



T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GELENEKSEL FİZYOTERAPİ UYGULANAN MEKANİK
BEL AĞRISINDA STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN VE
HUBER MOTİON LAB^R İLE YAPILAN STABİLİZASYON
EGZERSİZLERİNİN ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

EBRU KOYUNCU
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

DANIŞMAN
Prof. Dr. NUR TUNALI

İSTANBUL - 2015

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

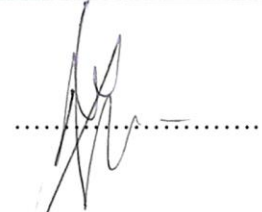
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans programı Yüksek Lisans Öğrencisi Ebru KOYUNCU tarafından hazırlanan **“Geleneksel Fizyoterapi Uygulanan Mekanik Bel Ağrısında Stabilizasyon Egzersizlerinin ve Huber Motion Lab ile Yapılan Egzersizlerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması”** konulu çalışması jürimizce Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 30.09.2015

(Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu):

İmzası

Jüri Üyesi : Prof.Dr.Nur TUNALI
: Haliç Üniv.SBYO(Danışman)



Jüri Üyesi : Prof.Dr.Güneş YAVUZER
: Haliç Üniv.SBYO



Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr.Özlem YILMAZ
: Serbest



Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun kararıyla kabul edilmiştir.



Doç.Dr.Leman ŞENTURAN
Sağlık Bilimleri Ens. Müdürü V.

I. ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Bu tezin oluşmasında en büyük katkıyı sağlayan ve ayrıca tüm uzmanlık eğitimi sürecim boyunca yanımda olan, Prof. Dr. Nur Tunalı'ya içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgileriyle bana katkı sağlayan Sayın Prof.Dr.Melek Güneş YAVUZER'e

Tez çalışmalarım konusunda beni destekleyen ve yol gösteren Yr.Doç.Dr. Özlem YILMAZ'a

Fizyotek Fizyoterapi ve Rehabilitasyon merkezinde tez çalışmalarımı sürdürdüğüm süre boyunca, Fizyotek'in imkanları dâhilinde her zaman destek olup, kararlarımdayanımdayan Fizyoterapist Ertuğrul Ural'a;

Eğitim sürecim boyunca desteklerini esirgemeyen çalışma arkadaşlarım Fzt. Hakan Orak, Fzt. Demet Pişkin, Fzt. İbrahim Emre Aygün, Fzt. Çağıl Çamber, Fzt. Miraç Burak Albayrak ve ayrıca Berna Yıldız'a;

Hayatım ve eğitim boyunca daima yanımda olan canım aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

II. İÇİNDEKİLER

	Sayfa
I. Önsöz/ Teşekkür	I
II. İçindekiler	II
III. Kısaltmalar ve Simgeler	IV
IV. Şekillerin Listesi	V
V. Tabloların Listesi	VI
1. Özet	1
2. Summary	2
3. Giriş ve Amaç	3
4. Genel Bilgiler	6
4.1. Lumbal Bölge Anatomisi	6
4.1.1. İntervertebral Disk	6
4.1.2. Faset Eklemler	7
4.1.3. Lomber Bölge Ligamanları	8
4.1.3.1. Anterior Longitudinal Ligaman	9
4.1.3.2. Posterior Longitudinal Ligaman	9
4.1.3.3. Ligamantum Flavum	10
4.1.3.4. Supraspinöz Ligaman	10
4.1.3.5. İnterspinal Ligaman	10
4.1.3.6. İntertransvers ligaman	10
4.1.3.7. Kapsüler Ligaman	11
4.1.3.8. Vertebropelvik Ligamanlar	11
4.1.3.9. İntervertebral Foramen	11
4.1.4. Lumbal Bölge Kasları	11
4.1.4.1. Lumbal Omurga Orijinli Kaslar	12
4.1.4.2 Abdominal Kaslar	12
4.1.4.3. Torakolomber Fasya	12
4.1.4.4. Pelvik Stabilizatörler	13
4.1.5. Lumbal bölge innervasyonu	13
4.1.6. Lomber bölge kanlanması	14
4.1.7. Lomber Bölge Biyomekaniği	14
4.1.7.1. Fonksiyonel ünite	14
4.1.7.2. Eklem hareketleri	15
4.1.7.3. Omurganın yüklenme özellikleri	16
4.2. Ağrı	17
4.2.1. Ağrının nöroanatomisi	17
4.3. Bel Ağrısı	18
4.3.1. Tanım ve Epidemiyoloji	18
4.3.2. Bel Ağrısına Yol Açan Faktörler	21
4.3.3. Risk Faktörleri	22
4.3.4. Bel ağrısı olan hastaların değerlendirmesi	25
4.3.4.1. Klinik değerlendirme	25
4.3.4.2. Radyolojik değerlendirme	26
4.3.4.3. Fonksiyonel Değerlendirme	26
4.3.4.4. Psikososyal Değerlendirme	27
4.3.5. Kronik bel Ağrısında Fizyoterapi Yöntemleri	27

4.3.5.1. İstirahat/Dinlenme	27
4.3.5.2. Medikal tedavi	28
4.3.5.3. Traksiyon	28
4.3.5.4. Manipulasyon	28
4.3.5.5. Korseler	28
4.3.5.6. Yüzeyel Isı Uygulamaları (Sıcak Torba-Hot Pack)	29
4.3.5.7. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS)	29
4.3.5.8. Ultrason	30
4.3.5.9. Yumuşak doku masajı	30
4.3.5.10. Egzersizler	30
4.3.5.10.1. Fleksiyon egzersizleri	30
4.3.5.10.2. Ekstansiyon egzersizleri	31
4.3.5.10.3. Mobilizasyon ve germe egzersizleri	31
4.3.5.10.4. Aerobik egzersizler	31
4.3.5.10.5. Core stabilizasyonu	32
4.4. Proprioseptif Egzersiz Eğitimi ve Huber Motion Lab	34
4.4.1. Proprioepsiyon	34
4.4.2. Huber motion lab	35
5. Gereç ve Yöntem	42
6. Bulgular	45
7. Tartışma	67
8. Sonuç ve Öneriler	74
9. Kaynaklar	76
10. Ekler	87
Ek1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	87
Ek 2:Fizyotek Fizik Tedavi Kliniği Core Bölgesi Egzersiz Formu	90
Ek 3: Vizüel Analog Skala	92
Ek 4: Oswestry Skalası	93
Ek 5: Beck Depreyon Ölçeği	96
Ek 6: Etik Kurul Onayı	99
11. Özgeçmiş	100

