



T.C.

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**KRONİK MEKANİK BEL AĞRISINDA YÜKSEK  
YOĞUNLUKLU LAZER, KİNEZYOLOJİK BANTLAMA  
VE ULTRASON TEDAVİLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. PINAR ÇAM

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. ALİ AYDENİZ

GAZİANTEP-2018

T.C.  
GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**KRONİK MEKANİK BEL AĞRISINDA YÜKSEK  
YOĞUNLUKLU LAZER, KİNEZYOLOJİK BANTLAMA  
VE ULTRASON TEDAVİLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. PINAR ÇAM

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI  
DOÇ. DR. ALİ AYDENİZ

GAZIANTEP-2018

TEZ ONAY SAYFASI

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

KRONİK MEKANİK BEL AĞRISINDA YÜKSEK YOĞUNLUKLU LAZER, KİNEZYOLOJİK  
BANTLAMA VE ULTRASON TEDAVİLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

DR PINAR ÇAM

TARİHİ 30.01.2018

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof. Dr. Yusuf Zeki ÇELEN  
Tıp Fakültesi Dekanı



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

Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ  
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafından okunmuş ve her yöndü ile "Tıpta Uzmanlık" tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Doç. Dr. Ali AYDENİZ  
Tez Danışmanı



TEZ JÜRİSİ:

1. Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ
2. Doç. Dr. Ali AYDENİZ
3. Prof. Dr. Vedat NACİTARHAN



## I.ÖNSÖZ

*Uzmanlık eğitimim süresinde yetişmeme önemli katkı sağlayan, bu tezin hazırlanmasında büyük emeği geçen ve bu tezin danışmanlığını yapan sayın hocam Doç. Dr. Ali AYDENİZ' e gösterdiği sabır ve önderliği için teşekkürlerimi sunarım.*

*Asistanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Ali GÜR, Prof. Dr. Savaş GÜRSOY, Prof. Dr. Özlem ALTINDAĞ'a teşekkür ederim.*

*Asistanlık eğitimimin ilk kısmını geçirdiğim Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden bilgi ve tecrübesiyle bana her konuda yol gösteren Doç. Dr. Neşe Özgirgin'e, birlikte çalıştığımız diğer hocalarıma ve asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.*

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

*Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma, fizyoterapistlerimize, hemşire ve personellerimize de teşekkür ederim.*

*Ayrıca sonsuz sabrı ve özverisiyle tüm eğitim hayatım boyunca fedakarlıklarını esirgemeyen, beni bu zorlu süreçte her zaman motive eden, her zaman yanımda olan eşime, bugünlere gelmemi sağlayan aileme ve yaşam kaynağım biricik kızım Damla'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.*

Dr. Pınar Çam

Gaziantep, 2018

**II.İÇİNDEKİLER**

	Sayfa No
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	V
SUMMARY	VI
KISALTMALAR	VII
TABLO LİSTESİ	VIII
ŞEKİL LİSTESİ	IX
1- GİRİŞ	1
2- GENEL BİLGİLER	3
2.1 LOMBER BÖLGE ANATOMİSİ	3
2.1.1. Lomber Vertebra	3
2.1.2. İntervertebral Disk	3
2.1.3. Faset Eklemler	4
2.1.4. İntervertebral Foramen	4
2.1.5. Lomber Bölge Ligamanları	5
2.1.6. Lomber Bölge Kasları	6
2.1.7. Lomber Bölge İnnervasyonu	6
2.1.8. Lomber Bölgenin Damarları	7
2.2 LOMBER BÖLGE BİYOMEKANİĞİ	7
2.2.1. Fonksiyonel Ünite	7
2.2.2. Hareket Açıklığı	8
2.3. BEL AĞRISI RİSK FAKTÖRLERİ	8
2.4. KLİNİK DEĞERLENDİRME	10
2.4.1. Bel Ağrısının Nedenleri	11
2.4.2. Fizik Muayene	12
2.4.3. Radyolojik Değerlendirme	13
2.5. MEKANİK BEL AĞRISINDA TEDAVİ YÖNTEMLERİ	14
2.5.1. İstirahat	14
2.5.2. Medikal Tedavi	14

2.5.3. Korse	15
2.5.4. Fizik Tedavi	15
2.5.5. Bel Okulu	16
2.5.6. Cerrahi Tedavi	16
2.6. LAZER TEDAVİSİ	17
2.6.1. Lazerin Fiziksel Özellikleri	18
2.6.2. Lazerin Işınım Parametreleri	18
2.6.3. Lazer Türleri	19
2.6.4. Lazerin Uygulama Şekli	20
2.6.5. Lazerin Endikasyonları	20
2.6.6. Lazerin Kontrendikasyonları	20
2.6.7. Yüksek Yoğunluklu Lazer Tedavisi	21
2.7. TERAPÖTİK ULTRASON	22
2.7.1. Ultrasonun Üretilmesi	22
2.7.2. Terminoloji	22
2.7.3. Ultrason Dalgalarının Fiziksel Özellikleri	23
2.7.4. Ultrasonun Etkileri	24
2.7.5. Uygulama Teknikleri	25
2.7.6. Doz	25
2.7.7. Süre	26
2.7.8. Endikasyonları	26
2.7.9. Kontrendikasyonları	26
2.8. KİNEZYOLOJİK BANTLAMA	26
2.8.1. Kinezyolojik Bandın Özellikleri	27
2.8.2. Kinezyolojik Bantlamanın Etki Mekanizmaları	27
2.8.3. Kinezyolojik Bant Şekli ve Tekniği	28
2.8.4. Kinezyolojik Bantlama Endikasyonları	30
2.8.5. Kinezyolojik Bantlama Yan Etki ve Kontrendikasyonları	31
3- GEREÇ VE YÖNTEM	32
3.1. Araştırmanın Tipi	32
3.2. Araştırmanın Evreni	32
3.3. Araştırmanın Dahil Edilme ve Dışlanma Ölçütleri	32
3.4. Araştırmanın Yürütülmesi	33

3.5. Veri Toplama Araçları	33
3.5.1. Çalışma Formu	33
3.5.2. VAS (Visuel Analog Skala)	33
3.5.3. Roland-Morris Engellik Anketi (RMEA)	33
3.5.4. Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası (ROBAS)	34
3.5.5. Modifiye Schober	34
3.5.6. Lomber Eklem Hareket Açıklığı Ölçümleri	34
3.6. Fizyoterapi Yöntemlerini Uygulama Protokolü	35
3.7. İstatistiksel Değerlendirme	35
4- BULGULAR	37
5- TARTIŞMA	47
6- SONUÇLAR	53
7- KAYNAKLAR	55
8- EKLER	66

### III. ÖZETLER

#### KRONİK MEKANİK BEL AĞRISI OLAN HASTALARDA YÜKSEK YOĞUNLUKLU LAZER, ULTRASON VE KİNEZYOLOJİK BANTLAMA TEDAVİLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

**Amaç:** Kronik mekanik bel ağrısı sık görülen, toplumu ilgilendiren bir sağlık sorunudur. Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi (HILT) fizik tedavide son yıllarda kullanılmaya başlanan bir fizik tedavi ajanıdır. Çalışmamızda kronik mekanik bel ağrısında HILT, terapötik ultrason(USt) ve kinezyolojik bantlama tedavilerinin etkinliğinin karşılaştırılması amaçlandı.

**Yöntem:** Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğine Haziran 2017 ile Kasım 2017 tarihleri arasında tedavi için başvuran ve kronik bel ağrısı olan 60 hasta alınmıştır. Poliklinik başvuru sırasına göre hastalar randomize edilerek, 20'şer HILT, USt ve kinezyobant tedavisine alınarak 3 grup oluşmuştur. Hastalara tedavi öncesi ve tedavi sonrası Visüel Analog Skala, Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası(ROBAS), Rolland Morris Engellilik Anketi(RMEA), Lomber Eklem Hareket Açıklığı Ölçümleri(EHA) ve Modifiye Schober Testleri uygulandı.

**Bulgular:** Tedavi grupları birbiriyle karşılaştırıldığında değerlendirilen klinik bulgular, ölçekler bakımından istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ). Gruplar kendi içinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırıldığında VAS, ROBAS, RMEA, Lomber EHA Ölçümleri, Modifiye Schober değerlendirmelerinde istatistiksel anlamlı iyileşme saptandı( $p<0.05$ ).

**Sonuç:** Çalışmamızda kronik mekanik bel ağrısında HILT, USt ve kinezyobant etkinlikleri karşılaştırıldığında, birinin diğerine üstünlüğü bulunmamıştır. Her bir tedavinin kronik bel ağrısında kısa dönem tedavisinde etkili olduğu gösterilmiştir. Bu tedavi yöntemlerinin etkinliklerini karşılaştıracak daha geniş hasta sayısını içeren ve daha uzun takip süreli, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Kronik mekanik bel ağrısı, yüksek yoğunluklu lazer tedavisi, terapötik ultrason, kinezyobant



## COMPARISON OF HIGH INTENSITY LASER THERAPY, THERAPOTIC ULTRASOUND AND KINESIOTAPING EFFECTIVENESS IN CHRONIC MECHANIC LOW BACK PAIN

**Objective:** Chronic mechanical back pain is a common health problem that affects society. High intensity laser therapy (HILT) is a physiotherapy agent that has begun to be used in physical therapy in recent years. In our study, we aimed to compare the efficacy of HILT, therapeutic ultrasonography (USt) and kinesiotaping treatments in chronic mechanical back pain.

**Method:** Sixty patients with chronic low back pain who applied for treatment between June 2017 and November 2017 were enrolled in Gaziantep University Medical Faculty Physical Medicine and Rehabilitation Department Polyclinic. Patients were randomized according to the outpatient clinic and three groups were formed by taking 20 HILT, USt and kinesiotape treatments. Before and after treatments, Visual Analog Scale, Revised Oswestry Lumbar Pain Scale, Rolland Morris Disability Questionnaire, Lomber Joint Movement Clearance(EHA) Measurements and Modifiye Schober Tests were administered.

**Results:** There was no statistically significant difference in clinical findings and scales when treatment groups were compared with each other ( $p > 0.05$ ). Statistical significant improvement was observed in VAS, ROBAS, RMEA, Lomber EHA Measurements and Modifiye Schober evaluations when the groups were compared before and after treatment.

**Conclusions:** When we compared HILT, USt and kinesiotape activities in chronic mechanical low back pain in our study, one superior to the other was not found. It has been shown that each treatment is effective in short-term treatment of chronic low back pain. There is a need for longer follow-up and randomized controlled trials involving a larger number of patients to meet the efficacy of these treatment modalities.

**Key words:** Chronic mechanical back pain, high intensity laser therapy, therapeutic ultrasound, kinesiotape.

#### IV. KISALTMALAR DİZİNİ

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**EHA:** Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

**HILT:** High Intensity Laser Therapy

**LF:** Lomber Fleksiyon

**LE:** Lomber Ekstansiyon

**LILT:** Low Intensity Laser Therapy

**LLFSAĞ:** Lomber Lateral Fleksiyon Sağ

**LLFSOL:** Lomber Lateral Fleksiyon Sol

**MRG:** Manyetik Rezonans Görüntüleme

**MS:** Modifiye Schober

**ROBAS:** Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası

**RMEA:** Roland Morris Engellilik Anketi

**TÖ:** Tedavi Öncesi

**TS:** Tedavi Sonrası

**USt:** Terapötik Ultrason

**VAS:** Vizüel Analog Skala

**VKİ:** Vücut Kitle İndeksi

**V. TABLO LİSTESİ**

Tablo 1. Bel ağrısı nedenleri	12
Tablo 2. Mekanik bel ağrısında cerrahi tedavi endikasyonları	17
Tablo 3. Kinezyolojik bantlama endikasyonları	30
Tablo 4. Kinezyolojik bantlama uygulamasının santral ve periferik sinir sistemi sorunlarında endikasyonları	31
Tablo 5. Tedavi grupları arası hasta dağılımı	37
Tablo 6. Cinsiyete göre gruplara dağılım	38
Tablo 7. Yaş aralığına göre gruplara dağılım	38
Tablo 8. VKI'ne göre gruplara dağılım	38
Tablo 9. Mesleklere göre gruplara dağılım	39
Tablo 10. Ağrı sürelerinin gruplar arası dağılımı	39
Tablo 11. Tedavi öncesi başlangıç değerlendirmeleri	41
Tablo 12. Lazer grubu tedavi öncesi tedavi sonrası değerleri	42
Tablo13. Kinezyobant grubu tedavi öncesi tedavi sonrası değerleri	43
Tablo14. Ultrason grubu tedavi öncesi tedavi sonrası değerleri	44
Tablo15. Tedavi grupları arası farkların karşılaştırılması	45

**VI. ŞEKİL LİSTESİ**

Şekil 1: Tipik bir lomber vertebranın üstten görünümü	3
Şekil 2: Lomber bölge ligamanları	5
Şekil 3: Spinal sinir ve dalları	6
Şekil 4: Hastaların cinsiyete göre gruplara dağılımı	37
Şekil 5: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerleri	46
Şekil 6: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası ROBAS değerleri	46
Şekil 7: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası RMEA değerleri	46

## 1.GİRİŞ

Bel ağrısı altta yatan sebep ne olursa olsun, toplumlarda oldukça sık görülen bir sağlık sorunudur. Ömür boyu prevalansı %75-85 olarak bildirilmektedir (1). Bel ağrısı şikayeti olan hastaların %90'u herhangi bir tedaviye gerek kalmadan 6 hafta içinde iyileşmektedir. %10'u ise kronik seyir gösterir (2). Kohort çalışmalarının sistematik derlemesinde kronik mekanik bel ağrısının risk faktörleri iş ortamında ağır kaldırmak, sigara içmek, obezite ve depresif semptomlar olarak belirtilmiştir, kadınlarda erkeklere göre daha fazla, 40-69 yaş aralığında ve yüksek gelirli ülkelerde düşük gelirli ülkelere göre daha yaygın olduğu belirlenmiştir (3).

Bel ağrısı yaygın bir sağlık sorunu olmakla birlikte ağrının kronikleşmesi bireysel sakatlık ve yüksek maliyete neden olmaktadır. Hastaların büyük bir çoğunluğu 2-3 ay içinde iyileşse de tekrarlama olasılığı yüksektir ve hastaların yaklaşık %20'sinde sakatlığa neden olan veya olmayan kronik problemler gelişmektedir (4). Bu durum hastaları erken emekliliğe zorlamakta ve ekonomik problemlere yol açmaktadır (3).

Bel ağrılarının yaklaşık %85'inde spesifik etiyolojiyi belirlenemez. Ağrının kaynağı olarak intervertebraldisk, faset eklem ve sakroiliak eklem problemlerine atfedilmeye çalışılsa da bu yetersiz doğruluktadır (3). Akut bel ağrılarının %15'inde etiyolojik faktör tanımlanabilir, büyük bir kısmında neden mekaniktir. Bel ağrısına mekanik karakterde diyebilmemiz için tümöral, metabolik, infeksiyöz, inflamatuvar, iç organlardan yansıyan ağrılar ve fraktür gibi nedenler ekarte edilmelidir. Mekanik bel ağrısının tipik özelliklerinden biri fiziksel aktivite ile uyarılıp, istirahatle hafiflemesidir. Altta yatan ciddi patolojiye işaret eden, 'kırmızı bayraklar' olarak adlandırılan semptom ve bulguların varlığı öncelikli olarak araştırılmalıdır (5).

Bel ağrısında tedavi programı etyolojik faktörlere göre değişkenlik gösterebilir. Bel ağrısının tedavisinde tam anlamıyla kabul edilmiş bir tedavi algoritması bulunmamakla birlikte tedavilerin ana hedefi; ağrıyı kontrol altına almak, tekrarı ve kronikleşmeyi engellemek, fonksiyonel kapasiteyi mümkün olan en iyi düzeye getirmek ve iş gücü kaybını önlemektir. Bu amaçla çeşitli tedavi yöntemleri kullanılır.

Lazer tedavisi 1960 lardan bu yana kullanılmaktadır. Yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin fizyoterapide kullanımı son yıllarda artmıştır, özellikle pulse Nd: YAG lazer çeşitli kas iskelet sistemi hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır. Yüksek yoğunluklu lazer tedavisinin kronik bel ağrısında etkinliğini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda fizik tedavi modalitelerinden yüksek yoğunluklu lazer tedavisi ile terapötik ultrason ve kinezyolojik bantlamanın kronik mekanik bel ağrısında ağrı ve engellilik üzerindeki kısa dönem etkinliklerini karşılaştırmayı amaçladık.



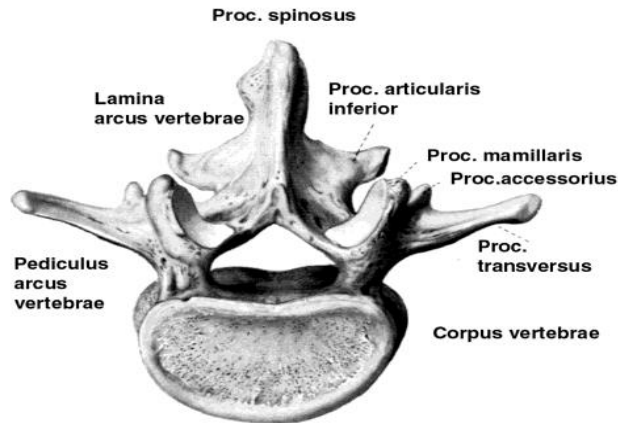
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Lomber Bölge Anatomisi

#### 2.1.1. Lomber Vertebra

Kolumna vertebralis; 7 servikal, 12 dorsal, 5 lomber, 5 birleşik sakral ve 4 birleşik koksiks olmak üzere 33 vertebra'nın üstüste dizilmesiyle oluşur. Lomber vertebralarda, servikal ve torakal omurlardan daha fazla yük taşıdıkları ve daha fazla strese maruz kaldıklarından daha büyüktürler (6). Foramen transversariumların bulunmamasıyla servikal vertebralardan, gövdelerinde ve transvers çıkıntılarında eklem yüzü bulunmaması ile de torakal vertebralardan ayrılır. Lomber vertebralarda korpus, nöral ark ve posterior elemanlardan oluşur (bakınız Şekil 1). Vertebra korpus boyutları aşağı indikçe büyür. Korpusun geniş olması aksiyel yüklerin iletimini destekler. Korpusların transvers çapı ön-arka çapından, ön-arka çapı da korpusun yüksekliğinden fazladır. Pediküller arkusun korpusla birleştiği yerlerdir. Posterior elemanları lamina, artiküler proses ve spinöz prosesler oluşturur. Üst ve alt artiküler çıkıntıların eklemleşmesiyle faset eklemi meydana gelir (7, 8).

Şekil 1: Tipik bir lomber vertebra'nın üstten görünümü (7)



#### 2.1.2. İntervertebral Disk

Tüm vertebral kolon yüksekliğinin %33'ünü diskler oluşturur. Şok absorbe

edici dirler. Diskin vertebra korpusuna oranı mobilite üzerine etkilidir, bu oran ne kadar büyükse mobilite o kadar fazladır. Disklerin alt ve üst yüzleri vertebra korpusu ile ilişkidir. Kalınlıkları, buldukları bölgeye ve aynı diskin değişik bölgelerine göre farklılıklar gösterir. İntervertebral disk ilk üç dekatta ince kan damarları ile beslenir. Üçüncü dekattan sonra intervertebral disk damardan yoksun hale gelir ve beslenmesini difüzyon yoluyla sağlar (6). Disk asıl beslenmesini gece sağlar. Diskin su içeriği gençlerde %88 iken yaşlılarda %70'in altına iner. Ekstansiyon ve fleksiyonlarda disk sıvı alıp verir. Nükleus pulpozus, annulus fibrozus ve son plak olmak üzere üç kısımdan oluşur. Anulus fibrosus; fibröz konsantrik lamellerden oluşmaktadır, diskin en kuvvetli ve sağlam bölümünü teşkil eder. Diskin arka bölümünde yer alan nükleus pulpozus visköz bir sıvı kıvamında olup kollajen liflerden oluşmuştur. Nükleus içinde yer alan sıvı sıkıştırılamayan, şok emen, yarı sıvı özelliktedir ve sürekli yer değiştirmesi fonksiyonel ünitenin esnekliğini sağlayarak lomber bölgenin hareket etmesine olanak verir. Son plaklar hyalin kıkırdaktan oluşmuş olup, annulus fibrozusun alt ve üst yüzeylerini kaplar ve vertebral cisme tutunmasını sağlarlar (8, 9).

