olan basınca halka gerilim etkisi ile karşı koyar.



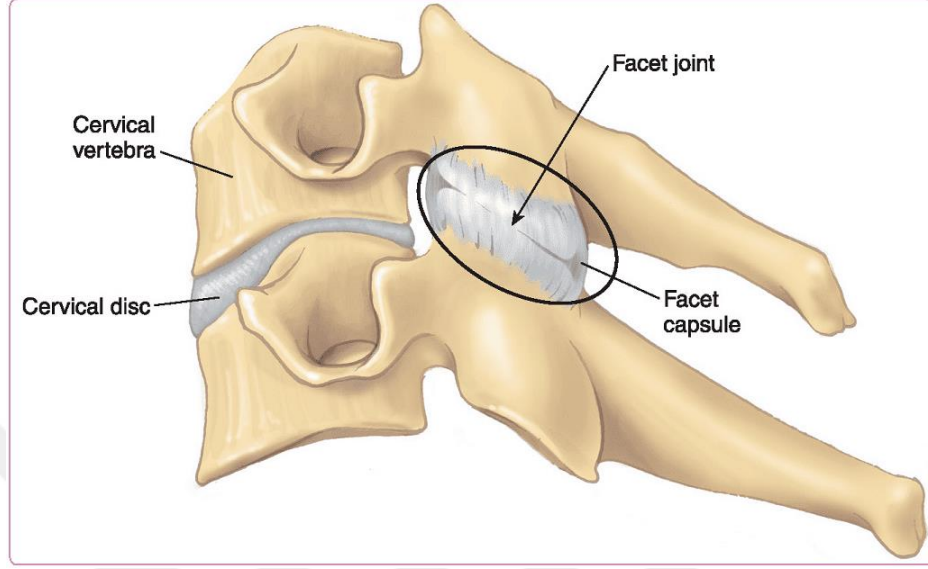
Şekil 2. ntervertebral diskin anatomisi

Fleksiyon esnasında diskin anterioruna binen yük, nucleus pulpozusun posterioara kaymasına sebep olur. Vertebral kolumun posteriorunda konumlanan posterior longitudinal ligamentin daha zayıf olan lateral lifleri, aksiyal basıncın fazla olması halinde nükleus pulpozusun buradan (yani posterolateralden) anulus fibrozusu delerek herniye olma riskini artırır (29). Posterolateral disk herniasyonları en sık görülen herniasyon çeşididir (29).

2.1.2. Faset Eklem

Faset eklemler sinovyal zarı ve sıvısı olan ve çok sınırlı kayma hareketi yapan eklemlerdir. Dizilimleri veya eklemin aksı vertebranın hareket yönünü belirler. Vertebral segmentin hareket yeteneği özellikle faset eklemlerin yerinin ve şeklinin farklılığına bağlıdır. Lomber faset eklemler; sagittal planda olup fleksiyon ve ekstansiyona izin verirler. Aynı zamanda lomber diskler üzerindeki torsiyonel stresleri en aza indirecek kadar da hafif lateral fleksiyon ve rotasyona izin verirler. Ancak rotasyon daha çok torasik vertebranın hareketidir. Fleksiyon ekstansiyon büyük oranda (%90) L4-L5-S1 seviyesinde gerçekleşir (29).

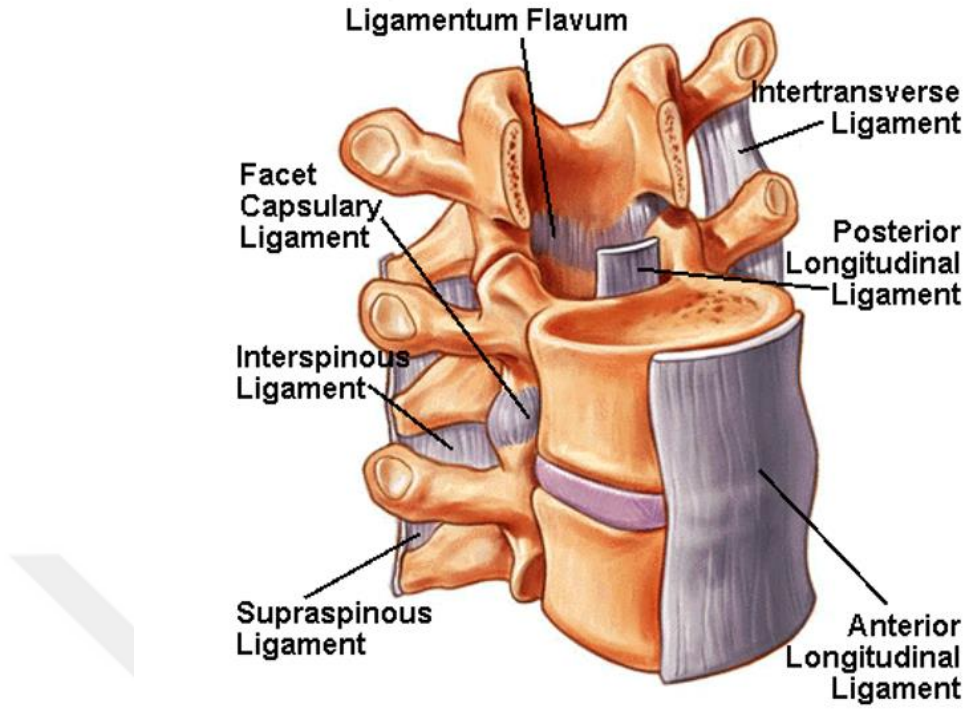
Lomber faset eklemlerin innervasyonu, lomber dorsal rami'nin medial dalı ya da diğer adıyla lomber spinal sinirlerin posterior dalları tarafından sağlanır (30).



Şekil 3.Faset eklem

2.1.3. Lomber Bölge Ligamanları

Viskoelastik yapıları ile ana görevi aşırı hareketi önleyerek stabiliteyi sağlayan ligamanlar ayrıca proprioseptif duyu reseptörleriyle postür ve hareketi de algılamada yardımcıdır (31). Lomber vertebrada iki ana grup ligaman vardır; longitudinal ligamanlar ve segmentel ligamanlar (29). Anterior ve posterior longitudinal ligamanlar uzunlamasına seyreden, ligamentum flavum, kapsuler, interspinöz, supraspinöz ve intertransvers ligamanlar vertebra arkuslarını birleştiren segmenter bağlardır.



Şekil 4. Lomber bölge ligamanları

2.1.1.1. Anterior Longitudinal Ligaman

Oksipital kemikten başlayarak ve vertebral kolonun anterioru devam edip sakrumun ön yüzüne tutunarak sonlanan kalın ve güçlü bir ligamandır (32). Vertebrae'nin anterior end plate'lerine bağlanır ve intervertebral disklerin ön yüzleriyle birleşir (32). Ekstansiyon, kayma ve rotasyon hareketini sınırlar. Anterior longitudinal ligaman posteriora göre iki kat daha güçlüdür (29).

2.1.1.2. Posterior Longitudinal Ligaman

Vertebral cisimlerin arka yüzlerini örter. Posterolateralde bir açıklık oluşur, çoğu disk protrüzyonu bu açıklıktan meydana gelmektedir (29). İntervertebral disk seviyesinde anulus fibrosus lifleri ile birleşmek için her iki yana doğru açılanma yapar ve bu durum disk hernilerinin oluşmasını kolaylaştırır. Posterior longitudinal ligament aynı zamanda fleksiyon hareketine rezistans oluşturur (29).

2.1.1.3. Ligamentum Flavum

Ligamentum flavum, vertebral kanalın arka duvarını oluşturur ve kapsüler bağı önde ve lateralde örter. Bu bölgedeki en güçlü ligament olmasına karşın fleksiyon hareketine izin verecek kadar elastiktir (29). Hareket segmentinin posterior

elemanlarını korur, stabiliteyi sağlar. Yaşlılıkla, kalınlığı artar ve diğer spondilotik dejeneratif değişikliklerle birlikte spinal kanalı daraltabilir.

2.1.1.4. Supraspinöz Ligaman

Arkada spinöz çıkıntılara yapışarak ilerler ve L4 spinöz çıkıntısında sonlanır. fleksiyon hareketine rezistans oluşturur (29).

2.1.1.5. İnterspinöz Ligaman

İki spinöz çıkıntı arasında bulunan membranöz yapıda bir ligamandır.

2.1.1.6. İntertransvers Ligaman

Lomber bölgede membranöz yapıda olan ve transvers çıkıntılar arasında bulunan bir ligamenttir. Dorsal multifidus kaslarına başlangıç oluşturur. Lateral fleksiyonu kontrol eder

2.1.1.7. Kapsüler ligaman

Tüm omurga hareketlerinde faset eklemlerin kaymasına izin verir

2.1.1.8. Vertebropelvik Ligamanlar

Lomber ve sakral vertebral kolon ile pelvis arasındaki ligamanlardır. Bunlar iliolumber, sakroiliak, sakrotuberöz ve sakrospinöz ligamanlardır.

2.1.2. Lomber Bölge Kasları

Lomber bölge kasları anatomik olarak anterior ve posterior kaslar olacak şekilde iki grupta sınıflandırılabilir. Psoas ve quadratus lumborum kasları lomber spinal bölgenin anterior Latissimus dorsi ve paraspinal kaslar ise posterior kaslarıdır.

Psoas kasının lomber vertebralara bağlanmış olması, bu kasın kasılması ile normal olan lomber lordozun artışına sebep olur. Bu da bölgedeki posterior elementlerde basıncı artırarak ağrıya sebep olabilir (29).

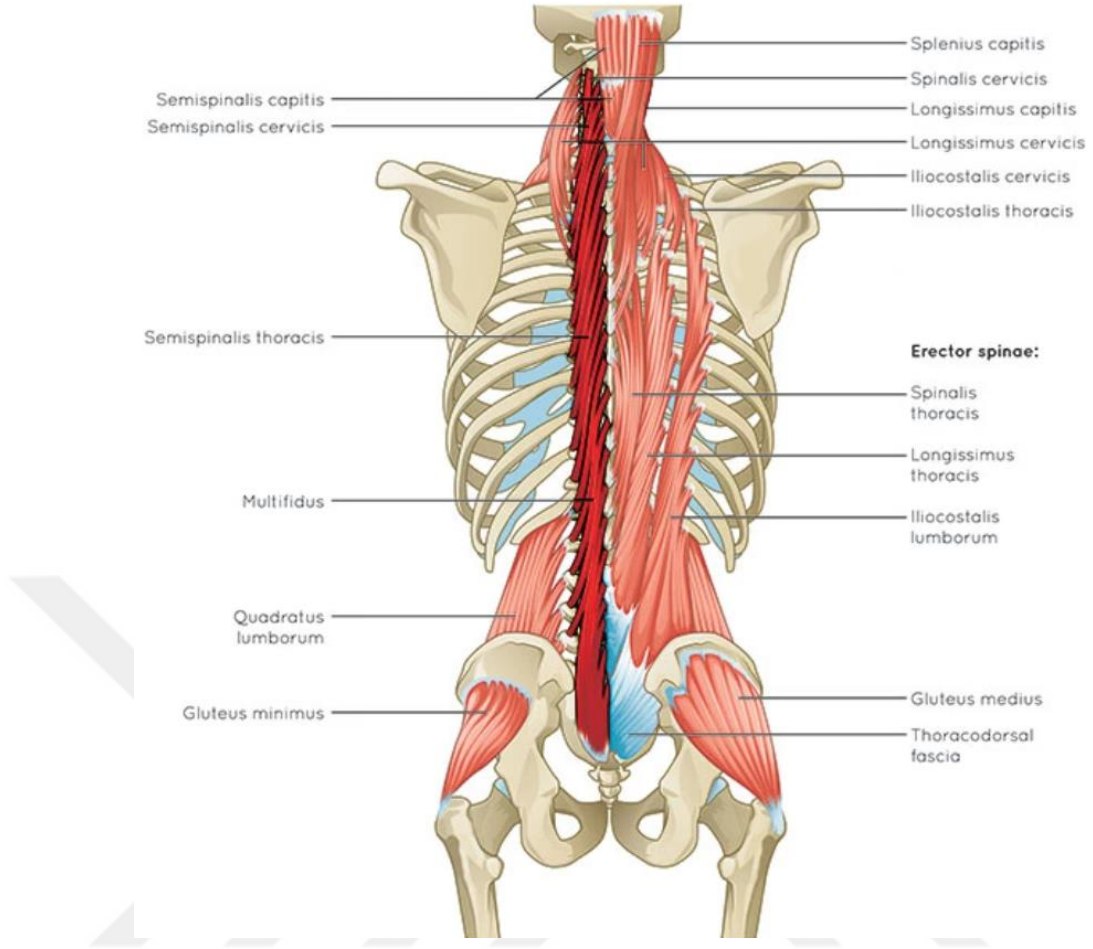
Quadratus lumborum ise yana eğilmeyi sağlarken fleksiyona da katkıda bulunur. (29).

Multifidus kası: Paraspinal kaslar içerisinde en büyük ve en medialde olanıdır. Morfolojik olarak spinöz çıkıntılardan başlayıp orta hattan kaudolaterale doğru uzanır. Lomber fleksiyonu kontrol eden ince segmental stabizatörler olup, omurgayı düzleştirmek için yeterince güç üretemezler (29). Kas içcikleri içerdiği çalışmalarca

gösterilen multifidusun görevlerinden birinin omurga propriosepsiyonunu sağlamak olduğu varsayılmaktadır (28). Elektrofizyolojik çalışmalar, transvers abdominis ve multifidus kaslarındaki aktivitenin, ekstremitelerdeki hareketten önce geldiğini tespit etmiştir; bu da lomber omurganın diğer segmentlerinin hareket başlamadan önce stabilize olmasını sağlar (28).

Erektör spina kası: Onikinci kosta altında iliokostalis, longissimus ve spinalis olarak üçe ayrılır. Omurgaya lateral fleksiyon, ekstansiyon ve lateral rotasyon yaptırırlar. Erektör spina kasının aktif çalışması, yürüme sırasına yükün uygun şekilde pelvise dağılmasına yardımcı olur (28).

Abdominal kaslar: Yüzeyel abdominal kaslar rektus abdominis ve eksternal oblik kaslardır. Derin tabakada ise transversus abdominis ve oblik kaslar yer alır (29).



Şekil 5. Derin ve yüzeysel sırt kasları

2.1.3. Torakolomber Fasya

Yukarıda kostalara, aşağıda sakruma, yanlarda latissimus dorsi ve transversus abdominis kaslarının fasyalarına, ortada ise spinöz çıkıntılara bağlanmışlardır. Torakolomber fasya, transversus abdominis ve internal oblik kaslara bağlantılı olması nedeniyle abdominal ve lomber bir kuşak gibi davranır. Torakolomber fasya, diğer kasların ve lomber hareketlerin meydana getirdiği yüzeysel kuvvetleri azaltır (33).

2.1.4. Pelvik Stabilizatörler

Direkt omurgayla bağlantısı olmasa da pelvik stabilizatörler, lomber omurgaya yaptığı indirekt etki ile “core” kasları olarak kabul edilebilirler. Gluteus medius yürüme esnasında pelvisi stabilize eder. Bu kasta oluşan inhibisyon ya da zayıflık pelviste instabiliteye sebep olarak hastanın omurgasında kontrolsüz lateral fleksiyon ve rotasyona yol açarak, intervertebral disklere kontrolsüz yük binmesine sebep olur (29). Piriformis kası kalça ve sakral rotatoru olup, aşırı kasılma durumunda kalça ekleminin ölçüsüz eksternal rotasyon yapmasına ve dolayısıyla lumbosakral bölgeye

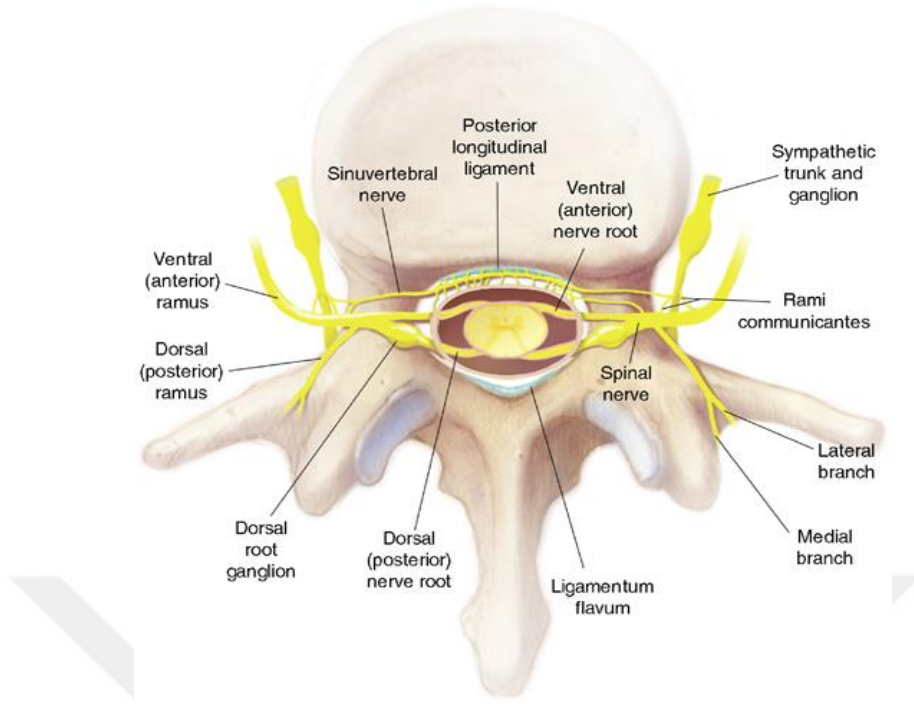
aşırı yük binmesine neden olur (29). Diğer pelvik taban kasları da omurganın pozisyonlamasına yardımcı olur.

2.1.5. Lomber Bölgenin Sinirleri ve İnervasyonu

Spinal kord yaklaşık L1-L2 vertebra seviyesinde sonlanır ve bu seviyeden sonra cauda equina olarak devam eder. Spinal korddan çıkan spinal sinir kökleri, vertebral kolonu intervertebral foramenlerden terk eder. Spinal kordun anterior kolonundan köken alan ventral kök motor, posterior kolondan köken alan dorsal kök ise duyuşal lifleri içerir. Ventral ve dorsal kök, intervertebral foramende birleşerek spinal siniri oluşturur. Spinal sinirler, intervertebral foramenden çıktıktan sonra anterior ve posterior ramus olmak üzere iki dala ayrılır. Anterior ramus, sakral ve lomber pleksuslara katılır ve alt ekstremité kaslarını innerve eden sinirleri oluşturur. Posterior ramus ise, medial ve lateral dala ayrılır; medial dal; faset kapsülü, dorsal kaslar ve faset eklem kapsülünü innerve ederken, lateral dal; büyük torakantere kadar uzanan deri inervasyonunu yapar (29).

İntervertebral foramen içinde, spinal sinirden çıkan bir dal, ramus kommunikanstan gelen sempatik bir dalla birleşerek kanal içine geri döner. Sinuvertebral sinir adı verilen bu dal; posterior longitudinal ligamanı, anulus fibrozusun arka dış liflerini, anterior duramateri, posterior vertebral periost ve lateral resessusları innerve eder. Sinuvertebral sinirin üst ve alt seviyelere giden dalları bulunmaktadır (3).

Lomber bölgenin ağrıya duyarlı yapıları; ön segmentte vertebra cismi periostu, anulus fibrosusun posterior bölümü, kaslar, posterior longitudinal ligaman, anterior longitudinal ligaman iken arka segmentte ise vertebral ark, ligamanlar, faset eklemleri, dura, kaslar ve damarlardır (3).

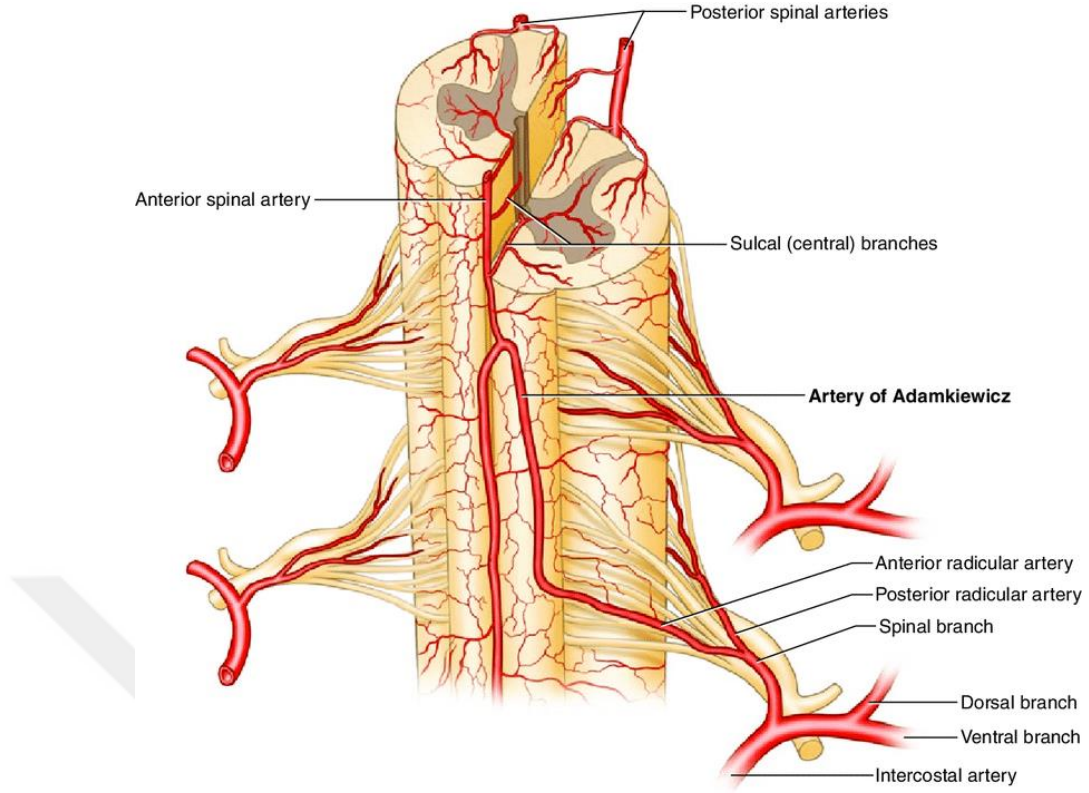


Şekil 6. Lomber bölge sinir inervasyonu

2.1.6. Lomber Bölge Kanlanması

Aorttan çıkan segmenter arterler ile ilk dört lomber vertebrayı beslenirken, beşinci lomber vertebra ise; sakrum ve koksiks medial sakral arterden çıkan küçük segmenter arterlerle beslenir (3). Son plaklardan toplanan venöz kan, internal vertebral venöz pleksusa drene olur. İnternal ve eksternal venöz pleksuslar anastomozlar yapar. Birbirleriyle anastomoz yapan pleksuslar intervertebral venlere, intervertebral venler de vena kava inferiora dökülür (31).

Adamkiewicz arteri (Arteria radikularis magna) T8 ile konus arasına kadar olan omuriliğin beslenmesini sağlar. Olguların % 80' inde solda ve olguların % 85' inde T9-L2 arasında bulunur (31).