III- KISALTMALAR ve SİMGELER

VAS:	Visiüel Analog Skalası
E.Ö:	Egzersiz öncesi
E.S:	Egzersiz Sonrası
TENS:	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
VKİ:	Vücut Kitle indeksi

IV. ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1. İntervertebral diskin kesiti	7
Şekil 4.2. Lomber bölge ligamanları	9
Şekil 4.3. Lomber paraspinal kaslar A: Yüzeyel tabaka, B: Derin tabaka	13
Şekil 4.4. Fonksiyonel ünite	15
Şekil 4.5. Ağrının iletim yolu.	18
Şekil 4.6. A: İdeal postür, B: İdeal postür yan duruş	25
Şekil 4.7. Stabilizasyon Egzersizleri	33
Şekil 4.8. Huber Motion Lab	36
Şekil 4.9. Cihazın Ön Profil Görünümü	37
Şekil 4.10. Cihazın Yan Profil Görünümü	38
Şekil 4.11. Cihaz Taban Görünümü	39
Şekil 4.12. Cihaz Ön Profil Görünümü	40

V- TABLOLARIN LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 6.1. Hastaların cinsiyetine göre dağılımı	45
Tablo 6.2. Hastaların mesleklerine göre dağılımı	45
Tablo 6.3. Kontrol grubunun cinsiyetlerine göre hastaların yaş, boy, kilo ve VKİ değerleri	46
Tablo 6.4. Huber grubunun cinsiyetlerine göre hastaların yaş, boy, kilo ve VKİ değerleri	46
Tablo 6.5. Çalışmaya katılan bireylerin kontrol ve huber motion lab gruplarına göre yaş, boy, kilo ve VKİ dağılımı	47
Tablo 6.6. Kontrol grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi (EÖ) ve egzersiz sonrası (ES) kas kuvvetinin t testi ile karşılaştırılması	48
Tablo 6.7. Kontrol grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası kas kısıklığı karşılaştırılması	50
Tablo 6.8. Kontrol grubunda cinsiyete göre Beck Depresyon Ölçeği, Oswestry Skalası ve VAS ağrı ölçeğinin egzersiz öncesi ve sonrası elde edilen skorların t testi ile karşılaştırılması	51
Tablo 6.9. Kontrol grubunda eğitim durumuna göre kasların kas kuvvetlerinin egzersiz öncesi ve sonrası Kruskal Wallis-H testi ile karşılaştırılması	53
Tablo 6.10. Kontrol grubunda eğitim durumuna göre egzersiz öncesi ve sonrasında kas kısıklığının karşılaştırılması	56
Tablo 6.11. Kontrol grubunda eğitim durumuna göre Beck Depresyon Ölçeği', Oswestry Skalası ve VAS ağrı skalası egzersiz öncesi ve sonrası elde edilen skorların t testi ile karşılaştırılması	57
Tablo 6.12. Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi (EÖ) ve egzersiz sonrası (ES) kas kuvvetlerinin t testi ile karşılaştırılması	58
Tablo 6.13. Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası hamstring kısılmasının karşılaştırılması	60
Tablo 6.14. Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası kas kısıklığının karşılaştırılması	61
Tablo 6.15. Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre Beck Depresyon Ölçeği, Oswestry Skalası ve VAS ağrı ölçeğine göre egzersiz öncesi ve sonrası elde edilen skorların t testi ile karşılaştırılması	61
Tablo 6.16. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası depresyon düzeyinin t testi ile karşılaştırılması	63
Tablo 6.17. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası Oswestry skalasından elde ettikleri skorların t testi ile karşılaştırılması	63
Tablo 6.18. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası VAS skorlarının t testi ile karşılaştırılması	64
Tablo 6.19. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası depresyon düzeyinin cinsiyete göre tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılması	64

Tablo 6.20.	Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası Oswestry skalasından elde ettikleri skorların cinsiyete göre tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılması	65
Tablo 6.21.	Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası VAS skorlarının cinsiyete göre tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılması	65

1. ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Huber Motion Lab cihazı ile yapılan stabilizasyon egzersizlerinin, kronik bel ağrılı hastalarda geleneksel core stabilizasyon egzersizlerine kıyasla ağrı, fonksiyonellik ve depresyon düzeyi üzerine etkinliğinin araştırılmasıdır. Çalışma 2014 Eylül ve 2015 Mayıs tarihleri arasında Özel Fizyotek Fizik Tedavi Kliniğine başvuran, hekim tarafından klinik ve radyolojik tetkikler sonucunda mekanik bel ağrısı tanısı koyulmuş , 26 ile 72 yaş aralığında toplam 30 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme öncesi hastalar tedaviye alınma sıralarına göre randomize edilerek 2 gruba ayrılmıştır. Her iki gruptaki hastalar TENS, nemli sıcak uygulaması, US, yumuşak doku masajı ve egzersizden oluşan fizyoterapi programına alınmıştır. İlk grupta bulunan hastalara Huber Motion Lab cihazı üzerinde dinamik stabilizasyon egzersiz eğitimi verilmiştir. Diğer gruba ise geleneksel dinamik stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Hastaların depresyon düzeylerini tespit etmek için Beck Depresyon Ölçeği, ağrı şiddetlerini ölçmek için VAS skalası ve fonksiyonel durumlarını belirlemek için de Oswestry Skalası kullanılmıştır. Bu değerlendirmeler her iki gruba tedavi öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir.