### **2.1.3. Faset Eklemler**

Bir vertebranın üst artiküler çıkıntısı ile alt artiküler çıkıntılarının yaptığı ekleme faset eklemi denir, fonksiyonel birimin hareketini yönlendiren diartrodial eklemlerdir. Sinoviumları ve kapsülleri vardır. Vertebral segmentin hareket yeteneği özellikle faset eklemlerin yerinin ve şeklinin farklılığına bağlıdır. Dizilimleri veya eklemin aksı vertebranın hareket yönünü tayin eder. Üst iki lomber hareket segmentinde sagittal planda iken aşağıya indikçe koronale döner. Ekstansiyondayken faset eklemleri üzerine binen yük maksimumdur. Her faset eklemi kendi seviyesi ile bir üst seviyeden aldığı primer dorsal ramusun medial dalıyla inerve edilir (6, 7).

### **2.1.4. İntervertebral Foramen**

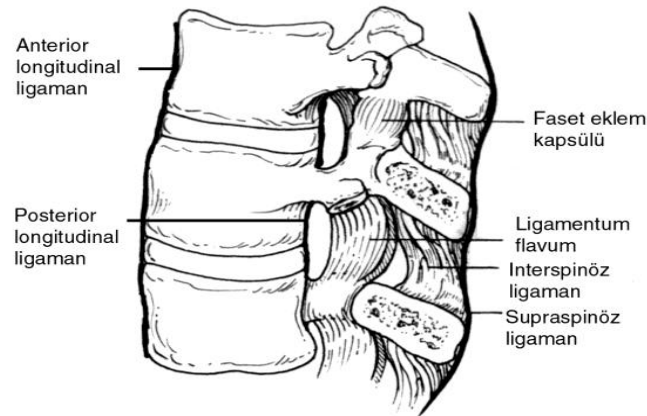
Spinal sinirlerin vertebral kanalı terk ederek dışarıya çıktıkları deliklerdir. Nöral foramen, nöral kanal olarak da adlandırılır. Ön duvarını komşu iki vertebranın korpus parçaları ve intervertebral disk; tabanını ve tavanını pediküller, arka duvarını faset eklem ve ligamentum flavum yapar (6).



### 2.1.5. Lomber Bölge Ligamanları

Ana görevleri aşırı hareketi önleyerek stabiliteyi sağlamaktır. Kapsüller ile birlikte proprioseptif duyu reseptörlerini de içermektedirler. Longitudinal ve segmental olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar (bakınız Şekil 2). Longitudinal ligamanlar kendi içinde anterior ve posterior olarak ikiye ayrılır, isimlendirilmeleri vertebradaki konumlarına göre. Anterior longitudinal ligaman; lomber bölgede en güçlü ligamandır. Oksiput tabanından başlar ve vertebra korpus ön yüzünden sakruma kadar uzanır. Posterior longitudinal ligaman; tektoriyal membranın uzantısıdır. Anterior longitudinal ligament gibi oksiput tabanından başlar, sakral kanala kadar uzanır. İntervertebral disk seviyesinde yanlara doğru açılanma gösterir ve intervertebral disklere gevşek bir şekilde yapışır. Anterior longitidunal ligamente göre daha incedir ve diske yapışan lateral kısım daha zayıftır. Bu zayıflık, nukleus pulpozus herniasyonlarının daha çok posterolateral olmasının sebebidir. Aşırı fleksiyon hareketini önler. Ligamentum flavum; segmental ligamandır. Komşu iki vertebraın laminalarını birleştirir, faset eklemlerinin kapsüler bağını önde ve lateralde örter. Yüksek elastik lif içerir. Lomber hiperfleksiyonu engeller, elastik yapısı sayesinde normal postüre dönmeye yardımcı olur. İliolomber bağ; sakrumu L5 vertebraya stabilize eder. Kapsüler ligaman; faset eklem yüzeylerine dik olarak yerleşen liflerden oluşmuştur. Lomber bölgede kısa ve sıkıdır(6, 8).

Şekil 2: Lomber bölge ligamanları (8)



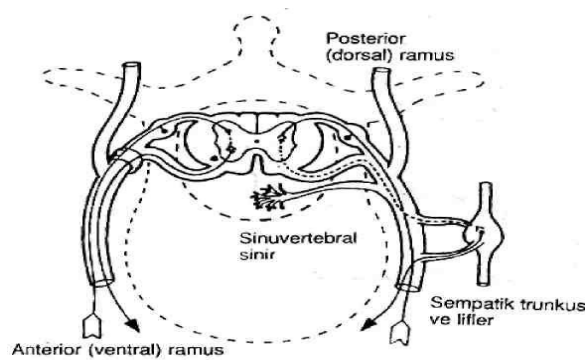
### 2.1.6. Lomber Bölge Kasları

Lumbosakral omurgayı dört grup kas desteklemektedir: Ektansörler, fleksörler, lateral fleksörler ve rotator kaslar. Omurganın ana destekleyici kasları ekstansör ve rotator kaslardır. Lumbosakral omurganın ekstansörleri üç tabakada sıralanır. En yüzeysel olanı sakrospinalis (erektör spina) ve quadratus lumborum, ortada multifidus, derin tabakada ise interspinalis ve intertransversarius kasları bulunur. Fleksörleri; karın kasları (M. eksternal ve internal obliquus, M. transversalis ve M. rectus abdominis) ve femorospinal (M. psoas major ve M. iliakus) kaslardır. Lomber omurganın lateral fleksiyonunu tek taraflı kasıldıklarında obliquus abdominis, intertransvers ve quadratus lumborum kasları sağlar. Rotasyonda ise multifidus ve eksternal-internal oblik karın kasları rol oynar (6, 10).

### 2.1.7. Lomber Bölge İnnervasyonu

Spinal sinirin dalları olan sinuvertebral sinir ve posterior primer ramus ile inerve olur. Lomber bölgenin duysal innervasyonu sinuvertebral sinir tarafından sağlanmaktadır. Sinuvertebral sinir, spinal sinir anterior ve posterior olarak ikiye ayrılmadan önce ondan ayrılır. Spinal sinir, intervertebral foramenden çıktıktan sonra anterior ve posterior primer ramus olmak üzere iki dala ayrılır (bakınız şekil 3). Anterior primer ramuslar ön tarafa doğru devam ederler ve lumbosakral pleksusu yaparlar. Posterior primer ramus ise lateral ve medial olarak iki dala ayrılır. Medial dal faset eklemine uyarır ve komşu posterior primer ramus medial dalları ile anastomoz yapar. Faset eklemine ağrı ve propriosepsiyon duyularını taşır. Lateral dal ise lomber bölge cildine giden duyu dallarını verir (11).

Şekil 3: Spinal sinir ve dalları



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

İlk dört lomber vertebranın kanlanması aortadan çıkan segmenter arterlerle sağlanır. Beşinci lomber vertebra, sakrum ve koksiks medial sakral arterden çıkan küçük segmenter arterlerle beslenir. 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.

Son plaklardan toplanmaya başlayan venöz kan venalarla dura mater ile vertebra arasındaki internal vertebral venöz pleksusa drene olur. İnternal venöz pleksus eksternal venöz pleksusla anastomozlar yapar. Eksternal venöz pleksus ikiye ayrılır. Anterior eksternal pleksus vertebra cismi, disk ve ALL'in önünde; posterior eksternal pleksus laminanın arka yüzünde spinöz, artiküler ve transvers çukıntılarının etrafında yer alır. Pleksuslar birbirleriyle anastomozlar yaparlar. Pleksuslar intervertebral venlere, bunlar da vena kavaya dökülürler. İntraabdominal basıncın artmasıyla kaval sistemden vertebral arterlere doğru ters bir akım oluşur. Spinal venlerde venöz basınç çok düşüktür. İntervertebral foramendeki çok düşük bir kompresyon bile venöz konjesyona neden olabilir (6, 12).

## **2.2. Lomber Bölge Biyomekaniği**

### **2.2.1. Fonksiyonel Ünite**

Omurga; iç organları, ekstremiteleri, gövdeyi, başı ve eksternal yükleri taşır. Spinal kordun korunmasından, günlük aktivite için gerekli olan hareketliliğin sağlanmasından sorumludur. Her segmentin hareketini aktif ve pasif olarak kontrol eder. Aktif kontrolü kaslar ile pasif kontrolü ligamanlar ile yapar(13).

Vertebral kolonun fonksiyonel birimi hareket segmenti olarak adlandırılır. Bir hareket segmentini; intervertebral disk, komşu vertebra cisimlerinin yarısı, anterior longitudinal ligaman, ligamentum flavum, faset eklemler ile omurga kanalı ve intervertebral foramenler ile aynı seviyede bulunan, spinöz ve transvers çukıntılar arasında yer alan yumuşak dokular oluşturur (14).

### 2.2.2. Hareket Açıklığı

Lomber bölge fleksiyon hareketi 40-60 derece olup lomber fleksiyonun büyük çoğunluğu L5-S1'den yapılır. Ekstansiyon 20-30 derece olup hareketin çoğu L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinden yapılır. Lateral fleksiyon 20-30 derece, rotasyonlar 10-40 derecedir. Omurgada fleksiyon, abdominal kasların, özellikle psoas kasının vertebral kısımların kasılması ile başlar. Daha sonra gövdenin üst kısmının ağırlığı sayesinde fleksiyon artar. Omurga fleksiyonunu kontrol eden erektör kasların aktivitesi fleksiyon arttıkça artar. Aynı zamanda fleksiyonun artması ile posteriordaki kalça kasları da pelvisin aşırı öne eğilmesine engel olmak için kasılırlar. Pelvisin sagittal planda öne rotasyonu ek 25 derece bir fleksiyon sağlar. Buna lomber-pelvik uyum denir. Tam fleksiyonda erektör kaslar ve posterior omurga ligamanları öne eğilme momentine pasif olarak karşı koyarlar. Tam fleksiyondan sonra düzelmek için tam tersi bir hareket dizisi gerekir. Önce pelvis arkaya doğru eğilir, sonra omurga erektör kaslar aracılığıyla ekstansiyona gelir. Ekstansiyonun başlarında erektör kaslar aktifken, ekstansiyon arttıkça erektör aktivite azalır. Daha sonra karın kasları ekstansiyonun kontrolü ve modifikasyonu için devreye girerler. (13, 15).

### 2.3. Bel Ağrısı Risk Faktörleri

**Mesleksel Faktörler:** Kaldırma, itme, kıvrılma, kayma, uzun süre oturma ve uzun süre vibrasyona maruz kalma gibi faktörlerin bel ağrısının gelişmesine neden olduğu bildirilmiştir. İşlerine sıkıcı, monoton gözüyle bakanlar veya işlerinden tatmin olamayan kişiler daha yüksek oranda bel ağrısından yakınırırlar.

**Yaş:** Bilinen en yaygın bel ağrısı risk faktörlerindendir. Çalışmalarda en yüksek bel ağrısı insidansının yaşamın üçüncü-dördüncü dekadında olduğu gösterilmiştir. Toplam prevalansının en yüksek olduğu dönem ise 60' lı yaşlardır.

**Cinsiyet:** Bazı çalışmalarda bel ağrısı kadın ve erkeklerde eşit bulunurken, bazılarında kadınlarda daha yüksek görünmektedir. Kadınlarda bel ağrısının daha sık olduğunu gösteren çalışmalar için kadınların bel ağrısı semptomlarını daha çok tanımlamaları, daha çok bakım arayışına girmeleri, tüm vücut semptomlarına daha duyarlı olmalarına bağlanabilir. 60 yaşın üzerinde, osteoporoz riski daha yüksek

olduğu için bel ağrısı riski de artmaktadır. (16-18).

**Genetik:** Bazı ailelerde lomber disk hernisi için bir yatkınlığın olabileceği bildirilmiştir. İnterlökin-1 gen küme polimorfizmi ile MR görüntülemeye dejeneratif süreci gösteren modic değişiklikler arasında ilişki bulunmuştur (19).

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

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

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

**Kas Gücü:** Birkaç çalışmada bel ağırlı hastalarda abdominal ve spinal kasların gücünün azaldığı gösterilmiştir. Kondisyon yetersizliği ile ağrının başlaması ve kronikleşmesi arasında doğrusal bir ilişki vardır.

**Sosyoekonomik durum:** Sosyoekonomik durumu kötü olanlarda bel ağrısının daha fazla görülmesi, bu kişilerin fiziksel güç gerektiren ağır mesleklerde çalışmalarından dolayı olabilir.

**Psikososyal Faktörler:** Kronik bel ağırlı hastalarda daha yüksek sıklıkta depresyon, anksiyete, hipokondriyazis, histeri, alkolizm, boşanma, kronik baş ağrısı ve diğer faktörler bildirilmiştir. Kişilerin bel ağrısı hakkındaki inanışları, ağrının mutlak disk hernisine bağlı olabileceği konusundaki ön yargıları, ağrı nedeniyle etraflarından gördükleri yardım etme, işini kolaylaştırma davranışları, ağrı ve sakatlığın sebep-sonuç olarak algılanması, sakatlık nedeniyle tazminat, erken emeklilik olasılıkları bel ağrısı prevalansını artırdığı gibi, tekrarlayan bel ağrısı riskini de artırmaktadır (16-18, 20).

**Davranışsal Faktörler:** Sigara, alkol kullanımı ve fiziksel aktivite gibi davranışsal faktörlerin bel ağrısı için risk faktörü olduğu ileri sürülmektedir. Sigaranın diskin beslenmesini bozduğu, sık öksürmenin disk basıncını artırdığından dolayı bel ağrısını arttırdığı düşünülmektedir (21).

## 2.4. Klinik Değerlendirme

Kronik bel ağrısı bir hastalık değil bir semptomdur. Lomber bölgenin değerlendirilmesi için detaylı bir anamnez ve özgeçmiş öyküsünün alınmalıdır. Ağrının lokalizasyonu, semptomların sıklığı, ne zaman olduğu, semptomları artıran azaltan faktörler, süresi, öncesinde benzer semptomların olup olmadığı, aldığı tedaviler, kadınlara doğum sayısı, menstrasyon durumu, her iki cinse ürolojik yakınmalar sorgulanmalıdır. Bazı durumlarda objektif bulguların yokluğu, ağrının sebebinin anlaşılmasına ve etkin olarak tedavi edilmesine engel olur (22). Muayenede nesnel fiziksel bulgu saptanmayabilir, görüntüleme yöntemleri omurganın dinamik fonksiyonu ile ilgili yeterli bilgi sağlamayabilir (23). Değerlendirme; hastalık öyküsü, subjektif ağrı değerlendirmesi, fonksiyonel değerlendirme ve klinisyenin objektif değerlendirmesini içermelidir (24).

Amerikan Hekimler Birliği ve Amerikan Ağrı Derneği' nin 2007 rehberinde bel ağrıları spesifik spinal patoloji, sinir kök ağrısı/radiküler ağrı ve non-spesifik bel ağrısı olarak 3 kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilerdeki bel ağrılarının %85'inden fazlası kronik nonspesifik bel ağrısıdır. Hem tanı konması hem de tedavinin düzenlenmesi için bu "tanı üçlüsü" dikkate alınmalıdır (25).

Tanı ve öykü alma sırasında ilk basamak bel ağrıları için uyarıcı semptom ve bulgular olan "kırmızı bayraklar" ı tanımlamak ve sorgulamaktır. Öncelikli olarak araştırılacak kırmızı bayraklar şunlardır: (3, 26):

- Başlangıç yaşının <18 ya da >55 olması
- Sürekli ilerleyici gece ağrısı
- Kilo kaybı
- Şiddetli travma öyküsü
- Kanser öyküsü
- Sistemik hastalık öyküsü

- Metabolik kemik hastalığı öyküsü
- Yaygın ilerleyici nörolojik değişiklikler ve yürüyüş bozukluğu
- Perianal uyuşukluk, mesane ve barsak fonksiyon bozukluğu
- Ateş
- Sedimantasyon yüksekliği
- Pulsatil abdominal kitle
- Konservatif tedaviye yanıtızsızlık
- Antikoagülan kullanımı.

İlk vizitten sonra birkaç hafta içinde iyileşmeyen veya kötü seyir gösteren hastaları tekrar değerlendirilmeli, ciddi patoloji ve sinir kök ağrısı dışlanmalıdır. Psikolojik faktörler ayırt edilmeli ve uygun biçimde tedavi edilmelidir (27). Bel ağrısında etkili olabilen psikososyal faktörlere “Sarı bayraklar” denir. Bunlar hastanın tutumu, iş memnuniyetsizliği, ağrı ile ilgili inançlar, duygular, davranışlar, uzun yatak istirahati, normal aktivitelerden kaçınma ve psikososyal risk faktörleri bunlardan bazılarıdır. Bel ağrısının kronikleşmesini önlemek için sarı bayrakların saptanıp tedavi edilmesi gerekir (28).

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

Bel ağrısına yol açan çok sayıdaki neden aşağıda sıralanmıştır (bakınız tablo1) (10, 29).

Kas iskelet sistemine bağlı nedenler	Metabolik nedenler
Akut veya kronik bel zorlanması	Osteoporoz
Mekanik kaynaklı bel ağrısı	Paget hastalığı
Miyofasiyal ağrı sendromları	Neoplastik nedenler
Fibromiyalji	Benign neoplaziler Spinal (benign kemik tümörleri) İntraspinal (menenjiom, nörofibrom)
Postür anomalileri	Malign neoplaziler Spinal (kemik/ yumuşak doku tümörleri, metastaz)
Koksigodini	İntraspinal (metastaz, astrositomlar, meningeal karsinomatozis)
Dejeneratif nedenler	Viserojenik nedenler
Dejeneratif eklem hastalığı	Üst genitoüriner sistem hastalıkları
Osteoartrit, spondilolizis	Retroperitoneal bozukluklar
Faset eklem hastalığı	Vasküler nedenler
Dejeneratif spondilolistezis	Abdominal aort anevrizması/ disseksiyonu Renal arter trombozu, disseksiyonu Venöz dolaşım yavaşlaması
Diffüz idiopatik skeletal hiperostozis	Psikojenik nedenler
Travmatik nedenler	Kompansasyon nörozisi
Fraktür veya dislokasyonlar	Konversiyon
Zorlanmalar	Postoperatif ve multipl bel operasyonu
Konjenital veya gelişimsel nedenler	
Displastik spondilolistezis Skolyoz	
İnflamatuar nedenler	
Spondiloartropatiler	
Romatoid artrit	
İnfeksiyöz nedenler	
Piyojenik vertebral spondilit	
İntervertebral disk infeksiyonu	
Epidural abse	

**Tablo 1: Bel ağrısı nedenleri**

### 2.4.2. Fizik Muayene

Tanıda mekanik bel ağrısı üzerinde yoğunlaştıysak, kas iskelet sistemi



muayenesi detaylı yapılmalıdır. İnceleme, palpasyon, hareket açıklığı, nörolojik muayene ve özel testler ile tamamlanmalıdır.

İnceleme yaparken hastanın sırt ve kalça bölgesini içerecek şekilde yapılmalıdır. Ciltteki renk, şekil değişikliği, hastanın ayakta duruşu, yürüyüşü, kaslardaki hipertrofi, atrofi, skolyoz varlığı kaydedilmelidir.

Palpasyonda spinöz çıkıntı ve interspinöz aralıklar palpe edilmelidir. Spinöz çıkıntılardaki basamaklaşma spondilolistezis, spinöz çıkıntının palpe edilememesi spina bifidayı düşündürür. Paravertebral kasların kıvam ve hassasiyetine bakılmalıdır. Siyatik sinir trasesi boyunca yüzeyselleştirdiği yerlerde palpe edilmelidir. Yukarıdan aşağıya gluteal bölge, gluteal kıvrım, uyluk arka yüzü, popliteal çukuru orta noktaları, gastrokinemus karınlarının birleşme yeri ve aşil tendonudur. Periferik nabızların da palpasyonu bacak ağrısının vasküler ya da nörojenik kaynaklı olduğunun ayırt edilmesinde önemlidir.