Şekil 7.Lomber bölge kanlanması

2.2. Lomber Bölgenin Biyomekanikliği

Vertebral kolonun fonksiyon birimi hareket segmenti olarak adlandırılır. Her bir fonksiyonel birim iki vertebral korpus, intervertebral disk ve posteriorda faset eklemden oluşur ve bu birimin yaptığı ufak hareketler, omurganın genelindeki fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon gibi hareketlerini sağlar (29). Omurgada her yöne olan hareketlerin belirli bir sınırı ve derecesi vardır ve Range of Motion (ROM) olarak tanımlanır. Hareketin fizyolojik sınırlarda kalması ve ROM (hareket esnekliği) korunması stabil bir omurga için çok önemlidir. Kasların aktif çalışması ile omurgada oluşan hareket, fasetler, disk, ön ve arka ligament yapıları tarafından sınırlanır ve aşırı hareketlilik engellenerek stabilite korunur (29).

Bütün omurga hareketleri değişik hareket segmentlerinin kombine çalışması ile olmaktadır. Gerçekleşecek hareket açıklığı longitudinal ligamanların uzama yeteneği, faset eklem kapsüllerinin elastisitesi, diskin sıvı içeriği kasların elastikiyeti tarafından belirlenir. Aşırı hareketler fasya ve longitudinal ligamanlarca engellenir (29).

Lomber bölge fleksiyon hareketi yaklaşık 40° olup lomber fleksiyonun %75'i L5-S1, %20-25'i L4- L5, %5-10'u L1-L4 seviyelerinden yapılır (31). Pelvisin sagittal planda öne rotasyonu ek 25° bir fleksiyon sağlar (3).

Normal hareket açıklığı ekstansiyonda 15, lateral fleksiyonda 30, rotasyonda 40°'dir (3). Hareket açıklıkları asemptomatik kişilerde, gün içerisinde kişinin aktivitesine göre büyük varyasyonlar göstermektedir (34).

Sagittal düzlemdeki fleksiyon hareketi sırasında diskin ön kısmında kompresyon ve faset eklemlerde açılma ortaya çıkar. Gelişebilecek bir aşırı hareketlilik ise özellikle posteriordaki ligamentler (interspinöz ve supraspinöz), faset eklemi ve kapsülü, intervertebral disk ve paraspinal kaslar tarafından engellenir. Ekstansiyon sırasında ise anterior longitudinal ligament, anulus fibrosus ön kısmı, faset eklemi ve rektus abdominus kası aşırı hareketi önler (35). Fizyolojik sınırlar üstünde rotasyon hareketi yine benzer şekilde disk ve faset eklemler tarafından sınırlanır.

Pelvis transvers aksta kalça eklemleri arasında belli bir açıda dengelenmiştir. Sakrum ve pelvik kemikler tek bir ünit gibi davranır ve pelvisin öne doğru tilt hareketi ile lumbosakral açı artar. Bu açı, sakrumun superior kısmından çizilen yere paralel çizgi ile horizontal çizgi arasındaki yaklaşık 30 derecelik bir açıdır ve bu açının azalması lomber lordozda düzleşmeye neden olur (32). Özellikle anterior longitudinal ligament gerginliği ve abdominal kasların, özellikle rektus abdominisin kontraksiyonu ile artan abdominal basınç nedeniyle lumbosakral basınç azalmasıyla lomber lordozda düzleşme olur, bu değişimi kompanse etmek için torasik ve servikal kurvaturalarda da değişim olur. Abdominal derin kaslardaki zayıflık ise lomber lordozda artışa sebep olacaktır. Kurvaturaların normal fizyolojik yapıları bozulduğunda kasların kontraksiyonu artar ve başka kompensasyon mekanizmaları devreye girerek pelvik tiltte değişimlere yol açar (36).

2.3. Bel Ağrısı

Bel ağrısı; alt kosta ile gluteal kıvrım bölgeleri arasındaki, bazen kalçaya ve alt ekstremiteye doğru yayılım gösterebilen, nörolojik semptomlarında eşlik edebildiği,

kişinin yaşam kalitesini önemli derecede azaltan, toplumlarda iş görmezliğe neden olabilen önemli bir halk sağlığı sorunudur (2).

Yaşam boyu bel ağrısı prevalansı %84, kronik bel ağrısı prevalansı %23 ve özürlülük sebebi olan bel ağrısı oranı %11 olarak bildirilmektedir ve baş ağrısından sonra en sık ikinci iş gücü kaybı nedenidir (37).

Bel ağrısı süresine göre akut, subakut ve kronik olarak sınıflandırılabilir. Kronik bel ağrısı fizyolojik, nörolojik ve psikolojik nedenler ile 3 aydan daha fazla devam eden ağrıyı ifade eder (5).

Bel ağrısını anlamak için öncelikle lomber bölgede ağrıya sebep olan yapılar bilinmelidir:

- İntervertebral disk : eksternal anulus, sinuvertebral sinir tarafından inerve edilirken, internal anulus fibrozus ve nucleus pulposusun bir sinir inervasyonu yoktur ve böylelikle hastalık dışı durumlarda ağrıya neden olmamaktadırlar (29).
- Faset eklemler: multifidus kası ile beraber dorsal ramusun medial dalı tarafından inerve edilir (29).
- Spinal ligaments: Sinuvertebral sinir ile posterior longitudinal ligament inerve edilir ve disk herniasyonlarında önemli bir rol oynar (29).
- Vertebral cisim: Anterioru sinuvertebral sinir tarafından, posterioru dorsal primer rami tarafından inerve edilir. Eskiden ağrı yapmadığı düşünülen bir yapı olan vertebra cisminin artık, özellikle kompresyon fraktür kırıklarında bel ağrısı yaptığı gösterilmiştir (29).

2.3.1. Risk Faktörleri

Yaş :

Yaş, bel ağrısı için daha sık görülen risk faktörlerinden biridir. Prevelans 40-60 yaşlar arasında en yüksek seviyededir (6,38). Artan sayıda çalışmada ise bel ağrısının adölesan dönem için bir çok sorun olarak ortaya çıktığı gösterilmektedir (38,39).

Cinsiyet :

Çok sayıda çalışmada, bel ağrısı prevalansında önemli bir cinsiyet farklılığı bulunmamıştır ancak, bel ağrısı sıklığının kadınlarda daha yüksek olduğu tespit edildiği çalışmalar da vardır. Bu fark; kadınların bel ağrısı semptomlarını daha çok tanımlamaları, tüm vücut semptomlarına ve ağrıya daha duyarlı olmalarına bağlanmıştır (2).

Genetik Faktörler :

Genetik faktörlerin bazı spinal bozukluklarda rol oynadığı bilinmektedir. Özellikle disk dejenerasyon yatkınlığı genetikle ilişkili olarak bulunmuştur (38). Pediatrik popülasyonlarda disk herniasyonuna ailesel yatkınlık ve lomber disk hastalığının ailesel ilişkisi olabileceği bildirilmiştir (39). Disk yüksekliğinde azalma, bel ağrısına bağlı hospitalizasyon, geçmiş yıllarda bel ağrısına bağlı özür oranının, genetik faktörlerle yakın ilişkide olduğu bildirilmektedir (40).

Antropometrik Ölçümler :

Yüksek vücut kitle indeksi ile bel ağrısı prevalansı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkili olduğu bildirilmiştir (6,38).

Postür :

Postür bozuklukları arasında en çok araştırılan skolyoz olmuştur ve 80 derecenin üzerindeki eğrilikler dışında bel ağrısı ile gerçek ilişki olduğuna dair kesin bir kanıt gösterilememiştir (41). Radyolojik ölçüm yapılan çalışmalarda, bacak uzunluk farkı ile bel ağrısı arasında ilişki olduğu belirtilmiştir (41). Mobilitenin ve lomber lordozun azalması ise bel ağrısı için risk faktörüdür.

Mesleki Faktörler :

İş ortamında yanlış vücut mekaniklerinin kullanımı, ergonomik olmayan iş koşulları, ağır kaldırma, itme, uzun süre oturma, uzun süre ayakta kalmanın yanısıra 8 saatten uzun çalışma ve iş memnuniyetsizliği gibi faktörleri bel ağrısı ile ilişkilendirilmiştir (6). Çalışma süresi arttıkça hem lomber bölgeye binen stres progresif olarak artmakta, hem de dinlenme süresi kısalmaktadır (38).

Eğitim Düzeyi

Düşük eğitim düzeyinin artmış bel ağrısı prevalansı açısından risk faktörü olduğu gösterilmiştir (38).

Sigara :

Sigara kullanan kişilerde daha önce hiç sigara içmeyenlere kıyasla daha yüksek bel ağrısı prevalansı olduğu gösterilmiştir (38).

Geçirilmiş Bel Ağrısı :

Yapılan çalışmalarda bel ağrısı geçmişi olan hastalarda bel ağrısı tekrarlama riskinin yüksek olduğu bulunmuştur (38).

Fiziksel Kondüsyon ve Egzersiz :

Fiziksel kondisyonu iyi olan kişilerde, akut bel ağrısı atağından kronik bel ağrısına geçme riskinin daha az olduğu ve daha hızlı iyileştikleri düşünülmektedir (38).

Psikososyal Risk Faktörleri :

Bel ağrısının stres, anksiyete, depresyon ve bazı ağrı davranışları gibi psikososyal faktörler ile ilişkili olduğu yapılan çalışmalarca gösterilmiştir (38).

Sosyoekonomik Durum :

Düşük sosyoekonomik durum bel ağrısı insidansını arttıran bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir (38).

2.3.2. Bel Ağrısı Nedenleri

"Spesifik" veya "non-spesifik" şeklinde de sınıflandırılabilen bel ağrılarının yüksek bir oranını non-spesifik bel ağrıları oluşturur (2,6). Non-spesifik bel ağrısı terimi belirsizdir ve tanım hala güncellenmektedir (2). Bu grupta genellikle spesifik, anatomik ve nörofizyolojik etyolojik faktörler açığa çıkarılamaz. Spesifik bir ağrı kaynağının var olmamasından ziyade ağrının kaynağının açıklanamadığı bel ağrısını ifade eder (2). Fizik muayene ve radyolojik incelemeler çoğu kez ağrı yapan patolojiyi belirleyemez ve ağrı nedeni bulunamaz (9). Asemptomatik kişilerde disk herniasyonu, spinal osteoartrit, spondilolizis, spondilolistezis gibi anomaliler bulunabileceği gibi şiddetli ağrısı ve fonksiyonel yetmezliği olan kişilerde hiçbir anomali bulunmayabilir.

Bel ağrılarının bir sınıflandırması da "spesifik" veya "non-spesifik" şeklindedir (2,6). Spesifik bel ağrısı fraktür, tümör, enfeksiyon, inflamasyon, osteoporoz, herniye nükleus pulposus, romatolojik hastalıklar gibi belirli bir patofizyolojik mekanizmanın neden olduğu semptomları ifade eder. Non-spesifik bel ağrısı terimi ise belirsizdir ve hala güncellenmektedir (2). Semantik olarak bu terim, spesifik bir ağrı jeneratörünün veya jeneratörlerinin tanımlanmadığı bel ağrısını ifade eder, bir ağrı jeneratörünün var olmadığını değil (2). Bel ağrısı olan hastaların %90 gibi bir oranında altta yatan sebep net değildir ve non-spesifik bel ağrısı olarak tanımlanır (2,6,8). Genellikle görüntüleme yöntemleri veya nörofizyolojik teknikler ile gösterilebilir patoloji bulunamaz (9).

Bel ağrılarının ortalama olarak %10'unu oluşturan spesifik bel ağrıları ise fraktür, tümör, enfeksiyon, inflamasyon, osteoporoz, herniye nükleus pulposus, romatolojik hastalıklar gibi belirli bir patofizyolojik mekanizmanın neden olduğu patolojileri ifade eder (2).

Bel ağrısının klinik değerlendirmesi ve yönetimine ilişkin tavsiyeler son on yılda önemli ölçüde değişmemiştir. Tanısal triyaj, spinal olmayan veya ciddi spinal bozuklukları olan hastaları, kas-iskelet sistemi kaynaklı ağrıları olan hastalardan ayırmak için, özellikle kırmızı bayraklar olarak adlandırılan unsurlara vurgu yapılarak, öykü ve muayene yoluyla kullanılır. Yayınlanan çalışmalarda sürekli olarak bildirilen kırmızı bayraklar arasında kilo kaybı, daha önce kanser öyküsü, gece ağrısı, 50 yaş üstü başlayan ağrı, şiddetli travma, ateş, eyer anestezisi, işeme güçlüğü, intravenöz ilaç kullanımı, ilerleyici nörolojik bozukluklar ve sistemik steroid kullanımı yer almaktadır. Ciddi hastalıklar ekarte edildikten sonra, bir sonraki öncelik radiküler ağrısı olan hastaları belirlemektir. Diğer tüm vakalar spesifik olmayan bel ağrıları olarak sınıflandırılır ve hasta semptomların şiddeti, fonksiyonel kısıtlamalar ve kronikleşme için risk faktörleri açısından değerlendirilmelidir (6).

Kırmızı bayrakların saptanmadığı akut bel ağrısı olan hastaların kronikleşme, özürlülük ve iş gücü kaybı oluşturma riskini tanımlamak için sarı bayraklar prognostik faktörleri kullanılabilir (42). Sarı bayraklar olarak tanımlanan obezite, düşük eğitim düzeyi, yüksek düzeyli ağrı ve özürlülük, sıkıntı, depresif duygu durumu, somatizasyon, iş memnuniyetsizliği, işe dönme sorumluluğunun olmaması, yük

kaldırma gerektiren işte çalışmak gibi faktörler sürecin kronik bel ağrısına dönme riskinin yüksek olduğunu gösteren durumlardır (6).

2.3.3. Bel Ağrılı Hastalarda Değerlendirme

Klinik değerlendirme

Lomber bölge muayenesinde; inspeksiyon ve palpasyonun yanında, eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi ve alt ekstremité nörolojik muayenesi de yapılmalıdır.

İnspeksiyon, o bölgenin cildi ile başlamalı, kas kütlesi, kemik yapısı ile kişinin postürü ve lomber vertebranın şekli de dikkatle incelenmelidir. Skolyoz ve ya başka bir spinal hastalığın yanında geçirilmiş cerrahi öyküsü de inspeksiyonla tanımlanabilir (29). Hastanın yürüyüşü de etyolojik faktörler hakkında ipuçları verebileceği için dikkatle değerlendirilmelidir.

Palpasyonda, krista iliakaların üst noktalarını birleştiren çizginin vertebralarla kesiştiği noktadan (L4-L5) yukarı doğru, orta hatta başparmak ile spinöz çıkıntı ve interspinöz aralıklar palpe edilmelidir.

Hasta ayakta ya da yatarak muayene edilebilir. Palpasyon esnasında ortaya çıkan ağrının lokal ya da yayılan bir ağrı oluşturması da mekanizma hakkında bilgi verebilir. Yayılan bir ağrı oluşması, bel ağrısında aynı zamanda kişide bir ağrı korkusu olduğunu düşündürebilir (29). Palpasyonla ortaya çıkan lokal ağrıların aynı zamanda başka bir bölgeden yansıyan ağrılar ile ortaya çıkabileceği de akılda tutulmalıdır.

Lomber bölge palpasyonunda bir dikkat edilecek husus da myofascial ağrı sendromu ve tetik noktalardır. Belli bir bölgede gergin bir bant halinde ele gelen noktalar kalçaya hatta bazen bacağa yansıyan ağrı yapabilir (15).

Bel ağrısına sekonder ortaya çıkan bacağa yansıyan ağrının vasküler mi yoksa nörojenik kaynaklı mı olduğunun ayırımında periferik nabızların (a. dorsalis pedis ve a. tibialis posterior) palpasyonu da yardımcı olabilir.

ROM değerlendirmesi için goniometre ya da inclinometre(eğimölçer) kullanılabileceği gibi; el parmak zemin mesafesi (EPZM), schober testi de yardımcı olabilir (29).

EPZM bel fleksiyonunu değerlendirmede sık kullanılan bir yöntem olsa da, kalça ROM kısıtlılığı, gergin hamstring gibi, bel hariç yapılarda var olan patolojilerden de etkilenebilmektedir (29). Schober testi ise genellikle ankilozan spondilitte sık kullanılan bir testtir.

Lomber vertebral kolonun başlıca hareketleri; fleksiyon, ekstansiyon, sağa ve sola fleksiyon ve sağ ve sol rotasyondur. Normal hareket açıklıkları fleksiyonda 40-60 °, ekstansiyonda 20-35 °, lateral fleksiyonda 15-20 °, rotasyonda 3-18 °'dir (29). Hareket açıklıkları asemptomatik kişilerde, gün içinde hastanın aktivitesine göre büyük varyasyonlar göstermektedir. Bel ağrısı yakın komşuluk nedeniyle, sıklıkla alt ekstremitelere yansımaktadır. Ayrıca, kalça ve diz hastalıkları da bel ağrısı şeklinde semptom verebilir. Bu nedenle eksiksiz bir muayene için; kalça, diz ve ayak bileğinin de muayenesinin yapılması gerekmektedir.

Nörolojik değerlendirme, özellikle alt ekstremitenin nörolojik muayenesi bel ağrısının kaynağını saptamada en önemli muayenelerden biridir. Radikülopati, periferik polinöropati, periferik mononöropati, ön boynuz hücre hasarı ya da üst motor nöron hasarı gibi durumlarda da nörolojik muayene bulguları önem taşır (29).

Radyolojik değerlendirme

Radyolojik görüntüleme yöntemleri, bel ağrısı şikayeti ile başvuran hastaların değerlendirilmesinde yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Bel ağrısı olan olgularda kullanılabilen radyolojik inceleme yöntemleri; direkt grafi, konvansiyonel tomografi, bilgisayarlı tomografi (BT), magnetik rezonans görüntüleme (MRG), ultrasonografi (USG), kemik dansitometri (DEXA), kemik sintigrafi, myelografi, diskografi, epidural venografi ve spinal anjiyografidir.

Direkt grafiler; ucuz ve kolay ulaşılabilir olması, kemik yapı hakkında hızlı ve detaylı bilgi vermesi, bilgisayarlı tomografilere göre iyonizan radyasyon dozunun oldukça düşük olması nedeniyle, sıklıkla ilk basamak olarak tercih edilmektedir. Fakat çok düşük duyarlılık ve özgüllükleri vardır. Yine de bu görüntüler kırık, tümör veya enfeksiyon gibi önemli bozuklukları ekarte etmeye yardımcı olabilir. Direkt grafiler dejeneratif spinal hastalık sürecini, spondilozun derecesini, skolyoz veya olası dislokasyonların varlığını değerlendirmede yardımcı olabilir (43).

Bilgisayarlı tomografinin üstün uzaysal ve kontrast çözünürlüğü sayesinde kesitsel anatomo-morfolojik değerlendirme yapılabilmektedir. BT, MRG'ye kıyasla, kortikal ve trabeküler kemiği daha iyi görüntüler. Bu nedenle omurga birincil kemik tümörlerini karakterize etmek için BT kullanılabilir. Kemik dokuda MRG'ye göre üstün olsa da yumuşak doku lezyonlarının saptanmasında MRG'ye göre daha az duyarlıdır (43).

Spinal kanal ve sinir köklerinin görüntülenmesini daha kaliteli ve belirgin hale getirmek için myelografi ile beraber kullanımı da mümkündür. Myelografi çekimi için, dural boşluğa kontrast madde enjekte edilir ve röntgen çekilir (29).

Manyetik Rezonans görüntüleme (MRG), günümüzde disk patolojilerini saptamada en sık kullanılan yöntemlerden biridir. 3 boyutlu sarmal yapısıyla sagittal, koronal ve oblik planlarda görüntü alabilmesi, spinal kord ve sinir kökleri, beyin omurilik sıvısı, intervertebral diskler, ligamanlar ve paraspinal kas grupları gibi diğer yöntemlerle görüntülenemeyen veya dolaylı olarak değerlendirilebilen yumuşak doku bileşenlerini incelemeye imkan vermesi MRG'nin avantajları arasındadır. MR myelografi ile konvansiyonel myelografi eşdeğeri görüntüler noninvaziv biçimde MRG sayesinde elde edilebilmektedir (43).

Diskografi ise, geçmiş yıllarda kullanılan, invaziv, uygulanması tecrübe gerektiren ve komplikasyon riski yüksek bir yöntemdir ve günümüzde myelografi gibi kesit görüntüleme yöntemlerine bağlı kullanımı oldukça sınırlıdır.

Ultrasonografi (USG) ses dalgalarından yararlanarak görüntülemeyi sağlayan bir yöntemdir ve kas, tendon ve ligaman yapılarını incelemede sıklıkla kullanılır, ancak kemik dokunun ses dalgalarını güçlü bir şekilde yansıtması ve penetrasyona engel olması nedeniyle vertebralar ve spinal kanal içeriği hakkında detaylı bilgi elde edilememektedir.

Sintigrafi radyonükleer olarak kemik dokunun incelenmesi ile sensitif fakat spesifik olmayan bir yöntemdir ve gizli fraktürlerin tespitinde, kemik metastazlarında ve enfeksiyon durumlarında kullanılmaktadır (29).

Elektromiyografi, özellikle nörolojik bir defisiti olan hastalarda kullanılan spesifik ve sensitif bir yöntemdir (29).

2.3.4. Bel Ağrısı Tedavisi

Opioidlerin yarar-zarar oranına ilişkin süregelen endişeler ve diğer farmakolojik ajanların değerlendirildiği klinik çalışmalardaki yetersiz sonuçlar nedeniyle, yayınlanan kılavuzlar, bel ağrısı için ilk basamak tedavi olarak egzersiz ve fizik tedavi gibi farmakolojik olmayan yaklaşımlar önermiştir.

Bel ağrısı olan hastalarla ilk karşılaşma birinci basamak sağlık hizmeti ortamında gerçekleşmeli ve bireyin ağrı durumunu ve kendi kendini yönetme tekniklerini tanımasıyla başlamalıdır. Güvence ve öz bakımın işe yaramaması durumunda, egzersizler ve bilişsel davranış terapisi gibi riske göre sınıflandırılmış ek yöntemler düşünülebilir. Bel ağrısı devam ederse, farmakolojik ve prosedürel seçenekler denenebilir.

Davranışsal Tedavi

Kronik bel ağrısının yönetimi oldukça zordur ve olumsuz beklentilerin, ağrıya bağlı korkunun ve çeşitli kaçınma davranışlarının kronik bel ağrısının sürdürülmesindeki belirgin rolü, davranışsal bir yönetim yaklaşımını gerektirmektedir (2,44). Bununla birlikte, optimal bir tedavi tasarımı veya süresini neyin oluşturduğu konusunda da bir fikir birliği yoktur.

Medikal Tedavi

Basit Analjezikler: American College of Physicians kılavuzuna göre asetaminofen, nonsteroid antiinflatuar ilaçlardan (NSAİİ) biraz daha zayıf analjezik olmakla birlikte daha elverişli güvenlik profili olması ve düşük maliyet nedeniyle akut veya kronik bel ağrısı tedavisinde bir birinci seçenek olarak önerilmektedir (45).

Non steroid antiinflatuar ilaçlar: NSAİİ'lerin analjezik, antiinflatuar ve antipiretik etkinliği vardır. Yapılan çalışmalarca NSAİİ'lerin akut ve kronik bel ağrılı hastalarda, düzenli kullanımda etkili olduğuna dair güçlü kanıtlar bulunmaktadır (6,29). NSAİİ'nin gastrointestinal ve renal yan etkileri iyi bilinmektedir. NSAİİ'lerin etkinliğini karşılaştıran çalışmalar, belirli bir NSAİİ'in diğerlerinden üstün olmadığını tespit etmiştir (29). Hastanın tedavisini düzenlerken, kardiyak ve gastrointestinal risk faktörleri değerlendirildikten sonra düşük dozda ve kısa süreli NSAİİ reçete edilmelidir (46). NSAİİ'lerin kronik bel ağrısında uzun dönem kullanımının kar-zarar ilişkisi hakkında hala yeterli çalışma mevcut değildir (29,47).