Yapmış olduğumuz çalışmada Huber Motion Lab grubunda yer alanların egzersiz sonrası depresyon düzeyi anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur. Çalışmada sonucunda Huber Motion Lab grubunda yer alan hastaların fonksiyonel durumlarındaki iyileşme anlamlı şekilde daha fazladır. Ayrıca Huber Motion Lab grubunda yer alanların egzersiz sonrası ağrı şiddeti anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur($p<0,05$). Elde edilen bulgular sonucunda Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizinin geleneksel stabilizasyon egzersizine oranla daha etkili olduğu saptanmıştır($p<0,05$).

Anahtar Kelimeler: Bel ağrısı, Stabilizasyon egzersiz, Huber Motion Lab

2. SUMMARY

Efeects of Core Stabilization Exercises in Patients With Non-Specific Low Back Pain: Huber Motion Lab Versus Conventional: A Randomized Controlled Trial

To evaluate the effect of core stabilization exercises with Huber Motion Lab in comparison with conventional core stabilization exercises on pain severity, depression and activity levels in patients with non-specific LBP.

In this randomized controlled trial 30 patients with non-specific LBP were allocated to an experimental (n=15) or a control group (n=15). Both groups received conventional physiotherapy program including 15 sessions of hot pack, ultrasound (6 min), TENS (20 min) and connective tissue massage (10 min) to lumbar region, 3 days a week, for 5 weeks. In addition to this physiotherapy program, control group performed 30 minutes of core stabilization exercises under the supervision of a physiotherapist on the floor, whereas the experimental group used Huber Motion Lab device. Main outcome measures were pain severity (visual analogue scale), depression (Beck Depression Inventory) and activity level (Oswestry Disability Index) that performed on the first day and the last day of the treatment program.

As a result of the study it has been found that the depression levels of the patients in Huber Motion Lab significantly lower. As a result of the study, it has been found that the improvement in functional status of the patients in huber motion lab group is significantly more positive. In addition, it has also been found that, the degree of the pain of the patients in Huber Motion Lab group after exercise is significantly lower. As a result of the study, it has seen that the stabilization exercise applied by Huber Motion Lab is more effective than traditional stabilization exercises.

Key words: Low back pain, stabilization exercise, Huber Motion Lab.

3. GİRİŞ

Vücutun biyomekanik yüklenmeler sonucu ortaya çıkardığı statik ve dinamik yanıtların bozulmasına bağlı olarak gelişen ağrı zamanla kronik bel ağrısına dönüşmektedir. Kolumna vertebralisin statik ve dinamik dengesinin sağlanması hem yapıların yeterli esnekliğe ve kuvvete sahip olması hem de propriyoseptörlerden doğru bilgilerin alınması sayesinde gerçekleşir. Kaslardan, tendonlardan ve eklemlerden gelen bu nöral girdiler, denge ve hareket koordinasyonunu sağlarlar (Coşkun ve Can, 2012). Faset eklem kapsülleri ve fibroadipoz doku, oldukça fazla sayıda propriyoseptör ve nosiseptör içerir. Bunlar ağrıya karşı çok duyarlıdırlar ve eklem pozisyonunun algılanmasında görev alırlar (Berker,1989; Özcan ve Ketenci, 1989).

Yaralanma olduğu zaman mekanoreseptörlerden gelen uyarılar ile eklem hareket sınırı kısıtlanır, yeni yaralanmaların engellenmesi için hızlı refleks kas kontraksiyonu ile eklemlerin korunması gerçekleştirilemez (Coşkun ve Can, 2012). Özellikle mikro yaralanmalar sırasında bu durum geçerlidir. Propriyoseptif sistem bu aşamada devreye girer. Hızlı kas kontraksiyonu ile denge ve postürün devamlılığı sağlanır (www.fizyoterapirehabilitasyon.org, Erişim Tarihi: 24 haziran 2014). Mekanik bel ağrısı yakınması olan hastalar, hayatlarının değişik dönemlerinde fizyoterapi programına gereksinim duymaktadırlar. Program kapsamında uygulanan diğer modalite ve tekniklerin yanı sıra egzersizler, ağrı, kuvvet, esneklik ve fonksiyonellik üzerine olumlu etkileri nedeniyle, bu hastaların tedavisinde önemli yere sahiptir (Berker ve ark., 1989). Egzersiz programları genellikle omurgayı statik olarak çalıştıran stabilizasyon egzersizleri ve propriyoseptif eğitim üzerine yoğunlaşan dinamik egzersizler gibi değişik egzersizlerin kombinasyonlarından oluşmaktadır (Alp ve ark., 2014). Statik stabilizasyon egzersizlerinin temeli, günlük yaşam aktiviteleri sırasında vertebral kolonun doğru pozisyonunun sürdürülmesi prensibine dayanır. Dinamik egzersizler ise merkezi ve periferik sinir sistemini uyarak, vücudun farkındalığını ve eklem pozisyon hissini arttırmaya yönelik egzersizlerdir. Propriyoseptif duyudaki azalma, özellikle ağırlık taşıyan eklemlerde uzun vadede problemin kronikleşmesine veya tekrarlamasına yol açmaktadır (Berker ve ark., 1989).