Hareket açıklığında hasta ayakta dururken dizler ekstansiyonda fleksiyon, ekstansiyon, yan fleksiyonlar ve rotasyon yaptırılmalıdır. Gonyometri ile açı ölçülebileceği gibi orta parmak ile zemin mesafesi ölçülerek cm cinsinden de kayıt edilebilir.

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

Özel testlerde: siyatik ve femoral sinir germe testi, sakroiliak eklem kompresyon ve belin fleksibilitesini gösteren schober testleri yapılmaktadır (30).

### **2.4.3. Radyolojik Değerlendirme**

Bel ağrılı hastalarda: Öykü ve fizik muayene bulguları spesifik bir tanı koymayı düşündürüyorsa, iyileşme beklendiği gibi gelişmiyorsa, konservatif tedaviye rağmen ağrı geçmiyorsa, fizik muayene de radikülopati veya kauda ekuina sendromu düşündürülen bulgu varsa görüntüleme çalışmaları yapılır.

Direkt grafi radyolojik yaklaşımın ilk basamağı olmalıdır. Ön-arka grafi ile anatomik yapı, vertebra kenarındaki dejeneratif değişiklikler değerlendirilir. Yan grafi

lomber omurganın stabilitesi, intervertebral disk aralığında daralma, vertebra kenarlarında dejeneratif değişiklik, çökme fraktürü, spondilolistezisin ortaya konmasına yardımcı olur. Oblik grafiler intervertebral foramen ve faset eklemlerin görüntülenmesini sağlar. Fleksiyon ve ekstansiyon grafileri stabilite değerlendirilmesinde yardımcı olur.

Bilgisayarlı tomografi (BT) ile kemik yapı net bir şekilde değerlendirilir. Dejenratif değişiklikler, çökme kırıkları, spinal stenoz, Manyetik rezonans görüntülemenin kontrendike olduğu durumlarda, disk hernisinden kuşkulanan hastalar BT ile değerlendirilebilir.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) günümüzde en sık lomber disk patolojilerinde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra lomber spondiloz, vertebralarda kemik iliği ödemi, inflamatuvar-enfeksiyöz spondiloartropatiler MRG ile görüntülenebilir (31).

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

### **2.5.1. İstirahat**

Yatak istirahati akut mekanik bel ağrılı hastalarda sıklıkla başvurulan en eski yöntemlerdendir. Ancak uzamış hareketsizlik aerobik kapasitede azalma, kaslarda kuvvet kaybı, kas ve bağ dokusu esnekliğinde bozulma, kemik mineral kaybında artma; segmental sertliğin artması, disk beslenmesinin bozulması gibi zararlı etkiler ile sonuçlanır. 2010 yılında yapılan bir Cochrane derlemesinde aktif kalmanın yatak istirahatine göre ağrı azalması ve fonksiyonel iyileşme açısından daha üstün olduğu gösterilmiştir. Yatak istirahatini kısa süre ile sınırlandırmanın çoğu hasta için, hatta radiküler semptomları bulunan ve MRG' de gösterilen sinir kökü basısı olan hastalar için de zararlı olmadığı düşünülmektedir (32, 33).

### **2.5.2. Medikal Tedavi**

Kronik bel ağrısında medikal tedavinin amaçları; ağrıyı azaltmak, fiziksel fonksiyon ve mobilitayı sağlamak, iş kayıplarını önlemek, ağrıya bağlı gelişen uyku bozukluğu, anksiyete, gerginlik ve depresyonla mücadele etmek ve sosyal hayatı düzenlemek olarak özetlenebilir. Bu amaçla, analjezikler, nonsteroid antiinflamatuvar

ilaçlar (NSAİİ), kas gevşeticiler, kortikosteroidler, lokal anestezipler, antidepresanlar, opioidler kullanılmaktadır. Bu ilaçlar inflamasyon, kas gevşemesi, nörotransmitter dengesi ve santral ağrı algılanması üzerine önemli fizyolojik etkiler oluşturarak semptomları iyileştirirler ancak genellikle temel patolojiyi değıştirmezler. Bel ağrısında günlük pratikte bu ilaçlar sıklıkla kullanılmalarına karşın etkinliklerini araştıran çalışmalar sınırlıdır (34, 35).

### **2.5.3. Korse:**

Korselerin kullanım amacı; bel hareketini kısıtlamak, postürü düzeltmek, abdominal destek sağlamak ve hastanın belinin farkında olmasını sağlamak amacıyla kullanılabilirler. Sert korseler atrofiye yol açabileceğinden uzun süre kullanımı önerilmez. Ağrı azaldığında egzersizlere başlanır ve korse çıkarılır. (33, 34).

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

**Elektroterapi:** TENS, interferansiyel ve diadinamik akımlar gibi elektroterapi yöntemleri analjezi amacıyla kullanılmaktadır. En sık kullanılan elektroterapi modalitesi olan TENS, kapı kontrol teorisi ve santral sinir sisteminde endorfin düzeyini yükselterek analjezik etkisini sağladığı düşünülmektedir (33).

**Termoterapi:** Yüzeysel ısıtıcı modalitelerinden hotpack, infraruj, hidroterapi; derin ısıtıcı modalitelerinden terapötik ultrason, kısa dalga diatermi, mikrodalga diatermi kullanılabilir. Yüzeysel ısı, ağrı ve kas spazmını azaltır, doku iyileşmesini artırır (33). Mekanik bel ağrısı tedavisinde yüzeysel ısı uygulamalarının akut ve subakut bel ağrılı hastalarda ağrı ve fonksiyonel iyileşmeye olumlu etkisinin olduğu ve sıcak uygulamaya egzersiz eklenmesinin ağrı ve fonksiyonel iyileşmeye ek yarar sağladığını gösteren orta derecede kanıt saptanmıştır (36). Derin ısıtıcı modalitelerinden terapötik ultrasondan ilerleyen bölümde ayrıntılı olarak bahsedilecektir.

**Lazer:** İlerleyen bölümde detaylı olarak bahsedilecektir

**Traksiyon:** Traksiyonun disk içi basıncı düşürerek, intervertebral aralık, nöral foramenler, faset eklemler ve spinal kanalı genişleterek ve kas spazmını azaltarak etkisini gösterdiği düşünülmektedir. Uygulama şekli, süresi ve sıklığı ile ilgili farklı görüşler vardır (33).

**Manuel Terapi:** Kronik bel ağrısında kısa ve uzun dönemde ağrının azalmasında ve kısa dönemde fonksiyonel iyileşmede etkili bulunmuştur. Bel ağrısında akut dönemdeki hastalarda ilk 4 hafta içinde uygulandığında yararlı olduğu gösterilmiştir. Diğer standart tedavilere üstün olmadıkları bildirilmiştir (37).

**Egzersiz:** Nonspesifik kronik bel ağrısında, kor stabilizasyon, bireyselleştirilmiş programlar, akuaterapi, davranışsal prensiplere dayalı egzersiz programları önerilmektedir. Radikülopatinin eşlik ettiği kronik bel ağrısında çeşitli kılavuzlarda multidisipliner yaklaşımlar ilk planda önerilirken, bazı kılavuzlarda öncelikle cerrahi değerlendirme önerilmiştir (38).

### **2.5.5. Bel Okulu:**

Bel ağrılı hasta rehabilitasyonunun önemli bir parçası olmalıdır. Temel prensibi hasta eğitimidir. Bel okulunun başlıca amacı kişileri beli ve bel ağrısı konusunda bilgilendirmek, doğru vücut mekaniklerini kullanmayı öğretmek, bel sorunu ile başa çıkma yeteneğini geliştirmek, kendine güveni arttırmak ve rekürrensleri azaltmaktır. Bel okulunun kronik bel ağrısı üzerine etkinliğini araştıran bazı derlemelerde kısa dönem ağrı ve fonksiyonel durum üzerine orta derecede etkili bulunmuştur. Uzun dönemde diğer tedavilerle arasında fark yoktur. (34, 39, 40).

### **2.5.6.Cerrahi Tedavi:**

Mekanik bel ağrısı olan hastaların büyük çoğunluğu cerrahi dışı tedavi yöntemleri ile 6 ay içinde normal hayatlarına dönmektedirler. Hastaların %5-10'unda ağrısının kronikleşmesi ya da nörolojik kayıpların gelişmesi nedeniyle cerrahi tedavi yapılabilmektedir. Lomber disk hernisi, lomber spondiloz, faset osteoartriti, spondilolistezis, omurga kırıkları, doğumsal omurga anomalileri cerrahi tedavi gerektirebilir. Nöral doku basısına bağlı semptom ve bulguların öne çıktığı olgulardaki cerrahi tedavi endikasyonları Tablo 2 'de gösterilmiştir (41).

**Tablo 2: Mekanik bel ağrısında cerrahi tedavi endikasyonları**

KESİN ENDİKASYONLAR	GÖRECELİ ENDİKASYONLAR
Kauda equina sendromu	Ağrı kesicilere yanıt vermeyen, büyük
Belirgin kuvvet kaybı (kas gücünün 3/5'in altında olması)	disk herniasyonunun eşlik ettiği siyatalji
Diğer tedavi uygulamalarına yanıt vermeyen ve yaşamı zorlaştıran şiddetli ağrı	4-6 haftadan uzun süren siyatalji ve ılımlı kas gücü kaybı (>3/5)
	6-12 haftadan uzun süren ve konservatif tedavilere yanıt vermeyen radiküler ağrı
	Spinal kanal darlığının eşlik ettiği inatçı radiküler ağrı

## 2.6. LAZER TEDAVİSİ

Lazer, kısaca yoğunlaştırılmış ışık olarak tanımlanan “Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation” kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Lazerin temelinde Einstein tarafından ortaya konulan kuantum kavramı vardır. 1960’da Teodone Maiman ilk lazer aletinin yapımını gerçekleştirmiştir. 1967 yılında lazer ile ilgili ilk deneysel çalışmalar başlamış ve lazerin biyostimülan etkisi anlaşılmıştır. Lazer ışını 1970 li yılların başından beri modern tıpta ve kas-iskelet sistemi hastalıklarında yaygın olarak kullanılmaktadır (42).

Lazer cihazlarının temel prensibi bir ışık kaynağından çıkan foton enerjisinin belirli bir ortamdan geçirilmesi yoluyla atomlardaki elektronların dönüş hızını artırmak, gelen ışınlardan çok farklı dalga boyunda, bir doğrultuda hareket eden yeni bir ışın elde etmektir (43).

Lazer ışınlarını elde etmek için gerekenler; radyasyon emisyonu sağlayacak aktif bir ortam (katı, sıvı, gaz), enerji kaynağı, elektron hareketlerini hızlandırmak için rezonans ayna sistemi ve fiber-optik bir iletkenidir. Einstein' e göre atomlar ve moleküller sürekli bir salınım halindedirler. Bu salınım sırasında enerji yönünden uyarılmış durumda olan atomlardan bazıları 8-10 sn gibi çok kısa bir süreliğine sabit duruma geçerler ve bu esnada bir foton enerjisi ortaya çıkar. Bu foton enerjisi lazer ortamına karşılıklı konulan rezonans aynalar arasında gidip gelmesi sağlanarak çoğaltılır. Aynaların biri yarı geçirgen olduğu zaman meydana gelen enerji buradan

çıkıp yeni bir ışık şeklinde boşlukta yol alacaktır. Meydana gelen bu ışık lazer ışığıdır (44).

### 2.6.1. Lazerin fiziksel özellikleri

**Monokromatizm:** Lazer ışınları tek bir dalga boyu ve renge sahip ışıklardan oluştuğu için monokromatiklerdir. (He-Ne lazer 632.8 nm, GaAr lazer 904nm). Spektrumu dardır. Normal ışık değişik dalga boyları ve değişik renklerden oluşan bir ışık demeti meydana getirir ve spektrumu geniştir.

**Küçük diverjans:** Lazer ışınlarının saçılması çok az miktardadır. Böylece uzak mesafelere aynı incelikte ulaşabilmektedirler. Normal ışık saçılması yüksek miktarda olduğu için çok kısa süre ve mesafede yayılmaktadır.

**Kohorens:** Lazer ışınları birbirine paralel olarak yol alır. Bu dalgalar aynı zamanda birbirlerini kuvvetlendirirler. Böylece sapma en aza indirilir ve enerjinin bir noktada odaklanır. Normal ışığı oluşturan dalgalar ise dağınık olarak çevreye yayılırlar.

**Absorbe edilebilme, yansiyabilme, iletilebilme:** Lazer ışınları radyant enerjinin diğer formları gibi absorbe edilebilir, yansıtılabilir ve iletilebilir.

**Enerji taşıyıcılık:** Lazer ışınları küçük yüzeylere yoğun bir enerji aktarırlar.

**Lineer polarizasyon:** Sadece 90 derece açı ile gelen ışınların geçmesine izin verir (45, 46).

### 2.6.2. Lazerin Işınım Parametreleri

**Dalga boyu:** Işık dalga boyuna has özellikleri olan elektromanyetik enerji paketleridir. Nanometre(nm) ile ölçülür. Dalga boyları hangi kromoforların ışığı absorbe edeceğini belirler.

**Güç verimi:** Her alet için üretim sırasında oluşturulan bir değerdir. Genellikle mW veya W şeklinde ifade edilir.

**Güç yoğunluğu:** Birim alana düşen güç verimidir.

Güç yoğunluğu ( $W / cm^2 = \text{Lazer güç verimi (W)} / \text{Işık alanı (cm}^2)$ ) Işık alanı ( $cm^2$ ) =  $\text{Çap}^2 (cm^2) \times 0,7854$  veya  $\text{Pi} \times \text{Yarıçap}^2 (cm^2)$

**Enerji (Joule/j):** Birim zamanda (saniye) açığa çıkan lazer güç verimidir. Işınlanan her nokta için veya total olarak ifade edilebilir.

$$\text{Enerji (J)} = \text{Lazer güç verimi (W)} \times \text{Zaman (sn)}$$

**Enerji yoğunluğu:**  $\text{Cm}^2$  başına düşen enerjidir. Kas iskelet sisteminin ağırlı durumlarında  $1-30 \text{ J / cm}^2$  'lik enerji yoğunlukları kullanılabilir ancak genellikle  $1-12 \text{ J / cm}^2$  tercih edilir.

$$\text{Enerji yoğunluğu (J/cm}^2\text{)} = \text{Enerji (J)} / \text{Işık alanı (cm}^2\text{)}$$

**Frekans:** Lazer tedavisi sürekli veya kesikli şekilde uygulanır. Kesikli birimler için atım tekrarlama oranı Hertz cinsinden ifade edilir. Hertz 2 ile birkaç bin arasında değişir (42).

### 2.6.3. Lazer türleri

Lazer cihazları güçleri bakımından 3'e ayrılırlar.

**Düşük güçte lazerler (Yumuşak / nontermal lazerler):** Aktif madde olarak He-Ne gazını kullanırlar.  $632.8 \text{ nm}$  dalga boyuna sahip kırmızı ışıktan meydana gelirler. Yüzeysel dokulardaki enerji Emilimi hızlıdır. Penetrasyon derinliği direkt olarak  $4-5 \text{ mm}$ , indirekt olarak  $8-10 \text{ mm}$  arasındadır. Direkt penetrasyon lazerin karakteristik özelliğinin değişmeden ulaştığı mesafeyi ifade eder. İndirekt penetrasyon ise lazerin özelliğinin değiştiği çevre dokuların özelliğine göre absorpsiyonun gerçekleştiği mesafeyi tanımlar. Doku ısını artırmazlar. Yara iyileşmesinde ve kas iskelet sisteminin kronik ağırlı durumlarında kullanılabilirler. Transkutan ışınlama tedavileri için en uygun lazer tipidir (42, 49, 50).

**Orta güçte lazerler (yarı iletken lazer):** Bu grupta GaAs ve GaAlAs lazerleri yer alır. Dalga boyları  $830-904 \text{ nm}$ 'dir. Düşük güçlü lazerler gibi doku ısını artırmazlar. Direkt  $10-15 \text{ mm}$ 'ye penetre olurlar. İndirekt etki  $30-40 \text{ mm}$ 'ye ulaşır. Penetrasyon derinliği He-Ne lazerlere göre daha derin olduğu için, eklem, tendon, kas ve fasiyal yapılara etkinliği fazladır. GaAs lazer uygulaması ağrıyı geçirmede daha çabuk bir etki oluştururlar. (42, 51).

**Güçlü lazerler (Sert / Sıcak lazerler):** Argon,  $\text{CO}_2$  ve Neodyum Yitrium Aliminyum Oxide Garnet (NdYAG) lazerleri bu grupta yer alır. Kırmızı ötesi ışık

oluştururlar. Doku ısısını artırır, bu nedenle dokulara zarar verebilirler (42, 50).

Orta güçte lazer olarak tanımlanan kırmızı ötesi lazerlerin güçleri düşük güçte lazerlere yakındır. Çoğu sınıflamada düşük güçte lazerler içinde yer alırlar. Düşük enerjili lazer tedavisinde çok düşük enerji düzeyi kullanıldığından dolayı, dokularda meydana gelen sıcaklık değişikliği 1°C'nin altında kalır. Bu nedenle bu tedavi sırasında nontermal etkiler üzerinde durulmaktadır (45, 46).

#### **2.6.4. Lazerin Uygulama Şekli**

Lazer ışını sürekli, kesikli veya tek atımlar şeklinde uygulanabilir. Kontakt tekniğiyle maksimum güç dansitesi hedef hücreye ulaşır. Böylece tedavinin etkinliği artırılmış olur. Ağrı için ağrı ile ilişkili tetik ve akupunktur noktaları stimüle edilebilir. Tedaviye ağrı geçene kadar devam edilir. Doz  $J/cm^2$  olarak, patolojik duruma, ışınlanan alanın yüzeyine, toplam tedavi zamanına, lazerin model ve tipine göre belirlenir. Lazer hastaya uygulandığında ışınlar deri ile dik açı yapacak şekilde uygulanmalıdır (46, 52).

#### **2.6.5. Lazerin endikasyonları**

Yara iyileşmesi, yanıklar, kırıklar, yumuşak doku yaralanmaları, sinir dokusu iyileşmesi, nöropatik ve nörojenik ağrılar, yumuşak doku romatizmaları, tendinit ve bursitler, epikondilit, osteoartrit ve romatoid artrit, radikülopati, karpal tünel sendromu, trigeminal nevralji, post herpetik nevralji, kronik osteomyelit, nörovasküler trofik bozukluklar gibi romatoloji, fizik tedavi ve ortopedi alanlarında çok geniş bir endikasyonu vardır (44, 46, 53).

#### **2.6.6. Lazerin kontrendikasyonları**

Oftalmolojik endikasyonların dışında doğrudan göze uygulanmamalıdır. Göz içine direkt uygulandığında korneada hasar oluşturabilir. Tedavi sırasında hasta ve uygulayan kişi mutlaka koruyucu gözlük kullanmalıdır. Ayrıca çocuklarda kapanmamış fontanel üzerine, gebelerde uterus üzerine, endokrin bezlerde aşırı salınımına neden olacağından endokrin bezlere, kanser dokusu ve etrafına, variköz ve flebitik venlere uygulanmamalıdır. Epileptik kişilerde ve kalp pili taşıyan hastalarda uygulama yapılırken, çok dikkatli olmalı ya da hiç uygulamamalıdır (46, 54).



### 2.6.7. Yüksek Yoğunluklu Lazer Tedavisi (HILT)

Yüksek yoğunluklu lazer tedavisi 2002 yılında FDA onayı almıştır. HILT; dokuda biostimulan, analjezik, antiinflamatuvar etkiye sahiptir. Bölgesel kan akımını arttırması, mitokondriyal oksidatif reaksiyonu arttırması, ATP, DNA, RNA sentezini arttırması biostimulan etkisini, morfin benzeri madde üretimini arttırması, prostaglandin e2 seviyesini azaltması ve endorfin seviyesini arttırması ve belki de a delta ve c liflerinin iletimini engelleyen etkiye sahip olabilmesi analjezik etkisini açıklayabilir. Antiinflamatuvar etkisi; siklooksigenazları, lipooksigenazları bloke ederek ve prostaglandin ve prostasiklin sentezini etkileyerek gerçekleşir (55).