Myorelaksanlar: Kas gevşeticiler 3 grupta incelenebilir: benzodiazepinler, benzodiazepin olmayan antispazmodik ilaçlar ve antispastik ilaçlar. Benzodiazepin olmayan antispazmodik ilaçların akut bel ağrısına, kısa vadede etkili olduğuna dair yüksek kaliteli çalışmalar mevcuttur. Fakat bazı çalışmalar ise bu ilaçların NSAİİ ilaçlarla kombine verildiğinde plaseboda daha etkili olmadığını göstermiştir (29,48). Baklofen, tizanidin ve dantrolen gibi antispastik ilaçların akut bel ağrısında etkili olabileceği bazı çalışmalar tarafından göstermiş olsa da kronik bel ağrısındaki etkileri ile ilgili çalışmalar bulunmamaktadır (29).

Antidepresanlar: Trisiklik antidepresanların fibromiyalji, diyabetik polinöropati, postherpetik polinöropati ve baş ağrıları gibi bir çok ağrılı durumda etkili olduğu yapılan bir çok çalışmalarla kanıtlanmıştır. Akut bel ağrısı üzerindeki ağrı kesici etkisi hakkında yeterli çalışma bulunmamasının yanı sıra kronik bel ağrısında etkili olduğu bir çok çalışma ile gösterilmiştir. SSRI(serotonin re-uptake inhibitörü) ilaçlarının bel ağrısı üzerinde etkisi bulunmamaktadır (49). SNRA(serotonin noradrenalin re-uptake inhibitörü) grubu bir ilaç olan duloksetinin de kronik bel ağrısında etkili olduğu gösterilmiştir (46,47).

Opioidler: Santral ve olasılıkla periferik ağrı yollarıyla mü, kappa ve delta reseptörleri aracılığıyla analjezik etki oluştururlar. Uzun süreli kullanımda dahi NSAİİ gibi organ hasarına neden olmazlar. Şiddetli ağrı durumlarında, NSAİİ ile yeterli etki sağlanamadığı durumlarda veya NSAİİ kontrendike olduğu durumlarda opioidler kullanılabilir (50). Opioidlerin akut bel ağrısında fonksiyonel iyileşme sağladığı ancak işe dönüşü hızlandırmadığı gösterilmiştir. Kronik bel ağrısında ise opioidlerin plaseboya kıyasla ağrı ve fonksiyonel iyileşme üzerine kısa süreli etkinliği için çok düşük-orta kalitede kanıtlar mevcuttur (51).

Antiepileptikler: Gabapentin ve pregabalinin kronik bel ağrısına etkisi üzerine yapılan çalışmalar yetersizdir. İki adet yüksek kalite çalışmada, antiepileptiklerin kronik radiküler olmayan bel ağrısına etkisinin plaseboda farklı olmadığı gösterilmiştir (48).

Fiziksel ajanlar

Elektroterapi: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), en sık kullanılan elektroterapi modalitesidir. TENS'in, kapı kontrol teorisine göre; geniş

miyelinli sinir liflerini aktive ederek, medulla spinalis düzeyinde ağrının üst merkezlere ulaşmasını engellediği ve santral sinir sisteminde endorfin düzeyini yükselterek, analjezik etkisini sağladığı düşünülmektedir. Bel ağrısında TENS'in kullanımına ilişkin çelişkili sonuçlar dikkati çekmektedir (52). Ancak akut bel ağrısında ise, ağrı ve anksiyeteyi azalttığı bildirilmiştir.

Terapötik Ultrason: Fizik tedavi modalitelerinden olan ultrason klinik pratikte yaygın olarak kullanılmakta ve önemli bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir. Kronik nonspesifik bel ağrılı hastalarda terapötik ultrasonun etkinliğini değerlendiren Cochrane derlemesinde, terapötik ultrasonun hastalarda ağrı veya yaşam kalitesinin iyileştirdiğine dair hiçbir kanıt bulunmamıştır (53).

Manuel terapi

Masaj: masaj en sık kullanılan tamamlayıcı terapilerden biridir. Etki mekanizmasının relaksasyon, dokunmanın terapötik etkisi ve yumuşak dokuların yapısı ve fonksiyonları üzerine olan yararlı etkisinin olduğu düşünülmektedir. Yapılan bir Cochrain derlemesinde akut, subakut ve kronik bel ağrılarında masajla ağrının sadece kısa dönem takiplerinde iyileşme görülmüştür (54). Subakut ve kronik LBP'li katılımcılarda, aktif olmayan kontrollerle karşılaştırıldığında fonksiyonel iyileşme gözlenmiştir, ancak bu iyileşme sadece kısa süreli takip için geçerlidir (54).

Manüplasyon: Eklemlerdeki fonksiyonel hareket kısıtlılıklarını düzeltmek, reversibl özellikteki fonksiyon bozukluklarını gidermek amacıyla, yalnızca ellerle yapılan bir mekanoterapi yöntemidir (55). Düşük kaliteli kanıtlar, spinal manipülasyonun kısa vadede ağrıyı azaltmada ve plasebodan daha etkili olabileceğini, ancak sakatlığı azaltmada daha etkili olmadığını göstermektedir. Manipülasyonun akut bel ağrısı tedavisinde maliyet etkin olduğuna dair çok az kanıt vardır (56).

Traksiyon:

Yüksek kaliteli çalışmalar, akut veya kronik bel ağrısı olan hastalarda tek bir tedavi olarak veya diğer tedavilerle birlikte traksiyonun fayda sağladığına dair bir kanıt göstermemektedir. Tek başına akut bel ağrısı ile ilgili çalışma bulunmamaktadır (56).

Bel okulu:

Genellikle omurganın anatomisi ve fonksiyonu, bel ağrısı kaynakları, uygun kaldırma tekniği ve ergonomik eğitimin verildiği ve tüm derslerin bir fizyoterapist veya tıp uzmanı tarafından verilen denetlendiği eğitim ve beceri programıdır (50,57). Akut ve subakut nonpesifik bel ağrısında bel okulunun etkinliğinin incelendiği bir Cochrane derlemesinde; yalnızca çok düşük kaliteli kanıtlar olduğu için, akut ve subakut nonspesifik bel ağrısında, bel okulların etkili olup olmadıklarının belli olmadığı bildirilmiştir (58).

Egzersiz:

Egzersiz bel ağrısı tedavisinde en sık önerilen yöntemlerden biridir. Egzersizin kronik bel ağrısındaki etkinliğini göstermek için yapılan bir Cochrane derlemesinde, egzersizin kronik bel ağrısı tedavisinde plasebo ile karşılaştırıldığında muhtemelen etkili olduğuna dair orta kesinlikte kanıt bulunmuştur (59). Ayrıca egzersizin diğer konservatif tedavilere kıyasla ağrı (düşük kesinlikte kanıt) ve fonksiyonel kısıtlama sonuçlarını (orta kesinlikte kanıt) iyileştirdiği bulunmuştur; ancak bu etkiler küçüktür ve tüm karşılaştırmalar birlikte değerlendirildiğinde klinik olarak önemli değildir. Yapılan bazı çalışmaların egzersiz tedavisinin muhtemelen tek başına hasta eğitiminden veya elektroterapiden daha etkili olduğunu, ancak manuel terapi tedavileri için herhangi bir fark gözlenmediğini göstermiştir. Bir egzersiz türünün diğerine üstünlüğüyle ilgili yeterli kanıt yoktur (59).

Kronik bel ağrısında birçok egzersiz türü etkinliği net olarak kanıtlanmış olmasa da önerilmektedir. Genel kuvvetlendirme, germe, aerobik egzersizler, postür kontrolü, anahtar (kor) kasların güçlendirilmesi, lomber stabilizasyon egzersizleri önerilmektedir.

Enjeksiyon:

Diagnostik blok, tetik nokta enjeksiyonu, epidural steroid enjeksiyonu, epidural lizis ve hyaluronidaz, faset eklem ve sinir bloğu, sakroiliak eklem bloğu, sempatik bloklar, proloterapi, kemonükleozis, disk içi enjeksiyon, bel ağrısında radyofrekans termokoagülasyon uygulamaları, bel ağrısında kriolezyon uygulamaları, spinal kord stimülasyonu ve spinal opioid tedavisi bel ağrısı tedavisinde uygulanan invaziv yöntemlerdir (60).

2.4. Myofasyal Ağrı Sendromu

Miyofasyal ağrı sendromu (MAS), fasya, tendon ve/veya kaslarda bulunan ve sıkıştırıldığında ağrıya sebep olan hiperirritabl miyofasyal tetik noktalarının(MTrP) varlığı ile karakterize bir hastalıktır (61). Kapsamlı çalışmaların eksikliğine rağmen, mevcut kanıtlar tetik noktaların belirli bir kas grubunun aşırı stres altında kullanılmasından kaynaklandığını göstermektedir. Tekrarlayan kas zorlanmaları, inaktif tetik noktalarını aktifleştirebileceği gibi, tetik noktaların kronikleşmesine de neden olabilir (61). Tetik noktalar, genellikle belli bir yerde hassas ve ip benzeri gergin kas bantları olarak hissedilir (62). Aktif tetik noktalar palpasyon yoluyla lokal veya yansıyan ağrı yapabilirken, latent tetik notalar kendiliğinden ağrılı olmayabilir (15).

Hassas noktaların palpasyonu, sıkı kas liflerinde alfa motor nöronları aktive eden lokal bir seğirme yanıtını aktive eder. Bu lokal seğirme yanıtı MTrP'ler için patognomiktir (15,63,64).

İstirahat halinde, tetik nokta bölgesindeki motor uç plakalarında asetilkolin üretimi ve salınımındaki anormal artışa bağlı olarak kas spazmı oluşur ve bu durum yakın çevredeki kan damarlarının sıkışması nedeniyle kan dolaşımının azalmasına neden olur (65).

MAS patofizyolojisine yönelik bir başka görüş ise; miyofasiyal tetik noktalarının çevresinde doku, düşük pH seviyeleri, ağrı duyarlılığını artırmada rol oynayan P maddesi, kalsitonin geniyle ilişkili peptid, tümör nekroz faktörü- α ve interlökin-1 α seviyelerinde artış ile normal kas dokusundan farklıdır (62). Hassaslaşmış kas nosiseptörleri daha kolay aktive olur ve hafif basınç veya kas hareketi gibi normalde zararsız ve zayıf uyaranlara aşırı tepki verebilir (63,66).

MAS, genellikle sırt, omuzlar, bel ağrısı ve gerilim tipi baş ağrıları ile kendini gösterir. Bel ağrısı, miyofasyal ağrı sendromu olan hastaların en sık görülme şekillerinden biridir (10).

Bel ağrısı ile başvuran hastalarda genellikle düşünülen faset disfonksiyonu, disk hastalıkları, dejeneratif artritler, sprain, spondilolistezis ve ya spondilolizis vs gibi tanıların haricinde kas faktörü, özellikle MAS ve tetik noktalar ilk planda düşünülmediği gibi birçok klinisyen tarafından görmezden gelinmektedir (10). Miyofasyal ağrıların sebep olduğu bel ağrılarının prevalansına yönelik bir çok çalışma

bulunmaktadır fakat bugüne kadar yapılan çalışmaların derlendiği ve bulgularının özetlendiği bir sistematik çalışma bulunmamaktadır (13).

Birçok çalışmada bel ağrısında MAS'ın önemi vurgulansa da bel bölgesindeki prevalansı hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bir çalışmada, kronik bel ağrılı hastaların yaklaşık %65'inde bel bölgelerinde tetik noktaların varlığı belirtilmiş olmasına karşın kanıt düzeyi düşüktür (14). Fakat çoğu araştırmacı MAS'ın bel ağrısının çok yaygın bir nedeni olduğunu, yetenekli bir klinisyen tarafından son derece tedavi edilebilir olduğunu ve tüm bel ağrılı bireylerde önemli bir faktör olarak dikkate alınması gerektiğini öne sürmüştür (10).

Miyofasiyal bel ağrısı olan hastalarda yaygın olarak etkilenen kaslar arasında quadratus lumborum, gluteus medius, multifidus, longissimus thoracis ve ilicostalis lumborum bulunur ve en sık quadratus lumborum ve gluteus medius tutulur (15). Kuadratus lumboruma erişmek için, hasta dizleri bükülü ve en üstteki kolu abdükte olacak şekilde yan yatırılmalıdır. Gluteus medius palpasyonu yüzüstü yatan bir hastada kalçanın üst dış kadrantlarında palpasyon ile yapılmalıdır.

MAS'ın altında yatan periferik ve merkezi nöral mekanizmalarının kompleks patolojisi nedeniyle, kronik dönemdeki tedavisinde zorluklar yaşanmaktadır (65).

2.5. Kuru İğneleme Tedavisi

Kuru iğneleme tipik olarak çeşitli nöromüsküloskeletal ağrı sendromlarında yer alan kaslar, bağlar, tendonlar, fasya, skar dokusu, periferik sinirler ve nörovasküler demetler gibi yumuşak dokuları tedavi etmek için kullanan bir yöntemdir (67,68). Kuru iğneleme, enjekte edilebilir maddeler kullanılmadan ince monofilament iğnelerin yerleştirilmesini içerir ve terapötik etkisi hedef dokudaki spesifik reaksiyonların uyarılmasına dayanır (68). Bu yaklaşımın etkinliği, kronik lomber MTrP'lerin ve miyofasiyal ağrının yönetimine ilişkin çok sayıda çalışma ve sistematik incelemede doğrulanmıştır (69).

Kuru iğnelemenin gerçek etki mekanizması hala tartışılmaktadır. Sıklıkla ortaya çıkan lokalize seğirme yanıtı, motor uç plak gürültüsünü keserek analjezik bir etki oluşturduğu öne sürülen hipotezlerden biridir (57,70). Lokalize seğirme yanıtının ortaya çıkarılması, sıkı bantlardaki aktin-miyozin bağlarını gevşetebilir. Bazı

alışmalar, kuru iğneleme sırasında lokalize seğirme yanıtı ortaya çıkarıldığında ağrının giderilmesinin ve hareket açıklığının restorasyonunun daha fazla olduğunu ne srmştr (71).

Ağrının kapı kontrol teorisinin rol oynayabileceği ne sürülmüştür. Kuru iğneleme, alfa-delta sinir liflerinin uyarılmasına neden olarak enkefalinergic inhibitör dorsal boynuz internronlarını aktive eder ve opioid aracılı ağrı baskılanmasına neden olur (67). Kuru iğneleme, etkilenen kaslardaki bradikinin, kalsitonin geniyle ilişkili peptid, substans P miktarlarını değiştirerek etki edebilir (72,73).

Enjeksiyon ve kuru iğnelemenin, tetik noktaların en etkili inaktivatörü olduğu sürekli olarak gösterilmiştir (74). İnvaziv olarak kuru iğnenin (herhangi bir ilaç enjekte edilmeden), gergin bantlara ulaşılıp onları çözerek terapötik etkisini gösterdiği dşnlmektedir.

Kuru iğnelemenin myofasyal ağrılardaki etkisini göstermek için bir çok vücut bölgesinde bulunan MAS'larla çalışma yapılmıştır. MAS'ların yoğunluklu olduğu trapez kasında uygulanan kuru iğnelemenin değerlendirildiği bir sistematik derlemede, kuru iğnelemenin boyun ağrısını azaltmada plaseboya üstün olduğunu fakat konvansiyonel tedavilerle benzer bir etki sağladığı gösterilmiştir (75).

Boyun ve sırtta miyofasiyal ağrı sendromu olan hastalarda kuru iğne ve tetik nokta manuel terapisinin kıyaslandığı bir çalışmada, yapılan iki müdahalenin de ağrıyla anlamlı oranda azalttığı fakat diğerinden daha üstün olmadığı görülmüştür (76). Her iki müdahalenin etkinliği, klinisyenlerin ve hastaların tedavi planlarında daha fazla seçeneğe sahip olmalarını sağlamaktadır (76).

Çeşitli vücut bölgelerindeki (sırt, bel ve alt ekstremiteler dahil) MTrP'lerin yönetimi için akupunktur/kuru iğneleme ile ilgili 7 çalışmanın daha önce yayınlanmış bir sistematik incelemesinde, 1 çalışmada kuru iğnelemenin standart bakıma kıyasla genel bir etkisi olduğuna dair sınırlı kanıt bulunmuştur. Kuru iğnelemeyi plasebo tedaviyle karşılaştıran 4 çalışmayı kapsayan bir meta-analiz, müdahaleler arasında istatistiksel anlamlılık göstermemiş, ancak sonuçların genel olarak MTrP ağrısı için kuru iğnelemenin olumlu bir tedavi etkisi olduğunu gösterdiğini belirtmiştir (71).

Bel ağrısı için kuru iğnelemenin etkinliğini belirlemeye yönelik bilimsel kanıta dayalı tıbbi kanıtlar sınırlı ve yetersizdir. Yapılan bir sistematik derlemeye göre, bel

bölgesindeki MAS'lara yapılan kuru iğneleme, konvansiyonel tedavilere yardımcı olabilmektedir (16). Kuru iğnelemenin etkinliği, kronik lomber tetik nokta ve miyofasyal ağrının yönetimine ilişkin yapılan çok sayıda çalışma ve sistematik derlemede doğrulanmıştır (77).

2005 yılında yapılan bir Cochrane sistematik incelemesi, kuru iğnelemenin kronik bel ağrısı için diğer tedavilere yararlı bir yardımcı olduğunu göstermiştir, ancak kuru iğnelemenin terapötik etkisinin diğer tedavilerden daha üstün olup olmadığı belirsiz kalmıştır (14,78).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada kuru iğneleme ile lokal anestezi enjeksiyonunun ağrı şiddeti ve yaşam kalitesi üzerine etkinliğin benzer olduğunu ancak depresyon bulguları üzerine etkili olmadığı görülmüştür (79).

Bel ağrısı için MTrP'lerin kuru iğnelenmesine ilişkin yalnızca sınırlı sayıda randomize kontrollü çalışma mevcut olduğundan, bel ağrısı için iğnelemeye ilişkin mevcut sistematik incelemelerde analiz edilen verilerin çoğu Çin akupunktur tedavisi çalışmalarından elde edilmiştir. Bununla birlikte, Çin akupunktur tedavisine ilişkin bu kanıtlar, kuru iğneleme ve akupunkturdaki teori ve tekniklerin büyük ölçüde farklı olabileceği göz önüne alındığında, MTrP terapistlerinin uygun tedavi rejimleri tasarlamasına güvenilmesini zorlaştırmaktadır (74).

2.5.1 Akupunktur:

En eski tedavi biçimlerinden biridir ve kökleri eski Çin felsefesine dayanır. Geleneksel akupunktur bir dizi felsefi kavrama dayanmaktadır. Son yıllarda kulak (auriküler) akupunkturu, baş (kafa derisi) akupunkturu, el akupunkturu ve ayak akupunkturu gibi yeni akupunktur şekilleri geliştirilmiştir (78).

Akupunktur genellikle iğnelerin elle uyarılmasını içerir, ancak elektrik akupunkturu (akupunktur iğnesine bir elektrik stimülatörünün bağlandığı), enjeksiyon akupunkturu (akupunktur noktalarına enjekte edilen bitkisel özler), ısı lambaları ve yakı ile akupunktur (moxa bitkisi, *Artemisia vulgaris*, iğnenin ucunda yakılır) dahil olmak üzere çeşitli yardımcıları sıklıkla kullanılır (77,80).

Kuru iğneleme, bu tetik noktalarına bir iğnenin (herhangi bir sıvı enjekte etmeden bir akupunktur iğnesi veya başka bir enjeksiyon iğnesi olabilir)

yerleştirilmesini içerir. İğneler yerinde bırakılmaz, tetik noktası etkisiz hale getirildikten sonra çıkarılır (78). Yaptığımız literatür taramalarında akupunktur ile kuru iğnelemenin farkı net sınırlarla çizildiği bir çalışma ya da tanım bulunamamıştır.

Son yıllarda yapılan birçok sistematik inceleme, akupunkturun bel ağrısının yönetimindeki etkinliğini araştırmıştır, ancak inceleme sonuçları bazen çelişkilidir ve genellikle dahil edilen çalışmaların sayısı ve kalitesi tarafından sınırlıdır. Akupunkturun fizyolojik mekanizmasını anlamak için bazı çalışmalar, uygulamanın dorsal boynuzda inhibisyona neden olduğunu ve serotonin gibi opioidlerin salınımını uyaran vücudun belirli noktalarını aktive edebileceğini veya inhibe edebileceğini bildirmektedir (81). Yapılan birçok çalışma, akupunktur analjezisini iletmede merkezi nörotransmitterlerin rolünü araştırmıştır ve bu nörotransmitterler salındığında, analjezik, kas gevşetici, anti-inflamatuar, hafif anksiyolitik ve antidepresan etkiler gibi çeşitli etkiler oluşturdıkları öne sürülmüştür (82).

Akupunkturun kronik bel ağrısı için tedavisiz veya plasebo tedaviden daha iyi olabileceğine dair bazı kanıtlar vardır. Bununla birlikte, çoğu çalışma akupunkturun diğer geleneksel tedavilerden (örn. analjezikler, NSAID'ler, TENS ve öz bakım eğitimi) veya "alternatif" tedavilerden (örn. masaj veya spinal manipülasyon) daha etkili olduğunu bulmamıştır (78). Veriler, hem akupunkturun hem de kuru iğnelemenin kronik bel ağrısı için diğer tedavilere faydalı yardımcıları olabileceğini göstermektedir (57).

Kronik bel ağrısı için akupunkturun etkilerine dair bazı çalışmalar yapılmıştır. Plasebo uygulamaya kıyasla, daha kısa süreli takiplerde akupunkturun ağrıyı hafiflettiğine ve fonksiyonel iyileşme sağladığına dair kanıtlar vardır (78,80). Sahte tedavilerle karşılaştırıldığında, daha kısa süreli takiplerde ağrının hafiflediği gösterilmiş, ancak bu etkiler daha uzun süreli takiplerde korunmamıştır ve fonksiyonel sonuçlar için de gözlemlenmemiştir. Diğer geleneksel veya "alternatif" tedavilerle karşılaştırıldığında akupunktur, ağrı ve fonksiyon ölçümlerinde daha iyi değildir (78). Fakat diğer geleneksel tedavilere eklenen akupunkturun ağrıyı hafiflettiğine ve işlevi tek başına geleneksel tedavilerden daha iyi geliştirdiğine dair anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, akupunktur kronik bel ağrısı için tek başına bir tedavi olarak ya da diğer geleneksel tedavilere ek bir tedavi olarak faydalı olabilir. Sonuçlar

akupunkturun bazı olumlu sonuçlarını gösterse de, etkilerinin önemi genellikle küçüktür (78).

2020 yılında yapılan bir Cochrane derlemesinde akupunkturun, tedaviden hemen sonra ağrının giderilmesinde veya kısa vadede yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde plasebo tedaviden klinik olarak daha anlamlı bir rol oynamayabileceğini ve akupunkturun kısa vadede plasebo tedaviye kıyasla sırt fonksiyonunu muhtemelen iyileştirmede görülmüştür (83). Bununla birlikte, akupunktur kısa vadede ağrı ve fonksiyonu iyileştirmede hiçbir tedavi uygulanmamasından daha etkili olmuştur. Kontrol olarak olağan bakımın kullanıldığı çalışmalar, akupunkturun klinik olarak ağrıyı azaltmayabileceğini, ancak tedavinin seanslardan hemen sonra fonksiyonu ve kısa vadede fiziksel ancak zihinsel yaşam kalitesini iyileştirebileceğini göstermiştir. Çalışmaların çoğunda yüksek yanlılık riski, tutarsızlık ve kesin olmayan küçük örneklem büyüklüğü göz önünde bulundurularak kanıtlar orta ila çok düşük kesinlik düzeyine indirilmiştir (83).