Dinamik egzersizler bel rehabilitasyonunda önemlidir. Propriyosepsiyon duyusunun gelişmesi ile vücut kontrolü ve algılama artacağı için, kasın kasılma mekanizmasında da bir artış ve fonksiyonel düzeyde bir yükselme olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Bel ağrısında stabilizasyon önemlidir. Ancak dinamik karakterli egzersizlere erken dönemde geçmek proprioseptif duyuda gelişime sebep olacaktır (Alp ve ark., 2014). Literatürde her iki egzersiz tipinin kombinasyona ilişkin çalışmalar olmasına rağmen, tek tek etkilerini inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Ön karın duvarı kasları (rectus abdominus), yan karın duvarı kasları (eksternal, internal, transvers oblikler) ve omurga kaslarının (multifidus, longissimus, rotatörler) birlikte çalışması ile omurganın ağır yüke karşı koyabilmesi ve esnerken aşırı hareket etmemesi mümkün olacaktır. Huber Motion Lab ile mobilizasyon, esneklik, kuvvet, dayanıklılık kazandırma hedefli fizyoterapi yaklaşımları ve terapatik egzersiz imkanına sahip olduğu düşünülmektedir. Kapalı kinetik ve fonksiyona dönük çalışma avantajı, gövde kaslarının çalıştırılması, koordinasyon ve denge açısından geçmişe dönük gelişmelerin rakamsal izlenebildiği bir cihazdır (www.lpgsystems.com , Erişim Tarihi: 1 Temmuz 2014).

Huber Motion Lab, sağlık, güzellik ve spor sektörü olmak üzere çok geniş kullanım alanı bulunmaktadır. Bunlardan sıklıkla sağlık alanında fizyoterapi yaklaşımları önemlilik arz etmektedir. Huber Motion Lab, hızlı ve etkili rehabilitasyon özelliği özellikle sırt, kollar ve bacaklarda uygulama imkanı yaratarak kasların gerginliğinin azaltılması ve güç ve esneklik kazanmasının yanı sıra gövde kaslarının çalıştırılması, denge ve koordinasyon özellikleri bulunmaktadır. Travma sonrası kasların erken dönem hareketlendirilmesi ve eklemleri koruyarak ağrıların önlenmesi yönünden etki mekanizması vardır. Ortopedi alanında postural ve fonksiyonel yüzeylerde düzelme entegrasyonu, farklı özellikler gösteren eklemlere yönelik pasif spinal kas iyileştirme özelliği ile romatolojide, nöromüsküler entegrasyon özelliği ile nörolojide, kalp koruma özelliği göstererek kalp ritminin belirli seviyelerde tutulması, pelvik tabanın iyileştirilmesi ve yaşlı fizyolojisine uyumu ile geriatri olmak üzere çok geniş kullanım alanları bulunmaktadır(www.inanir.com/huber, Erişim Tarihi: 16.08.2015).

Çalışmamızın amacı, mekanik bel ağrısının tedavisinde gövdeye ilişkin Huber Motion Lab ile dinamik egzersizlerin yapılmasının, rutin uygulanan kuvvetlendirme amacıyla verilen stabilizasyon egzersizleri içeren programlara göre, hasta yakınmaları ve ölçülen parametreler üzerine olan etkilerini araştırmaktır. Çalışmanın hipotezleri aşağıda sunulmuştur:

1. Huber Motion Lab cihazı ile yapılan stabilizasyon egzersizleri, ağrı şiddetinin azalmasında geleneksel stabilizasyon egzersizlerine göre daha etkilidir.
2. Huber Motion Lab cihazı ile yapılan stabilizasyon egzersizleri, depresyon düzeyinin azalmasında geleneksel stabilizasyon egzersizlerine göre daha etkilidir.
3. Huber Motion Lab cihazı ile yapılan stabilizasyon egzersizleri, fonksiyonellik seviyesinin artmasında geleneksel stabilizasyon egzersizlerine göre daha etkilidir.