Yüksek yoğunluklu lazer ilk başta yüksek fototermal ve fotomekanik etkileri yüzünden doku ablasyonu ve cerrahi girişimlerde kullanılmıştır. Fizyoterapide kullanımı son yıllarda artmıştır. Bu kullanım doku hasarı yapmadan terapötik fototermal ve fotomekanik etkilerin elde edilmesi için kontrol edilebilir emisyon yaklaşımlı lazer sistemlerinin gelişmesi sayesinde mümkün olmuştur. Özellikle pulse Nd: YAG lazer çok çeşitli kas iskelet sistemi hastalığının tedavisinde etkinliğini ispatlamıştır (56).

Dokuların rejeneratif sürecinde, kemik formasyonunun oluşmasında, yeni kıkırdak sentezinde, kartilaj matriks sentezinde de etkili olduğu son yıllarda yapılan çalışmalarda saptanmıştır (57).

Nd: YAG lazerin tendon ve ligaman lezyonlarında iyileşme sürecine katkıda bulunduğu ve fibrozis gelişimini engellediği saptanmıştır. Düşük yoğunluklu lazer kaynaklarıyla karşılaştırıldığında pulsed Nd: YAG lazerin doku kromoforları ve hücreler tarafından hafifçe emilen bir dalga boyuna sahip olması (1064 nm) nedeniyle dokulara yüksek penetrasyon yapabilme ve derin doku ve yapıların tedavisini sağlayabilme imkânı sunar (58). Üstelik fototermal etki akım yoğunluğunun ve frekansının ayarlanmasıyla güvenlik ve rahatlık açısından kontrol edilebilir.

HILT in yara iyileşmesinde kullanımına dair hayvan modeli üzerine yapılan çalışmada fibroblast üretimini arttırdığı, böylece kollagen, ekstraselüler matriksi arttırdığı ve yara iyileşmesi üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır (59).

Kas-iskelet sisteminde kullanım alanları düşük yoğunluklu lazer terapisi ile benzerdir.

## 2.7. TERAPÖTİK ULTRASON(US<sub>t</sub>)

Ses dalgaları mekanik titreşimlerdir ve maddesel ortamlarda lomgitudunal yayılan basınç dalgalarından oluşur. Normal koşullarda insan kulağı 30Hz- 20 KHz frekans aralığındaki sesleri duyabilir. Ultrason (US); insan kulağının işitemediği 20 KHz frekansın üstündeki ses dalgalarıdır (60-62). İlk kez 1917’de Langevin bir US kaynağına yüzen küçük balıkların öldüğünü gözlemlemiş ve ultrasonun biyolojik etkilerinden bahsetmiştir (63). Tedavide kullanımı 1940’lardan sonra başlamıştır.

### 2.7.1. Ultrasonun Üretilmesi

Bazı kristallerin ses enerjisini elektrik enerjisine çevirmesine “piezoelektrik olay” adı verilir. Bu durum tersine çevrilecek olursa yüksek frekanslı elektrik akımlarından yüksek frekanslı ses dalgaları elde edilebilir. Bu işleyiş US cihazlarının mekanizmasını oluşturur (64, 65).

US cihazı iki bölümden oluşur. Birincisi, şehir akımını istenilen frekansta alternatif akıma dönüştüren yüksek frekanslı üreteç, ikincisi de yüksek frekanslı akımın ses enerjisine dönüştürüldüğü başlık(transducer) kısmıdır (60).

### 2.7.2. Terminoloji

**Yoğunluk:** USt başlığının birim alanının ürettiği güçtür. Birimi  $W/cm^2$  dir. Tanısal amaçla  $0,1 W/cm^2$ ’nin altında, cerrahi amaçla  $10 W/cm^2$ ’nin üzerinde, fizik tedavide  $0,5- 3 W/cm^2$  aralığında kullanılır.

**Işık değişkenlik oranı(BNR):** USt dalgaları homojen olarak uzanmazlar, bazı noktalar daha yoğun, bazı noktalar daha az yoğunluktadır. Bu değişkenlik arttıkça doku hasarı riski de o kadar artar. Düşük değerler sıcak nokta oluşturma riskini azaltır.

**Devamlı ultrason:** USt enerjisi tedavi süresinin %100’ünde üretilmektedir.

**Kesikli(pulsed) ultrason:** Tedavi sırasında enerji periyodik olarak kesilip yeniden verilir.

**Frekans:** Bir saniyede oluşan dalga (sıkışma-genişleme) sayısıdır. Birimi Hz’dir. USt’nin penetrasyon derinliğini belirleyen yoğunluk değil frekanstır. Bu

nedenle derin dokular (5 cm) ısıtılmak isteniyorsa 1 MHz; yüzeysel dokular (1-2 cm) ısıtılmak isteniyorsa 3 MHz frekansı kullanılmalıdır. Çünkü dokuların çoğu için frekans arttıkça atenüasyon da artar, 1 MHz'lik bir sinyal düşük atenüasyonu nedeniyle 3 MHz sinyale göre daha derine nüfuz eder.

**Etkin ışınım alanı(ERA):** USt başlık yüzeyinin aktif US dalgası üreten alanıdır. Başlık alanından daima daha küçüktür. US kullanılarak tedavi edilecek uygun alan ERA'nın 2-3 katı kadar olmalıdır. Bu durum US'nin küçük alanların tedavisinde daha etkin olduğunu göstermektedir. Sıcak paketler, girdap banyoları ve kısa dalga diyatermi gibi fizik tedavi modaliteleri daha geniş alanların ısıtılması için US'ye göre avantajlı konumdadırlar (66).

### 2.7.3. Ultrason Dalgalarının Fiziksel Özellikleri

Ultrasonik dalgalar katı, sıvı, gaz ortamlarda yayılırlar, içinden geçtikleri ortamın özelliklerine göre hızları değişir. Hızı; havada 343m/sn, kas dokusunda 1585 m/sn, kemik dokusunda 3360 m/sn'dir (60, 64). Ses dalgalarının bir dokuda yansıma, kırılma, yayılma ve zayıflama özellikleri vardır (67).

Akustik empedans; Bir ortamın ses dalgalarına geçirgenliğidir ve ortamın yoğunluğu ve sesin hızıyla ilişkilidir. Ortamın yoğunluğu arttıkça akustik impedans artar (60, 64). Mesela havanın impedansı çok büyük olduğundan yansıtıcı özelliği fazladır. Bundan dolayı US uygulamalarında jel gibi ara maddelerin kullanılması gerekmektedir (68).

Dalgalar iki doku arasında kesişme yerlerinde yansımaya uğrar. Dalgalar yüzeye ne kadar dik gelirse o kadar az yansır. US eklem hastalıklarında tercih edilen bir yöntemdir. Sebebi ise; yağ dokusunda yansımayıp kas-kemik ara yüzeyinde yansıması, kemikte iyi absorbe edilerek termal etki meydana getirmesidir. US dalgalarının hem dokularda absorbe olarak hem de dokular arasında yansımaya uğrayarak başlangıçtaki yoğunlukları giderek azalır. Yoğunluğun yarıya düştüğü derinliğe “yarı değer” adı verilmektedir. Frekans ile ters orantılıdır. Mesela 1 MHz frekanslı ultrason dalgalarında yarı değer 4-6,5 cm iken, 3 MHz frekansta bu değer 1,5-3 cm olacaktır. Obezite ya da daha derinde etki görmek istediğimiz durumlarda bu özellik göz önünde bulundurulmalıdır. Metal implantların bulunduğu bölgeye US uygulandığında yansıma nedeniyle çevrede oluşan ısının, iletkenliği yüksek metal

tarafından alındığı ve çevrede ısı artışına neden olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle metal implant bulunan durumlarda uygulanabilen tek diatermi yöntemi US'dir ancak artroplastik materyallerine metil metakrilat olmasından dolayı aşırı ısınma yapacaktır. Bu yüzden artroplastide tercih edilmemesi gerekmektedir (60, 61).

#### 2.7.4. Terapötik Ultrasonun Etkileri

Ultrason dalgaları dokular üzerinde hem ısıya bağlı hem de ısıya bağlı olmayan etkiler oluşturur.

**Termal etki:** USt dalgaları dokunun absorpsiyon özeliğine, uygulama süresine, doza, uygulama şekline bağlı olarak dokularda ısı enerjisi ortaya çıkarır. Absorpsiyonu yüksek olan kollajen gibi dokularda daha fazla ısı oluşturur. Sıvı içeriği yüksek olan dokuların ise emilim kat sayısı düşüktür. En çok ısınan dokular sinir, kemik ve tendonlar, en az ısınan doku yağ dokusudur (60, 65). US dalgaları yağ dokuda fazla ısı oluşturmadan ve enerjisini kaybetmeden derin dokulara kadar ulaşır, bu dokularda arter ve venlerde dilatasyon yaparak doku kan akımını ve membranlarda geçirgenliği artırır. Böylelikle doku iyileşmesi artar, kas spazmı azalır, kollajen liflerin uzayabilme yeteneği artar. Germe egzersizlerinin etkisini artırmak için kullanılabilir (69, 70). Sinir dokusu kas dokusuna göre daha US enerjisini çok emdiği için daha fazla ısınır, özellikle C liflerini etkilemesiyle ağrı eşiği artar, spazm giderilir (61, 64).

**Termal olmayan etki:** USt tedavisinin termal olmayan etkileri kavitasyon, mikroakış ve mikromasajdır (71). USt uygulanan dokuda oluşan basınç değişiklikleri ile erimiş halde bulunan gazlar küçük kavitasyonlar meydana getirebilir. Bu kavitasyonlar sıkışma döneminde birleşerek genişlerse zararlı olabilecek boyutlara ulaşabilir. Buna dengesiz kavitasyon denir. Bunun sonucunda hemoliz, nekroz ve kanama oluşabilir. Bu yüzden çok yüksek dozlar kullanılmalı ve sabit bir noktaya tedavi uygulamamalıdır. Ödemli dokularda mikroakış ve masaj etkisinden faydalanılır (60, 72).

### 2.7.5. Uygulama Teknikleri

Tedavi edilecek bölge, duyu bozukluğu, açık yara varlığı açısından kontrol edilmelidir. Üç şekilde uygulanabilir.

**Doğrudan temas tekniği:** Bu uygulamada tedavi başlığı cilde tam temas ettirilir (61, 64). Hava kötü bir iletken, bu nedenle başlık ile cilt arasında hava boşluğu kalmaması için düşük impedanslı bir ara madde (jel, vazelin gibi) kullanılmalıdır. Başlık kaldırılmadan ileri geri, dairevi veya sekiz çizerek uygulanabilir. Kırılmayı önlemek için başlık cilde dik, yavaş (saniyede 2,5cm) hareketlerle uygulama yapılır (60, 64). Sabit direk temas yöntemi aşırı ısınma yapabilir, tercih edilmemelidir (61).

**Su içi uygulama tekniği:** Aşırı duyarlı veya topuk, dirsek, el parmakları gibi girintili çıkıntılı vücut yüzeylerinde bu uygulama tekniği tercih edilir. Tedavi edilecek bölge, gazı alınmış su ile dolu bir kaba yerleştirilir, başlık cilt yüzeyine 1-2 cm mesafede ve yüzeye paralel tutularak longitudinal hareketlerle uygulanır (60).

**Su yastığı tekniği:** Gazı alınmış su ile dolu su torbası cilt üzerine koyulur. Torba ile US ve torba ile cilt arasına ara madde sürülmelidir. Küçük ve dar bölgeler için kullanılacak bir diğer yöntemdir. (64).

**Fonoforezis:** USt yardımıyla çeşitli maddelerin transdermal geçişini kolaylaştırmak amacıyla uygulanır. Ara iletken madde olarak antiinflamatuvar, lokal anestetik ajanlar kullanılabilir. (64). Etkili sonuç için  $1 \text{ W/cm}^2 - 2 \text{ W/cm}^2$  dozlar uygulanır (60).

### 2.7.6. Doz

Klinikte en sık kullanılan terapötik USt yoğunluğu  $0.5-2.0 \text{ W/cm}^2$  aralığındadır. Hastalığın tipine, derecesine, dokunun derinliğine göre alçak ( $0.1-0.8 \text{ W/cm}^2$ ), orta ( $0.8-1.5 \text{ W/cm}^2$ ) ve yüksek ( $1.5-3 \text{ W/cm}^2$ ) yoğunlukta uygulanabilir (67). Amaç çok derin (örn. Kalça eklemi) ısıtma ise USt, mikrodalga veya kısıdalga diatermiye üstündür (73).

### 2.7.7. Süre

Tedavi alanının büyüklüğüne göre 3-10 dk. arasında değişir. Pratik olarak her 10 cm<sup>2</sup> 'lik alana 1 dakikalık uygulama yeterlidir. Uygulama süresi 10 dakikayı aşmamalıdır. (60, 67).

### 2.7.8. Endikasyonları

Kas iskelet sistemi hastalıklarının birçoğunun tedavisinde kullanılır. Daha çok derin ısı etkisinden faydalanılır. Termal olmayan etkilerinden özellikle mekanik etkileri için kullanılır. Dejeneratif eklem hastalıkları, yumuşak doku romatizmaları, bursit ve tendinitlerin kronik aşaması, refleks sempatik distrofi, posttravmatik eklem kontraktürleri, travma ve yanıklara bağlı nedbeler, ankilozan spondilit, romatoid artrit gibi hastalıkların kronik dönemleri, dupuytren kontraktürü, periferik sinir hastalıkları endikasyonları arasında sayılabilir (53, 60).

### 2.7.9. Kontrendikasyonları

Akut enfeksiyon, malignite, kardiyak pacemaker kullananlarda pacemakerin iletimini ve impuls üretimini etkileyeceğinden bu bölgeye, hemofili hastalarında özellikle hemartroz ve büyük hematoma varlığında, arteriyel ve venöz dolaşım bozukluklarında, hemorajik diatez, gebe uterusu, gonadlar, epifiz plakları ve göz üzerine, yakın zamanda radyoterapi yapılmış bölgelere, spina bifida, laminektomi gibi durumlarda omurga üzerine uygulanmamalıdır (53, 60).

## 2.8. KİNEZYOLOJİK BANTLAMA

Kinezyolojik bantlama eklem kas ve diğer yumuşak doku problemlerinde ağrıyı kesmek, kası, fonksiyonu desteklemek ve iyileşmeyi hızlandırmak için kullanılan bantlama tekniğidir.

Kinezyolojik bantlama kiropraksi ve akupunktur uzmanı Dr. Kenzo Kase tarafından Japonya'da 1973 yılında geliştirilmiştir. Uluslararası düzeyde tanınması 2008 Pekin yaz olimpiyatlarında pek çok spocu tarafından kullanılmasıyla başlamıştır. Bu tarihten itibaren tüm dünyada kullanımı giderek yayılmış ve son yıllarda ülkemizde de uygulanmaya başlanmıştır. Sporcu sağlığı ve spor yaralanmalarında görülen gelişmeler ardından bütün kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında kinezyolojik bantlama

kullanılır hale gelmiştir (74).

### **2.8.1. Kinezyolojik bandın özellikleri**

Kinezyobant, cilt özelliklerine benzer şekilde tasarlanmıştır. Bant epidermis kalınlığında, hafif ve yapışkandır. Esnekliği cildin elastik özelliklerine benzer. Bu özelliği ile standart bantlardan ayrılır. İlk kullanılan orijinal bant “Kinesio Tex Gold” olarak adlandırılmıştır. Basntlar boyuna mevuct halinin %55-60’ına kadar uzunlamasına gerilebilecek şekilde üretilmiş olup, elastik özelliğini 3-7 gün koruyabilir. En sık kullanılan kinezyobantlar 5 cm enindedir. Pamuk lifleri ile dokunmuştur, poliüretan iplikler içerebilir ve latex içermez. Yapıştırıcı akriliktir ve ısı ile aktive olur. Yapışkan bölgesine dokunmak yapışkanlığını azaltır. Yapıştırıldıktan yaklaşık 20 dakika sonra tam olarak aktive olmaktadır. Bu süre içinde terlemeye yol açacak aktiviteler yapılmamalıdır. Alerji riski çok azdır. Deri ile bütünleşir ve deri altındaki yapıları destekler. Gözenekli yapısı nedeniyle cildin havalanmasını sağlar. Kişinin hareketini engellemez. Bandın birkaç gün kalacağı, banyo yapmak ya da yüzmekle bandın çımayacağı konusu hastalara anlatılmalıdır. Farklı renklerin etki açısından anlamı yoktur. Soğuk tedavisi, hidroterapi veya elektrik stimülasyonu gibi diğer fizik tedavi ve rehabilitasyon yöntemleri ile eş zamanlı olarak kullanılabilir. Uygulamadan önce cilt yağ ve nemden temizlenmeli eğer gerekli ise uygulanacak bölge traş edilmelidir (75).

### **2.8.2 Kinezyolojik bantlamanın etki mekanizmaları**

Dr. Kase’e göre kas iskelet sistemi kaynaklı sorunların başında kasın fonksiyon bozukluğu gelmektedir. Bu yüzden kasın bantlanması eklem çevresini bantlamaktan daha etkin olduğunu savunmaktadır.

Teknik 3 temel kavrama dayandırılmaktadır. Bunlar alan, hareket ve soğutmadır. Ağrılı ve enflame kaslar ödem nedeniyle şişerler ve bölgedeki alanları daralır. Kinezyolojik bantlama ile derinin kaldırılır böylelikle cilt ve cilt altı interstisyel alan artar; sonuçta dolaşım ve hareket artar. Dolaşım ve hareketin artması o bölgedeki enflamasyonu azaltır ve ilgili bölgenin soğuması sağlanmış olur. Bu şekilde ağrının azaltılması, performansın artırılması, nöromuskuler sistemin reedukasyonu, zedelenmenin önlenmesi, dolaşımın ve doku iyileşmesinin hızlanması hedeflenir (76). Kinezyolojik bantlama tedavisinin ağrı giderilmesindeki rolü bir

yandan ödem ve enflamasyonun azaltılması diğer yandan deri altında var olan ağrı reseptörlerinin uyarılmasının önlenmesi, duysal uyarılar ile kapı kontrol mekanizmasının ve desendan inhibitör mekanizmaların aktive edilmesi, yüzeysel ve derin fasya fonksiyonlarını düzenlenmesi gibi mekanizmalarla olduğu düşünülmektedir (77). Yapılan bazı çalışmalarda analjezik etkisinin kısa dönemde olduğu savunulmaktadır. (78).

### 2.8.3. Kinezyolojik bant şekli seçimi ve tekniği

Kinezyolojik bantlama için şeritler I, X, Y, ağ, tırmık veya halka (donut) şekli verilerek kullanılabilir. Bant tipinin seçimi hastalığın durumuna (akut, subakut veya kronik oluşuna), etkilenen bölgeye, seçilen tekniğe göre değişiklik gösterir. Ağrı ve ödemi azaltmak amacıyla en sık I ve Y şeritleri tercih edilmektedir. Bantların köşelerine yuvarlak şekil verilmesi kenarlarının kalkmasını engeller. Bantların başlangıç ve bitiş bölgelerinde germe yapılmamalıdır. Şeritler, farklı tedavilerde bandın farklı bölümlerine farklı germe yapılarak uygulanır. Bantlar yaklaşık %60 kadar gerilebilir. Gerilim dereceleri; maksimal germe (%100), submaksimal germe (%75), orta düzeyde germe (%50), hafif germe (%25), çok hafif germe (%10-15) ve germe yapmadan uygulama olarak tanımlanmıştır (75). Gerilim derecesine bağlı olarak bazı pozitif etkiler olmaktadır. Bunlardan bazıları pozisyonel uyarı vermek, hareketi sınırlamak veya artırmak, ağırlı bölgedeki fasya, cilt, ciltaltı dokuları kaldırarak alanı artırmak olarak sıralanabilir (75).

Değişik patolojiler için farklı bantlama teknikleri geliştirilmiştir.

**Kas teknikleri:** Kasları stimüle veya inhibe etmeye yönelik uygulamalardır. Etki mekanizmasının golgi tendon organı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden bandın başlangıç kısmı kas ve tendonun bileşkesinde yer almalıdır. Kası stimüle etmek isteniyorsa origodan insersiyoya doğru bazı tekniklere göre %25-50 germe yapılarak bazı tekniklere göre de germe yapılmaksızın uygulanır. İnhibisyon tekniği ile yapılacaksa insersiyodan origoya doğru çok hafif ya da hafif germe yapılarak veya başlangıcını maksimal gerip, kalan kısmına germe yapmaksızın uygulanmalıdır.