Yapılan yüksek kaliteli bir çalışmada, kronik bel ağrısı için manuel akupunktur, hem kısa hem de uzun vadeli takiplerde elektroakupunktur ile aynı etkilere sahip bulunmuştur (84).

2.5.2. Elektroakupunktur – Elektrikli kuru iğneleme – PENS

Tetik nokta kuru iğneleme tedavisi, akupunktur benzeri bir iğnenin bir MTrP'nin bulunduğu yerdeki deri ve kas içine yerleştirildiği bir prosedürdür. Günümüzde bu tedavi metodunun geliştirilerek farklı kullanımları da mevcuttur. Elektrikli kuru iğneleme, elektroakupunktur(EA) ve perkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (Percutaneous electrical nerve stimulation (PENS)) gibi uygulamalar, vücudun farklı noktalarına uygun şekilde yerleştirilen iğneler aracılığıyla elektrik akımının uygulandığı bir elektroakupunktur şekli olarak kabul edilirler (69,70). Elektroakupunktur, elektrikli kuru iğneleme ya da PENS uygulama şekilleri ve tanımları arasında net çizilmiş farklar bulunmamaktadır.

İğnenin akımın uygulanması için bir elektrot olarak kullanıldığı kuru iğnelemenin bir çeşidi olan PENS'in; kronik bel ağrısı, baş ağrısı, nöropatik ağrı veya ameliyat sonrası ağrı gibi çeşitli durumlarla ilişkili ağrının giderilmesinde etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir (69,70).

Elektroakapunkturun ağrı modüle edici mekanizmasının, frekansa bağlı olarak, merkezi sinir sistemi tarafından opioid peptidlerin salınımının artması olduğu öne sürülmüş ve bu yönde araştırmalar yapılmıştır (81,85,86). Yapılan bir çalışmada olduğu gibi, yüksek frekanslı elektropunktur ile müdahale sırasında omurilikteki hücre dışı GABA nörotransmitterlerinin konsantrasyonlarını artırarak opioid yollarının aktivasyonunun gerçekleştiğini belirten çalışmalar bulunmaktadır (87,88). Ayrıca, hayvanlar üzerinde yapılan bir çalışma, tekrarlanan EA uyarımının kronik ağrı üzerinde kümülatif terapötik etkiye sahip olduğunu göstermiş ve EA analjezisi ile morfin analjezisinin benzer bir mekanizmayı paylaşabileceğini öne sürmüştür (85). Yine bir elektroakapunktur yöntemi olan PENS kullanılarak, hayvan ağrı modellerinde büyük hipoaljezik etkiler bildirilmiştir (62,89).

Trapezde bulunan MAS'ların tedavisine yönelik yapılan bir çalışmada, tetik noktaların elektriksel stimülasyonunun, trapezi içeren MAS 'nin tedavisinde kuru iğnelemeye göre ağrının giderilmesi açısından daha üstün olabileceğine dair kanıtlar sunulmaktadır (90). Yine trapezdeki tetik noktalara yönelik yapılan bir çalışmada, o bölgeye elektroakapunktur uygulanmış, sonuçlar EMG ile değerlendirildiğinde tedavi sonrası trapez kas kasılmasında anlamlı bir artış saptanmıştır. Aynı zamanda algometre ile yapılan ağrı eşiği ölçümlerinde yükselme görülmüş ve yaşam kalitesinde artma saptanmıştır (91).

European Spine Journal'a göre, kronik bel ağrısının tedavisinde PENS'in plasebo PENS'ten daha etkili olduğuna dair orta düzeyde kanıt (seviye B), PENS'in diğer tedavilerden daha etkili olduğuna dair çelişkili kanıtlar (seviye C) vardır (57). Hastaların ağrılarına karşılık gelen dermatomal seviyelerde, ilgili sinir kökleri boyunca konumlandırılmış iğne problemleri ile 15 ve 30 Hz'lik alternatif bir frekansa sahip 30 dakika süreli elektrik stimülasyonlu PENS tedavilerinin, diğer tedavi özelliklerine sahip PENS tedavilerinden daha etkili olduğuna dair çelişkili kanıtlar vardır. (seviye C) (57).

Yapılan bir çok çalışmada elektro-akapunktur, özellikle bel ağrısında ağrıyı azaltmada, hastanın yaşam kalitesini artırmada, anksiyete düzeyini azaltmada etkili bulunmuştur. Bu etkinlik gösteren çalışmalara rağmen, klinik fizyoterapide elektrikli kuru iğnelemenin popülerliğine rağmen, kronik bel ağrısı tedavisinde terapötik etkilerini gösteren yeterli bilimsel kanıt yoktur.(70,81,92–94) Mevcut kanıtlar, kuru

iğnelemenin, özellikle diğer tedavilerle ilişkilendirildiğinde, müdahale sonrası ve kısa süreli takipte bel ağrılı hastalarda ağrı yoğunluğunu hafifletmek için önerilebileceğini göstermiştir (61).

2.6. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi (ESWT)

Basınç dalgalarını cilt yoluyla etkilenen bölgeye ileten noninvaziv bir yaklaşım olan ekstrakorporeal şok dalgası tedavisi (Extracorporeal shock wave therapy-ESWT), anti-enflamatuvar, doku onarımı ve rejenerasyon indüksiyonu gibi etkileriyle kronik ağrılı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının tedavisinde etkinlik göstermiştir (25,26,95).

ESWT protokolleri; enerji akım yoğunluğu, impuls sayısı, şok dalgası tipi (focused veya radyal), tedavi seansı sayısı, frekansı, süresi, uygulama alanı klinik ortamda hastaya göre ayarlanabilir (96,97). Plantar fasiit, dirseğin lateral epikondiliti, omuzun kalsifik tendinopatileri, uzun kemik kırıklarının kaynamaması gibi farklı patolojilerde etkili olduğu gösterilmiş bir fizyoterapi tekniği olan ESWT'nin protokolleri, konulan klinik tanıya ve hastaya göre ayarlanabilir (97,98). Protokoller, kendi arasında farklılık göstermektedir ve çoğu endikasyon için en uygun protokoller henüz belirlenmemiştir (97).

Klinik uygulamada kullanılan iki temel ESWT formu vardır: focused(odaklanmış) şok dalgası ve radyal şok dalgası. Odaklanmış şok dalgaları güçlü ve derin dokulara ulaşabilirken radyal şok dalgasında üretilen maksimum enerji, odaklanmış şok dalgasına nispeten daha az ve etki alanı daha yüzeysel dokulardır (97).

Son dönemlerde miyofasyal ağrı sendromlarında ESWT kullanımı ve bu konuyla ilgili çalışmalar artmıştır. Yapılan bazı çalışmalarda ESWT'nin MAS'da etkili olduğu bulunsa da etki mekanizması net değildir. Bununla ilgili bir çok hipotez bulunmaktadır (99).

ESWT'nin MAS'da etkili olması ile ilgili öne sürülen bir hipoteze göre, perfüzyonu kolaylaştırarak kan damarlarının yeniden oluşumuna yardımcı olur (anjyogenez etkisi), TrP'lerin etrafındaki kan akışına adenosin trifosfat sağlar ve yaralı bölgelere derinlemesine uygulandığında kalsiyum akışının neden olduğu iskemik dokulardaki ağrı sinyalini değiştirir (99). Buna ek olarak, yakın zamanda yapılan bir hayvan çalışması, ESWT ile kronik ağrının giderilmesinin, periferik

sinirlerdeki sinir liflerinin seçici kaybına bağlı olduğu hipotezini test etmiştir. ESWT uygulanarak tedavi edilen alt ekstremitenin femoral sinirinin miyelinsiz sinir liflerinde seçici, önemli bir kayba neden olurken, yine tedavi alan alt ekstremitenin siyatik siniri etkilenmemiştir. Bu durum muhtemelen, selektif kısmi denervasyon (serbest sinir ucundaki asetilkolin reseptörünün dejenerasyonu) yoluyla nöromüsküler kavşakta sinir uyarılabilirliğinde geçici bir işlev bozukluğu ile kronik ağrının hafifletilmesinin, ESWT uygulamasının kas-iskelet sistemi üzerindeki etkilerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir (99). Yine yapılan bazı hayvan deneylerinde hücre proliferasyonunu teşvik ettiği gösterilen ESWT aynı zamana çoklu sitokin ekspresyonunu uyardığı bazı çalışmalarca gösterilmiştir (22).

İnversiyonel tendinopatilerde yapılan bir çalışmada ESWT'nin hiperstimülasyon analjezisi ile etki ettiği düşünülmektedir (100). Bir başka hipotez de kasların ve tendonların, şok dalgalarının oluşturduğu motor simülasyonunun, ağrıyı azaltmada ve kas gücünü artırmada etkili olabileceğidir (22). ESWT'nin insan vücudu üzerinde birçok faydalı etkisi var gibi görünse de, klinik amaçlarla kullanımı kapsamlı bir şekilde teşvik edildiğinde etkinliği ve güvenliği sorgulanmaktadır (22).

Birçok kas-iskelet sistemi rahatsızlığı için nispeten yeni bir tedavi türü olan ESWT'nin kronik bel ağrılarında da kullanımı son dönemlerde artmıştır (22). Daha önce yapılan sistematik bir derlemede, kronik bel ağrılı hastalarda ESWT'nin kısa vadede ağrı ve sakatlıkta önemli ve ölçülebilir azalmalarla sonuçlandığını kanıtlamıştır. Bununla birlikte, kronik bel ağrılı hastalarda ESWT uygulamasında en uygun rejim bilinmemektedir (25,97). Yine yapılan bir meta-analizdeki ana bulgu, ESWT'nin LBP hastalarında ağrı skorunu ve Oswestry DI skorunu kontrol grubuna göre önemli ölçüde azaltabildiğidir (22).

MAS'lara yönelik ESWT çalışmaları da az da olsa mevcuttur.

Yapılan bir çalışmada ESWT'nin dirençli MAS olgularında yeni ve etkili bir tedavi yöntemi olduğunu belirtmiştir (22). Özellikle odaklanmış ESWT'nin yaklaşık 5-10 cm'lik bir enerji penetrasyon kabiliyetine sahip olduğunu ve sevk edilen ağrının önlenmesinde güvenilir olduğunu göstermişlerdir. Bir başka çalışmada ESWT, TENS ve tetik nokta enjeksiyonu ile karşılaştırılmış ve ESWT'nin VAS skorları üzerinde TENS ve tetik nokta enjeksiyonu kadar etkili olduğu bildirilmiştir (101).

ESWT'nin MAS tedavisinde düşük ve yüksek doz arasındaki farkını araştıran bir diğer çalışmada ise her iki grupta da ağrı yönünden anlamlı bir iyileşme görülmüş olup yüksek dozla uygulanan ESWT'nin özürlülük indeksini ve eklem hareket açıklığını daha olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir (99). Fakat tetik noktalarda ESWT için önerilen ideal dozlar, şok sayısı, tedavi süreleri veya tedavi rejimleri hala net değildir.

Ülkemizde yapılan, tetik noktalar üzerine ESWT ve USG'nin etkinliğinin kıyaslandığı bir çalışmada ESWT tedavisinin miyofasiyal ağrı sendromunun tedavisinde USG kadar etkili olduğunu ve semptomlarla birlikte klinik belirtileri azalttığını göstermiştir. ESWT ile yapılan tedavide, tedaviden 2 ve 6 hafta sonra hesaplanan PPT (basın ağrı eşiği), VAS ve AS skorları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir (102).

Son dönemlerde bel ağrısı ve MAS'da ESWT kullanımı ele alan çalışma sayıları artmış ve birçok çalışmada ESWT kullanımının MAS 'da ağrı yanıtının anlamlı oranda düştüğü gösterilmiştir (20–26,102,103).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Prospektif ve randomize olan bu çalışma 1 Temmuz 2023 – 1 Ocak 2024 arasında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tek merkezli olarak yürütüldü.

Çalışma için, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. (Karar no:2023-06/01) Etik Kurul'a çalışmada kullanılacak tedavi yöntemleri hakkında bilgi verildi, ayrıca hazırlanan "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" ile hasta değerlendirme ve takip formlarının örnekleri kurula sunuldu. Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesine uygun olarak hazırlandı.

Bu çalışmaya 90 kişi dâhil edildi. Çalışmaya 1 Temmuz 2023 ve 1 Ocak 2024 tarihleri arasında Sivas CÜTF Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalına başvuran ve çalışmayı kabul eden hastalar dahil edildi. Çalışmaya başlamadan önce hastaların ayrıntılı anamnezi alındı, kas iskelet sistemi muayenesi ve nörolojik muayeneleri yapıldı.

Dahil edilme kriterleri:

- 3 aydan uzun süredir olan bel ağrısı
- MAS'a bağlı bel ağrısı olan
- VAS skoru 5 ve üzeri olan
- Hayat kalitesinde düşme (ODI'de orta derece ve üstü özürlülük seviyesi)
- 18-70 yaş

Dışlama kriterleri:

- Eşlik eden sistemik inflamatuvar romatizmal hastalığı bulunanlar
- Bilinen polinöropati duyu bozukluğuna neden olan hastalığı bulunanlar,
- Tedaviye uyum sağlamasını engelleyen psikolojik hastalığı veya görme kusuru olan hastalar,
- Epilepsisi olan hastalar
- İğne fobisi olan hastalar
- TENS(Transkutanöz elektriksel stimilasyon) almaya kontrendikasyonun olan hastalar
- ESWT almaya kontrendikasyonu olan hastalar

- Gebeliği olanlar
- Enfeksiyonu olanlar
- Malignitesi olan hastalar
- Bel ağrısına sebep olabilecek ciddi hastalığı olanlar (spinal stenoz, protrüze ve ya ekstrüde disk, malignite, enfeksiyon vb)
- Araştırmaya katılmayı kabul etmeyenler

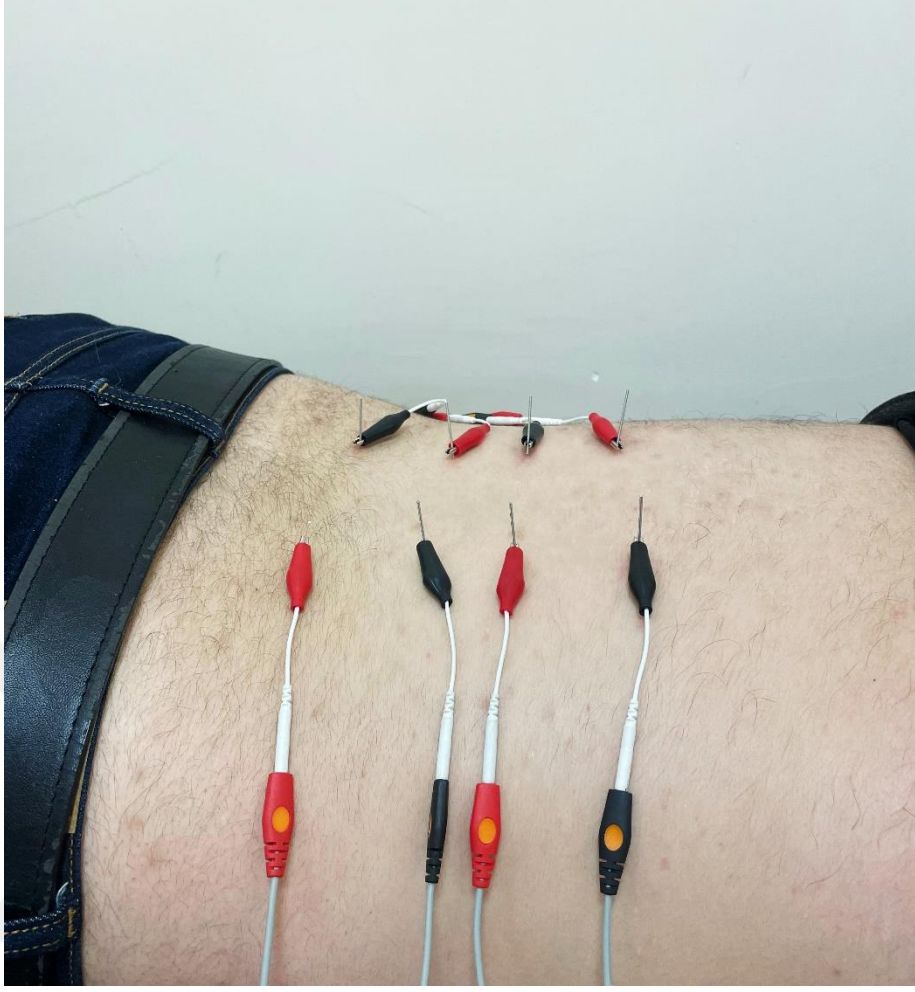
Araştırmaya katılan hastalara, içerisinde iki tedavi türünün de yazılı olduğu kağıtlarla dolu kapalı bir zarftan seçim yaptırılarak randomizasyon sağlanmış, bu şekilde elektrikli kuru iğne ve ESWT uygulanacak grup olarak 2'ye ayrılmıştır.

ESWT grubunda, ESWT cihazının probu vasıtasıyla, hastaların bel bölgesinde saptanan ve özellikle ağrının daha yoğun hissedildiği tetik noktalara, 10 Hz, 0,6 mJ/mm², 2,5 bar olacak şekilde, sağ ve sol erektör spina kaslarına ayrı ayrı 2000 atım (toplamda 4000 atım) uygulanarak tedavi verilmiştir. ESWT tedavisi haftada 2 defa, toplamda 8 seans olacak şekilde uygulanmıştır. Uygulama için Elmed Vibrolith Ortho cihazı kullanılmıştır.

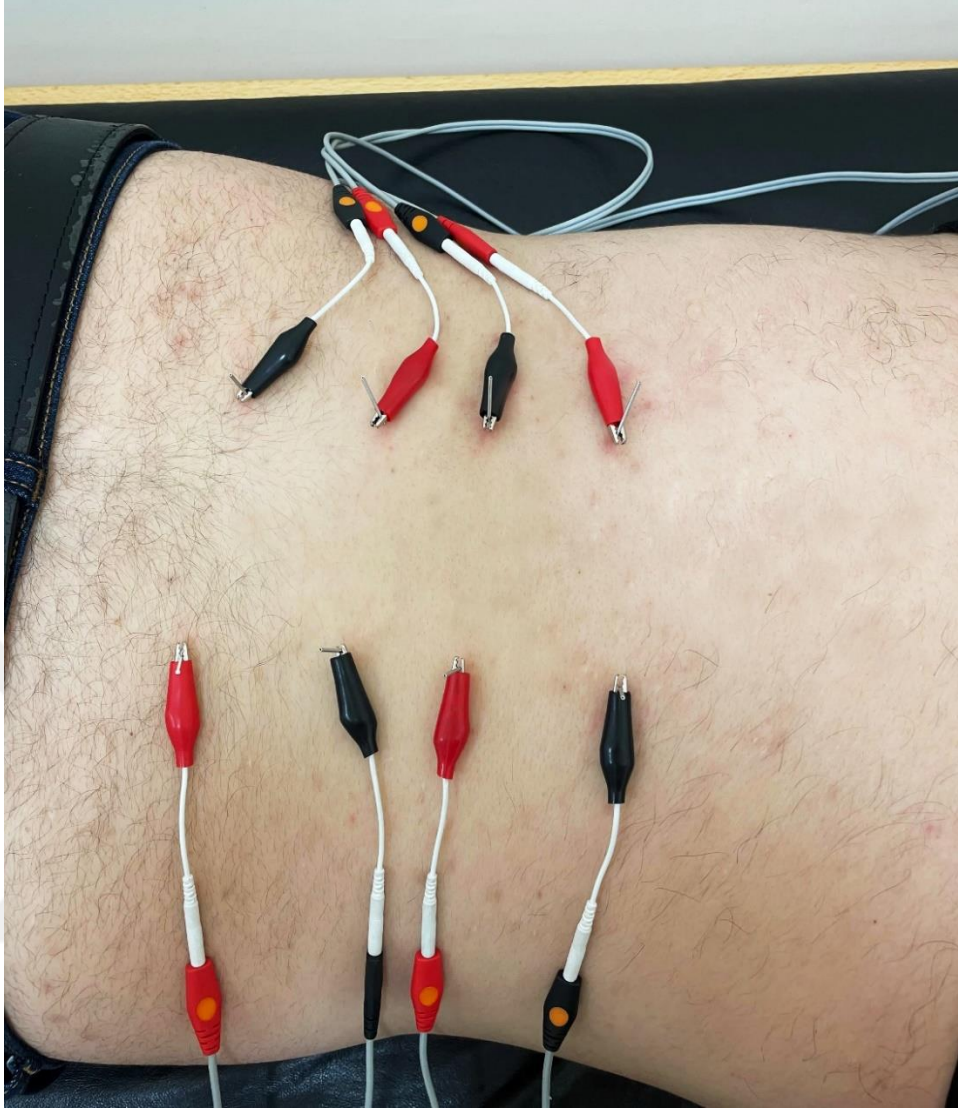


Resim. 1. ESWT uygulaması

Elektrikli kuru iğne grubundaki hastalara, iğne giriş yerleri ve sayısı her hastada farklı olmak üzere tedavi uygulandı. İğne yerleştirilmeden önce, bölge bir pamuklu çubuk kullanılarak %70 alkol ile sterilize edildi ve İki boyutta sterilize edilmiş tek kullanımlık paslanmaz çelik akupunktur iğnesi kullanıldı. Hastanın fiziksel durumuna bağlı olarak, 0,25 mm × 40 mm veya 0,30 mm × 70 mm boyutlarında iğneler kullanıldı. İğne aktif veya latent gergin banda ulaşana kadar ilerletildi ve sonrasında iğneler elektrik akımına bağlanarak 20 dakika boyunca yerinde bırakıldılar. (FizyoTens 6000 kullanıldı). Hastanın tolere edebildiği frekanslar hastayla iletişime geçilerek ayarlandı.



Resim. 2. Elektrikli kuru iğne uygulaması 1



Resim. 3.Elektrikli kuru iğne uygulaması 2

3.1. Değerlendirme ve Takip

3.1.1. VAS (vizüel analog skarlama)

VAS 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde değerlendirilir. Hastaya ölçeğin sol ucunun "ağrı yok", sağ ucunun ise "akla gelebilecek en şiddetli ağrıyı" temsil ettiği bilgisi verilir. Daha sonra hastadan şu anda yaşadığı ağrıyı çizgi üzerinde işaretlemesi istenir.(104) Çalışmada ağrı şiddeti Vizüel Analog Skala (VAS) ile değerlendirildi. VAS üzerinde 0'dan 10'a kadar olan sayılar; 0 "hiç ağrı olmaması", 5 "orta şiddette ağrı", 10 "dayanılmayacak şiddette hissedilen ağrı" şeklinde tarif edilerek hastalardan ortalama bel ağrılarını skarlamları istendi. Ölçümler çalışmanın başlangıcında, tedavi bitiminde kontrolde yapıldı.