4. GENEL BİLGİLER

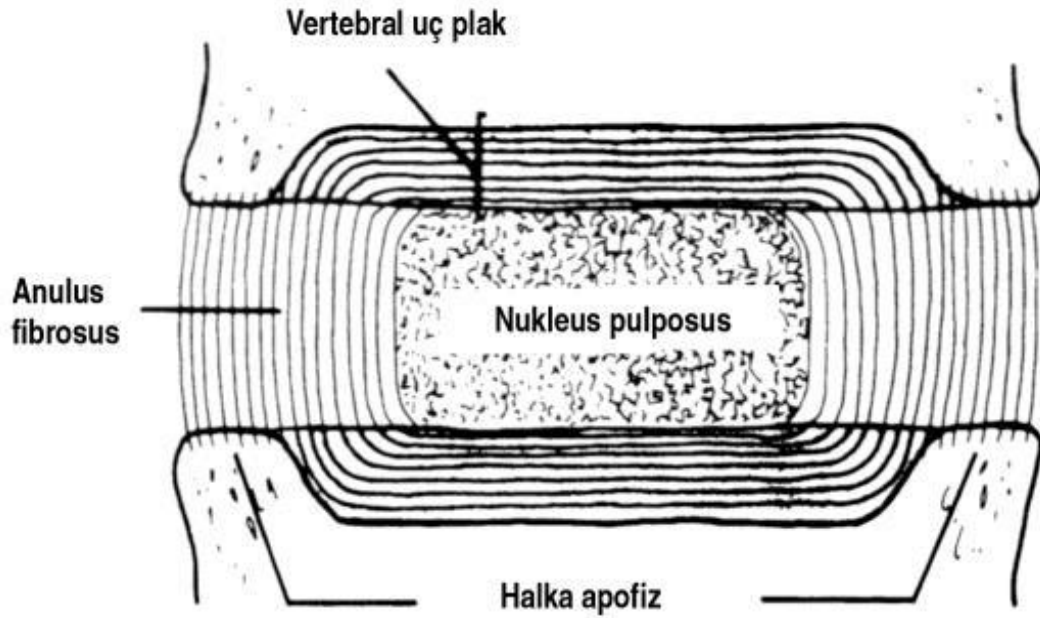
4.1. Lumbal Bölge Anatomisi

4.1.1. İntervertebral Disk

Komşu iki vertebra cismi arasındaki esnek hidrodinamik fibrokartilaj yapılarıdır. Vertebral kolona binen yüklerin absorbe edilip dağıtılması ve omurganın düzgün hareket etmesini sağlar. Bütün vertebral kolon yüksekliğinin %33'ü diskler tarafından meydana getirilmiştir. Disklerin alt ve üst yüzleri vertebra korpusu ile ilişkilidir. Bulundukları yere ve aynı diskin farklı bölgelerine göre kalınlıkları değişiklik arz eder (Bilge, 2003). Diskler eklem boşluğu, sinovial membran, damar ve sinir yapılarını içermez. İntervertebral diskler avasküler olduğu için beslenmesi difüzyon yoluyla olur (Karataş, 2011; Bogduk, 2005). İntervertebral diskin su içeriği yaşa göre değişiklik arz etmekte olup gençlerde %88 iken yaşlılarda bu oran %70'in altına düşer (Borenstein, 1995; Arıncı, 2001).

Annulus fibrozus; fibröz konsentrik lamellerden meydana gelmiş fibroelastik ağ yapısındadır. Annulus fibrozus lifleri disk yüzeyi ile 30°'lik açı yapacak şekilde ve birbirine komşu iki tabakada ters yönde dizilim gösterir. Diskin şeklini ve bütünlüğünü sağlarken intervertebral diskin en kuvvetli ve sağlam bölümünü oluşturur. Esas itibarıyla kollajenden meydana gelen annulus fibrozusun %65-70'i sudur. Kuru ağırlığının yaklaşık %50-55'ini kollajen lifler, geri kalan bölümünü de keratan sülfat, kondroitin sülfat gibi proteoglikanlar ve glikoproteinler oluşturur. intervertebral disk üstte ve altta vertebral son plaklara kuvvetli bir şekilde bağlanan kartilajenöz lamellere sahiptir. Annulus fibrozus'un üst ve alt yüzeylerinde bulunan bu lameller çevrede epifizyal halkaya, merkezde de kartilajenöz son plaka kuvvetli bir şekilde bağlanmışlardır. Annulus fibrozus'un en dış kısmında yer alan, vertebral kortekse kuvvetli bir şekilde bağlanan, anterior ve posterior longitudinal ligamentlerle yakın ilişkide olan, son derece dayanıklı lifler "Sharper Lifleri" olarak adlandırılmakta olup diskin 2/3'lük dış bölümü üst ve alt vertebra cismine bu lifler vasıtasıyla tutunurken 1/3'lük iç kısmı is son plak ile gevşek olarak bağlanır. Diskin elastik özellikleri çoğunlukla annulus fibrozusun elastikiyetiyle ilişkilidir. Annulusun gerilme gücü tip 1 kollajen liflere bağlı olup tip 2 kollajen lifler ise tip 1'den daha az su molekülleri içermekte ve kompresif koruma sağlarlar (Borenstein, 1995; Arıncı, 2001). Diskin 1/3 arka bölümündeki nukleus pulpozus viskoz bir sıvı kıvamındadır ve ince kollajen

liflerden meydana gelmiştir. Bu kısım intervertebral diskin fibrojelatinöz merkezidir. Nukleus içerisinde yer alan sıvı sıkıştırılamayan, şok absorbe eden, yarı sıvı özellikte olup devamlı yer değiştirmesi fonksiyonel ünitenin esnekliğini sağlayarak lomber bölgenin her yöne hareket etmesine olanak tanır. Yüklenmelere bağlı olarak ortaya çıkan hidrostatik basınç, nukleus pulposus tarafından annulusun her tarafında radial şekilde eşit olarak dağıtılır. Nukleus pulposusun arasında bulunduğu omurgaların yüzeyleri mikroporöz bir kıkırdak ile çevrili olup bu kıkırdak porlu yapısından dolayı sıvıya geçirgendir. Son plaklar hiyalin kıkırdak olup annulus fibrozusun alt ve üst yüzeylerini kaplayarak vertebral cisme tutunmasını sağlar (Borenstein, 1995; Arıncı, 2001; Şar, 2002a).



Şekil 4.1. İntervertebral diskin kesiti (Arıncı, 2001).

4.1.2. Faset Eklemler

Bir vertebranın üst artiküler çıkıntısı ile üstteki vertebranın alt artiküler çıkıntılarının yapmış olduğu eklem “faset eklemi” olarak adlandırılır. Bu eklemler sinovial eklemlerdir. Bu eklemler fonksiyonel birimin hareketini yönlendiren menteşe tipi diartrodial eklemler olup sinoviumları ve kapsülleri bulunur. Vertebral segmentin hareket kabiliyeti bilhassa faset eklemlerin yerine ve şekline bağlıdır. Vertebral kolon ve intervertebral diskin kuvvet dağılımında önemli rolleri söz konusudur. Dizilimleri ya