**Alan Düzeltme Tekniği:** Alan düzeltme tekniği ağrı, enflamasyon veya ödem olan alanın üzerinde uygulanır. Bu alanın üstündeki cilt kaldırılarak, kas ile cilt



arasındaki boşluk arttırılır; boşluk artınca o bölgedeki basınç düşer, kimyasal reseptörlerdeki iritasyon azalır. Böylece ağrı azalmış olur. Bu alanda dolaşımın artması eksudanın daha hızlı uzaklaştırılmasını sağlar. Ayrıca ağrının azalmasında mekanoreseptörlerin uyarılmasının da rolü vardır. Duysal uyarıların artması sonucu kapı kontrol mekanizması da başlar. Alan düzeltme için genellikle I şeridi kullanır. Bandın ortadaki 1/3'lük alanına gerilim uygulanır, merkezi alan düzeltilmesi istenilen bölgeye yerleştirilir, bandın uçlarına germe uygulanmaz. Tek bir şerit veya üst üste binen bir dizi şerit kullanılabilir (75).

**Fasya Düzeltme Tekniği:** Bu tekniğin amacı fasya katları arasında titreşim hareketi yaparak gerilimi ve yapışıklıkları azaltmaktır. Miyofasial gevşetme amacıyla da kullanılabilir. (75). Uygulanacak fasyanın altına germeden yapıştırılan şeridin başlangıç bölümü ortaya doğru gelindikçe titreştirilerek hafif-orta derecede gerilir, son bölümü gerim uygulamadan yapıştırılır.

**Bağ Tekniği:** Ligaman ve tendon zedelenmelerinde stimülasyonun arttırılmasıyla mekanoreseptörlerin uyarılmasını sağlar. Ligaman üzerine %50-75 germe ile, başlangıç ve bitiş kısımları tüm tekniklerde olduğu gibi gerilmeden uygulanır. Bantlama sırasında hastanın eklemi fonksiyonel pozisyonda tutulup soruna göre origodan insersiyoya veya insersiyodan origoya şeklinde olabilir (75).

**Fonksiyonel Düzeltme Tekniği:** Hastaya aktif hareket yaptırılarak bandın yapıştırıldığı bir tekniktir. Bu tekniğin uygulanması sırasında mekanoreseptörler uyarılır, isteğe göre hareket sınırlandırılabilir veya harekete yardımcı olunabilir. Uygulanan bölgede istenilen hareket yaptırılarak orta-maksimal germe ile yapıştırılır. Oluşturulan duysal uyarılar neticesinde kas kasılırken daha az gücün kullanılmasını sağlayan bir tekniktir (75).

**Nöral Teknik:** 2,5 cm eninde I şeritler %50 gerim yapılarak sinir trasesi boyunca uygulanır.

**Lenfatik Düzeltme Tekniği:** Bozulmuş lenfatik dolaşımı düzenlemek amacıyla lenf damarları üzerindeki baskıyı azaltarak, dokuda dolaşıma izin veren bir aralık oluşturularak uygulanır. Bu uygulamada bant aktif hareket sırasında masaj etkisi de yapmış olur. Bandın yaklaşık 2,5 cm'lik kısmı bırakılır, kalanı 4-6 şerite kesilerek ayrılır. Bandın şekli bir tırmığı gibidir. Bandın taban kısmı lenf düğümünün yakınına

germe yapmadan yapıştırılır, şeritler germe yapmadan veya çok hafif gerilerek aralıklı olarak yapıştırılır. Ekstremitelerde lenfatik akım yönüne bağlı olarak proksimal ve distale uygulanır (75, 79).

#### 2.8.4. Kinezyolojik bantlama endikasyonları

Kinezyolojik Bantlamanın Endikasyonları (bakınız tablo 3) (80, 81).

**Tablo 3: Kinezyolojik bantlama endikasyonları**

---

Spor yaralanmalarını önlemede ve yaralanmalar sonrası
Duruş bozuklukları
Bel-sırt-boyun ağrıları
Omuz, dirsek, el, el bileği ve parmakları ilgilendiren ağrılı problemler
Kalça, diz, ayak, ayak bileği ağrıları
Karpal tünel sendromu
Tortikolis
Dejeneratif artrit
Boyun, sırt ve bel fitikleri
Huzursuz bacak sendromu
Miyofasiyal Ağrı Sendromu
Yumuşak doku travmaları (tendinit, bursit, fasiit, kas zorlanmaları)
Ayak deformiteleri (halluks valgus, çekiç parmak, epin kalkanei)
Küçük menisküs yırtıkları ve menisküs cerrahisi sonrası
Epikondilitler
Hamilelik süresince gelişen ödem ve ağrılı eklem sorunları
Serebral palsi
Cerrahi sonrası ödem, lenfödem
Nörolojik hastalıklarda görülen kas kuvvetsizlikleri
Düşük ayak
Romatizmal hastalıklar
Miyofasiyal Ağrı Sendromu
Fibromiyalji

---

Kinezyolojik bantlama uygulamasının periferik ve santral sinir sistemi sorunlarında endikasyonları (bakınız tablo 4) (82, 83).

**Tablo 4: Kinezyolojik bantlama uygulamasının santral ve periferik sinir sistemi sorunlarında endikasyonları**

Periferik sinir hastalıkları ve lezyonları	Santral sinir sistemi hastalıkları ve lezyonları
Tuzak nöropatiler	Serebrovasküler olay
Nöraljiler	Serebral palsi
Periferik sinir lezyonları	Merkezi sinir sistemi yaralanmaları
Torasik çıkış sendromu	Spina bifida
Doğumsal brakial pleksus lezyonları	Multipl skleroz

Bu endikasyonlar dışında baş ağrısı, temporomandibüler eklem disfonksiyonları, respiratuvar kapasitenin artırılması ve astım gibi endikasyonlarda bandın kullanımını öneren uygulayıcılar da mevcuttur (84).

#### **2.8.5. Kinezyolojik bantlama yan etki ve kontrendikasyonları**

Bazı hastaların ciltlerinde alerjik reaksiyon veya irritasyon görülebilir. Bandın yapıştırıcısı veya banda rengini veren boyadan dolayı olabilir. Böyle bir reaksiyon görüldüğünde bant çıkarılmalıdır. Poliakrilat allerjisi, uygulanacak bölgede sellüiti, açık yarası, radyoterapi uygulanmış hassas cilt alanları, aktif enfeksiyonu, o bölgede veya çevresinde malignitesi, vasküler oklüzyonu ve ciddi kardiyak problemleri olan hastalarda kinezyolojik bantlama uygulanmamalıdır (75).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırma, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğinde kronik mekanik bel ağrısı olan hastalara HILT, USt ve kinezyobant uygulamalarının etkinliğini karşılaştırmayı amaçlayan randomize prospektif bir çalışmadır. Araştırma için Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Etik Kurulu'ndan 2017/216 karar numarası ile onay alınmıştır.

#### 3.2. Araştırmanın Evreni

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğine Haziran 2017 ile Aralık 2017 tarihleri arasında tedavi için başvuran ve kronik mekanik bel ağrısı olan hastalardan, araştırmanın dahil edilme kriterlerini karşılayan 60 hasta alınmıştır.

#### 3.3. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Ölçütleri

Araştırmanın dahil edilme ölçütleri;

- 18-65 yaş arasında
- 3 aydan uzun süreli bel ağrısı olan
- Dışlanma kriterlerini taşımayan hastalar dahil edildi.

Araştırmanın dışlama ölçütleri;

- Spinal cerrahi geçiren,
- Radikulopatisi olan
- Nörolojik defisiti olan
- Malign hastalık öyküsü olan
- İnflamatuvar hastalığı olan
- Psikiyatrik hastalığı olanlar
- Enfeksiyöz hastalık (brucella, tbc) olan

- Son 6 ay içinde lomber bölgeye fizik tedavi uygulanan
- HILT, USt ve kinezyobant kullanımının kontrendike olduğu komorbid durumun olmasıydı.

### 3.4. Araştırmanın Yürütülmesi

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniğine Haziran 2017 ile Aralık 2017 tarihleri arasında başvuran kronik bel ağrısı olan hastalar içerisinde araştırmanın dahil edilme kriterlerini karşılayan 60 hasta çalışmaya alındı. Poliklinik başvuru sırasına göre hastalar randomize edilerek, basit randomizasyon ile 20'şer hasta HILT, USt ve kinezyobant tedavisine alınarak 3 grup oluşmuştur.

Aydınlatılmış onam formu alındıktan sonra tüm hastaların fizik muayene ve çalışma ile ilgili sorgulamaları yapıldı, çalışma formuna bilgiler kaydedildi.

Hastalara tedavi öncesi ve tedavi sonrasında vizuel analog skala(VAS), Roland Morris Engellilik Anketi(RMEA), Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası(ROBAS), Lomber fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı, Modifiye Schober ölçümleri uygulandı.

### 3.5. Veri Toplama Araçları:

**3.5.1. Çalışma Formu:** Hastanın yaşı, cinsiyeti, eğitim düzeyi, medeni durumu, vücut kitle indeksi (VKI) gibi sosyodemografik veriler ile tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirilen verilerin kaydedildiği form kullanılmıştır.

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

**3.5.3 Roland-Morris Engellilik Anketi (RMEA):** Roland Morris Engellilik Anketi 1983 yılında Roland ve Morris tarafından yayınlanmıştır. Kişinin bel ağrısı ve buna bağlı özürüllüğü hakkındaki algılamalarıyla ilgili 24 sorudan oluşmaktadır.

Fiziksel yetenek / aktivite (15), uyku / dinlenme (3), psikososyal (2), ev yönetimi (2), yeme (1) ve ağrı sıklığı (1) konularını içerir (85).

Hastalardan "bel ağrım nedeniyle" diye başlayan tüm soruları “evet/hayır” diye cevaplandırmaları istendi. Her “evet” yanıtı 1, “hayır” yanıtı ise 0 olarak puanlandı ve 24 soru için toplam puan hesaplandı. Bu ankette yüksek puan kötü skoru ifade etmektedir (86).

**3.5.4. Revize Oswestry Bel Ağrısı Skalası(ROBAS):** Fairbanks tarafından tanımlanan, daha sonra 1989’da İngiliz kayropratik çalışma grubu tarafından modifiye edilen bu skala değerliliği ve tekrar edilebilirliği nedeniyle bel ağrılı hastaların fonksiyonel yetersizlik ölçümünde duyarlı bir skala olarak önerilmektedir. Bu formda 10 soru vardır. Günlük yaşam aktivitelerini 10 değişik açıdan ölçer. Her soruda 6 seçenek olup hastadan durumunu en iyi anlatan ifadeyi seçmesi istenir. Maksimum skor 50’dir. 31-50 arası ağır, 11-30 arası orta, 1-10 arası hafif olarak değerlendirilir (87).

**3.5.5. Modifiye Schober:** Hastanın lumbosakral bileşkesi işaretlenir (venus çukuruna denk gelen spinöz çıkıntı). Bu bileşkedeki 5 cm alt ve 10 cm üstüne toplam 15 cm'lik mesafeye işaret konur ve hastanın dizleri ekstansiyonda iken öne eğilerek parmaklarını yere değdirmesi istenir ve kaç cm arttığı saptanır.

**3.5.6. Lomber Eklem Hareket Açıklığı Ölçümleri:** Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyonlar hasta ayakta ve dizi ekstansiyondayken gonyometri yardımı ile ölçüldü.

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

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

**Lomber lateral fleksiyon:** Hasta ayaklarını omuz açıklığında açarak ayakta dik dururken diz ekstansiyonda gövde ön-arkaya eğilmeden lateral lomber fleksiyon

yapar. Ölçüm sırasında eksen S1 spinöz çıkıntıda, sabit kol yere dik hareketli kol C7 spinöz çıkıntı hizasındadır (88).

### 3.6. Fizyoterapi Yöntemlerini Uygulama Protokolü

**1)Yüksek yoğunluklu lazer:** Nd: YAG lazer cihazı, 1064 nm dalga boyu (BTL-6000 Yüksek Yoğunluk Lazeri 12 W) kullanıldı. HILT 3 modda uygulandı.

1.mod: Analjezik mod olarak uygulandı. L1-S1 paravertebral alana 10 watt 10 j/cm<sup>2</sup> dozajda 2.5dk süreyle toplam 1000 j şeklinde uygulandı.

2.mod: Biyostimulan modda 8 watt 24j/cm<sup>2</sup> dozajda 5 dk. süreyle 2400 j olarak uygulandı.

3.mod: Tek atım modda 7 watt atım genişliği 50 msn her atımdaki enerji 400 mj olacak şekilde 40 atım uygulandı.

Haftada 5 gün, 2hafta, toplamda 10 seans uygulandı.

**2)Ultrason:** Terapotik ultrason(BTL-5000) lomber paravertebral alana 2W/cm<sup>2</sup> yoğunlukta, 1MHz frekansında, %100 iş döngüsü ile sirküler hareketlerle 10 dakika, haftada 5 gün, iki hafta toplamda 10 seans uygulandı.

**3)Kinezyobant:** 4 adet I şeklinde kesilmiş kinezyobant (Performtex mavi renkli), alan düzeltme tekniği kullanılarak yıldız şeklinde, haftada 2 kez 2 hafta süre ile oturur pozisyonda %35-45 germe uygulanarak, lomberde en ağırlı bölgeye uygulandı.

### 3.7. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin istatistiksel analizi yapılırken SPSS 18.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Başlangıçta tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Tanımlayıcı analizlerde gruplandırılan değişkenler için sayı ve yüzde değerleri verilmiş olup, diğer değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri verilmiştir. Katılımcılara ait her bir değişkenin normal dağılıma uygunluğu, normallik testleri (shapiro wilks) yapılmıştır. Normal dağılıma uygun olmayanlarda basıklık (kurtosis), çarpıklık (skewness) katsayılarına bakılmış olup eksi bir buçuk artı bir buçuk değerleri arasında olanlar normal dağılıma uygun kabul edilmiştir (89). Normal dağılıma

uyanlarda ortalamaların karşılaştırılması için ise bağımlı gruplarda t testi, one way anova uygulanmıştır. Kategorik değişkenler için ise ki-kare testi uygulanmıştır. Hipotezler çift yönlü kurulmuş olup,  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.





## 4. BULGULAR

### 4.1. Tedavi Grupları Arası Hasta Dağılımı

Çalışmayı tamamlayan 60 hastanın 20'si (%33,3) kinezyobant grubunda, 20'si (%33,3) HILT grubunda, 20'si (%33,3) USt grubundaydı (bakınız Tablo 5).

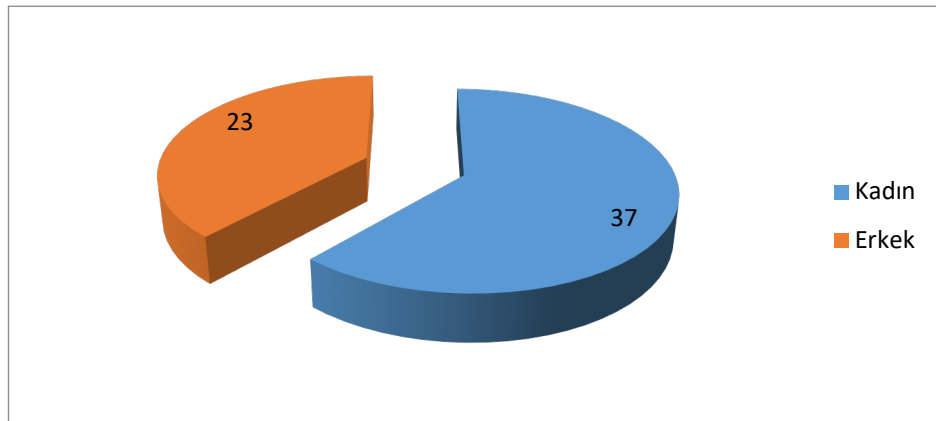
**Tablo 5: Tedavi grupları arası hasta dağılımı**

KİNEZYOBANT	HILT	USt	TOPLAM
n:20(%33,3)	n:20(%33,3)	n:20(%33,3)	n:60(%100)

### 4.2. Demografik Özellikler

#### 4.2.1. Cinsiyete göre gruplara dağılım

**Şekil 4: Cinsiyete göre gruplara dağılım**



Çalışmayı tamamlayan 60 hastanın 37'si(%61,7) kadın, 23'ü (%38,3) erkekti. Tedavi gruplarına göre cinsiyet dağılımına baktığımızda kinezyobant grubundaki 20 hastanın 13'ü (%65) kadın, 7'si (%35) erkek; HILT grubundaki 20 hastanın 13'ü (%65) kadın, 7'si (%35) erkek; USt grubundaki 20 hastanın 11'i (%55) kadın, 9'ü (%45) erkekti. Cinsiyet dağılımı açısından gruplar homojen bulundu ( $p>0.05$ ) (bakınız Tablo 6).

**Tablo 6: Cinsiyete göre gruplara dağılım**

CİNSİYET	KİNEZYOBANT		HILT		USt		p #
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
KADIN	13	65	13	65	11	55	0,754
ERKEK	7	35	7	35	9	45	

#: Ki kare testi uygulanmıştır \*yüzdeler sütun yüzdesidir.

#### 4.2.2. Yaş Aralığına Göre Gruplara Dağılım

Çalışmayı tamamlayan 60 hastanın yaş ortalaması  $38,8 \pm 12,6$  yıldır. Bu ortalama, kinezyobant grubunda  $37,2 \pm 12,9$  yıl, HILT grubunda  $38,9 \pm 13,2$  yıl, USt grubunda  $40,3 \pm 12$  yıldır. Hastaların yaş aralığına göre dağılımı açısından gruplar homojen bulundu ( $p > 0,05$ ) (bakınız Tablo 7).

**Tablo 7: Yaş aralığına göre gruplara dağılım**

	KİNEZYOBANT (ORT-SD)	HILT (ORT-SD)	USt (ORT-SD)	p#
YAŞ	$37,2 \pm 12,9$	$38,9 \pm 13,2$	$40,3 \pm 12$	0,744

#: One way anova testi uygulanmıştır ORT: Ortalama SD: Standart deviasyon

#### 4.2.3. Vücut Kitle İndeksine Göre Gruplara Dağılım

Çalışmayı tamamlayan 60 hastanın boy ve vücut ağırlığına göre hesaplanan vücut kitle indeksi ortalaması  $26,1 \pm 3,4$   $\text{kg/m}^2$  idi. Bu ortalama kinezyobant grubunda  $26,5 \pm 3,4$   $\text{kg/m}^2$ , HILT grubunda  $25,1 \pm 3,2$   $\text{kg/m}^2$ , USt grubunda  $26,7 \pm 3,6$   $\text{kg/m}^2$  olarak hesaplandı. VKİ açısından gruplar homojen bulundu ( $p > 0,05$ ) (bakınız Tablo 8).

**Tablo 8: VKİ'ne göre gruplara dağılım**

	KİNEZYOBANT (ORT-SD)	HILT (ORT-SD)	USt (ORT-SD)	p#
VKİ	$26,5 \pm 3,4$	$25,1 \pm 3,2$	$26,7 \pm 3,6$	0,278

#: One way anova testi uygulanmıştır ORT: Ortalama SD: Standart deviasyon

#### 4.2.4. Mesleklere Göre Gruplara Dağılım

Çalışmayı tamamlayan 60 hastanın aktif çalışıp çalışmamasına göre gruplar arası dağılımı Tablo 9’da gösterilmiştir.

**Tablo 9: Mesleklere göre gruplara dağılım**

MESLEK	KİNEZYOBANT		HILT		USt		p #
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
<b>AKTİF ÇALIŞAN</b>	10	50	8	40	9	45	0,817
<b>AKTİF ÇALIŞMAYAN</b>	10	50	12	60	11	55	

#: Ki-kare testi uygulanmıştır \*yüzdeler sütun yüzdesidir.

#### 4.3. Ağrı Sürelerinin Gruplar Arası Karşılaştırması

Hastaların gruplar arasında ağrı sürelerinin dağılımı Tablo 10’da gösterilmiştir. Gruplar arasında anlamlı fark yoktur( $p>0,05$ ) (bakınız tablo 10).