3.1.2. Oswestry Özürlülük İndeksi

ODI: Hastadan, bacak ve sırt ağrısının kişisel bakım, kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyuma, iş/ev kurma, seyahat etme ve sosyal yaşamı içeren dokuz aktiviteyi nasıl etkilediğini değerlendirmesi istenir. Her cevap 0 ila 5 arasında puanlanmaktadır. 0 ila 50 arasında değişen toplam puana dayanarak, LBP için engelliliği minimal, orta, şiddetli, sakat bırakan sırt ağrısı veya hastayı yatağa bağlı hale getiren engellilik olarak değerlendirmek mümkündür (105).

3.1.3. SF-12 yaşam kalitesi ölçeği

Anket sekiz alanı kapsayan 12 madde içermektedir: fiziksel işlevsellik, fiziksel rol, bedensel ağrı, genel sağlık, canlılık, sosyal işlevsellik, duygusal rol ve ruh sağlığı. Alanlara dayalı olarak, Fiziksel ve Zihinsel Bileşen Özet puanları (sırasıyla PCS-12 ve MCS-12) tespit edilir. Hem alanlar hem de özetler 0'dan 100'e kadar derecelendirilir; burada 0 en düşük ve 100 en yüksek sağlık düzeyini temsil eder. PCS ve MCS kasıtlı olarak 50 ABD genel nüfusu için ortalama derecelendirmeyi temsil edecek ve 10 puanlık bir fark bu nüfusta bir standart sapmaya eşit olacak şekilde kalibre edilmiştir (106,107).

3.1.4. Algometre

Hastaların tetik noktalarında hissettiği ağrı toleransı ve ağrı eşliğinin tespiti için Pdt (Pain diagnostic & treatment) marka algometre kullanıldı. Hastalar prone pozisyonunda muayene edildi. Çalışmamızda, hastaların bel bölgelerinde 6 noktanın PPT(Pain pressure treshold (basın- ağrı eşliği)) değerleri ele alındı. Spinöz süreçlerin yaklaşık 5 cm sağ ve solundan; torakolomber bileşkeden sakral bölgeye kadar olan alanda, bir tarafta 3 adet olacak şekilde, erektör spina kasları üzerinde ölçüm yapıldı. Torakolomber bölgeye en yakın olan tetik noktada yapılan ölçüm "PPT-1", yaklaşık L1-2 seviyesinde erektör spinada bulunan tetik noktadan alınan ölçüm "PPT-2" ve yaklaşık L5 seviyesindeki erektör spinada bulunan tetik noktadan ölçüm "PPT-3" olarak kaydedildi. Belirtilen seviyelerde tetik nokta saptanmaması durumunda en rostraldeki nokta "PPT-1" olarak adlandırılarak kaudale doğru isimlendirme yapılmıştır. Hekim tarafından muayene edilen ve tespit edilen tetik noktaların üzerine, 90 derece açıyla, 0,5 kg'lık basınç ile başlayarak her saniye artacak şekilde basınç uygulandı ve hastanın ağrısı ilk hissettiği anda cihaz vücut yüzeyinden kaldırılıp, bu esnada ibrenin üzerinde sabit kalan değer okunup hastanın ağrısı hissettiği basınç

kg/cm² değerinden kayıt altına alındı (108). Algometre ile hastaların ölçülen basınç-
ağrı eşikleri (pain pressure treshold) tedavinin başında ve sonunda uygulanarak
değerler kaydedildi. Bu sayede ağrı sayısal olarak ölçülerek tedavi öncesine göre
tedavi sonrası 2. haftadaki iyileşme miktarı belirlenmiştir.



Resim. 4.Pdt (Pain diagnostic & treatment) marka algometre



Resim. 5.Hastada algometre ölçümü

3.1.5. ROM ölçümü

Tedaviye seçilen hastaların, tedavi başlangıcında ve sonunda bel eklem hareketleri ve hareket esnasında ortaya çıkan ağrıları kaydedilmiştir.

4. İSTATİKSEL YÖNTEM

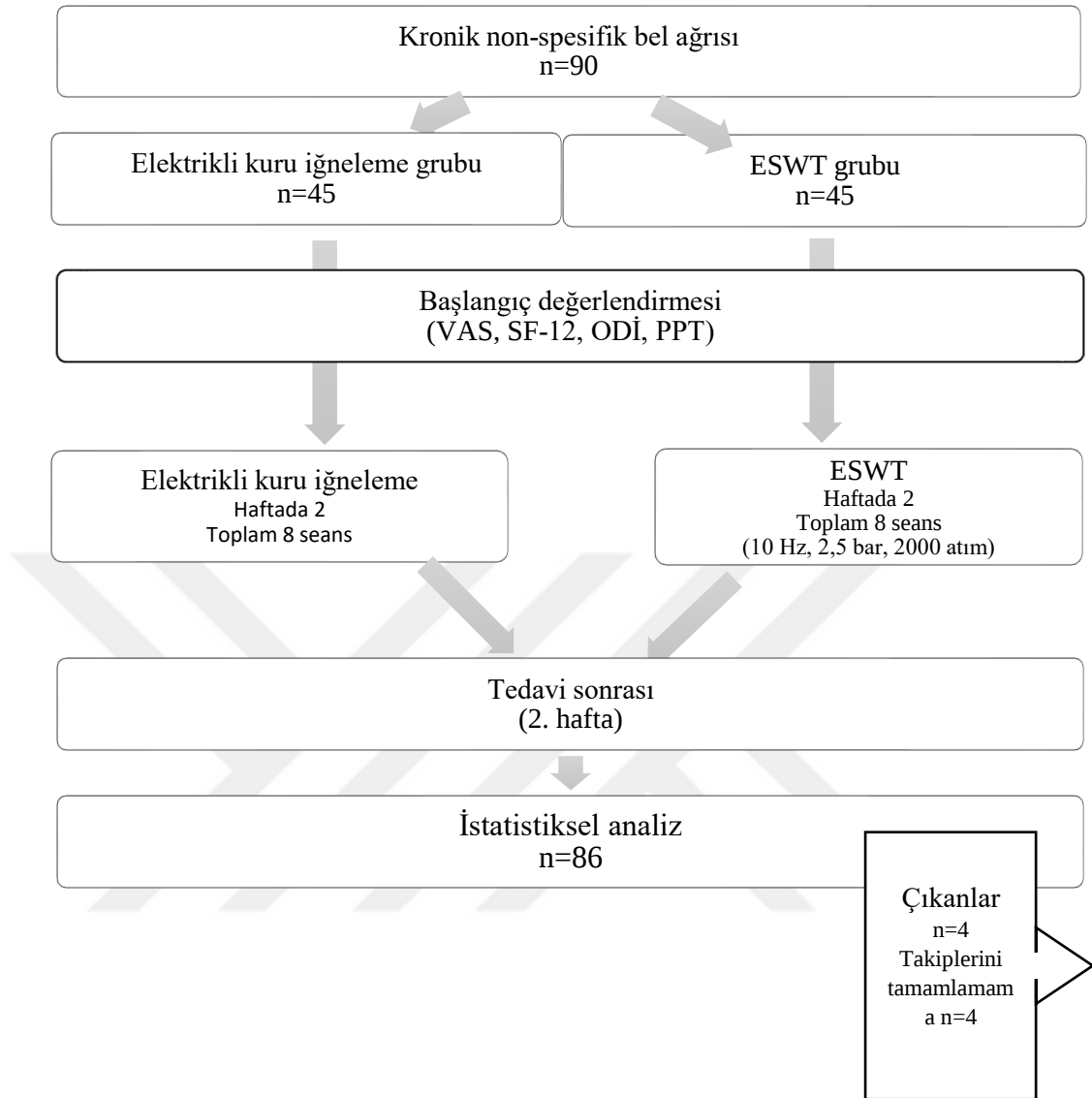
Çalışmamızdan elde edilen veriler SPSS (22.0) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde parametrik test varsayımları yerine getirildiğinde (Shapiro-Wilk) bağımsız iki gruptan elde edilen ölçümler karşılaştırılırken iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi(t testi ile belirtilen), parametrik test varsayımlar yerine getirilemediğinde bağımsız iki gruptan elde edilen ölçümler karşılaştırılırken Man-Whitney U testi, s aynı bireylerde değişik durumlarda elde edilen iki ölçüm değeri karşılaştırılırken eşler arası farkın önemlilik testi, ayımla elde edilen verilerin değerlendirilmesinde (cinsiyet) khi-kare testi kullanılmıştır. Verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değer, ortanca şeklinde belirtilerek yanılma düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

5. BULGULAR

Araştırmanın başlangıcında, kronik bel ağrısı ile ilgili yapılan daha önceki ESWT ve elektrikli kuru iğneleme çalışmaları göz önüne alınarak, bu çalışmada $\alpha=0.05$, $\beta=0.10$, $1-\beta = 0.90$ alındığında her bir gruba 45 birey alınmasına karar verildi. Testin gücü $p=0.9307$ bulundu.

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran, çalışmaya alınma kriterlerine uyan ve "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu"nu dolduran 90 hastanın, içinde ESWT ve elektrikli kuru iğneleme(EKİ) grubunu temsil eden kağıtların olduğu kapalı bir zarftan seçim yapması istendi. Yaptığı seçim sonucuna göre hastalar 2 gruba ayrıldı. Çalışmanın devamında takiplerine devamlılık sağlamayan 4 hasta çalışma dışı bırakıldı. Hastaların bırakma sebebi ayrıntılandırıldığında, elektrikli kuru iğne grubunda 2 hasta, iğnelerden kaynaklı yoğun ağrılardan rahatsız olduklarını ve tedaviye devam edemeyeceğini belirterek gönüllü olarak ayrıldı. ESWT grubunda bir hasta iş yoğunluğu nedeniyle devam edemezken bir hasta da şehir değişikliğiyle takiplere gelemeyeceğini belirterek gönüllü olarak ayrıldı.

Çalışma toplam 86 hasta [EKİ (n=43, %50), ESWT (n=43, %50)] ile istatistiksel analiz yapıldı.



Şekil 8. Katılımcı Şeması

5.1. Demografik değerlendirme

5.1.1. Yaş ve Cinsiyet

Araştırmaya katılan 86 hastanın gruplara göre yaş dağılımı homojendir. İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Gruplar arasında yaş dağılımı bakımından anlamlı farklılık görülmemiştir. ($p>0,05$) Sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Hastaların yaş dağılımı

Gruplar		N	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
Hasta Yaşı	E. kuru iğne	43	40,65	13,538	$t=1,06$
	ESWT	43	43,47	10,931	$p=0,292$

* $p<0,05$ önemli

5.1.2. Cinsiyet

Çalışma başlangıcında kadın ve erkek cinsiyet ayrımı yapılmadı. Alınma ve dışlanma şartlarına uyan, toplam $n=44$ kadın ve $n=42$ erkek hasta çalışmaya dahil edildi. Khi-kare testi kullanılmıştır. Çalışmaya alınan bireyler cinsiyet yönünden karşılaştırıldığında gruplar arası farklılık önemsiz bulunmuştur. ($p>0,05$) Sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.Hastaların cinsiyet dağılımı

		Gruplar		Toplam
		E.kuru iğne	ESWT	
Cinsiyet	kadın S %	19 44,2%	25 58,1%	44 51,2%
	erkek S %	24 55,8%	18 41,9%	42 48,8%

$\chi^2=1,67$

$p=0,196$

$p>0,05$ önemsiz

5.2. Başlangıç değerlendirmesi

5.2.1. VAS

Çalışmayı tamamlayan toplam 86 hastanın tedavi öncesi ağrı şiddeti için sonuçlara bakıldığında; Mann Whitney-u testi kullanılarak yapılan analizde, tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. ($p>0,05$) Sonuçlar Tablo 3’ de verilmiştir.

Tablo 3. Tedavi öncesi VAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	Ortanca	Minimum	Maksimum	Sonuç
E. kuru iğne	43	7,67	1,01	8,0	6	10	p=0,974
ESWT	43	7,77	1,21	7,0	6	10	

Tedavi öncesi değerlendirme

* $p<0,05$ önemli

5.2.2. Bel eklem hareket açıklığı

Çalışmayı tamamlayan toplam 86 hastanın tedavi öncesi eklem hareket açıklığı değerlerine bakıldığında; Mann Whitney-u testi kullanılarak yapılan analizde, tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. ($p>0,05$) Sonuçlar Tablo 4’ de verilmiştir.

Tablo 4. Tedavi öncesi ROM değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

Eklemler Hareketleri	Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	Ortanca	Minimum	Maksimum	Sonuç
Fleksiyon	E. kuru iğne	43	61,70	11,32	64	25	75	P=0,518
	ESWT	43	60,63	12,66	66	25	74	
Ekstansiyon	E. kuru iğne	43	21,00	7,84	23	10	31	p=0,075
	ESWT	43	24,74	4,92	26	10	31	
Lateral fleksiyon (sağ)	E. kuru iğne	43	30,86	4,50	32	10	37	P=0,726
	ESWT	43	30,91	4,42	32	10	35	
Lateral Fleksiyon (sol)	E. kuru iğne	43	30,23	4,20	32	12	38	P=0,732
	ESWT	43	30,84	4,30	31	11	35	
Rotasyon (sağ)	E. kuru iğne	43	37,14	2,28	37	32	42	P=0,553
	ESWT	43	36,74	2,40	37	32	41	
Rotasyon (sol)	E. kuru iğne	43	37,09	2,24	36	31	41	P=0,561
	ESWT	43	36,83	2,37	36	32	41	

Tedavi öncesi değerlendirme

*p<0,05 önemli

5.2.3. Basınç-ağrı eşikleri (PPT)

Çalışmamızda, hastaların bel bölgelerinde 6 noktanın PPT değerleri ele alındı. Spinöz süreçlerin yaklaşık 5 cm sağ ve solundan; torakolomber bileşkeden sakral bölgeye kadar olan alanda, bir tarafta 3 adet olacak şekilde, erektör spina kasları

üzerinde ölçüm yapıldı. Torakolomber bölgeye en yakın olan ölçüm “PPT-1”, yaklaşık L1-2 seviyesinde erektör spina kaslarından alınan ölçüm “PPT-2” ve yaklaşık L5 seviyesindeki erektör spina kaslarından alınan ölçüm “PPT-3” olarak kaydedildi. Belirtilen seviyelerde tetik nokta saptanmaması durumunda en rostraldeki nokta “PPT-1” olarak adlandırılarak kaudale doğru isimlendirme yapılmıştır..

Çalışmayı tamamlayan toplam 86 hastanın tedavi öncesi algometre ile yapılan ölçümlerinde, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmış; sol PPT- 3 ile belin sağ PPT değerleri arasında gruplar arasında anlamlı fark mevcuttur. ($p<0,05$) Elektrikli kuru iğne grubunda algometre değerleri, ESWT grubundaki ölçümlere göre anlamlı şekilde daha düşüktür. Sonuçlar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Tedavi öncesi PPT değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

Algometre	Gruplar	N	Ortanca	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
PPT – 1 (sol)	E.kuru iğne	43	5,00	4,94	2,11	t=0,52 p=0,600
	ESWT	43	5,50	5,19	2,19	
PPT – 2 (sol)	E.kuru iğne	43	5,10	4,86	2,02	t=1,13 p=0,258
	ESWT	43	5,50	5,37	2,12	
PPT – 3 (sol)	E.kuru iğne	43	5,50	5,14	2,10	t=2,30 p=0,024*
	ESWT	43	6,50	6,21	2,23	
PPT – 1 (sağ)	E.kuru iğne	43	4,80	4,57	1,93	t=2,25 p=0,027*
	ESWT	43	6,00	5,60	2,32	
PPT – 2 (sağ)	E.kuru iğne	43	5,00	4,63	2,00	t=2,32 p=0,023*
	ESWT	43	6,00	5,67	2,15	
PPT – 3 (sağ)	E.kuru iğne	43	5,20	5,01	2,09	t=3,31 p=0,001*
	ESWT	43	6,80	6,57	2,28	

Tedavi öncesi değerlendirme

* $p<0,05$ önemli

5.2.4. SF-12 yaşam kalitesi ölçeği

Çalışmayı tamamlayan toplam 86 hastanın, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile yapılan analizinde, tedavi öncesi SF-12 yaşam kalitesi değerlendirmesinin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmadı. ($p>0,05$) Sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Tedavi öncesi SF-12 skorlarının gruplar arası karşılaştırması

SF-12 Alt grubu	Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
SF-12 PSC	E.kuru iğne	43	31,33	7,77	t=1,08 p=0,283
	ESWT	43	29,57	7,32	
SF-12 MSC	E. kuru iğne	43	42,29	11,29	t=0,34 p=0,729
	ESWT	43	43,01	7,70	

* $p<0,05$ önemli

5.2.5. Oswestry Özürlülük İndeksi

Çalışmayı tamamlayan toplam 86 hastanın, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile yapılan analizinde, tedavi öncesi Oswestry özürlülük indeksi sorgulama formu ile yapılan değerlendirmesinin gruplar arası karşılaştırılmasında gruplar arasında anlamlı fark saptanm. ($p>0,05$) Sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Tedavi öncesi ODİ değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

Tedavi Öncesi Değerlendirme	Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
Oswestry Özürlülük İndeksi	E. kuru iğne	43	52,10	10,88	t=1,23 p=0,221
	ESWT	43	55,07	11,49	

* $p<0,05$ önemli

5.3. Tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi

5.3.1. VAS

Grup içi değerlendirme

Çalışmayı tamamlayan toplam 86 hastanın gruplar içi, tedavi öncesi ve tedavi sonrası (2. hafta) VAS değerleri karşılaştırılmış; eşler arası farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Her iki grupta da başlangıç düzeylerine göre VAS değerlerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlıdır. Sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Tedavi öncesi - sonrası VAS skorunun gruplar içi karşılaştırması

Gruplar		N	Ortalama	Std. Sapma	Minimu m	Maksimu m	Ortanca	Sonuç
E. Kuru iğne	Tedavi öncesi VAS	43	7,67	1,01	6	10	8,00	P=0,001*
	Tedavi sonrası VAS	43	2,81	1,70	0	7	3,00	
ESWT	Tedavi öncesi VAS	43	7,77	1,21	6	10	7,00	P=0,001*
	Tedavi sonrası VAS	43	3,40	1,51	1	8	3,00	

*p<0,05 önemli

Gruplar arası değerlendirme

Her iki grubun tedavi bitiminin 2. haftasında yapılan değerlendirmeler ile VAS değerleri farklı hesaplandı. Her iki grupta da başlangıç VAS değerlerine göre düşme olmasına karşın, gruplar arasında VAS değerlerindeki değişimi açısından anlamlı fark saptanmadı (p>0,05). Bu analiz için iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Tedavi sonrası VAS skorunun gruplar arası değerlendirmesi

	Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	Ortanca	Minimum	Maksimum	Sonuç
VAS	E. kuru iğne	43	2,81	1,70	3,0	0	7	P=0,974
	ESWT	43	3,40	1,51	3,0	1	8	

*p<0,05 önemli

5.3.2. Bel eklem hareket açıklığı

Gruplar içi değerlendirme

Elektrikli kuru iğne grubunun tedavi öncesi ve tedavi bitiminden 2 hafta sonra ölçülen eklem hareket açıklıkları ölçölüp değerlendirildiğinde, lomber eklem hareketlerinden sadece ekstansiyondaki gelişme istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p<0,05$), diğerleri anlamsızdır. ($p>0,05$) Eşler arası farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10.Tedavi öncesi - sonrası ROM değerlerinin EKİ grup içi değerlendirmesi

Eklem Hareketleri	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum	Ortanca	Sonuç
Tedavi Öncesi Fleksiyon	61,70	11,32	25	75	64	P=0,268
Tedavi Sonrası Fleksiyon	63,21	8,73	39	75	65	
Tedavi Öncesi Ekstansiyon	21,00	7,84	10	31	23	P=0,001*
Tedavi Sonrası Ekstansiyon	25,00	4,43	11	31	25	
Tedavi öncesi Lateral Fleksiyon (sağ)	30,86	4,50	10	37	32	P=0,183
Tedavi sonrası Lateral Fleksiyon (sağ)	31,60	2,07	16	37	32	
Tedavi Öncesi Lateral Fleksiyon (sol)	30,23	4,20	12	38	32	P=0,152
Tedavi Sonrası Lateral Fleksiyon (sol)	31,84	1,82	22	35	32	
Tedavi Öncesi Rotasyon (sağ)	37,14	2,28	32	42	37	P=0,326
Tedavi Sonrası Rotasyon (sağ)	37,44	1,81	32	44	37	
Tedavi Öncesi Rotasyon (sol)	37,09	2,24	31	41	36	P=0,399
Tedavi Sonrası Rotasyon (sol)	37,12	1,79	31	40	40	

*p<0,05 önemli

ESWT grubunun tedavi öncesi ve tedavi bitiminden 2 hafta sonra eklem hareket açıklıkları ölçülüp değerlendirildiğinde lomber eklem hareket açıklıklarındaki gelişme istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. ($p>0,05$) Eşler arası farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Tedavi öncesi - sonrası ROM değerlerinin ESWT grup içi karşılaştırması

Eklem Hareketleri	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum	Ortanca	Sonuç
Tedavi Öncesi Fleksiyon	60,63	12,662	25	74	66	P=0,67
Tedavi Sonrası Fleksiyon	63,53	7,143	39	74	64	
Tedavi Öncesi Ekstansiyon	24,74	4,924	10	36	31	P=0,055
Tedavi Sonrası Ekstansiyon	26,19	2,946	15	36	32	
Tedavi öncesi Lateral Fleksiyon (sağ)	30,91	4,428	10	35	32	P=0,703
Tedavi sonrası Lateral Fleksiyon (sağ)	31,70	1,712	17	35	31	
Tedavi Öncesi Lateral Fleksiyon (sol)	30,84	4,30	11	35	31	P=0,348
Tedavi Sonrası Lateral Fleksiyon (sol)	31,84	1,82	11	35	32	
Tedavi Öncesi Rotasyon (sağ)	36,74	2,401	32	42	37	P=0,228
Tedavi Sonrası Rotasyon (sağ)	37,09	1,540	34	41	37	
Tedavi Öncesi Rotasyon (sol)	36,83	2,37	31	41	36	P=0,299
Tedavi Sonrası Rotasyon (sol)	36,97	1,61	32	41	36	

* $p<0,05$ önemli

Gruplar arası değerlendirme

Elektrikli kuru iğneleme ile ESWT grubunun tedavi sonrası eklem hareket açıklıklarının karşılaştırılmasında, Mann Whitney-u testi kullanılmış, iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. ($p>0,05$) Sonuçlar Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Tedavi sonrası ROM değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

Eklem Hareket Açıklığı	Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	Ortanca	Minimum	Maksimum	Sonuç
Flexiyon	E. kuru iğne	43	63,21	8,73	65	39	75	P=0,518
	ESWT	43	63,53	7,14	64	39	74	
Ekstansiyon	E. kuru iğne	43	25,00	4,43	25	11	31	P=0,075
	ESWT	43	26,19	2,94	27	15	31	
Lateral fleksiyon (sağ)	E. kuru iğne	43	31,60	2,07	32	16	37	P=0,726
	ESWT	43	31,70	1,71	31	17	35	
Lateral Flexiyon (sol)	E. kuru iğne	43	31,23	2,12	32	12	35	P=0,730
	ESWT	43	31,84	1,82	32	11	35	
Rotasyon (sağ)	E. kuru iğne	43	37,44	1,81	37	32	42	P=0,553
	ESWT	43	37,09	1,54	37	34	41	
Rotasyon (sol)	E. kuru iğne	43	37,09	1,79	36	31	40	P=0,555
	ESWT	43	36,97	1,61	36	32	41	