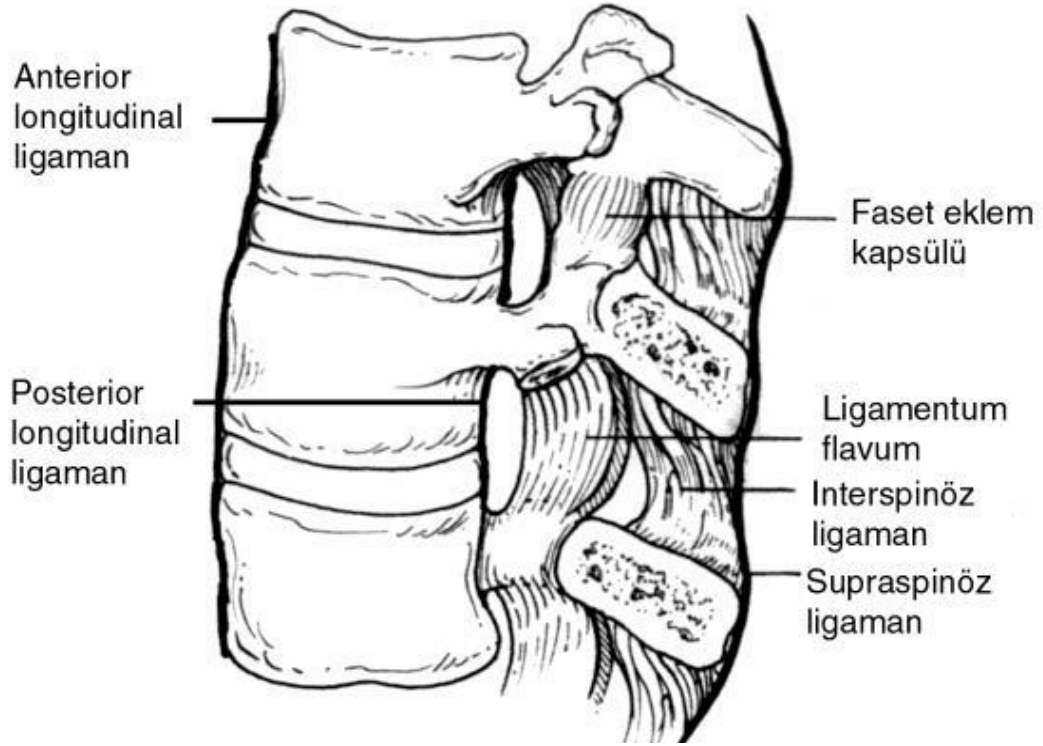
da eklemin aksı vertebranın hareket yönünü belirler. Bu eklemler lomber bölgede sagittal planda olup fleksiyon ve ekstansiyona izin verirler, diskler üzerindeki torsiyonel stresleri minimize edecek kadar da hafif lateral fleksiyon ve rotasyona izin verirler (Borenstein, 1995).

Fleksiyonda diskin ön tarafına daha fazla yük bindiği için nukleus arka tarafta yer almaktadır. Yeteri kadar güç uygulanması durumunda nukleus posterior annüler liflere doğru fıtıklaşabilir. Posterior longitudinal ligamanın lateral lifleri daha ince olduğu için posterior disk herniasyonları daha fazla gözlenir. Diskin posterolateral bölümü yana eğilmeyle birlikte yapılan fleksiyon hareketinde daha fazla risk altındadır. Sonuç olarak faset eklemleri fleksiyon hareketinde fazla rotasyona dayanamazlar. Fleksiyon postüründe yapılan rotasyonel hareketler lomber omurgadaki torsiyonel makaslama kuvvetini artırmak suretiyle diskler için ciddi risk oluştururlar (Barr and Harrast, 2010).

4.1.3. Lomber Bölge Ligamanları

Ligamanlar lumbosakral birleşimin devamlılığını, bağ dokusunun lumbar vertebra ve sakrumu örtmesini ve ilgili kasların bağlantısını sağlayan yapılar olup (Heinking, 2011) ana görevi aşırı hareketi önlemek suretiyle stabiliteyi sağlamaktır. Aynı zamanda kapsül ve bağlar postür ve hareketle ilgili proprioseptif duyu reseptörlerine sahiptirler (Oğuz, 2004).

Lomber vertebrada longitudinal ligamanlar ve segmentel ligamanlar olmak üzere iki ana ligaman grubu bulunmaktadır (Barr and Harrast, 2010). Anterior ve posterior longitudinal ligamanlar uzunlamasına seyreden, ligamentum flavum, kapsüller, interspinoz, supraspinoz ve intertransver ligamanlar vertebra arkuslarını birleştiren segmenter bağlar iken ön ve arka longitudinal ligamanlar ise omurganın bir ucundan diğer ucuna kadar giderler (Oğuz, 2004).



Şekil 4.2. Lomber bölge ligamanları (Arıncı, 2001).

4.1.3.1. Anterior Longitudinal Ligaman

Oksipital kemiğin faringeal tüberkülü ile atlasa tutunarak başlar, vertebral kolonun anterioru boyunca aşağı doğru genişleyerek devam eder ve sakrumun ön yüzüne tutunarak sonlanır. Vertebral kolon boyunca omur cisimlerine sağlam olarak, intervertebral disklere ise gevşek bir bağ dokusuyla zayıf olarak tutunur. Ekstansiyon, kayma ve rotasyon hareketini sınırlar. Bu ligaman, posterior ligamana oranla iki kat daha güçlüdür (Şar, 2002a; Barr and Harrast, 2010).

4.1.3.2. Posterior Longitudinal Ligaman

Tektorial membranın uzantısı konumunda olan posterior longitudinal ligaman, oksiput tabanından sakral kanala kadar uzanır. Vertebra korpusuna yapışmaz ve paraverebral venöz pleksusun geçtiği bir boşluk bırakmak suretiyle intervertebral diske yapışır. Longitudinal ligamanların bazı lifleri boydan boya uzanırken bazıları ise segmentli bir yapıya sahiptir. Segmentli yapıya sahip olan kısa lifler pediküller arasından geçtikten sonra disk düzeyinde yelpaze gibi açılarak diskin posterolateraline uzanır. Arka longitudinal ligaman önekinde göre daha ince olup diske yapışan lateral kısmı daha da zayıftır. Nukleus pulposus herniasyonlarının genellikle posterolateral

olmasının nedeni de bu zayıflıktır. Posterior longitudinal ligaman aşırı fleksiyona mani olur. Posterior longitudinal ligaman ayrıca duysal sinir liflerince zengin olup bu özelliği ile adeta pozisyonu kontrol eden bir uyarı sistemi gibi işlev görür (Şar, 2002a; Oğuz, 2004; Barr and Harrast, 2010).