**Tablo 10: Ağrı sürelerinin gruplar arası dağılımı**

	KİNEZYOBANT (ORT-SD)	HILT (ORT-SD)	USt (ORT-SD)	p#
<b>AĞRI SÜRESİ</b>	55,5±70,3	44,5±56,7	59,3±63,7	0,749

#: One way anova testi uygulanmıştır

#### 4.4. Tedavi Öncesi Başlangıç Değerlendirmesi

Çalışmayı tamamlayan 60 hastanın tedavi öncesi değerlendirmesinde; ROBAS ortalaması kinezyobant grubunda 25,2±5,9, lazer grubunda 25,5±9,25, ultrason grubunda 22,7±8,97 olarak bulundu. Tedavi öncesi ROBAS ile ölçülen değerler gruplar arası karşılaştırıldığında, istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı( $p>0,05$ ). Hastaların tedavi öncesi VAS ile değerlendirilen ağrı şiddeti; kinezyobant grubunda ortalama 6,9±08 puan, lazer grubunda ortalama 6,7±1,6 puan,

ultrason grubunda ortalama  $6,8 \pm 1,4$  puan olarak ölçüldü. Tedavi öncesi VAS ile ölçülen ağrı düzeyi açısından gruplar karşılaştırıldığında, istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ). RMEA değerlendirmesinde kinezyobant grubu ortalaması  $15,3 \pm 2,8$ , HILT grubunda  $13,5 \pm 6,7$ , USt grubunda  $13,3 \pm 4$  olarak bulundu. Tedavi öncesi RMEA değerleri açısından gruplar karşılaştırıldığında, istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Hastaların LF ölçümleri ortalaması kinezyobant grubunda  $41,5 \pm 10,3$ , HILT grubunda  $48,7 \pm 17,1$ , USt grubunda  $46,7 \pm 18,7$  olarak bulunmuştur. Tedavi öncesi LF değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Hastaların LE ölçümleri ortalaması kinezyobant grubunda  $15,7 \pm 5,4$ , HILT grubunda  $16,2 \pm 5,3$ , USt grubunda  $16,5 \pm 4,8$  olarak bulunmuştur. Tedavi öncesi LE değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Hastaların LLFSAĞ ölçümleri ortalaması kinezyobant grubunda  $16 \pm 5,9$ , HILT grubunda  $18,7 \pm 5,8$ , USt grubunda  $20 \pm 7,4$  olarak bulunmuştur. Tedavi öncesi LLFSAĞ değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Hastaların LLFSOL ölçümleri ortalaması kinezyobant grubunda  $19 \pm 5,2$ , HILT grubunda  $17,7 \pm 6,3$ , USt grubunda  $18,2 \pm 8,1$  olarak bulunmuştur. Tedavi öncesi LLFSOL değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Hastaların MS ölçümleri ortalaması kinezyobant grubunda  $3,1 \pm 1,3$ , HILT grubunda  $3,7 \pm 1,4$ , USt grubunda  $3,6 \pm 1,9$  olarak bulunmuştur. Tedavi öncesi MS değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ) (bakınız Tablo 11).

**Tablo 11: Tedavi öncesi başlangıç değerlendirmeleri**

	<b>KİNEZYOBANT (ORT-SD)</b>	<b>HILT (ORT-SD)</b>	<b>USt (ORT-SD)</b>	<b>p#</b>
<b>ROBAS</b>	25,2±5,9	25,5±9,25	22,7±8,97	0,612
<b>VAS</b>	6,9±0,8	6,7±1,6	6,8±1,4	0,891
<b>RMEA</b>	15,3±2,8	13,5±6,7	13,3±4	0,341
<b>LF</b>	41,5±10,3	48,7±17,1	46,7±18,7	0,336
<b>LE</b>	15,7±5,4	16,2±5,3	16,5±4,8	0,899
<b>LLFSAĞ</b>	16±5,9	18,7±5,8	20±7,4	0,143
<b>LLFSOL</b>	19±5,2	17,7±6,3	18,2±8,1	0,839
<b>MS</b>	3,1±1,3	3,7±1,4	3,6±1,9	0,403

#: One way anova testi uygulanmıştır ROBAS: Revize oswestry bel ağrısı skalası, VAS: Vizuel analog skala, RMEA: Rolland morris engellilik anketi, LF: Lomber fleksiyon, LE: Lomber ekstansiyon, LLFSAĞ: Lomber lateral fleksiyon sağ, LLFSOL: Lomber lateral fleksiyon sol, MS: Modifiye schober

#### 4.5. Tedavi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

##### 4.5.1. Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Grupların Ayır Ayır Değerlendirilmesi

###### HILT:

HILT grubundaki 20 hastanın tedavi öncesi ve sonrası ortalama değerleri; ROBAS tedavi öncesi 24,50 tedavi sonrası 14,75 istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). VAS değeri tedavi öncesi 6,70 tedavi sonrası 4,15 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). RMEA değeri tedavi öncesi 13,50 tedavi sonrası 6,05 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LF tedavi öncesi 48,75 tedavi sonrası 63,00 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LE tedavi öncesi 16,25 tedavi sonrası 22,00 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık

saptanmıştır( $p<0,05$ ). LLFSAĞ tedavi öncesi 18,75 tedavi sonrası 23,00 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LLFSOL tedavi öncesi 17,75 tedavi sonrası 23,00 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). MS ölçümü tedavi öncesi 3,72 tedavi sonrası 5,00 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ) (bakınız Tablo 12).

**Tablo 12: HILT grubu tedavi öncesi tedavi sonrası değerleri**

	TÖ(ORT-SD)	TS(ORT-SD)	T	p#
<b>ROBAS</b>	24,50-9,25	14,75-8,21	5,169	0,000
<b>VAS</b>	6,70-1,68	4,15-1,81	7,768	0,000
<b>RMEA</b>	13,50-6,77	6,05-4,63	5,964	0,000
<b>LF</b>	48,75-17-15	63,00-10,31	-6,434	0,000
<b>LE</b>	16,25-5,34	22,00-11,51	-2,214	0,039
<b>LLFSAĞ</b>	18,75-5,82	23,00-3,76	-3,655	0,002
<b>LLFSOL</b>	17,75-6,38	23,00-3,76	-4,098	0,001
<b>MS</b>	3,72-1,44	5,00-0,81	-4,597	0,000

#: Bağımlı gruplarda t testi uygulanmıştır. ROBAS: Revize oswestry bel ağrısı skalası, VAS: Vizuel analog skala, RMEA: Rolland morris engellilik anketi, LF: Lomber fleksiyon, LE: Lomber ekstansiyon, LLFSAĞ: Lomber lateral fleksiyon sağ, LLFSOL: Lomber lateral fleksiyon sol, MS: Modifiye schober TÖ: tedavi öncesi, TS: tedavi sonrası, ORT: ortalama, SD: standard deviasyon

### **Kinezyobant**

Kinezyobant grubundaki 20 hastanın tedavi öncesi ve sonrası ortalama değerleri; ROBAS tedavi öncesi 25,20 tedavi sonrası 17,75 istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). VAS değeri tedavi öncesi 6,90 tedavi sonrası 4,65 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). RMEA değeri tedavi öncesi 15,35 tedavi sonrası 8,25 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LF tedavi öncesi 41,50 tedavi sonrası 51,50 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LE tedavi öncesi 15,75 tedavi sonrası 18,75 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LLFSAĞ tedavi öncesi 16,00 tedavi sonrası 20,50 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LLFSOL tedavi öncesi

19,00 tedavi sonrası 20,75 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). MS ölçümü tedavi öncesi 3,10 tedavi sonrası 4,05 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ) (bakınız Tablo 13).

**Tablo13: Kinezyobant grubu tedavi öncesi tedavi sonrası değerleri**

	<b>TÖ(ORT-SD)</b>	<b>TS (ORT-SD)</b>	<b>T</b>	<b>p#</b>
<b>ROBAS</b>	25,20-5,92	17,75-6,83	8,573	0,000
<b>VAS</b>	6,90-0,85	4,65-1,13	9,869	0,000
<b>RMEA</b>	15,35-2,81	8,25-3,76	10,949	0,000
<b>LF</b>	41,50-10,39	51,50-11,36	-5,627	0,000
<b>LE</b>	15,75-5,44	18,75-3,19	-2,698	0,014
<b>LLFSAĞ</b>	16,00-5,98	20,50-3,94	-4,158	0,001
<b>LLFSOL</b>	19,00-5,28	20,75-3,72	-2,101	0,049
<b>MS</b>	3,10-1,33	4,05-1,26	-4,872	0,000

#: Bağımlı gruplarda t testi uygulanmıştır ROBAS: Revize oswestry bel ağrısı skalası, VAS: Vizuel analog skala, RMEA: Rolland morris engellilik anketi, LF: Lomber fleksiyon, LE: Lomber ekstansiyon, LLFSAĞ: Lomber lateral fleksiyon sağ, LLFSOL: Lomber lateral fleksiyon sol, MS: Modifiye schober, TÖ: tedavi öncesi, TS: tedavi sonrası, ORT: ortalama, SD: standard deviasyon

#### **USt:**

USt grubundaki 20 hastanın tedavi öncesi ve sonrası ortalama değerleri; ROBAS tedavi öncesi 22,70 tedavi sonrası 13,45 istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). VAS değeri tedavi öncesi 6,850 tedavi sonrası 4,00 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). RMEA değeri tedavi öncesi 13,30 tedavi sonrası 6,70 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LF tedavi öncesi 46,75 tedavi sonrası 65,50 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LE tedavi öncesi 16,50 tedavi sonrası 19,50 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LLFSAĞ tedavi öncesi 20,00 tedavi sonrası 22,25 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). LLFSOL tedavi öncesi 18,25 tedavi sonrası 22,00 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmıştır( $p<0,05$ ). MS ölçümü tedavi öncesi 3,65 tedavi sonrası 5,05 istatistiksel açıdan anlamlı farklılık

saptanmıştır( $p<0,05$ ) (bakınız Tablo 14).

**Tablo14: USt grubu tedavi öncesi tedavi sonrası değerleri**

	<b>TÖ(ORT-SD)</b>	<b>TS (ORT-SD)</b>	<b>T</b>	<b>p#</b>
<b>ROBAS</b>	22,70-8,97	13,45-7,09	5,851	0,000
<b>VAS</b>	6,85-1,42	4,00-1,77	7,522	0,000
<b>RMEA</b>	13,30-4,01	6,70-4,66	5,482	0,000
<b>LF</b>	46,75-18,79	65,50-11,90	-4,844	0,000
<b>LE</b>	16,50-4,89	19,50-2,76	-3,040	0,007
<b>LLFSAĞ</b>	20,00-7,43	22,25-5,95	-2,651	0,016
<b>LLFSOL</b>	18,25-8,15	22,00-6,95	-3,290	0,004
<b>MS</b>	3,65-1,92	5,05-1,22	-4,729	0,000

#: Bağımlı gruplarda t testi uygulanmıştır ROBAS: Revize oswestry bel ağrısı skalası, VAS: Vizuel analog skala, RMEA: Rolland morris engellilik anketi, LF: Lomber fleksiyon, LE: Lomber ekstansiyon, LLFSAĞ: Lomber lateral fleksiyon sağ, LLFSOL: Lomber lateral fleksiyon sol, MS: Modifiye schober, TÖ: tedavi öncesi, TS: tedavi sonrası, ORT: ortalama, SD: standard deviasyon

#### 4.5.2. Tedavi Grupları Arasındaki Farkların Karşılaştırılması

Çalışmayı tamamlayan 60 hastanın tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerlendirmesinde; ROBAS tedavi öncesi ve sonrası fark ortalaması kinezyobant grubunda  $7,45\pm 3,88$ , HILT grubunda  $9,75\pm 8,43$ , USt grubunda  $9,25\pm 7,07$  olarak bulundu. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası ROBAS fark ortalaması ile ölçülen değerler gruplar arası karşılaştırıldığında, istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı( $p>0,05$ ). Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS fark ortalaması kinezyobant grubunda ortalama  $2,25\pm 1,01$  puan, HILT grubunda ortalama  $2,55\pm 1,46$  puan, USt grubunda ortalama  $2,85\pm 1,69$  puan olarak ölçüldü. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS fark ortalaması gruplar arası karşılaştırıldığında, istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ ). RMEA değerlendirmesinde kinezyobant grubu ortalaması  $7,10\pm 2,90$ , HILT grubunda,  $7,45\pm 5,58$  USt grubunda  $6,60\pm 5,38$  olarak bulundu. RMEA değerleri açısından gruplar karşılaştırıldığında, istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ ). Hastaların LF farklarının ortalaması



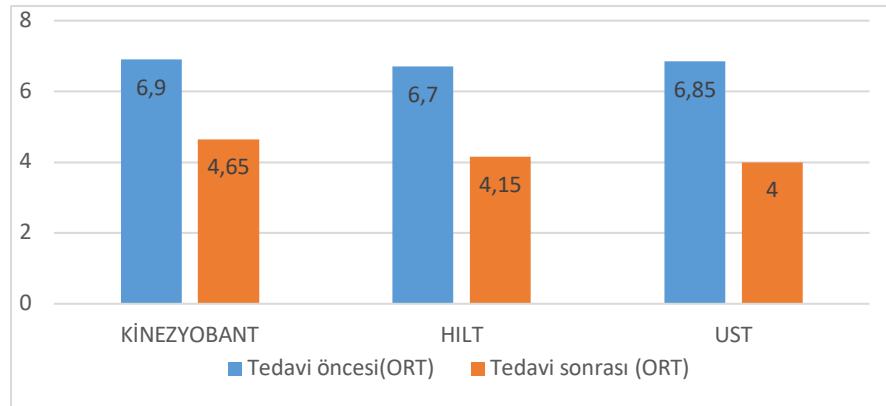
kinezyobant grubunda  $-10,00 \pm 7,94$ , HILT grubunda  $-14,25 \pm 9,90$ , USt grubunda  $-14,33 \pm 12,70$  olarak bulunmuştur. LF farkları değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). LE farklarının ortalaması kinezyobant grubunda  $-3,00 \pm 4,97$ , HILT grubunda  $-5,75 \pm 11,61$ , USt grubunda  $-3,00 \pm 4,41$  olarak bulunmuştur. LE farkları değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Hastaların LLFSAĞ farkları ortalaması kinezyobant grubunda  $-4,50 \pm 4,83$ , HILT grubunda  $-4,25 \pm 5,19$ , USt grubunda  $-2,25 \pm 3,97$  olarak bulunmuştur. LLFSAĞ farkları değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Hastaların LLFSOL farkları ortalaması kinezyobant grubunda  $-1,75 \pm 3,72$ , HILT grubunda  $-5,25 \pm 5,72$ , USt grubunda  $-1,40 \pm 1,32$  olarak bulunmuştur. LLFSOL farkları değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ). Hastaların MS ölçümleri farkları ortalaması kinezyobant grubunda  $-0,95 \pm 0,87$ , HILT grubunda  $-1,27 \pm 1,24$ , USt grubunda  $-1,40 \pm 1,32$  olarak bulunmuştur. MS farkları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ) (bakınız Tablo 15).

**Tablo15: Tedavi grupları arası farkların karşılaştırılması**

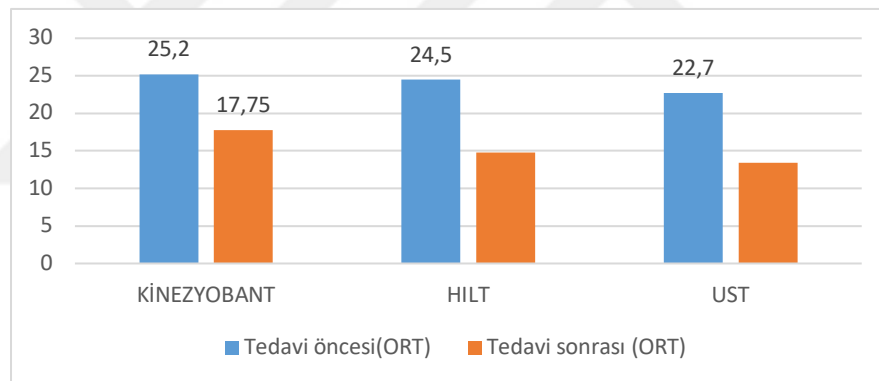
	<b>KİNEZYOBANT (ORT-SD)</b>	<b>LAZER (ORT-SD)</b>	<b>ULTRASON (ORT-SD)</b>	<b>p#</b>
<b>ROBAS</b>	7,45±3,88	9,75±8,43	9,25±7,07	0,529
<b>VAS</b>	2,25±1,01	2,55±1,46	2,85±1,69	0,416
<b>RMEA</b>	7,10±2,90	7,45±5,58	6,60±5,38	0,853
<b>LF</b>	-10,00±7,94	-14,25±9,90	-14,33±12,70	0,092
<b>LE</b>	-3,00±4,97	-5,75±11,61	-3,00±4,41	0,435
<b>LLFSAĞ</b>	-4,50±4,83	-4,25±5,19	-2,25±3,97	0,253
<b>LLFSOL</b>	-1,75±3,72	-5,25±5,72	-3,75±5,09	0,087
<b>MS</b>	-0,95±0,87	-1,27±1,24	-1,40±1,32	0,455

#: One way anova testi uygulanmıştır ROBAS: Revize oswestry bel ağrısı skalası, VAS: Vizuel analog skala, RMEA: Rolland morris engellilik anketi, LF: Lomber fleksiyon, LE: Lomber ekstansiyon, LLFSAĞ: Lomber lateral fleksiyon sağ, LLFSOL: Lomber lateral fleksiyon sol, MS: Modifiye schober, TÖ: tedavi öncesi, TS: tedavi sonrası, ORT: ortalama, SD: standard deviasyon

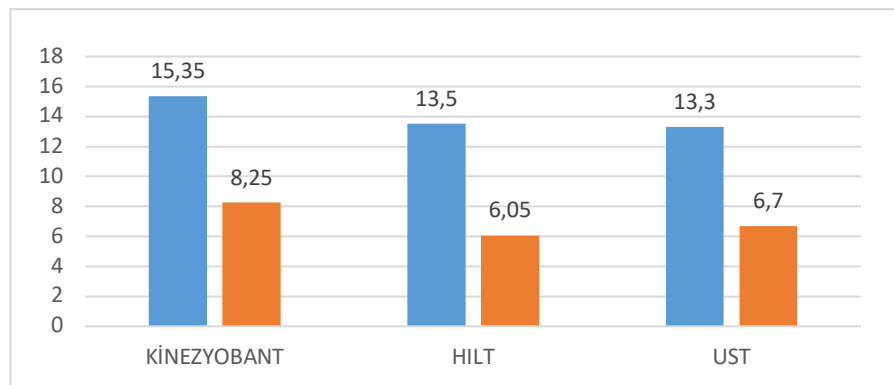
**Şekil 5: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerleri**



**Şekil 6: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası ROBAS değerleri**



**Şekil 7: Tedavi öncesi ve tedavi sonrası RMEA değerleri**



## 5. TARTIŞMA

Kronik mekanik bel ağrısı, dünya çapında önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Bel ağrısının yaşam boyu prevalansı %84 gibi yüksek bir oranda bildirilmekte ve kronik bel ağrısı prevalansı da yaklaşık %23'tür. Bununla birlikte nüfusun %11-12'si bel ağrısı nedeniyle engelli hale gelmektedir. Öykü ve klinik muayene tanıya yönlendirmede önemlidir, ancak tanı için klinik görüntüleme kullanımı kısıtlanmalıdır (90). Çünkü hastaların %85 inde spesifik tanı koymak mümkün olmamaktadır (3). Bel ağrısının bu kadar yaygın görülen bir toplum sağlık sorunu olmasına rağmen tam anlamıyla kabul edilmiş bir tedavi algoritması yoktur. Tedavilerin ana hedefi; ağrıyı kontrol altına almak, tekrarı ve kronikleşmeyi engellemek, fonksiyonel kapasiteyi mümkün olan en iyi düzeye getirmek ve iş gücü kaybını önlemektir, bu amaçla çeşitli tedavi yöntemleri kullanılır. Tez çalışmamızın temelinde, kronik mekanik bel ağrısında HILT, klinik pratikte sık kullandığımız USt ve kinezyobant tedavilerinin kısa dönem etkinliğini kıyaslamak hedeflendi. Literature baktığımızda kronik bel ağrısında HILT etkinliği ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır ve kinezyobant ile arasındaki etkiyi karşılaştıran çalışma yoktur. Prospektif ve randomize olarak yapılan çalışmamıza, etyolojisinde ayırıcı tanılarının dışlandığı, kronik mekanik karakterde bel ağrısı şikayeti olan 18-65 yaş arası hastalar dahil edildi.