* $p<0,05$ önemli

5.3.3. Basınç-ağrı eşikleri

Gruplar içi değerlendirme

Elektrikli kuru iğne grubunun tedavi öncesi ve tedavi bitiminin sonrası 2. hafta yapılan tüm algometre ölçümlerinde anlamlı ölçüde artış saptanmıştır. ($p<0,05$) Analiz için eşler arasında farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Tedavi öncesi - sonrası PPT değerlerinin EKİ grup içi karşılaştırması

		Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
Tedavi öncesi	Sol PPT- 1	4,94	2,11	$t=9,44$
Tedavi sonrası	Sol PPT - 1	6,67	2,35	$p=0,001^*$
Tedavi öncesi	Sol PPT - 2	4,86	2,02	$t=8,79$
Tedavi sonrası	Sol PPT - 2	6,73	2,25	$p=0,001^*$
Tedavi öncesi	Sol PPT - 3	5,14	2,10	$t=7,47$
Tedavi sonrası	Sol PPT - 3	6,90	2,31	$p=0,001^*$
Tedavi öncesi	Sağ PPT - 1	4,57	1,93	$t=9,27$
Tedavi sonrası	Sağ PPT - 1	6,53	2,27	$p=0,001^*$
Tedavi öncesi	Sağ PPT - 2	4,63	2,00	$t=2,49$
Tedavi sonrası	Sağ PPT - 2	8,15	9,75	$p=0,017^*$
Tedavi öncesi	Sağ PPT - 3	5,01	2,09	$t=7,19$
Tedavi sonrası	Sağ PPT - 3	6,92	2,32	$p=0,001^*$

* $p<0,05$ önemli

ESWT grubunun tedavi öncesi ve tedavi bitiminin sonrası 2. hafta yapılan tüm algometre ölçümlerinde istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı ölçüde artış saptanmıştır. ($p<0,001$) Analiz için eşler arasında farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Tedavi öncesi - sonrası PPT değerlerinin ESWT grup içi karşılaştırması

		Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
Tedavi öncesi	Sol PPT- 1	5,19	2,19	t=7,69
Tedavi sonrası	Sol PPT - 1	7,03	2,30	p=0,001*
Tedavi öncesi	Sol PPT - 2	5,37	2,12	t=8,60
Tedavi sonrası	Sol PPT - 2	7,23	2,19	p=0,001*
Tedavi öncesi	Sol PPT - 3	6,21	2,23	t=5,79
Tedavi sonrası	Sol PPT - 3	7,44	1,99	p=0,001*
Tedavi öncesi	Sağ PPT - 1	5,60	2,32	t=6,60
Tedavi sonrası	Sağ PPT - 1	7,05	2,45	p=0,001*
Tedavi öncesi	Sağ PPT - 2	5,67	2,15	t=6,67
Tedavi sonrası	Sağ PPT - 2	7,20	2,36	p=0,001*
Tedavi öncesi	Sağ PPT - 3	6,57	2,28	t=4,46
Tedavi sonrası	Sağ PPT - 3	7,58	1,96	p=0,001*

* $p<0,05$ önemli

Gruplar arası değerlendirme

Elektrikli kuru iğneleme ile ESWT grubunun tedavi bitiminin sonrası 2. hafta yapılan ölçümlerinde, Mann Whitney-u testi kullanılmış, sol taraftan kaydedilen PPT- 3 ve sağ taraftaki tüm PPT değerleri arasında gruplar arasında anlamlı fark mevcuttur. ($p<0,05$) Elektrikli kuru iğneleme grubunun algometre ile yapılan ölçümlerindeki artışın ESWT’ye göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Sonuçlar Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15.Tedavi sonrası PPT değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	Ortanca	Minimum	Maksimum	Sonuç
Sol PPT - 1	E. kuru iğne	43	6,67	2,35	7,00	1,2	10,0	P=0,551
	ESWT	43	7,03	2,30	7,00	3,0	10,0	
Sol PPT - 2	E. kuru iğne	43	6,73	2,25	7,10	1,5	10,0	P=0,272
	ESWT	43	7,23	2,19	7,60	2,0	10,0	
Sol PPT - 3	E. kuru iğne	43	6,90	2,31	7,20	2,0	10,0	P=0,024*
	ESWT	43	7,44	1,99	7,90	3,1	10,0	
Sağ PPT - 1	E. kuru iğne	43	6,53	2,27	6,80	2,1	10,0	P=0,019*
	ESWT	43	7,05	2,45	7,50	1,8	10,0	
Sağ PPT - 2	E. kuru iğne	43	8,15	9,75	7,10	2,2	69,0	P=0,022*
	ESWT	43	7,20	2,36	7,50	2,5	10,0	
Sağ PPT - 3	E. kuru iğne	43	6,92	2,32	7,50	2,1	10,0	P=0,001*
	ESWT	43	7,58	1,96	8,00	3,5	10,0	

*p<0,05 önemli

5.3.4. SF-12 yaşam kalitesi ölçeği

Gruplar içi değerlendirme

Elektrikli kuru iğne grubunun tedavi öncesi ve tedavi bitiminin sonrası 2. hafta yapılan SF-12 yaşam kalitesi ölçeğinin fiziksel bileşeninde(PSC) tedavi öncesine göre anlamlı fark görülürken(p<0,05) zihinsel bileşeninde(MSC) anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. (p>0,05) Analiz için eşler arasında farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Tedavi öncesi - sonrası SF-12 skorlarının EKİ grup içi karşılaştırması

	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
Tedavi öncesi SF-12 PSC	31,33	7,77	t=12,99
Tedavi sonrası SF-12 PSC	50,81	7,09	p=0,001*
Tedavi öncesi SF-12 MSC	42,29	11,29	t=0,24
Tedavi sonrası SF-12 MSC	42,58	8,07	p=0,812

*p<0,05 önemli

ESWT grubunun tedavi öncesi ve tedavi bitiminin sonrası 2. hafta yapılan SF-12 yaşam kalitesi ölçeğinin fiziksel bileşeninde(PSC) tedavi öncesine göre anlamlı fark görülürken(p<0,05) zihinsel bileşeninde(MSC) anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. (p>0,05) Analiz için eşler arasında farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Tedavi öncesi - sonrası SF-12 skorlarının ESWT grup içi karşılaştırması

	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
Tedavi öncesi SF-12 PSC	29,57	7,32	t=16,17
Tedavi sonrası SF-12 PSC	47,73	6,36	p=0,001*
Tedavi öncesi SF-12 MSC	43,01	7,70	t=1,92
Tedavi sonrası SF-12 MSC	44,76	6,29	p=0,062

*p<0,05 önemli

Gruplar arası değerlendirme

Elektrikli kuru iğneleme ile ESWT grubunun tedavi bitiminin sonrası 2. hafta yapılan SF-12 yaşam kalitesi ölçeğinin fiziksel bileşeninde(PSC) gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır. (p<0,05) Elektrikli kuru iğnelemenin SF-12 PSC skorundaki artışı ESWT’ye göre üstün bulunmuştur.

SF-12 zihinsel bileşeninde(MSC) ise her iki grup arasında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. ($p>0,05$) Gruplar arası değerlendirmede iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Tedavi sonrası SF-12 skorlarının gruplar arası karşılaştırması

	Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
Tedavi sonrası SF-12 PSC	E. kuru iğne	43	50,81	7,09	$t=2,11$
	ESWT	43	47,73	6,36	$p=0,0037^*$
Tedavi sonrası SF-12 MSC	E. kuru iğne	43	42,58	8,07	$t=1,39$
	ESWT	43	44,76	6,29	$p=0,166$

* $p<0,05$ önemli

5.3.5. Oswestry Özürlülük İndeksi

Gruplar içi değerlendirme

Elektrikli kuru iğne grubunun tedavi öncesi ve tedavi bitiminin sonrası 2. hafta yapılan Oswestry Özürlülük İndeksi ölçeğinin kıyaslamasında eşler arasında farkın önemlilik testi kullanılmış, tedavi öncesine göre istatistiksel açıdan ileri düzeyde anlamlı bir fark görülmüştür. ($p<0,001$) Sonuçlar Tablo 19’da verilmiştir.

ESWT grubunun tedavi öncesi ve tedavi bitiminin sonrası 2. hafta yapılan Oswestry Özürlülük İndeksi ölçeğinin kıyaslamasında eşler arasında farkın önemlilik testi kullanılmış, tedavi öncesine göre istatistiksel açıdan ileri düzeyde anlamlı bir fark görülmüştür. ($p<0,001$) Sonuçlar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Tedavi öncesi – sonrası ODİ değerlerinin gruplar içi karşılaştırması

Gruplar		Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
E. kuru iğne	Tedavi öncesi Oswestry Özürlülük İndeksi	52,10	10,88	t=17,88
	Tedavi sonrası Oswestry Özürlülük İndeksi	17,67	14,46	p=0,001*
ESWT	Tedavi öncesi Oswestry Özürlülük İndeksi	55,07	11,49	t=13,95
	Tedavi sonrası Oswestry Özürlülük İndeksi	23,84	13,22	p=0,001*

*p<0,05 önemli

Gruplar arası değerlendirme

Elektrikli kuru iğneleme ile ESWT grubunun tedavi bitiminin sonrası 2. hafta yapılan ölçümlerinde Oswestry Özürlülük İndeksi ölçeği kıyaslamasında, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanılmış, her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. (p<0,05) Elektrikli kuru iğneleme grubunda ODİ skorlarındaki düşüş, ESWT grubuna göre daha anlamlıdır. Sonuçlar Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Tedavi sonrası ODİ değerlerinin gruplar arası değerlendirmesi

	Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma	Sonuç
Oswestry Özürlülük İndeksi	E. kuru iğne	43	17,67	14,46	t=2,06
	ESWT	43	23,84	13,22	p=0,042*

Tedavi sonrası gruplar arası değerlendirme

*p<0,05 önemli

6. TARTIŞMA

Non spesifik bel ağrısı, kas-iskelet sistemi hastalıklarının en yaygın şekli olup toplumda sık görülen bir major halk sağlığı problemidir. Bel ağrısı sakatlık ve iş gücü kaybı ile sonuçlanmakta ve ciddi tıbbi maliyetlere ve üretim maliyeti kaybına neden olup, doğrudan ve dolaylı olarak toplumlarda ciddi ekonomik etkilere neden olabilmektedir (37,44,109).

Çoğu insan yaşamları boyunca en az bir akut bel ağrısı atağı yaşar ve bu sıklıkla kronikleşme eğilimindedir. Yapılan çalışmalara göre mekanik bel ağrısı çeken insanların %60'ından fazlasının, ağrı başlangıcından sonraki yılda ağrılarının ara ara tekrarlayabileceği ya da rekürren ataklarının olabileceği gösterilmiştir (2).

Yaşam boyu bel ağrısı prevalansı %84, kronik bel ağrısı prevalansı %23 ve özürüllük sebebi olan bel ağrısı prevalansı %11 olarak bildirilmektedir (1). Ülkemizde bel ağrısı prevalansına yönelik çalışmalar sınırlı olmakla birlikte, çalışmalar küçük bir bölgeyi kapsayıp ülke genelinde yapılmamış olup prevalansı %46,6-%51 arasında olarak göstermiştir (110–113).

Yapılan birçok çalışmada bel ağrısı prevalansı kadınlarda daha yüksek olduğu gösterilmesine karşın, prevalans açısından kadınlar ve erkekler arasında belirgin bir fark saptanmayan çalışmalar da mevcuttur (114–120). Bizim çalışmamızda hastaların toplam %51,2'si kadın %48,8 si erkek hastaydı. Elektrikli kuru iğneleme(EKİ) grubunun %44,2'si kadın(n=19), %55,8'i erkek hasta (n=24), ESWT grubunun ise %58,1'i kadın(n=25) %41,9'u erkek(n=18) hastadan oluşmaktadır. Çalışmamızda gruplar arası cinsiyet yönünden fark anlamsız saptanmıştır.

Yaş bel ağrısı için bilinen en önemli risk faktörlerindendir. Bazı çalışmalarda bel ağrısı için en yüksek insidansın üç ve dördüncü dekada, prevalansın ise en yüksek 60-65 yaş arası olduğu saptanmıştır (115). Kronik ağrı sıklığının yaş ilerledikçe artmakta olduğu birçok çalışma tarafından gösterilmiştir (115,121,122). Çalışmamıza yaşları 18-70 arası değişen kadın ve erkek hastalar dahil edildi, hastaların yaş ortalaması elektrikli kuru iğne grubunda 40,65; ESWT grubunda ise 43,47 olarak hesaplanmıştır. Saptanan bu yaş ortalaması çalışmalarda bildirilen ve bel ağrısının en sık yakınma oluşturduğu yaş grubuna uygun bir ortalama sahiptir. Çalışmamızda yaş açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Bel ağrısı ile başvuran bir hastada, hastanın ağrı düzeyi, eklem hareket açıklığı ve nörolojik muayenesi mutlaka değerlendirilmelidir. Bunların yanısıra fonksiyonel durum değerlendirmesi de önemli bir rol oynar. Ağrı değerlendirmesi subjektif olmasına karşın birkaç değerlendirme yöntemi bulunmaktadır. Bu değerlendirme şekillerinden biri olan ve bizim de çalışmamızda kullandığımız VAS (vizüel analog skorlama), hastanın, ağrı değerinin 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde işaretleyerek belirlemesini sağlar (104). Fonksiyonel durum değerlendirmesi ise hasta beyanlı anketler ile sağlanabilir. Anket aracılı fonksiyonel değerlendirmede bu çalışmada da kullanılan, bel ağrısı için engellilik derecesini belirlemeyi hedefleyen Oswestry Bel Ağrısı Dizabilite Anketi ile ölçülebilir (105). Fiziksel işlevsellik ve genel sağlığın yanında duygusal rol ve ruh sağlığını da ele alan SF-12 ölçeği ile yaşam kalitesi değerlendirilmesi mümkündür (106,107). Çalışmamızda Oswestry Özürlülük İndeksi ve SF-12 kullanılmıştır.

Prospektif ve randomize olan bu çalışmaya MAS kaynaklı kronik bel ağrılı(3 aydan uzun süren), vizüel analog skalaya(VAS) göre ağrı düzeyi 5 ve üzeri olan ve nörolojik muayeneleri doğal olan 90 hasta dahil edilmiştir. Hastalar dahil etme kriterlerine uygun şekilde belirlendikten sonra bel eklem hareket açıklıkları, VAS'a göre ağrı düzeyleri, bel bölgelerindeki algometre ölçümleri kaydedilmiştir. Hastaların SF-12 yaşam kalitesi ve Oswestry Özürlülük indeksi belirlendikten sonra, hastalar kapalı bir zarftan seçeceği kağıtlar ile dahil olacağı gruba randomize edilmiştir. Elektrikli kuru iğne grubu(n=45) ve ESWT grubu (n=45) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Tedavi sürecinde EKİ grubundan 2 hasta, iğnelerin sebep olduğu yoğun ağrı nedeniyle tedaviye devam etmek istememiştir. ESWT grubunda bir hasta iş yoğunluğu nedeniyle devam edemezken bir hasta da şehir değişikliğiyle takiplere gelemeyeceğini belirterek gönüllü olarak ayrılmıştır.

EKİ grubunda, hastaların bel bölgelerinde tespit edilen tetik noktalarına; haftada 2 defa, toplamda 8 kez elektrikli kuru iğneleme yapılmış, bağlanan TENS cihazının akım şiddeti, hastanın karıncalanma hissettiği ve hastayı rahatsız etmeyecek değerlerde olacak şekilde ayarlanmıştır. Tedavi süresi 20 dakika olacak şekilde uygulanmıştır. ESWT grubunda, ESWT cihazının probu vasıtasıyla, hastaların bel bölgesinde saptanan ve özellikle ağrının daha yoğun hissedildiği tetik noktalara, 10 Hz, 0,6 mJ/mm², 2,5 bar olacak şekilde, sağ ve sol erektör spina kaslarına ayrı ayrı

2000 atım (toplamda 4000 atım) uygulanarak tedavi verilmiştir. ESWT tedavisi haftada 2 defa, toplamda 8 seans olacak şekilde uygulanmıştır. Yaptığımız bu çalışmanın amacı, nonspesifik kronik bel ağrısı olan hastaların tedavisinde elektrikli kuru ile ESWT'nin etkinliğini değerlendirmektir.

Tetik nokta kuru iğneleme tedavisi, akupunktur benzeri bir iğnenin bir MTrP'nin bulunduğu yerdeki deri ve kas içine yerleştirildiği bir prosedürdür. Elektrikli kuru iğneleme, elektroakupunktur ve perkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (Percutaneous electrical nerve stimulation (PENS)) gibi uygulamalar, vücudun farklı noktalarına uygun şekilde yerleştirilen iğneler aracılığıyla elektrik akımının uygulandığı bir elektroakupunktur şekli olarak kabul edilirler (69,70). Yaptığımız literatür taramasında elektroakupunktur, elektrikli kuru iğneleme ya da PENS uygulama şekilleri ve tanımları arasında net çizilmiş farklar bulunamamıştır (89-93,127).

Elektroakupunkturun(EA) ağrı modüle edici mekanizmasının, frekansa bağlı olarak, merkezi sinir sistemi tarafından opioid peptidlerin salınımının artması olduğu öne sürülmüş ve bu yönde araştırmalar yapılmıştır (81,85,86). Yapılan bazı çalışmalarda olduğu gibi, yüksek frekanslı elektropunktur ile müdahale sırasında omurilikteki hücre dışı GABA nörotransmitterlerinin konsantrasyonlarını artırarak opioid yollarının aktivasyonunun gerçekleştiğini belirten çalışmalar bulunmaktadır (87,88).

Çalışmamızda kullandığımız bir diğer yöntem olan ekstrakorporeal şok dalgası tedavisi (Extracorporeal shock wave therapy-ESWT) ise, basınç dalgalarını cilt yoluyla etkilenen bölgeye ileten noninvaziv bir yaklaşım olup anti-enflamatuar, doku onarımı ve rejenerasyon indüksiyonu gibi etkileriyle kronik ağrılı kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının tedavisinde etkinlik gösteren bir tedavi çeşididir (25,26,95).

ESWT'nin MAS'da etkili olması ile ilgili öne sürülen bir hipoteze göre, perfüzyonu kolaylaştırarak kan damarlarının yeniden oluşumuna yardımcı olur (anjyogeneze etkisi), TrP'lerin etrafındaki kan akışına adenosin trifosfat sağlar ve yaralı bölgelere derinlemesine uygulandığında kalsiyum akışının neden olduğu iskemik dokulardaki ağrı sinyalini değiştirir (99). Buna ek olarak, yakın zamanda yapılan bir hayvan çalışması, ESWT ile kronik ağrının giderilmesinin, periferik

sinirlerdeki sinir liflerinin seçici kaybına bağlı olduğu hipotezini test etmiştir. Yine yapılan bazı hayvan deneylerinde hücre proliferasyonunu teşvik ettiği gösterilen ESWT aynı zamana çoklu sitokin ekspresyonunu uyardığı bazı çalışmalarca gösterilmiştir (22).

Aranha ve arkadaşlarının, elektroakapunkturun miyofasyal ağrılar üzerindeki etkisini araştırmak için trapez kası üzerinde yaptığı çalışmada, 20 kadın hastanın her iki trapez kasına tedavi süresi 30 dakika olacak şekilde toplam 9 seans uygulanmış (91). Sonuçlar EMG ile değerlendirildiğinde tedavi sonrası trapez kas kasılmasında anlamlı bir artış saptanmış, kas fonksiyonunda artma olarak yorumlanmıştır. Aynı zamanda ağrı skorunda azalma, algometre ile yapılan ağrı eşiği ölçümlerinde yükselme görülmüş ve SF-36 yaşam kalitesi anketinin fiziksel komponentlerinde artma saptanmıştır. Elektroakapunkturun miyofasyal ağrıda etkili olduğunu gösteren bu çalışmada saptanan ağrı düzeylerindeki azalma, PPT değerlerini artırma ve SF-36 yaşam kalitesi anketinin fiziksel bileşenlerindeki gelişme bizim EKİ grubumuzdaki sonuçlarımıza benzerdir.

Shamseldeen ve arkadaşlarının üst trapez liflerinde bulunan tetik noktalara yönelik yaptığı 40 hastalık çalışmada, ESWT ile yumuşak doku mobilizasyonunu kıyaslamış (123). 20 şer kişiden oluşan iki gruba yapılan uygulamada, gruplar arası fark olmazken, her iki grup içi ağrı skorunda anlamlı bir düşüş olup, PPT değerlerinde anlamlı yükselme görülmüştür. Bu çalışma ESWT'nin myofasyal ağrılarda faydalı olabileceğine dair fikir vermektedir.

Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde, tedavi öncesinde ağrı şiddeti için gruplarda hastalar homojen dağılmıştı. Grup içi karşılaştırmalarda, elektrikli kuru iğneleme grubuna alınan 43 hastanın, grup içi VAS skorunda başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde azalmıştır. ($p<0,001$) ESWT grubunun grup içi karşılaştırmasında, VAS skorunda başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde azalmıştır. ($p<0,001$) Gruplar arası karşılaştırmada ise her iki grup arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir. ($p>0,05$)

Çalışmamızın sonuçları ROM açısından değerlendirildiğinde, tedavi öncesinde ROM değerleri açısından gruplar arası bir fark saptanmamıştır. Grup içi karşılaştırmalarda, elektrikli kuru iğneleme grubunun, ekstansiyon derecesi anlamlı

düzeyde artarken ($p<0,001$), diğer eklem hareket açıklıklarında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. ESWT grubunun grup içi karşılaştırmasında, eklem hareket açıklıklarında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. ($p>0,05$) Gruplar arası karşılaştırmada ise her iki grup arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir. ($p>0,05$)

Kronik bel ağrısında ESWT ve elektrikli kuru iğneleme tedavisinin kıyaslandığı randomize, kontrollü veya kontrollü olmayan çalışma ve vaka serisi bulunamadı.

Alvarez ve arkadaşlarının 2022 yılında 80 kronik bel ağrılı hasta ile yaptığı çalışmada ilk gruptaki hastaların ($n=40$) gluteus medius kasına kuru iğneleme yapılmış, ikinci gruptakilere ($n=40$) ise iskemik kompresyon uygulanmış (124). Kuru iğneleme yapılan grupta, ağrı değerlerinde büyük oranda düşüşün yanında lomber fleksiyon derecesi, Oswestri Özürlülük indeksi ve PPT değerlerindeki iyileşme diğer gruba göre anlamlı olarak saptanmış. Bu çalışmada bizim çalışmamızdakinin aksine elektriksel akım verilmeden kuru iğneleme uygulanmış ve bizim çalışmamızdakine benzer şekilde, kuru iğneleme grubunda ağrı, ODI, PPT değerlerinde gelişme görülmüştür. Bizim sonuçlarımızın aksine lomber fleksiyon derecesinde de artma saptanmıştır. Bunun nedeni, çalışmaya aldığımız hastaların çoğunun tedavi öncesinde de fleksiyonunun tam ve ya tama yakın açık olması olarak düşünülmüştür. Genel hasta popülasyonumuzda ekstansiyon kısıtlılığı bir miktar daha belirgin olup en belirgin ROM artışı burada olmuştur. ($p<0,001$)

Yeung ve arkadaşlarının, 52 kronik bel ağrılı hasta ile yürüttüğü çalışmada, egzersiz ve elektro-akapunkturun beraber uygulandığı grup ($N=26$) ile sadece egzersiz grubunun ($n=26$) kıyaslamış, elektro-akapunktur grubunda NRS skorunun diğer gruba göre anlamlı şekilde arttığı gösterilmiş (92). Egzersiz grubunda ROM açısından bir değişiklik olmazken, elektro-akapunktur grubunda artış olmasına karşın istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış.