4.1.3.3. Ligamentum Flavum

Lomber vertebrada ligaman olarak adlandırılan çoğu yapı aslında gerçek manada bir ligaman değildir. Bu yapılar iki kemik yapıyı birbirine bağlamadıkları gibi gerçek ligamanlara oranla daha zayıftırlar. Lomber bölgede yer alan en kuvvetli ligaman ligamentum flavum olup (Adams et al., 2006) iki komşu vertebrayı birbirine birleştiren kuvvetli bir bağıdır. Alttaki laminanın üst kenarına, üstteki laminanın da iç tarafına yapışır. Ligamentum flavum vertebral kanalın arka duvarını meydana getirir. Faset eklemlerin kapsüler bağını önde ve lateralde örter. Elastik liflerden oluştuğu için sarı renkli görünüme sahiptir (ŞAR, 2002a; Oğuz, 2004; Adams et al., 2006).

4.1.3.4. Supraspinöz Ligaman

Supraspinöz ligaman arkada spinöz çıkıntılara yapışarak ilerler. Fleksiyona direnç gösterecek şekilde görev alırlar. Arka kolona ait tek intersegmental ligaman konumunda olan bu ligaman L4 spinöz çıkıntısında sonlanır. Bundan sonra erektör spina tendonlarının çaprazlaşan lifleri ile devam eder (Karataş, 2011; Oğuz, 2004; Barr and Harrast, 2010).

4.1.3.5. İnterspinal Ligaman

İnterspinal ligaman, iki spinöz çıkıntı arasında membranöz bir ligaman olup bilateral derin kas gruplarını ayırır. Spinal ligamanlar arasında en güçsüzü olmasına karşın lomber bölgede güçlüdür. Fleksiyonun sonunda hafif direnç oluşturur, öne makaslamayı önler (Yakşı, 2014).

4.1.3.6. İntertransvers ligaman

Bu ligaman adından da anlaşılacağı üzere transvers çıkıntılar arasında yer alır. Lomber bölgede membranöz bir yapıda iken dorsal bölgede yuvarlak kordon

şeklinde ve multifidus kaslarına başlangıç oluşturur. Lateral fleksiyonda kontrol edici özelliğe sahiptir (Yakşı, 2014).

4.1.3.7. Kapsüler Ligaman

Faset eklem çıkıntılarının kenarlarına, faset eklem yüzeylerine dik dizilmiş liflerden meydana gelen bu ligaman, torakal ve lomber bölgede daha kısa ve sıkıdır. Bütün omurga hareketlerinde fasetlerde kaymaya izin verir (Karataş, 2011; Yakşı, 2014).

4.1.3.8. Vertebropelvik Ligamanlar

Lumbal ve sakral vertebral kolon ile pelvis arasında yer alan ligmanlar olup bunlar iliolumber, sakroiliak, sakrotuberöz ve sakrospinöz ligamanlardır. İliolumber ligamanın iki bandı L4 ve L5'in transvers çıkıntısını kista iliakaya birleştirir. Sakruma L5'i stabilize eden ana yapı ise iliolumber ligamandır (Oğuz, 2004).

4.1.3.9. İntervertebral Foramen

Spinal sinirlerin vertebral kanalı terk edip dışarı çıktığı delikler olup ön duvarının intervertebral disk ve komşu iki vertebranın korpus parçaları, tabanını ve tavanını pediküller oluşturur. Arka duvarını ise artiküler çıkıntıların kapsüler bağlarla birleşmesi sonucunda oluşan faset eklemi ve ligamentum flavum yapar (Şar, 2002a; Oğuz, 2004).

4.1.4. Lumbal Bölge Kasları

Lumbal bölgede 4 ana kas grubu mevcut olup bunlar aşağıdaki gibidir (Dinç, 2004):

- **Fleksörler:** Rektus abdominalis, transversus abdominalis, iç ve dış oblikus abdominalisler
- **Ekstansörler:** İliokostalis, longissimus, spinalis, semispinalis, multifidus, rotatorlar
- **Lateral fleksörler:** Quadratus lumborum, iç ve dış oblikuslar
- **Rotatorlar:** İç ve dış oblikuslar

4.1.4.1. Lumbal Omurga Orijinli Kaslar

Anatomik olarak posterior ve anterior olmak üzere ikiye ayrılabilirler. Posterior kaslar latissimus dorsi ve paraspinal kasları içerir. Lumbal paraspinal kaslar, omurgadaki ana ekstansörler olarak çalışan iliokostalis, longissimus ve spinalis gibi erektör kasları ve rotatorlar ve multifidi gibi derin tabakadaki kasları içerir. Multifidus kasları, lomber fleksiyonu kontrol eden ince segmental stabilizatörler olup omurgayı düzleştirmek için yeteri kadar güç üretemezler fakat histolojik olarak kas içiği içermelerine dayanarak görevlerinin çoğunlukla sensoriyal bir organ gibi omurga proprioepsiyonunu sağlamak olduğu varsayılmaktadır. Lomber omurganın anterior kasları psoas ve quadratus lumborumdur. Lomber omurgaya doğrudan yapışma nedeniyle psoas kasının güçlendirilmesinin lomber lordozun sağlanmasındaki önemi vurgulanmakta olup bu posterior elemanlar üzerindeki yüklenmeyi artırarak faset eklem ağrısına neden olabilir. Quadratus lumborum yana eğilmede görevlidir ve lomber fleksiyona da yardımcı olur (Ferah, 2011).