Bel ağrısı ile ilgili yapılan çalışmaların birçoğunda kadınlarda bel ağrısı prevalansının yüksek olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde hastaların %61,7 si kadın, %38,3'ü erkekti. Benzer şekilde ülkemizde yapılan 1120 bel ağrılı hastanın değerlendirildiği bir çalışmada hastaların %72'si kadındır (91). Kadınlarda bel ağrısı sıklığının daha fazla olması; kadınların bel ağrısı semptomlarını daha çok dile getirmeleri aynı zamanda kadın hastaların sağlık hizmetlerine ulaşmak için daha fazla zaman ayırabilmeleri ve bakım arayışı ihtiyaçlarının daha çok olması da bel ağrısı prevalansının daha yüksek saptanmasına neden olabilir (3, 92). Bir diğer neden olarak, epidemiyolojik çalışmalarda kadınlarda doğum, hamilelik gibi dönemlerin olması ve kadınlarda kas gücünün daha az olmasından dolayı bel ağrısı sıklığının daha fazla olabileceği düşünülmüştür (93).

Bel ağrısı için bilinen en önemli risk faktörlerinden biri de yaştır. Bazı çalışmalarda bel ağrısı için en yüksek prevalansın 60-65 yaş arası olduğu, insidansın en yüksek olduğu yaşlar ise üç ve dördüncü dekatta olduğu saptanmıştır (3, 16). Çalışmamıza yaşları 18-65 arası değişen hastalar dahil edildi, hastaların yaş ortalaması  $38,8 \pm 12,6$  olarak saptandı. Bu yaş ortalaması bel ağrısının en sık yakınma oluşturduğu yaş grubuna benzer bir ortalamaya sahipti.

Artmış vücut kitle indeksi ile bel ağrısı prevalansı ilişkili bulunmuştur. Bizim çalışmamızda VKİ'ne göre aşırı kilolu ve obez olanlar %61,7 lik kısmı oluşturmaktadır. Aşırı kilo ile bel ağrısının arasındaki ilişki, aşırı kilonun lomber omurgadaki mekanik yüklenmeyi artırması böylelikle dejeneratif süreçleri hızlandırmış olması olabilir. Kadınlarda artmış VKI ile bel ağrısı riski erkeklere göre daha yüksektir, bunun nedeni VKI'nin kadınlarda yağ doku, erkeklerde ise daha çok kas dokuyu yansıtması olabilir (94, 95).

Lazer cihazlarının temel prensibi bir ışık kaynağından çıkan foton enerjisinin belirli bir ortamdan geçirilmesiyle bu ortamın atomlarındaki elektronların dönüş hızını artırmak ve böylece gelen ışıklardan çok farklı dalga boyunda, tek bir doğrultuda hareket eden yeni bir ışın elde etmektir (43). İlk başlarda fizik tedavi alanında sadece düşük yoğunluklu lazer kullanılmaktaydı. Yapılan birçok çalışma ile fizik tedavi alanında etkinliğini kanıtlamıştır.

Glazov ve ark. yaptığı kronik mekanik bel ağrısında düşük yoğunluklu lazerin (LILT) etkisini inceleyen metaanalize 15 randomize kontrollü çalışma, 1039 hasta dahil edilmiş. Düşük yoğunluklu lazerin sham tedavisine göre 12 haftaya kadar etkili olduğunu saptamışlardır (96).

2017 yılında yayımlanan bir guidelineda kronik bel ağrılı hastalarda öncelikle nonfarmakolojik tedavilerin tercih edilmesi gerektiği vurgulanmış. Bu yaklaşımlar içinde LILT yerini almıştır. Guidelineda önerilen diğer nonfarmakolojik yöntemler; egzersiz, multidisipliner rehabilitasyon, akupunktur, mindfulness stres azaltımı, tai chi, yoga, motor kontrol egzersizleri, progressif relaksasyon, EMG biyofeedback, operan terapi, bilişsel davranışçı terapi, spinal manipülasyon olarak yer almaktadır (97). HILT ile kronik bel ağrısında yapılan çalışmalar az olduğu için henüz etkinliği net değildir, daha çok çalışma yapılmasına diğer tedavi modaliteleriyle

karşılaştırılmasına ihtiyaç vardır. Bizim çalışmamızın da amacı HILT'in kronik bel ağrısında etkisini diğer tedavi modaliteleriyle karşılaştırmaktır.

Kheshie ve ark. diz osteoartritli hastalarda düşük yoğunluklu lazer ve yüksek yoğunluklu lazerin etkisini inceledikleri çalışmada 6 haftalık takip süresi sonunda HILT, LILT'ye göre daha etkili bulunmuş (98). Literatürdeki çalışmalara baktığımızda yüksek ve düşük yoğunluklu lazer tedavisinin etkisini karşılaştıran çalışma sayısı oldukça azdır ve daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

HILT 2002 yılında FDA onayı almıştır. Dokuda biostimulan, analjezik, antiinflamatuvar etkiye sahiptir. Bölgesel kan akımını, mitokondriyal oksidatif reaksiyonu, ATP, DNA, RNA sentezini artırması biostimulan etkisini, morfin benzeri madde üretimini artırması, prostaglandin e2 seviyesini azaltması ve endorfin seviyesini arttırması ve a delta ve c liflerinin iletimini engelleyen etkiye sahip olabilmesi analjezik etkisini açıklayabilir (55). Antiinflamatuvar etkisi siklooksijenazları ve lipooksijenazları bloke ederek ve prostaglandin ve prostasiklin sentezini etkileyerek gerçekleşir. Özellikle pulse Nd: YAG lazer çok çeşitli kas iskelet sistemi hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır. (56).

Alayat ve ark. yaptığı erkek osteoporozunda HILT etkinliği ile ilgili çalışmada hastalara; HILT+egzersiz, plasebo+egzersiz, HILT ve plasebo lazer gruplara ayrılarak, 24 hafta, haftada 3 seans tedavi verilmiş. 24 hafta ve 1 yıl sonraki sonuçlarda HILT+egzersiz grubunda lomber DEXA'da anlamlı iyileşme görülmüş. Bu çalışma yüksek yoğunluklu lazerin dokuların rejeneratif sürecinde, kemik formasyonunun oluşmasında, yeni kıkırdak sentezinde, kartilaj matriks sentezinde de etkili olabileceğini göstermektedir (57).

Kronik mekanik bel ağrısında HILT'nin etkisinin araştırıldığı çalışmada hastalar 3 gruba ayrılmış. HILT+egzersiz, plasebo+egzersiz, HILT, 12. hafta sonuçlarına göre HILT+egzersiz grubu diğer gruplardan daha anlamlı iyileşme sağlamış. Plasebo+egzersiz ile HILT arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuş. Kronik mekanik bel ağrısında uzun dönemde fayda görmek için hastaların tedavi programına mutlaka egzersiz eklememiz gerektiği bu çalışma ile de vurgulanmaktadır (99).

Choi ve ark. yaptığı kronik bel ağrısında HILT ile konvansiyonel tedavinin kıyaslandığı çalışmada hastalar iki gruba ayrılmış. İlk grup 15 dakika interfaransiyel

akım, 20 dakika hotpack ve 5 dakika USt, ikinci grup ilk gruptaki tedaviye ek olarak HILT almış. İki grupta da anlamlı düzeyde iyileşme görülmüş ancak HILT grubunda daha anlamlı olarak skorlarda düşüklük gözlenmiş (100).

Fiore ve ark. HILT ve USt'nun kronik bel ağrısında kısa dönem etkilerini araştırdığı çalışmada HILT grubundaki iyileşme daha anlamlı bulunmuş. USt ile tedavi alanı çok geniş olarak bir bölgeye verilmiş (torakal ve lomber bölge kasları latissimus dorsi obliquus eksternus ve gluteus magnus kaslarını içerecek şekilde). Bu çalışmanın sonucunda bizim çalışmamızla benzer olarak iki grupta da anlamlı iyileşme saptanmış (101). Ancak USt grubunda iyileşmenin daha az olmasını tedavi edilen alanın bizim çalışmamızda uyguladığımız alandan daha geniş olmasından kaynaklandığı ve USt nin termal etkisinin azalması ile ilgili olduğu düşünülebilir.

Boyraz ve arkadaşlarının lomber disk hernisinde HILT, USt ve medikal tedaviyi karşılaştırdığı çalışmada tedavi sonrasında 3 grupta da anlamlı değişiklikler olduğu, 3 ay sonundaki sonuçlarda HILT ve USt gruplarının sonuçlarında iyileşmenin devam ettiğini saptamışlardır. Lomber disk hernili hastalarda HILT tedavisinin etkinliğini araştıran başka bir çalışmada HILT etkinliği traksiyon tedavisi ile karşılaştırılmış. Tedavi 10 seans verilmiş tedavi bitiminde ve 1 ay sonunda hastalar değerlendirilmiş ve çalışmanın sonucunda HILT tedavisinin lomber disk hernili hastalarda lomber EHA'yı arttırdığı ve hastaların günlük ve sosyal aktivitelerine daha çabuk dönmesini sağladığı gösterilmiş (102).

Santamoto ve arkadaşlarının subakromial impingement sendromunda HILT ve USt'nun kısa dönem etkisini araştırdığı çalışmada HILT anlamlı bir şekilde USt'dan üstün bulunmuş (103). Bizim çalışmamızda da HILT ve USt'nun etkinliği kıyaslandı. Ancak kronik bel ağrılı hastalar hedef popülasyondur. HILT ve USt iki tedavide iyileşmede etkili bulundu ancak gruplar arasında fark bulunmadı. Bunun sebebi belki de lomberde tedavi edilen alanın daha derin olması ve hastaların daha çok kilolu kategorisinde yer alması ile ilişkili olduğu düşünülebilir.

Postmastektomi ağrı sendromunda HILT'in plasebo tedavi ile karşılaştırıldığı çalışmanın sonucunda EHA, yaşam kalitesi artması, ağrı azalması üzerine plaseboya göre üstün olduğu ve etkisinin 3 aya kadar sürdüğü belirtilmiş (104). Hemofilik artropati, gonartroz, boyun ağrısı, lateral epikondilit gibi ağrılı durumlarda da HILT'in

etkili olduğunu gösteren çalışmalar vardır (55, 58, 59, 105).

Ultrason fizik tedavide sık kullanılan diatermi yöntemlerinden biridir. Tedavi amacıyla 0.5-3.5 MHz frekanslarında kullanılır. Termal ve non termal etkileri vardır. Ortaya çıkan ısı miktarı dokunun absorpsiyon özelliğine, uygulama süresine, doza, uygulama şekline bağlı olarak değişkenlik gösterir (60). Durmuş ve arkadaşlarının kronik bel ağrılı hastalarda USt'u sham ultrasonla karşılaştırdığı çalışmada USt grubundaki iyileşme daha anlamlı bulunmuş (106). Benzer şekilde Ebadi ve arkadaşlarının kronik bel ağrısında ultrason tedavisini değerlendirdiği çalışmada, USt plaseboya üstün bulunmuş (107).

Kronik bel ağrısında USt'nun etkinliğinin araştırıldığı 2014 yılında yayımlanan bir cochrane derlemesine 7 randomize kontrollü çalışma dahil edilmiş. USt sadece fonksiyonellik üzerine kısa dönemde etkili bulunmuş ancak bunun klinik öneme sahip olmadığı ve daha geniş çaplı çalışmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmış (108). USt planlanırken frekans, yoğunluk, uygulama süresi, pulse oranı gibi parametreler hastaya göre ayarlanmalıdır. USt faydasız demeden önce tedavi protokollerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Kinezyolojik bantlama eklem kas ve diğer yumuşak doku problemlerinde ağrıyı kesmek, kası, fonksiyonu desteklemek ve iyileşmeyi hızlandırmak için kullanılan bantlama tekniğidir. Ağrının azaltılması, performansın artırılması, nöromuskuler sistemin reedukasyonu, zedelenmenin önlenmesi, dolaşımın ve doku iyileşmesinin hızlanması hedeflenir. Kinezyolojik bantlama için şeritler I, X, Y, tırmık, ağ veya halka (donut) şekli verilerek kullanılabilir. Bant tipinin seçimi hastalığın durumuna (akut, subakut veya kronik oluşuna), etkilenen bölgeye, seçilen tekniğe göre değişiklik gösterir. Ağrı ve ödemi azaltmak amacıyla en sık I ve Y şeritleri tercih edilmektedir. Alan düzeltme tekniği ağrı, şişlik, enflamasyon veya ödem olan alanın üzerinde uygulanır. Bu alanın üstündeki cilt kaldırılarak, kas ile cilt arasındaki boşluk artırılır; boşluk alanının artması basıncın düşmesini sağlar. Alan düzeltme için genellikle I şeridi kullanılır. Bandın ortadaki 1/3'lük alanına %35-45 'lik germe uygulanır, merkezi alan düzeltmesi istenilen bölgeye yerleştirilir, bandın uçları ise gerilim uygulanmadan yapıştırılır. Tek bir şerit veya üst üste binen bir dizi şerit kullanılabilir. Biz çalışmamızda alan düzeltme tekniği kullandık. 4 I bandı ile yıldız şekli vererek lomber bölgeye uyguladık. Kinezyobandın kronik mekanik bel ağrısı ile

ilgili literatürü incelediğimizde, Koroğlu ve ark. kronik mekanik bel ağrısında konvansiyonel tedaviye ek olarak kinezyobant etkisini araştırdığı çalışmada kontrol grubu sham bantlama ve kinezyobantın uygulanmadığı iki grup olarak uygulanmış. Tedavi bitiminde kinezyobant grubunun ağrı, fonksiyonellik ve fleksibilite açısından değerleri üstün bulunmuş (109).

Junior ve ark. kronik mekanik bel ağrısında kinezyolojik bant ile klasik bantlamayı kıyasladığı çalışmada hastalar 3 gruba ayrılmış, ilk gruba kinezyobant (erekteör spina kaslarına, banda %10-15 gerim uygulayarak), ikinci gruba klasik bant ile gerim yapılmadan uygulanmış, üçüncü gruba tedavi verilmemiş. 7. Günde yapılan değerlendirmede gruplar arasında tedavi öncesine göre anlamlı farklılık yok olarak değerlendirilmiş (110). Bizim çalışmamızda kinezyobant orta 1/3' lük kısmına %35-45'lik germe uygulandı ve 2 hafta sonundaki değerlendirmede anlamlı iyileşme görüldü. Bu çalışmada germenin düşük uygulanması kinezyobantın etkisinin az olmasında bir etken olabilir.

Kronik bel ağrısında kinezyolojik bantlamanın etkisinin incelendiği 2016 yılında yayımlanan bir derlemeye 5 çalışma dahil edilmiş, kinezyolojik bantlama egzersiz ve plasebo bantlama ile kıyaslanmış. Ek tedavi olarak bazı çalışmalarda fizik tedavi uygulamaları verilmiş. Derlemenin sonucunda kinezyobantlamanın EHA ve motor kontrolü artırmak için ek tedavi olarak verilebileceği ancak etkisinin daha iyi anlaşılması için daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (111).

HILT, manuel tedavi ve kinezyolojik bantlamanın subakromial sıkışma sendromunda kıyaslandığı çalışmada; HILT, kinezyolojik bantlamaya göre ağrıyı azaltmada daha etkili bulunmuş. HILT ve kinezyolojik bantlamanın bel ağrısında karşılaştırıldığı bir çalışmaya literatürde rastlamadık (112).

Kinezyobantın kontrendikasyonları diğer fizik tedavi uygulamalarına göre daha sınırlı olduğu için kullanım alanı daha geniştir. Bu durumlardan biri de gebeliktir. Gebelerde mekanik karakterli bel ağrısının tedavisinde kinezyobant etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada kinezyobant parasetamole göre RMEA ve VAS değerlerinde daha anlamlı bir iyileşme meydana getirmiş (113). Bu çalışma ışığında gebelerde bel ağrısında uygun hastalara kinezyobant tedavisinin de bir seçenek olduğunu söyleyebiliriz. Kinezyobant uygulamasını diğer tedavi modalitelerine ek



olarak ya da diğer tedavilerin uygulanamadığı, kontrendike olduğu durumlarda tek başına uygulanması pratik ve etkili bir yöntem olarak göz önünde bulundurulabiliriz.

Sonuç olarak çalışmamızda HILT, USt ve kinezyolojik bantlamanın kronik bel ağrısında kısa dönemde ağrı ve fonksiyonellik üzerinde etkin olduklarını ve bu tedavi modaliteleri arasında anlamlı farklılık olmadığını saptadık. Kronik bel ağrısı sık görülen bir halk sağlığı problemi olmasına rağmen tam olarak kabul edilmiş tedavi algoritması bulunmamaktadır, kanıta dayalı tıp açısından daha geniş hasta sayısını içeren, uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 6. SONUÇLAR

### 1)Çalışmanın Gücü

Yaptığımız literatür araştırmalarında kronik mekanik bel ağrısında yüksek yoğunluklu lazerin etkisini araştıran ve diğer tedavi modaliteleriyle kıyaslayan çalışmaların az olması ve yüksek yoğunluklu lazer, ultrason ve kinezyobant tedavilerini kıyaslayan bir çalışma olmaması çalışmamızın güçlü bir yönüdür.

Çalışmamızın sonuçlarını etkileyebilecek hastaların cinsiyet, yaş, vücut kitle indeksi, mesleki durumları gibi demografik özelliklerinin gruplar arasında homojen dağılması araştırmamızın gücünü artıran nedenler arasındadır.

Bel cerrahisi geçiren hastaların yaklaşık %10-40'ında başarısız bel cerrahisi sendromu görülmektedir (114). Bu hastaların büyük bir kısmı birçok tedavi seçeneğine dirençli kalır. Çalışmamıza daha önceden lomber bölgeye yönelik operasyon öyküsü bulunan hastaları dahil etmememiz de çalışmamızın bir diğer güçlü yönüdür.

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

### 2)Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın temel kısıtlayıcı faktörleri, vaka sayısının az oluşu ve takip sürelerinin kısa olmasıdır. Randomizasyonun teknolojik olmaması çalışmamızın kısıtlılıklarından biridir. Çalışma protokolünün körleme olmaması da çalışmamızın

kısıtlılıklarındandır.

### **3)Sonuç ve Öneriler**

Kliniğimizde yapılan bu araştırmanın sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

Kronik mekanik bel ağrısı tedavisinde HILT, USt ve kinezyolojik bantlama tedavileri etkilidir.

Kronik mekanik bel ağrısı tedavisinde HILT, USt ve kinezyolojik bantlama tedavileri, klinik bulgular, ölçekler karşılaştırıldığında birinin diğerine üstünlüğü gösterilememiştir.

Bu tedavi yöntemlerinin etkinliklerini ortaya koyacak ve karşılaştıracak daha geniş hasta sayısını içeren ve daha uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Özdemir O. Bel Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi. In: Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Tıp Kitabevleri. Ankara. 2016. P.1669-80.
2. Henschke N, Maher CG, Refshauge KM, Herbert RD, Cumming RG, Bleasel J, York J, Das A, McAuley JH. Prevalence of and screening for serious spinal pathology in patients presenting to primary care settings with acute low back pain. *Arthritis Rheum* 2009; 60(10): 3072-80.
3. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-Specific Low Back Pain. *The Lancet*. 2016; 389(10070):736-747.
4. Weiner SS, Nordin M. Prevention and management of chronic back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010; 24: 267-79.
5. Von Korff M, Crane P, Lane M, Miglioretti DL, Simon G. Chronic spinal pain and physical-mental comorbidity in the United States: results from the national comorbidity survey replication. *Pain* 2005; 113: 331-9.
6. Oğuz H, Küçükşen S. Bel Ağrıları. In: Oğuz H. Tıbbi Rehabilitasyon. 2nd ed. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2015. p.931-973.
7. Borenstein DG. Clinical Evaluation of Low Back Pain. In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (eds). *Low Back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management*. 2nd ed. WB Saunders Comp, Philadelphia, 1995. p 63-182.
8. Arıncı K. Columna Vertebralis. In: Arıncı K, Elhan A (eds). *Anatomi*. 3rd ed. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2001. p. 58-71.
9. Roberts S, Evans H, Trivedi J edd. History and pathology of the human intervertebral disc. *J Bone Joint Surg Am* 2006 ;88:10-4.
10. Sinaki M, Mokri B. Low back pain and disorders of the lumbar spine. In: Braddom RL., Buschbacher RM., Dumitru D., Johnson WE., Sinaki M. *Physical Medicine and Rehabilitation*. W.B saunders Company; Philadelphia 1996, p. 813-850.
11. Rauschnig W. Anatomy and the Pathology of Lomber Spine. In: Frymoyer W. *The Adult Spine*. Lippincot-Raven, Philadelphia, 1997. p.1687-1703.