Rajfur ve arkadaşlarının bel ağrılı 40 hastayla yaptığı çalışmada ESWT grubu ($n=20$) ile plasebo ESWT ($n=20$) grubu kıyaslanmış, 1. ay sonundaki sonuçlarda ESWT grubunda VAS'taki düşme miktarı daha anlamlı bulunmuştur (125). Her iki grupta da başlangıça göre ODI skorunda düzelme görülmüş, fakat gruplar arası anlamlı

bir fark bulunamamış. Bu çalışmadaki sonuçlar bizim ESWT grubumuzdaki sonuçlarla, VAS ve ODİ skorlarındaki gelişim anlamında benzerdir.

Bel ağrısının fonksiyonellik açısından değerlendirmesi için Oswestry Özürlülük İndeksi kullanıldı. Toplam skoru arttıkça özürlülük oranının arttığı bu skorlamada, tedavi öncesinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmamaktaydı. Grup içi değerlendirmede hem EKİ grubunda hem de ESWT grubunda, ODİ skorları tedavi öncesine göre anlamlı şekilde iyileşme göstermiştir. ($p<0,001$). Gruplar arası kıyaslamada EKİ grubunda ODİ skoru, ESWT grubuna göre daha fazla iyileşmiş olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0,05$)

Yaşam kalitesi sonuçlarının ve genel sağlık durumu anketlerinin randomize çalışmalara dahil edilmesinin yararlı olduğu kabul edilmektedir. Bizim çalışmamızda SF-12 yaşam kalitesi anketi kullanılmıştır. Her iki grup arasında başlangıç SF-12 skorları anlamlı bir fark bulunmamaktaydı. EKİ grup içi değerlendirmesinde SF-12'nin fiziksel bileşeninde, tedavi öncesine göre ileri düzeyde anlamlı bir fark görülürken ($p<0,001$), mental bileşende anlamlı bir gelişme görülmemiştir. ESWT grubu da benzer olup grup içi değerlendirmesinde SF-12'nin fiziksel bileşeninde, tedavi öncesine göre ileri düzeyde anlamlı bir fark görülürken ($p<0,001$), mental bileşende anlamlı bir gelişme görülmemiştir. Fiziksel bileşendeki bu gelişim, hastaların tedaviden fayda görmesi ile açıklanırken, mental bileşendeki bu durumun nedenini; hastaların sağlık ve yaşam kalitelerini etkileyebilecek, bel ağrısı dışındaki farklı etkenlere bağlı olabileceğini öngörmekteyiz. Gruplar arası değerlendirmede EKİ grubunun SF-12 fiziksel bileşeninde ESWT grubuna göre iyileşme miktarı istatistiksel olarak anlamlıdır. ($p<0,05$)

Kronik bel ağrısında ESWT ya da elektrikli kuru iğneleme tedavisi verilen çalışmalarda SF-12 ölçeğini kullanan randomize, kontrollü veya kontrollü olmayan çalışma ve vaka serisi bulunamadı. SF-36 ölçeği kullanan çalışmalar mevcuttur. Daha önce yapılan çalışmalarda SF-12'nin fiziksel ve mental bileşenleri SF-36'nın bileşenleri ile güçlü bir şekilde ilişkili bulunmuştur. Ware(126) ve ark. SF-36'nın daha pratik ve kısa sürede uygulanabilen formunu geliştirerek, SF-36 ile aynı alt boyutları içeren SF-12'yi geliştirmişlerdir.(106) SF-36 ve SF-12 ölçeklerinin karşılaştırıldığı araştırmalarda her iki ölçeğin de benzer psikometrik özelliklere sahip olduğunu ve

birbirlerine oldukça yakın bulguların elde edildiği kanıtlanmıştır. Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda, SF-36 kullanan çalışmalar da literatür taramasında kullanılmıştır.

Lara-Palamo ve arkadaşlarının 2024 yılında 64 non-spesifik bel ağrılı hastayla yaptığı çalışmada, elektrikli kuru iğneleme ile iskemik kompresyon ve egzersizin beraber uygulandığı grubu kıyaslamış, elektrikli kuru iğneleme grubunda VAS skorunun, PPT değerlerinin, Oswestri Özürlülük indeksinin ve SF-36 yaşam kalitesi ölçeğinde anlamlı bir gelişme olduğu gösterilmiştir (127). Bu bulgular bizim çalışmamızın EKİ grubunun grup içi sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada bizim çalışmamızdakinin aksine lomber antefleksiyonda anlamlı bir gelişme görülmüş. Bizim çalışmamızda ise fleksiyonda anlamlı bir gelişme olmazken, lomber ekstansiyonda gelişme görülmüştür.

Manuel terapi ve elektroakapunkturun kıyaslandığı 66 kronik bel ağrılı hastada yapılan bir çalışmada ise, her iki grubun ağrı skorları, hayat kalitesi ve hasta fonksiyonelliğinde, müdahale öncesine göre düzelme görülmüş fakat gruplar arası bir fark bulunamamış (81).

Bizim çalışmamızın sonuçları, kronik nonspesifik bel ağrılı hastalarda elektrikli kuru iğneleme uygulamasının, ağrı azalması, ağrı eşiğinin yükselmesi ve fonksiyonelliğinin gelişimi açısından kısa vadede etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlarımız, bel ağrısı olan hastalarda elektroakapunktur tedavisi ile ağrı ve fonksiyon üzerinde son derece olumlu etkiler bulan diğer çalışmalar tarafından da desteklenmektedir (93,94).

Chen ve arkadaşlarının kronik bel ağrılı 69 hastayla yaptığı çalışmada, ESWT uygulamasında düşük enerji yoğunluğu ($0,03 \text{ mJ/mm}^2$) ile yüksek enerji yoğunluğu ($0,09 \text{ mJ/mm}^2$) kıyaslanmış, çalışmada her iki grubun da başlangıca göre VAS, ODİ ve depresyon - anksiyete ölçeği değerlerinde anlamlı bir gelişme olduğu görülmüş (21). ($p < 0,05$) Bu bulgular bizim çalışmamızda ESWT grubumuzun VAS ve ODİ açısından grup içi değişimleriyle uyumlu olarak bulunmuştur. Ancak çalışmamızda depresyon ve anksiyete ölçeği kullanılmamış olup SF-12 yaşam kalitesi ölçeği kullanılmış ve mental komponenti değerlendirilmiştir. Fakat bu çalışmanın aksine

bizim ESWT grubumuzda duygusal sağlığı genel anlamda değerlendiren SF-12 MSC skorlarında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.

Chen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın gruplar arası kıyaslamada, düşük enerji yoğunluklu ESWT uygulamasının yüksek yoğunluklu uygulamaya göre kısa vadede ağrı skorlarını daha çok düşürdüğü gösterilmiş; fakat 3 aylık kontrolde iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamış (21). Chen ve arkadaşlarının kısa vadedeki bu bulgusu, Yürük ve arkadaşlarının yüksek enerjili uygulamaların düşük enerjili ESWT uygulamasına üstün olduğu yönündeki bulgularıyla ters düşmektedir (128). Bizim çalışmamızda ESWT uygulaması yüksek yoğunluklu (0,6 mJ/mm²) olup düşük yoğunluklu bir uygulama ile kıyası mevcut değildir. Yine de sonuçlarımız Chen ve arkadaşlarının bulgularıyla benzerdir.

Çelik ve arkadaşlarının kronik bel ağrılı 45 hastada yaptığı çalışmada ESWT grubu (n=25) ile plasebo ESWT grubu(n=20) kıyaslanmış (129). ESWT grubunun VAS skorundaki düşüşünün, Oswestri Özürlülük indeksi ve SF-36 yaşam kalitesi ölçeğinde iyileşmesinin, plasebo grubuna göre daha anlamlı olduğu gösterilmiş. (p<0,05)

Walewicz ve arkadaşlarının kronik bel ağrılı 40 hastada yaptığı çalışmada ESWT grubu (n=20; 2,5 bar, 2000 atım, 5 Hz) ile plasebo ESWT grubu(n=20) kıyaslanmış (20). ESWT grubunun VAS skorundaki düşüşünün, Oswestri Özürlülük indeksindeki iyileşmesinin 1. ve 3. aydaki sonuçları, plasebo grubuna göre daha anlamlı olduğu gösterilmiş. (p<0,05)

Her iki çalışmanın sonuçları ağrı ve ODİ açısından bizim çalışmamızın sonuçlarını destekler nitelikte bulunmuştur (20,129).

Yue L ve arkadaşlarının yaptığı 10 çalışmayı (455 hastayı) içeren bir meta-analizde ESWT'nin kıyaslandığı tedavi yöntemlerine göre, tedavi sonrası ağrıyla anlamlı bir şekilde azaltıldığını; fakat 3 aylık takipte diğer tedavi metoduyla arasında bir fark olmadığı gösterilmiştir (26). Meta-analize dahil edilen çoğu çalışmada ESWT, 1 aylık ve 3 aylık takiplerde ağrının hafifletilmesi ve sakatlığın iyileştirilmesi açısından klinik olarak anlamlı bir değişiklik sağladığı gösterilmiştir. Dahil edilen çalışmalar, tek başına bir tedavi olarak veya diğer aktif tedavilerle birlikte uygulanan ESWT'nin,

kılavuzda önerilen yaklaşımlarla elde edilenlerden daha üstün klinik sonuçlarla sonuçlandığını göstermiştir.

Son on yılda, çeşitli kronik ağrılı hastalıklarda, merkezi sinir sistemindeki değişiklikler sıkça rapor edilmiştir (130,131). Son araştırmalarda, bel ağrısının tekrarlama ve kronikleşme nedenlerinde çeşitli ağrı oluşma mekanizmalarının rol oynayabileceğini öne sürmektedir. Akut bel ağrısında, periferik nosiseptörlerin uyarılabilirliği ve aşırı duyarlılığı artmaktadır ve bu durum periferik duyarlılaşma olarak bilinir (132). Kronik bel ağrısında ise, ağrı geliştiren sinyaller devam ettiğinde, merkezi sinir sistemindeki nöronlar arasında gelişen santral sensitizasyon adı verilen bir duyarlılık artışı meydana gelebilir (132). Bu merkezi sinir sistemi değişiklikleri bazen zararlı sinyaller sona erdiğinde ve ilk yaralanma iyileştiğinde bile devam edebilir (132). Santral sensitizasyon, basınç-ağrı eşiklerinin düşmesi, artmış temporal sumasyon ve endojen ağrı inhibisyonunun azalması gibi belirtilerle kendini gösterebilir (133,134). Artmış ağrı yanıtı olan hiperaljezi, basınç-ağrı eşiklerinin düşmesiyle sonuçlanan (ağrılı) bir uyarıcıya artan hassasiyeti ifade eder (132). Basınç-ağrısı eşikleri(PPT) genellikle hem birincil ağrı bölgelerinde hem de uzak bölgelerde manuel basınç algometrisi ile ölçülür ve lokal ve yaygın hiperaljezi hakkında bilgi sağlar (135–137). Yapılan çalışmalarda, kronik bel ağrısında lokal ve yaygın hiperaljezi ile ilgili çelişkili bulgular bildirilmiştir. Bazı araştırmalar segmental/yaygın hiperaljezi bulurken diğerleri bulamamıştır (135,138–141).

Bizim çalışmamızda, hastaların bel bölgelerinde 6 noktanın PPT değerleri ele alındı. Spinöz süreçlerin yaklaşık 5 cm sağ ve solundan; torakolomber bileşkeden sakral bölgeye kadar olan alanda, bir tarafta 3 adet olacak şekilde, erektör spina kasları üzerinde ölçüm yapıldı. Torakolomber bölgeye en yakın olan ölçüm “PPT-1”, yaklaşık L1-2 seviyesinde erektör spina kaslarından alınan ölçüm “PPT-2” ve yaklaşık L5 seviyesindeki erektör spina kaslarından alınan ölçüm “PPT-3” olarak kaydedildi. Belirtilen seviyelerde tetik nokta saptanmaması durumunda en rostraldeki nokta “PPT-1” olarak adlandırılarak kaudale doğru isimlendirme yapılmıştır. 90 derece açıyla, 0,5 kg’lık basınç ile başlayarak her saniye artacak şekilde basınç uygulandı ve hastanın ağrısı ilk hissettiği değerler kaydedildi. Daha önce Farasyn ve Meeusen’ın, subakut bel ağrısı olan hastaları sağlıklı bireylerle karşılaştırdığı çalışmalarında, PPT değerinin T6, T10, L1, L3 ve L5 seviyelerindeki erektör spinal kaslarda anlamlı şekilde daha

düşük çıktığını göstermişlerdir (142). Çalışmamızda saptanan tetik noktalar ve yaptığımız ölçümler Farasyn ve arkadaşlarınıninkiyle aynı olmasa da benzer bölgelerdeydi.

Çalışmamızda hastaların tedavi öncesi değerlendirmesinde, sol taraftan kaydedilen PPT-3 ve sağ taraftaki tüm PPT ölçümlerimiz, EKİ grubunda ESWT grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Bunun sebebi olarak, EKİ grubuna seçilen hastaların ağrı eşiklerinin daha düşük olma olasılığı düşünülmüştür. Her iki grubun VAS ortalaması arasında anlamlı bir fark olmasa da bu, PPT değerleri ile korele olmayabilir. Hübscher ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ağrı ya da özürlülük; ağrı eşiği ile ilişkisiz bulunmuştur. Hübschere bu durumu, hastanın duygusal durumunun ve/veya motivasyonunun da ağrı eşiğini etkileyecek önemli faktörlerden olduğunu belirtmişler açıklaştırmıştır (143). Hübscherin aksine Clauw ve arkadaşları, ağrı eşiği ile ağrı ve fonksiyonelliği ilişkili bulurken, ağrı eşiğinin yaş, omurganın yapısal anormallikleri ve depresif belirtilerin ile ilişkilendirilmesinin önemli olduğunu vurgulamıştır (138). Bizim çalışmamızdaki gruplar arasındaki bu fark da hastaların, yaş, duygusal durumları ve motivasyon durumlarına bağlı olarak ağrı eşiklerinde değişikliğe neden olarak ortaya çıkmış olabilir. Bir diğer seçenek ise ölçüm ve kayıt esnasında tarafımızca hata yapılması ya da diğer bölgedeki hassas nokta tayinindeki eksikliklerin mevcut olabileceğini düşündürmektedir.

EKİ gurubu ile ESWT grubunun tedavi sonrası PPT değerleri kıyaslandığında, tedavi öncesindeki gibi; sol taraftan kaydedilen PPT-3 ve sağ taraftaki tüm ölçümlerimiz EKİ grubunda ESWT grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Tedavi sonrasındaki bu farkın sebebi, EKİ grubunun hastalarının başlangıçta da ağrı eşiğinin düşük olması mı yoksa ESWT tedavisinin, PPT değerini artırmada EKİ'den daha etkili olmasından mı kaynaklı olduğu konusunda yorum yapılamamaktadır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde, elektrikli kuru iğneleme grubunda, grup içi VAS skorunda başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde azalmıştır. ($p<0,001$) Hastaların bel bölgelerinden yapılan PPT değerlerinde, başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde artma görülmüştür. ($p<0,001$) SF-12'nin fiziksel bileşeninde başlangıca göre anlamlı şekilde düzelme görülürken ($p<0,001$), mental bileşeninde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Hastanın fonksiyonelliğini gösteren Oswestry Özürlülük İndeksindeki iyileşme başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır. ($p<0,001$) Eklem hareket açıklığı açısından değerlendirildiğinde, hastaların ekstansiyonunda başlangıca göre ileri düzeyde anlamlı bir gelişme görülürken ($p<0,001$), diğer eklem hareketlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamsız olarak bulunmuştur.

ESWT grubunun, grup içi VAS skorunda başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde azalmıştır. ($p<0,001$) Hastaların bel bölgelerinden yapılan PPT değerlerinde, başlangıç düzeyine göre ileri düzeyde anlamlı şekilde artma görülmüştür. ($p<0,001$) SF-12'nin fiziksel bileşeninde başlangıca göre anlamlı şekilde düzelme görülürken ($p<0,001$), mental bileşeninde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Hastanın fonksiyonelliğini gösteren Oswestry Özürlülük İndeksindeki iyileşme başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır. ($p<0,001$) Eklem hareket açıklığındaki değişim ise istatistiksel olarak anlamsız olarak bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada, hem elektrikli kuru iğneleme hem de ESWT tedavisi, kronik bel ağrılı hastaların ağrısını azaltmada etkili olmuş, hastaların lomber bölgede ağrı eşiklerinde artma sağlamış, hayat kalitesi ve dizabilite anlamında fayda göstermiştir. Her iki çalışma grubunda da lomber ekstansiyonda gelişme mevcutken sadece elektrikli kuru iğneleme grubunun gelişimi anlamlı bulunmuştur.

Tedavi sonrası sonuçlarının gruplar arası kıyasında ağrı skorunda düşme ve ROM'daki gelişmeler anlamında EKİ grubu ile ESWT grubu arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Fakat SF-12 hayat kalitesi ölçeğinin fiziksel komponentinde ve ODİ skorundaki iyileşmeler anlamında EKİ grubunun ESWT'ye üstünlük sağladığı gösterilmiştir. Bu sonuçlar, EKİ ve ESWT'nin ağrıyı azaltmada ve eklem hareket

açıklığı üzerinde benzer bir etki gösterirken; fiziksel anlamda hayat kalitesini düzeltmede ve bel ağrısına sekonder gelişen özürlülük oranını azaltmada elektrikli kuru iğnelemenin ESWT'ye üstün olduğunu göstermektedir.

Tedavi öncesinde gruplar arası PPT değerlerinde anlamlı bir fark olması, tedavi sonrası gruplar arası yapılan bu kıyaslanma hakkında yorum yapmayı zorlaştırmaktadır. Tedavi sonrası oluşan farkın sebebinin, hastaların ağrı eşiklerinin farklı olması mı yoksa ESWT tedavisinin daha etkin olması mı olduğu konusunda yorum yapılamamıştır.

Literatür taramamız sırasında ESWT ve elektrikli kuru iğnelemeyi karşılaştıran prospektif bir çalışmaya rastlanmamış olup bizim çalışmamız bu tedavi yöntemlerini kıyaslamadaki yapılmış ilk çalışmadır. Her iki tedavi yönteminin etkilerini daha doğru ve net değerlendirebilmek için daha çok sayıda hastayı kapsayan ve yüksek kalitede ve iyi bir metodoloji ile yapılmış randomize klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

8. KAYNAKLAR

- [1] Adams M. A., Roughley P. J., What is Intervertebral Disc Degeneration, and What Causes It?, Spine (Phila Pa 1976), 31:18: 2151–2161, 2006.
- [2] Knezevic N. N., Candido K. D., Vlaeyen J. W. S., Van Zundert J., Cohen S. P., Low back pain, The Lancet, Elsevier B.V 398:10294:78–92, 2021.
- [3] Küçükşen S, Oğuz H, Bel Ağrıları. Oğuz H editör. Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul.Nobel Tıp Kitabevleri sf; 931 – 73, 2015.
- [4] E B., Bel Ağrılarında Epidemiyoloji. In: Ozcan E KA, editor. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 51-6, 2002.
- [5] Urits I. ve ark. Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment, Current Pain and Headache Reports, 23:3:1, 2019.
- [6] Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. Lancet. 4;379:482-91, 2012.
- [7] Dreinhöfer K. E., Reichel H., Käfer W., Lower limb pain, Best Pract Res Clin Rheumatol, 21:1:135–152, 2007.
- [8] Koes BW, van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. BMJ; 332: 1430–34, 2006.
- [9] Sanzarello I. ve ark., Central sensitization in chronic low back pain: A narrative review, J Back Musculoskelet Rehabil, 29:4:625–633, 2016.
- [10] Sharan D., Rajkumar J. S., Mohandoss M., ve Ranganathan R., Myofascial Low Back Pain Treatment, Curr Pain Headache Rep,18:9:449, 2014.
- [11] Urits I. ve ark. Treatment and management of myofascial pain syndrome, Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 34:3:427–448, 2020.

- [12] Galasso A. ve ark. A Comprehensive Review of the Treatment and Management of Myofascial Pain Syndrome, *Curr Pain Headache Rep*, 24:8:43, 2020.
- [13] Malik K. M., Nelson A. M., Chiang T. H., Khademi S. H. ve Imani F., The Specifics of Non-specific Low Back Pain: Re-evaluating the Current Paradigm to Improve Patient Outcomes, *Anesthesiology and Pain Medicine*, 12:4 2022.
- [14] Chen C. K., Nizar A. J., Myofascial Pain Syndrome in Chronic Back Pain Patients, *Korean J Pain*, 24:2:100–104, 2011.
- [15] Ramsook R., Malanga G. A., Myofascial low back pain, *Current Pain and Headache Reports*, 16:5:423–432, 2012.
- [16] Hu H.T., Gao H., Ma R.-J., Zhao X.-F., Tian H.-F., Li L., Is dry needling effective for low back pain?, *Medicine*, 97:26:1225, 2018.
- [17] Auersperg V. ve Trieb K., Extracorporeal shock wave therapy: an update, *EFORT Open Rev*, 5:10:584–592, 2020.
- [18] Chou R., Low Back Pain, *Ann Intern Med*, 174:8:113–128, 2021.
- [19] Romeo P., Lavanga V., Pagani D. ve Sansone V., Extracorporeal Shock Wave Therapy in Musculoskeletal Disorders: A Review, *Medical Principles and Practice*, 23:1:7–13, 2014.
- [20] Walewicz K. ve ark. The Effectiveness Of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy In Patients With Chronic Low Back Pain: A Prospective, Randomized, Single-Blinded Pilot Study, *Clin Interv Aging*, 14:1859–1869, 2019.
- [21] Hao C., Comparison of Different Treatment Regimens of Extracorporeal Shockwave Therapy in Chronic Low-back Pain: A Randomized Controlled Trial, *Pain Physician*. 25:8:1211-1218, 2022.
- [22] C. Li, Z. Xiao, L. Chen ve S. Pan, “Efficacy and safety of extracorporeal shock wave on low back pain: A systematic review and meta-analysis,” *Medicine*, 101:52:e32053, 2022.

- [23] Eftekharsadat B., Fasaie N., Golalizadeh D. ve ark., Comparison of efficacy of corticosteroid injection versus extracorporeal shock wave therapy on inferior trigger points in the quadratus lumborum muscle: a randomized clinical trial, BMC Musculoskeletal Disorders, 21:1, 2020.
- [24] Sukhon T., Effects of radial shockwave therapy for reducing lower back pain caused by chronic muscle strain, Science and Technology Asia, 23:3:52–60, 2018.
- [25] Tam K.F., Cheung W.H., Lee K.M., Qin L., Leung K.-S, Delayed Stimulatory Effect of Low-intensity Shockwaves on Human Periosteal Cells, Clin Orthop Relat Res, NA;438:260–265, 2005.
- [26] Yue L., Sun M., Chen H., Mu G. ve Sun H., Extracorporeal Shockwave Therapy for Treating Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials, Biomed Res Int, 2021:1–17, 2021.
- [27] Şar C. Lomber omurganın anatomik özellikleri. In: Özcan E KA, editor. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. İstanbul: Nobel Kitabevi; p. 9-19, 2002.
- [28] Studnicka K, Ampat G. Lumbar Stabilization. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
- [29] Barr K. P. Low Back Disorders. In: Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation. 6th edition. Elsevier; 651-689: 2020.
- [30] Kapetanakis S. ve Gkantsinikoudis N., Anatomy of lumbar facet joint: A comprehensive review, Folia Morphologica (Poland),80:4:799–805, 2021.
- [31] Oğuz H, Bel ağrıları. In: Oğuz H DE, editor. Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Kitabevi; p. 1131-71. 2004.
- [32] Paul S. M. Scoliosis and Other Spinal Deformities . In: Delisa's Physical Medicine & Rehabilitation . 5th Edition. Lippincott Williams & Wilkins Health, Philadelphia.; 883-906:2010.