12. Sinnatamby S.C, Last J.R. Head and neck and spine, In: Sinnatamby S,C. Last's Anatomy,2006, 341-472.
13. Şar C. Lomber Omurganın Biyomekanik Özellikleri. In: Ozcan E, Ketenci A (eds). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2002. p. 21-33.
14. Yazıcı Ş, Taştekin N, Birtane M. Lomber Omurganın Biyomekaniği. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2011;4(1):6-11
15. Bayramoğlu M. Lumbosakral Omurga. In: Akman N (ed). Kinezyoloji. Ankara, 2003. p. 151-161.
16. Berker E. Bel ağrısında epidemiyoloji. In: Özcan E, Ketenci A(eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002, 51-56 24.
17. Sinaki M, Mokrrki B. Bel Ağrısı ve Lomber Omurga Bozuklukları. In: Ed. Braddom R.L, Çev. Ed. Arasıl T, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı, Güneş Kitabevi, 2005, 557-580 25.
18. Hurwitz E.L, Shekelle P.G. Epidemiology of Lowback Syndromes. In: Ed. Morris C. E, Low Back Syndromes, 2005, 83-118.
19. Karppinen J, Solovieva S, Luoma K, Raininko R, Leino Arjas P, Riihimaki H. Modic changes and interleukin-1 gene locus polymorfisms in occupational cohort of middle-aged men. Eur. Spine J 2009;18:1963-70.
20. Akarımak Ü, Lomber Disk Herniyasyonlarının Epidemiyolojisi. In: Akarımak Ü, Sarı H. (Eds), Lomber Disk Hernileri, İstanbul, 2001, 22-31.
21. Deyo RA, Bass JE. Lifestyle and low-back pain. The influence of smoking and obesity. Spine 1989; 14: 501-6.
22. Melloh M, Elfering A, Egli Presland C, Roeder C, Barz T, Rolli Salathé C, Tamcan O, Mueller U, Theis JC. Identification of prognostic factors for chronicity in patients with low back pain: a review of screening instruments. Int Orthop 2009; 33(2): 301-13.

23. Rubinstein SM, van Tulder M. A best-evidence review of diagnostic procedures for neck and low-back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2008; 22(3): 471- 82.
24. Sarı H. Bel ağrılarına genel bakış, anamnez ve fizik muayene. *Clinic medicine* 2007; *Belağrısı özel sayısı-1*: 11-16.
25. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr, Shekelle P, Owens DK; Clinical Efficacy Assessment Subcommittee of the American College of Physicians; American Pain Society Low Back Pain Guidelines Panel. 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* 2007; 147(7): 478-91.
26. Barr K, Harrast M. Bel ağrısı. In: Ed. Braddom R. L, Çeviri Ed. Sarıdoğan Eryavuz M, *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Tıp Kitabevi*, 3. basım, Ankara, 2010; 883-927.
27. Helmhout PH, Staal JB, Heymans MV, Harts CC, Hendriks EJ, de Bie RA. Prognostic factors for perceived recovery or functional improvement in non- specific low back pain: secondary analyses of three randomized clinical trials. *Eur Spine J* 2010; 19: 650–9.).
28. Shaw WS, Pransky G, Winters T, Tveito TH, Larson SM, Roter DL. Does the presence of psychosocial "yellow flags" alter patient-provider communication for work-related, acute low back pain? *J Occup Environ Med* 2009; 51(9): 1032-40.
29. Randall L. Braddom. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı (Çeviri ed. Arasıl T)*. Güneş Kitabevi, 2005, 557-580.
30. Oğuz H. Bel Ağrılarında Klinik Değerlendirme *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011;4(1): 12-6 .
31. Ünsal A. Mekanik bel ağrısına radyolojik yaklaşım. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011;4(1):65-74
32. Weinstein SM, Herring SSA, Standaert CJ. Bel Ağrısı. In: Delisa JA. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar*. 4th ed. Güneş Tıp Kitabevi, 2007. p. 653-678.

33. Alkan H, Ardiç F. Mekanik Bel Ağrılarında Medikal ve Fizik Tedavi Uygulamalarının Yeri. *Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011; 4: 75-84.
34. Özcan E. Bel Ağrılı Hastaların Konservatif Tedavisi. In: Ozcan E, Ketenci A (eds). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2002. p. 187-219.
35. Phillips K, Ch'ien AP, Norwood BR, Smith C. Chronic low back pain management in primary care. *Nurse Pract*. 2003;28(8):26-31.
36. French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. A Cochrane review of superficial heat or cold for low back pain. *Spine* 2006; 31: 998-1006.
37. Chou R, Huffman LH; American Pain Society; American College of Physicians. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. *Ann Intern Med* 2007; 147(7): 492-504.
38. Ladeira CE. Evidence based practice guidelines for management of low back pain: physical therapy implications. *Rev Bras Fisioter* 2011; 15: 190-9.
39. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006; 15: 192-300.
40. Van Tulder MW, Koes BW, Assendelft WJ, Buter LM. [Chronic low back pain: exercise therapy, multidisciplinary programs, NSAID's, back schools and behavioral therapy effective; traction not effective; results of systematic reviews]. *Ned Tijdschr Geneesk* 2000; 144: 1489-94.
41. Aydın V. Mekanik Bel Ağrılarında Cerrahi Tedavinin Yeri. *Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011; 4: 104-9.
42. Karakoç.M. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyonda Lazer Tedavisi Kullanımı. *Turkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2015;8(1).
43. Naeser MA, Hahn K-AK, Lieberman BE, et al. Carpal tunnel syndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous electric nerve stimulation: a controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83:978-88.

44. Tuna H. Lazer. In: Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Tıp Kitabevleri. Ankara. 2016.793-98.
45. Yueh-Shuang L, Mao-Hsiung H, Chee-Yin C, Rei-Cheng Y. Effects of Helium-Neon Laser on Levels of Stress Protein and Arthritic Histopathology in Experimental Osteoarthritis. American Journal of Physical Medicine Rehabilitation. 2004; 758-765.
46. Baxter D. Low-intensity laser therapy. Ed: Kitchen S, Bazin S. Electrotherapy: Evidence-Based Practice. Churchill Livingstone 2002: 171- 189.
47. Chung H, Dai T, Sharma SK, Huang YY, Carroll JD, Hamblin MR. The nuts and bolts of low level laser therapy. Ann Biomed Eng. 2012;40(2):516-33.
48. Saliba E, Foreman-Saliba S. Low Level Laser Therapy. In: Prentice WE, Quillen WS, Underwood F(eds). Therapeutic Modalities in Rehabilitation. Third Edition. McGraw-Hill Medical Publishing Division. Newyork, USA, 2005;pp409-30.
49. Jia YL, Guo ZY. Effect of Low-Power He-Ne Laser Irradiation on Rabbit Articular Chondrocytes In Vitro. Lasers in Surgery and Medicine. 2004; 34: 323-328.
50. Rand SE, Goerlich C, Marchand K, Jablecki N. The Physical Therapy Prescription. Am Fam Physician. 2007;76:1661-1666.
51. Snyder-Mackler L, Bork CE: Effect of helium-neon laser irradiation on peripheral sensory nerve latency. Physical therapy 1988; 68(2):223-25.
52. Alper S. Akupunktur, Lazer ve Magnetoterapi. In: Beyazova M, Kutsal YG (Ed). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitapevi, Ankara. 2000: 820-830. .
53. Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K. Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2002: 53-54.
54. Abenyakar Ş. Lazer, Magnetik Alan Tedavisi ve Akupunktur. Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitapevi. İstanbul. 1995; 241-251.
55. Angelova A, Ilieva ME. Effectiveness of high intensity laser therapy for reduction of pain in knee osteoarthritis. Pain Research and Management. 2016 10; 18-29.

56. Monici M, Cialdai F, Fusi F, et al. Effects of pulsed Nd: YAG laser at molecular and cellular level. *Energy Health*. 2008; 3:26–32.
57. Alayat MSM, Abdel-Kafy M, Thabet AAM, Abdel-Malek AS. Long-Term Effect of Pulsed Nd-YAG Laser Combined with Exercise on Bone Mineral Density in Men with Osteopenia or Osteoporosis: 1 Year of Follow-Up. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2017.4328.
58. El-Shamy MS, Abdelaal MAA, Efficacy of pulsed high-intensity laser therapy on pain, functional capacity and gait in children with haemophilic arthropathy. *Disability and Rehabilitation*. 2016: 40(4):462-468
59. Park YB, Hong KM, Kang RS. Effects of neodymium–yttrium–aluminum garnet (Nd: YAG) pulsed high-intensity laser therapy on full thickness wound healing in an experimental animal model. *Journal of Cosmetics and Laser Therapy*. 2016.
60. Tuncer T. Elektroterapi. In: Beyazova M, Kutsal YG. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Güneş Tıp Kitapevleri. Ankara. 2016.745-759.
61. Öztürk C, Akşit R. Tedavide Sıcak ve Soğuk. In: Oğuz H (editör). *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2015; 333-353.
62. Ng K, Liu Y. Therapeutic Ultrasound: Its Application in Drug Delivery. *Medicinal Research Reviews*, 2002; 2: 204-223.
63. Shriber MA. *Amanuel of electrotherapy*(4th Ed.). Lea and Febiger, Philadelphia, 1975,pp.124-35.
64. Kalyon TA. Ultrason. In: Tuna N (editör). *Elektroterapi*. İstanbul: Nobel Kitabevi, 2001: 129-140.
65. Karamehmetoğlu Ş. Derin Isıtıcılar. In: Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K (editörler). *Fiziksel Tıp Yöntemleri*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2002: 51-60.
66. Birtane M, Yavuz S, Taştekin N. Ultrason. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics*. 2015;8(1)



67. Basford JR. Management methods-therapeutic physical agents. DeLisa JA (editor). *Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice*. Fourth Edition, Philadelphia: LippincottWilliams & Wilkins, 2005: 251-70.
68. Clayton T. Clayton'un Elektroterapi Kitabı. 9. Baskı. Füzün S (Çeviren) s. 197-201, İzmir, Güven Kitabevi, 1990.
69. Casarotto RA, Adamowski JC, Fallopa F, Bacanelli F. Coupling agents in therapeutic ultrasound: acoustic and thermal behaviour. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 162- 65.
70. Haar GT. Therapeutic Ultrasound. *Eur J Ultrasound* 1999; 9: 3-9.
71. Johns LD. Nonthermal effects of therapeutic ultrasound: the frequency resonance hypothesis. *J Athl Train* 2002; 37 (Suppl 3) :293-99.
72. Ng CO, Ng GY, See EK, Leugh MC. Therapeutic ultrasound improves strength of achilles tendon repair in rats. *Ultrasound Med Biol* 2003; 29 (Suppl 10) : 1501-06.
73. Weber DC, Hoppe KM. Physical agents modalities. Braddom RL (editor). *Physical Medicine & Rehabilitation*. 3th Ed, Philadelphia: Saunders Co, 2007: 459-77.
74. Çeliker R, Güven Z, Aydoğ T. Kinezyolojik bantlama endikasyonları ve uygulama alanları. *Turk J Phys Med Rehab* 2011; 57: 225-35
75. Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical therapeutic application of the kinesio taping method*. 2nd ed. Tokyo, Japan, Ken Ikai Co Ltd, 2003.
76. Cools AM, Witvrouw EE, Danneels LA, Cambier DC. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? *Man Ther* 2002; 7: 154-62.
77. Kalichman L, Vered E, Volchek L. Relieving symptoms of meralgia paresthetica using kinesio taping: A pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91: 1137-9.
78. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of Kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008; 38: 389-96.

79. Stockheimer KR, Kase K. Kinesio taping for Lymphoedema&chronic swelling. In: Stockheimer KR, Kase K. editors. Ann Arbor: NA; 2004.
80. Yoshida A, Kahanov L. The effect of Kinesio taping on lower trunk range of motion. *Res Sports Med* 2007; 15: 103-12.
81. Frazier S, Whitman J, Smith M. Utilization of kinesio tex tape in patients with shoulder pain or dysfunction: a case series. *Advanced Healing*. 2006; Summer: p.18–20.
82. Jaraczewska E, Long C. Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil* 2006; 13: 31-42.
83. Karadag-Saygi E, Cubukcu-Aydoseli K, Kablan N, Ofluoglu D. The role of kinesiotalaping combined with Botulinum toxin to reduce plantar flexors spasticity after stroke. *Top Stroke Rehabil* 2010; 17: 318-22.
84. Reyhan Çeliker ve ark. Kinezyolojik Bantlama Teknigi ve Uygulama Alanları *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2011; 57: 225-35.
85. Stevens M, Lin C, Maher C. The Roland Morris Disability Questionary. *Journal of Physiotherapy*. 2016. 116-116.
86. Roland M, Fairbank J: The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine*, 2000, 24(25): 3115–24.
87. Jeremy C, T. Fairbank, Paul B, edd. The Oswestry Disability Index. *Spine*.2000. 22(25); 2940-53
88. Kaya T. Eklemlerin, kasların, motor ve duyuşal işlevlerin değeriendirilmesi. in: Beyazova M, Kutsal YG. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Güneş Tıp Kitabevleri. Ankara. 2016. 241-73.
89. Tabachnick and Fidell, 2013 B.G. Tabachnick, L.S. Fidell *Using Multivariate Statistics* (sixth ed.) Pearson, Boston (2013).
90. Balagué.F, Mannion A, Pellisé F, edd. Non-specific low back pain. *Lancet* 2012; 379: 482-91.

91. Ketenci A, Müslümanoğlu L, Arıkan E, Durmuş B, Filiz M, Berker E. Kronik Mekanik Bel Ağrılı 1120 Hastanın Özellikleri. *Türkiye Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Dergisi* 1998; 1: 60-4.
92. Ferreira ML, Machado G, Latimer J, Maher C, Ferreira PH, Smeets RJ. Factors defining care-seeking in low back pain—a meta-analysis of population based surveys. *Eur J Pain* 2010; 14: 747.e1–7.
93. Keller TS, Roy AL. Posture-dependent isometric trunk extension and flexion strength in normal male and female subjects. *J Spinal Disord Tech* 2002; 15: 312-8.
94. Shiri R, Karppinen J, Leino Arjas P, Solovieva S. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2010; 171: 135-54.
95. Erçalık C. Mekanik Bel Ağrılarında Epidemiyoloji. *Turkiye Klinikleri J PM&R- Special Topics* 2011; 4: 1-5.
96. Glazov G, Yelland M, Emery J. Low-level laser therapy for chronic non-specific low back pain: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Acupunct Med* 2016. 34: 328–41.
97. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forciea MA. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2017. 166(7): 514-530.
98. Kheshie AR, Alayat MSM, Ali MME. High intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci.* 2014. 29:1371-76.
99. Alayat MSM; Atya MA, Ali EMM, Shosha MT. Long-term effect of high intensity laser therapy in the treatment of patients with chronic low back pain: a randomized blinded placebo-controlled trial. *Lasers Med. Sci.* 2014.(29):1065-73.
100. Choi H, Lee J, Lee S, edd. Effects of high intensity laser therapy on pain and function of patients with chronic back pain. *The Journal of Physical Therapy Science.* 2017.29:1079-1081.

101. Fiore P, Panza F, Cassatella G, edd. Short terme effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the teratment of low back pain: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehab Med* 2011.47:367-73.
102. Boyraz I, Yildiz A, Koc B, Sarman H. Comparison of high-intensity laser therapy and ultrasound treatment in the patients with lumbar discopathy. *Biomed Res Int.* 2015.
103. Santamato A, Solfrizzi V, Panza F, edd. Short term effects of high intensity laser therapy versus ultrasoundtherapy in the treatments of people with subacromial impingement sydrome: a randomized clinical trial. *Physical therapy* 2009. 89(7): 643-52
104. Ebid A, El-Sodany MA. Long terme effect of pulsed high-intensity laser therapy in the treatment of post mastectomy pain syndrome: a double blind, plasebo controlled, randomized study. *Laser Med Sci* 2015. 30(6): 1747-55.
105. Kang HJ, Her MS, Lee SY, Hahn SB. Comparison of the Clinical Results of HILT Versus ESWT in the Lateral Epicondylitis. *J Korean Sociurg Hand.* 2009. 14(2): 61-66.
106. Durmus D, Akyol Y, Cengiz K, Terzi T, Cantürk F. Effects of therapeutic ultrasound on pain, disability, walking performance, quality of life, and depression in patients with chronic low back pain: a randomized, placebo controlled trial. *Turkish Journal of Rheumatology* 2010;25: 82–7.
107. Ebadi S, Ansari NN, Naghdi S, Jalaei S, Sadat M, Bagheri H, et al. The effect of continuous ultrasound on chronic non-specific low back pain: a single blind placebo- controlled randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2012. 13:192.
108. Ebadi S, Henschke N, Nakhostin Ansari N, edd. Therapeutic ultrasound for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014.14;(3)
109. Köroğlu F, Çolak T, Polat G. The effect of kinesiotaping on pain, functionally, mobility and endurance in the treatments of chronic low bck pain: a randomized controlled study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2017 30; 1087–1093.
110. Luz Junior MA, Sousa MV, Neves LA, edd. Kinesio-taping is not better than plasebo in reducing pain and disability in patients with chronic non-spesific low back pain. *Brazilian Journal of Physical Therapy.* 2015 19(6): 482-90.

111. Nicole L, Nelson, Msh, Lmt Kinesio taping for chronic low back pain: a systematic review. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 2016 (20); 672-81
112. Pekiyaş NO, Baltacı G. Short- term effects of high-intensity laser therapy, manual therapy, and Kinesio taping in patients with subacromial impingement syndrome. *Lasers Med Sci.* 2016 31(6): 1133-41.
113. Kaplan Ş, Alpaycı M, Karaman E, edd. Short-Term Effects of Kinesio Taping in Women with Pregnancy-Related Low Back Pain: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Med Sci Monit.* 201618; 22: 1297-301.
114. Mekhail N, Wentzel DL, Freeman R, Quadri H. Counting the Costs: Case Management Implications of Spinal Cord Stimulation Treatment for Failed Back Surgery Syndrome. *Prof Case Manag* 2011;16(1): 27-36.

EK 1:

# Revize Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

## Chiropractic Revised Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire

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

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

### Ağrı yoğunluğu:

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

### Kişisel bakım

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

### Yük kaldırma

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

### Yürüme

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

### Oturma

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

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

### Ayakta durma

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

### Uyku

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

### Sosyal hayat

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

### Seyahat

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

### Ağrı miktarındaki değişim

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

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

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

EK 2:

## Roland Morris Engellilik Anketi

### The Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)

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

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

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



EK 3:

### VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız:

Tarih:

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



## EK 4: HASTA TAKİP FORMU

AD-SOYAD:

TARİH:

TELEFON:

ADRES:

YAŞ/CİNSİYET:

EĞİTİM DÜZEYİ:

VKI:

BEL AĞRISI SÜRESİ:

MESLEK:

MEDENİ DURUM:

SİGARA:

TEDAVİ GRUBU:

	GİRİŞ	ÇIKIŞ
ROBAS:		
VAS:		
RMEA:		
LOMBER FLEKSİYON:		
LOMBER EKSTANSİYON:		
LOMBER LATERAL FLEKSİYON SAĞ:		
LOMBER LATERAL FLEKSİYON SOL:		
MODİFİYE SCHOBER:		