- [33] Kondrup F., Gaudreault N., ve Venne G., The deep fascia and its role in chronic pain and pathological conditions: A review, *Clinical Anatomy*, 35:5:649–659, 2022.
- [34] Oguz H., Clinical Evaluation of Low Back Pain, *Turk Klin J PM&R-Special Topics* 4(1); 12-6: 2011.
- [35] Süzer T., (2013). Lomber Segmental İnstabilite ve Deformite. *Türkiye Nöroşirurji Dergisi*. 23:19-27, 2013.
- [36] Roussouly P., Pinheiro-Franco J. L., Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology., *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 20:5:609–618, 2011.
- [37] Von Korff M. ve Saunders K., The Course of Back Pain in Primary Care, *Spine (Phila Pa 1976)*, 21:24:2833–2837, 1996.
- [38] Delitto A. ve ark. Low back pain., *J Orthop Sports Phys Ther*, 42: 4, 2012.
- [39] Çakmak A. ve ark., The Frequency and Associated Factors of Low Back Pain Among a Younger Population in Turkey, *Spine (Phila Pa 1976)*, 29:14:1567–1572, 2004.
- [40] Battié M. C., Videman T., Levalahti E., Gill K., ve Kaprio J., Heritability of low back pain and the role of disc degeneration, *Pain*, 131:3:272–280, 2007.
- [41] Manchikanti L., Epidemiology of low back pain, *Pain Physician* 3:2:167-92, 2000.
- [42] Balagué F., Mannion A. F., Pellisé F. ve Cedraschi C., Seminar Non-specific low back pain Epidemiology and natural history,
- [43] Maus T., Imaging the Back Pain Patient, *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 21:4: 725–766, 2010.
- [44] Buchbinder R. ve ark, Low back pain: a call for action, *The Lancet*, Lancet Publishing Group 391:10137:2384–2388, 2018.

- [45] Qaseem A., Wilt T. J., McLean R. M., Forciea M. A., Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians, *Ann Intern Med*, 166:7: 514, 2017.
- [46] Stefano Negrini Z. F., Rehabilitation of Lumbar spine disorders: An evidence-based clinical practice approach, in *Delisa's Physical Medicine & Rehabilitation*, 5 th Edition., Lippincott Williams & Wilkins Health, Philadelphia, pp. 837–873, 2010.
- [47] Mordeniz C., Sıvacı R. Kronik Bel Ağrısında Medikal Tedavi (Derleme). *Kocatepe Tıp Dergisi* 11:1: 43-55, 2010.
- [48] Chou R. ve ark Systemic Pharmacologic Therapies for Low Back Pain: A Systematic Review for an American College of Physicians Clinical Practice Guideline, *Ann Intern Med*, 166:7:480, 2017.
- [49] Miller S. M., Low Back Pain, Primary Care: Clinics in Office Practice, 39:3:499–510, 2012.
- [50] Chou R. ve ark Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society, *Ann Intern Med*, 147:7:478, 2007.
- [51] Reisli R., Kronik bel-boyun ağrılı hastada opioid analjezikler, *TOTBID Dergisi*, 16:2, 2017.
- [52] Johnson M. I., Paley C. A, Jones G., Mulvey M. R ve Wittkopf P. G., Efficacy and safety of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis of 381 studies (the meta-TENS study), *BMJ Open*, 12:2:e051073, 2022.
- [53] Ebadi S, Henschke N, Forogh B, Nakhostin Ansari N, van Tulder MW, Babaei-Ghazani A, Fallah E. Therapeutic ultrasound for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 5;7:7:CD009169, 2020.

- [54] Furlan A. D., Giraldo M., Baskwill A., Irvin E. and Imamura M., Massage for low-back pain, Cochrane Database of Systematic Reviews, 2015:9: 2015.
- [55] Dıraçoğlu D., Manuel Tedavi. In: Oğuz H DE, Dursun N editor. Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; p. 383-410, 2004.
- [56] Casazza BA., Diagnosis and treatment of acute low back pain. Am Fam Physician.;85:4:343-350, 2012.
- [57] Airaksinen O. ve ark, Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain, European Spine Journal, 15:2:192–300, 2006.
- [58] Poquet N, Lin CW, Heymans MW, et al. Back schools for acute and subacute non-specific low-back pain. Cochrane Database Syst Rev. 4:CD008325, 2016.
- [59] Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Malmivaara A, van Tulder MW., Exercise therapy for chronic low back pain. Cochrane Database Syst Rev.;9(9):CD009790; 2021.
- [60] Ketenci A, Invasive Treatment in Mechanical Low Back Pain,Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics, Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics, 4:1:98-103; 2011.
- [61] Lara-Palomo IC, Gil-Martínez E, López-Fernández MD, González LM, Querol-Zaldívar MLÁ, Castro-Sánchez AM. Efficacy of Dry Needling for Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Altern Ther Health Med. 29:8:110-120, 2023.
- [62] Zheng Z., Guo R. J., Helme R. D., Muir A., Da Costa C. ve Xue C. C. L., The effect of electroacupuncture on opioid-like medication consumption by chronic pain patients: A pilot randomized controlled clinical trial, European Journal of Pain, 12:5:671–676, 2008.

- [63] Simons D. G., New Views of Myofascial Trigger Points: Etiology and Diagnosis, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 89:157–159, 2008.
- [64] Saxena A., Chansoria M., Tomar G., Kumar A., Myofascial Pain Syndrome: An Overview, J Pain Palliat Care Pharmacother, 29:1:16–21, 2015 .
- [65] Yılmaz E., Miyofasiyal ağrı sendromunda tetik nokta enjeksiyonu ile tetik nokta enjeksiyon artı kinezyo bantlamanın etkinliğinin karşılaştırılması, Bozok Tıp Dergisi, 14-21, 2021.
- [66] Nijs, J., Apeldoorn, A., Hallegraeff, H., Clark, J., Smeets, R., Malfliet, A., Girbes, E. L., De Kooning, M., & Ickmans, K. Low back pain: guidelines for the clinical classification of predominant neuropathic, nociceptive, or central sensitization pain. Pain physician, 183:333–346, 2015.
- [67] Cagnie B., Dewitte V., Barbe T., Timmermans F., Delrue N., and Meeus M., Physiologic effects of dry needling topical collection on myofascial pain, Curr Pain Headache Rep, 17:8, 2013.
- [68] Gattie E., Cleland J. A. ve Snodgrass S., The Effectiveness of Trigger Point Dry Needling for Musculoskeletal Conditions by Physical Therapists: A Systematic Review and Meta-analysis, Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 47:3:133–149, 2017.
- [69] Hernandez JVL, Calvo-Lobo C, Zugasti AM, Fernandez-Carnero J, Beltran Alacreu H. Effectiveness of Dry Needling with Percutaneous Electrical Nerve Stimulation of High Frequency Versus Low Frequency in Patients with Myofascial Neck Pain. Pain Physician. 24:2:135-143, 2021.
- [70] Lara-Palomo I. C., Gil-Martínez E., Antequera-Soler E., Castro-Sánchez A. M., Fernández-Sánchez M. ve García-López H., Electrical dry needling versus conventional physiotherapy in the

treatment of active and latent myofascial trigger points in patients with nonspecific chronic low back pain, *Trials*, 23:1:238, 2022.

- [71] Kietrys D. M. ve ark Effectiveness of dry needling for upper-quarter myofascial pain: A systematic review and meta-analysis, *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 43:9:620–634, 2013.
- [72] Fernández-de-Las-Peñas C. ve Nijs J., Trigger point dry needling for the treatment of myofascial pain syndrome: current perspectives within a pain neuroscience paradigm, *J Pain Res*, 12:1899–1911, 2019.
- [73] Garcia-de-Miguel S. ve ark, Short-Term Effects of PENS versus Dry Needling in Subjects with Unilateral Mechanical Neck Pain and Active Myofascial Trigger Points in Levator Scapulae Muscle: A Randomized Controlled Trial, *J Clin Med*, 9:6:1665, 2020.
- [74] Liu L. ve ark Evidence for Dry Needling in the Management of Myofascial Trigger Points Associated With Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, W.B. Saunders, 99:1:144-152, 2018.
- [75] Cagnie B., Castelein B., Pollie F., Steelant L., Verhoeyen H., Cools A., Evidence for the Use of Ischemic Compression and Dry Needling in the Management of Trigger Points of the Upper Trapezius in Patients with Neck Pain, *Am J Phys Med Rehabil*, 94:7:573–583, 2015.
- [76] Lew J., Kim J., Nair P., Comparison of dry needling and trigger point manual therapy in patients with neck and upper back myofascial pain syndrome: a systematic review and meta-analysis, *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 29:3:136–146, 2021.
- [77] Koppenhaver S. L. ve ark, Effect of dry needling on lumbar muscle stiffness in patients with low back pain: A double blind, randomized controlled trial using shear wave elastography, *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 30:3:154–164, 2022.

- [78] Furlan A. D., Acupuncture and dry-needling for low back pain, Cochrane Database of Systematic Reviews, 2005.
- [79] Altındağ Ö, Gür A. Miyofasiyal Ağrı Sendromunda Kuru İğneleme ve Lokal Anestezik Enjeksiyonun Etkinliği. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 3:3:84-8; 2006.
- [80] Chen W. S, Braddom's physical medicine and rehabilitation, Physical Agent Modalities, Acupuncture (7th ed., pp. 338-62). Elsevier October 9, 2021.
- [81] Comachio J., Oliveira C. C., Silva I. F. R., Magalhães M. O. ve Marques P., Effectiveness of Manual and Electrical Acupuncture for Chronic Non-specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial, J Acupunct Meridian Stud, 13:3: 87–93, 2020.
- [82] Sandberg M., Lundeberg T., Lindberg L.-G. ve Gerdle B., Effects of acupuncture on skin and muscle blood flow in healthy subjects, Eur J Appl Physiol, 90:1–2:114–119, 2003.
- [83] Mu J., Furlan A. D., Lam W. Y., Hsu M. Y., Ning Z. ve Lao L., Acupuncture for chronic nonspecific low back pain, Cochrane Database of Systematic Reviews, 2020:12, 2020.
- [84] Carlsson C. P. O. ve Sjölund B. H., Acupuncture for Chronic Low Back Pain: A Randomized Placebo-Controlled Study With Long-Term Follow-Up, Clin J Pain, 17:4:296–305, 2001.
- [85] Han J.-S. ve Wang Q., Mobilization of Specific Neuropeptides by Peripheral Stimulation of Identified Frequencies, Physiology, 7:4:176–180, 1992.
- [86] Wong R. H. L., Analgesic Effect of Electroacupuncture in Postthoracotomy Pain: A Prospective Randomized Trial, Ann Thorac Surg, 81:6:2031–2036, 2006.
- [87] Maeda Y., Lisi T. L., Vance C. G. T. ve Sluka K. A., Release of GABA and activation of GABAA in the spinal cord mediates the effects of TENS in rats, Brain Res, 1136:43–50, 2007.

- [88] Majidi L., Kargar Z., Alaei B. ve Nikoo M. R., Comparison of The Effectiveness of Exercise Therapy and Electroacupuncture in Patients with Forward Head Abnormalities and Myofascial Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial, *Med J Islam Repub Iran*, 2023.
- [89] León-Hernández J. V., Martín-Pintado-Zugasti A., Frutos L. G., Alguacil-Diego I. M., De La Llave-Rincón A. I. ve Fernandez-Carnero J., Immediate and short-term effects of the combination of dry needling and percutaneous TENS on post-needling soreness in patients with chronic myofascial neck pain, *Braz J Phys Ther*, 20:5: 422–431, 2016.
- [90] Moro M. Z., de Oliveira Vidal E. I., Pinheiro Módolo N. S., Bono Fukushima F., ve Moreira de Barros G. A., Dry needling, trigger point electroacupuncture and motor point electroacupuncture for the treatment of myofascial pain syndrome involving the trapezius: a randomised clinical trial, *Acupuncture in Medicine*, 42:1:3–13, 2024.
- [91] Aranha M. F. M., Alves M. C., Bérzin F., and Gavião M. B. D., Efficacy of electroacupuncture for myofascial pain in the upper trapezius muscle: a case series, *Braz J Phys Ther*, 15:5:371–379, 2011.
- [92] Yeung C. K. N., Leung M. C. P. ve Chow D. H. K., The Use of Electro-Acupuncture in Conjunction with Exercise for the Treatment of Chronic Low-Back Pain, *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 9:4:479–490, 2003.
- [93] Langevin H. M., Manual and Electrical Needle Stimulation in Acupuncture Research: Pitfalls and Challenges of Heterogeneity, *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 21:3:113–128, 2015.
- [94] Lin M.-L., Lin M.-H., Fen J.-J., Lin W.-T., Lin C.-W. ve Chen P.-Q., A Comparison Between Pulsed Radiofrequency and Electro-

- acupuncture for Relieving Pain in Patients with Chronic Low Back Pain, *Acupuncture & Electro-Therapeutics Research*, 35:3:133–146, 2010.
- [95] Frassanito P., Cavalieri C., Maestri R. ve Felicetti G., Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy and kinesio taping in calcific tendinopathy of the shoulder: a randomized controlled trial, *Eur J Phys Rehabil Med*, 54:3, Jun. 2018.
- [96] Reilly J. M., Bluman E. ve. Tenforde A. S, Effect of Shockwave Treatment for Management of Upper and Lower Extremity Musculoskeletal Conditions: A Narrative Review, *PM&R*, 10:12:1385–1403, Dec. 2018.
- [97] Schroeder, A. N., Tenforde, A. S., & Jelsing E. J. Extracorporeal Shockwave Therapy in the Management of Sports Medicine Injuries. *Current sports medicine reports*, 20:6:298–305, 2021.
- [98] Chou R., Low Back Pain. *Ann Intern Med*. 2021 Aug;174:8:113-128. 2021.
- [99] Park K. D., Lee W. Y., Park M. H., Ahn J. K. ve Park Y., High-versus low-energy extracorporeal shockwave therapy for myofascial pain syndrome of upper trapezius A prospective randomized single blinded pilot study, *Medicine (United States)*, 97:28, 2018.
- [100] Notarnicola A. ve Moretti B., The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue, 2:1:33–37, 2012.
- [101] Jeon J. H., The Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Myofascial Pain Syndrome, *Ann Rehabil Med*, 36:5:665, 2012.
- [102] Aktürk S., Comparision of the effectiveness of ESWT and ultrasound treatments in myofascial pain syndrome: randomized, sham-controlled study, *J Phys Ther Sci*, 30:3:448–453, 2018.

- [103] Paoletta M., Moretti A., Liguori S., Toro G., Gimigliano F. ve Iolascon G. Efficacy and Effectiveness of Extracorporeal Shockwave Therapy in Patients with Myofascial Pain or Fibromyalgia: A Scoping Review, *Medicina (B Aires)*, 58:8:1014, 2022.
- [104] Bielewicz J., Daniluk B. ve Kamieniak P. VAS and NRS, Same or Different? Are Visual Analog Scale Values and Numerical Rating Scale Equally Viable Tools for Assessing Patients after Microdiscectomy?, *Pain Res Manag*, 1–6, 2022.
- [105] Zigler JE, Delamarter RB. Oswestry disability index. *J Neurosurg Spine*. 20(2):241-2, 2014.
- [106] Soylu C., Kütük B. SF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin Türkçe Formunun Güvenirlilik ve Geçerlik Çalışması. *Turkish Journal of Psychiatry* 2021,33(2): 108-117, 2022.
- [107] Jankowska A. ve Golicki D. Self-reported diabetes and quality of life: findings from a general population survey with the Short Form-12 (SF-12) Health Survey, *Archives of Medical Science*, 2021.
- [108] Ylinen J. Pressure algometry, *Australian Journal of Physiotherapy*, 53:3:207, 2007.
- [109] Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ*. 2003;81:9:646-56. 2003.
- [110] Kuru T. The Prevalence of Pain and Different Pain Treatments in Adults, *Ağrı - The Journal of The Turkish Society of Algology*, 23:1:22–27, 2011.
- [111] Altinel L. The prevalence of low back pain and risk factors among adult population in Afyon region, Turkey, *Acta Orthop Traumatol Turc*, pp. 328–333, 2008.
- [112] Gilgil E. Prevalence of Low Back Pain in a Developing Urban Setting, *Spine (Phila Pa 1976)*, 30:9:1093–1098, 2005.

- [113] Arslantaş D, Metintas S, Kalyoncu C, Ünsal A, Işıklı B . Eskişehir kırsal kesimi erişkinlerinde bel ağrısı sıklığı. Klinik BilimlerDoktor Dergisi., 9:4:391-395, 2003.
- [114] Kopec J. A., Sayre E. C. ve Esdaile J. M., Predictors of Back Pain in a General Population Cohort, Spine (Phila Pa 1976), 29:1:70–77, 2004.
- [115] Hoy D., Brooks P., Blyth F. ve Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain, Best Pract Res Clin Rheumatol, 24:6:769–781, 2010.
- [116] Shetty G. M., Jain S., Thakur H. ve Khanna K. Prevalence of low back pain in India: A systematic review and meta-analysis, Work, 73:2:429–452, 2022.
- [117] de Souza I. M. B., Prevalence of low back pain in the elderly population: a systematic review, Clinics, 74:789, 2019.
- [118] Spijker-Huiges A., Groenhof F., Winters J. C., van Wijhe M., Groenier K. H. ve van der Meer K., Radiating low back pain in general practice: Incidence, prevalence, diagnosis, and long-term clinical course of illness, Scand J Prim Health Care, 33:1:27–32, 2015.
- [119] Fatoye F., Gebrye T. ve Odeyemi I., Real-world incidence and prevalence of low back pain using routinely collected data, Rheumatol Int, 39:4:619–626, 2019.
- [120] Imamura M., Alfieri F. M., Filippo T. R. M. ve Battistella L. R., Pressure pain thresholds in patients with chronic nonspecific low back pain, J Back Musculoskelet Rehabil, 29:2:327–336, 2016.
- [121] Hoy D. A systematic review of the global prevalence of low back pain, Arthritis Rheum, 64:6:2028–2037, 2012.
- [122] Meucci R. D, Fassa A. G. ve Faria N. M. X., Prevalence of chronic low back pain: systematic review, Rev Saude Publica, 49:1:2015.

- [123] Shamseldeen N. E., Hegazy M. M. A., Fayaz N. A. ve Mahmoud N. F, Instrumented assisted soft tissue mobilization vs extracorporeal shock wave therapy in treatment of myofascial pain syndrome, *World J Orthop*, 14:7:572–581, 2023.
- [124] Álvarez S. D. Effectiveness of Dry Needling and Ischemic Trigger Point Compression in the Gluteus Medius in Patients with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Short-Term Clinical Trial, *Int J Environ Res Public Health*, 19:19:12468, 2022.
- [125] Rajfur K. Efficacy of Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy in Chronic Low Back Pain: A Prospective Randomized 3-Month Follow-Up Study, *Medical Science Monitor*, 28, 2022.
- [126] Ware J., Jr, Kosinski M., & Keller S. D. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Medical care*, 34:3, 220–233, 1996.
- [127] Lara-Palomo I. C., Antequera-Soler E., Fernández-Sánchez M., Castro-Sánchez A. M., ve García-López H., Electrical dry needling versus a non-invasive multicomponent intervention in the treatment of myofascial trigger points in patients with chronic low back pain: A randomised clinical trial, *Clin Rehabil*, 38:3:347–360, 2024.
- [128] Yürük Ö, Kırdı N. Ekstrakorporeal Şok Dalga Tedavisi/Extracorporeal Shock Wave Therapy. *Sdü Tıp Fak Derg*. 21:2:62-9, 2014.
- [129] Çelik A, Altan L, Ökmen BM. The Effects Of Extracorporeal Shock Wave Therapy On Pain, Disability And Life Quality Of Chronic Low Back Pain Patients. *Altern Ther Health Med*. 26:2:54-60, 2020.
- [130] Lannersten L. ve Kosek E. Dysfunction of endogenous pain inhibition during exercise with painful muscles in patients with shoulder myalgia and fibromyalgia, *Pain*, 151:1:77–86, 2010.

- [131] Staud R., Vierck C. J., Cannon R. L., Mauderli A. P. ve Price D. D., Abnormal sensitization and temporal summation of second pain (wind-up) in patients with fibromyalgia syndrome, *Pain*, 91:1:165–175, 2001.
- [132] Woolf C. J. ve Doubell T. P. The pathophysiology of chronic pain — increased sensitivity to low threshold A β -fibre inputs, *Curr Opin Neurobiol*, 4:4:525–534, 1994.
- [133] Meeus M. , Nijs J. Ve De Meirleir K. Chronic musculoskeletal pain in patients with the chronic fatigue syndrome: A systematic review, *European Journal of Pain*, 11:4:377–386, 2007.
- [134] Van Oosterwijck J., Nijs J., Meeus M. ve Paul L Evidence for central sensitization in chronic whiplash: A systematic literature review, *European Journal of Pain*, 17:3:299–312, 2013.
- [135] Meeus M., Roussel N. ve Truijen S. Reduced pressure pain thresholds in response to exercise in chronic fatigue syndrome but not in chronic low back pain: An experimental study, *J Rehabil Med*, 42:9: 884–890, 2010.
- [136] Van Oosterwijck J, Nijs J, Meeus M., Van Loo M ve Paul L. Lack of Endogenous Pain Inhibition During Exercise in People With Chronic Whiplash Associated Disorders: An Experimental Study, *J Pain*, 13:3:242–254, 2012.
- [137] Goubert D. The association between back muscle characteristics and pressure pain sensitivity in low back pain patients, *Scand J Pain*, 18:2:281–293, 2018.
- [138] Clauw D.J., Pain Sensitivity as a Correlate of Clinical Status in Individuals With Chronic Low Back Pain, *Spine (Phila Pa 1976)*, 24:19. 2035, 1999.
- [139] Giesecke T. Evidence of augmented central pain processing in idiopathic chronic low back pain, *Arthritis Rheum*, 50:2:613–623, 2004.

- [140] Imamura M. Changes in Pressure Pain Threshold in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain, *Spine (Phila Pa 1976)*, 38:24: 2098–2107, 2013.
- [141] Diers M. Central Processing of Acute Muscle Pain in Chronic Low Back Pain Patients: An EEG Mapping Study, *Journal of Clinical Neurophysiology*, 24:1:76–83, 2007.
- [142] Farasyn A. ve Meeusen M. The influence of non-specific low back pain on pressure pain thresholds and disability, *European Journal of Pain*, 9:4:375–375, 2005.
- [143] M. Hübscher M., Moloney N., Leaver A., Rebbbeck T, McAuley J.H. ve Refshauge K.M. Relationship between quantitative sensory testing and pain or disability in people with spinal pain—A systematic review and meta-analysis, *Pain*, 154:9:1497–1504, 2013.