4.1.4.2 Abdominal Kaslar

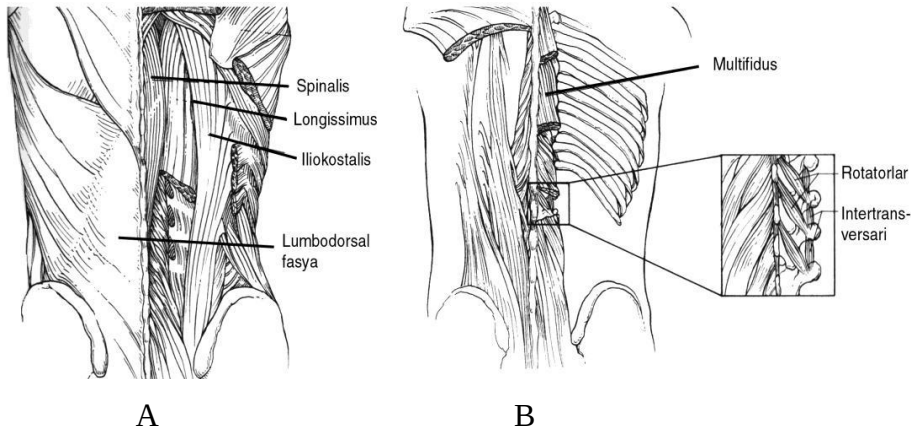
Yüzeyel abdominal kaslar rektus abdominis ve eksternal oblik kaslardır. Derin tabakada ise transversus abdominis ve oblik kaslar bulunur. Son yıllarda bel ağrısı tedavisinde transversus abdominis kasının güçlendirilmesinin faydasına vurgu yapılmaktadır. Bu kasın torakolomber fasya ile ilişkisi (lomber omurgayı hareket ettirme kabiliyeti) bu durumu açıklar (Ferah, 2011).

4.1.4.3. Torakolomber Fasya

Yukarıda kostalara, aşağı bölümde sakruma, yanlarda latissimus dorsi ve transversus abdominis kaslarının fasyalarına, ortada da spinöz çıkıntılara bağlanmış durumdadırlar (Akı, 2000). Torakolomber fasya, transversus abdominis ve internal oblik kaslara bağlantılı olmasından dolayı abdominal ve lomber bir kuşak gibi davranır. Diğer kasların ve lomber hareketlerin meydana getirmiş olduğu yüzeyel kuvvetleri azaltır. Abdominal kuşak mekanizması derin abdominal kasların kontraksiyonu neticesinde oluşur. Torakolomber fasya da gerilmeye neden olarak sonuçta makaslama kuvveti olmaksızın lomber vertebrada ekstansiyon gücünü oluşturur (Ferah, 2011).

4.1.4.4. Pelvik Stabilizatörler

Lumbal omurgaya doğrudan bağlantısı olmamasına karşın omurga üzerine dolaylı etkilerinden ötürü temel kaslar olarak nitelendirilirler. Gluteus medius yürüme sırasında pelvisi stabilize eder. Bu kasın zayıflığı veya inhibisyonu pelvik instabiliteye neden olur. Pelvik instabilite lomber eğilme veya rotasyonda lomber disk üzerinde artan bir makaslama veya torsiyonel yüklenmeye yol açar. Kalça ve sakral rotator olan piriformis, aşırı kasıldığında sakrum ve kalçanın eksternal rotasyonuna yol açabilir ki bu durum da lumbosakral bileşkede artmış makaslama kuvvetiyle sonuçlanır (Barr and Harrast, 2010).



Şekil 4.3. Lomber paraspinal kaslar A: Yüzeyel tabaka, B: Derin tabaka (Oğuz, 2004).

4.1.5. Lumbal bölge innervasyonu

Vertebral kolonun innervasyonu spinal sinirin dalları olan sinuvertebral sinir ve posterior primer ramus ile yapılır. Sinuvertebral sinir spinal kanala girerek kaudale doğru dönen ve girdiği düzeydeki diski innerve eden küçük bir dal ile kraniale doğru yönelen posterior longitudinal ligamanın lateraline paralel seyreken ana bir dala ayrılır. Spinal sinir, intervertebral forameninden çıktıktan sonra anterior ve posterior primer ramus şeklinde iki dala ayrılır. Bunlardan anterior primer ramus ön tarafa doğru devam ederek lumbosakral pleksusa katılırken posterior primer ramus da lateral ve medial dallara ayrılır. Bunlardan medial dal faset eklemine giden dalları verir. Komşu posterior primer ramus medial dallarıyla anastomoz yapar. Faset ekleminin ağrı ve propriosepsiyon duyularını ihtiva eder. Lateral dal ise lomber bölge cildine giden duyu dallarını verir (Rauschning, 1997; Falco et al., 2010; Yakşi, 2014).

4.1.6. Lomber bölge kanlanması

Lumbal omurga direkt olarak aortadan beslenir. Aort arkasından çıkan 4 çift lomber arter ilk dört lomber vertebra'yı, orta sakral arterden gelen 5. çift ise 5. lomber vertebra'yı besler. Son plaklardan toplanmaya başlanan venöz kan venalarla dura mater ile vertebra arasındaki internal vertebral venöz pleksusa drene olur. İnternal venöz pleksus eksternal venöz pleksus ile anastomozlar yapar. Eksternal venöz pleksus anterior eksternal pleksus vertebra cismi ve posterior eksternal pleksus şeklinde ikiye ayrılır. Bunlardan anterior eksternal pleksus vertebra cismi, disk ve anterior longitudinal ligamanın önünde, posterior eksternal pleksus ise laminanın arka yüzünde, spinöz, artkikular ve transvers çıkıntılar arasında bulunur. Pleksuslar birbirleriyle anastomozlar yapmaktadırlar. Pleksuslar intervertebral venlere, bunlar da vena kavaya dökülür. İntraabdominal basınç artışıyla birlikte kaval sistemden vertebral arterlere doğru ters yönlü bir akım meydana gelir. Spinal venlerde venöz basınç oldukça düşüktür. İntervertebral foramendeki oldukça düşük bir kompresyon dahi venöz konjesyona yol açabilir (Ergin, 2002; Aydoğan, 2002; Oğuz, 2004).

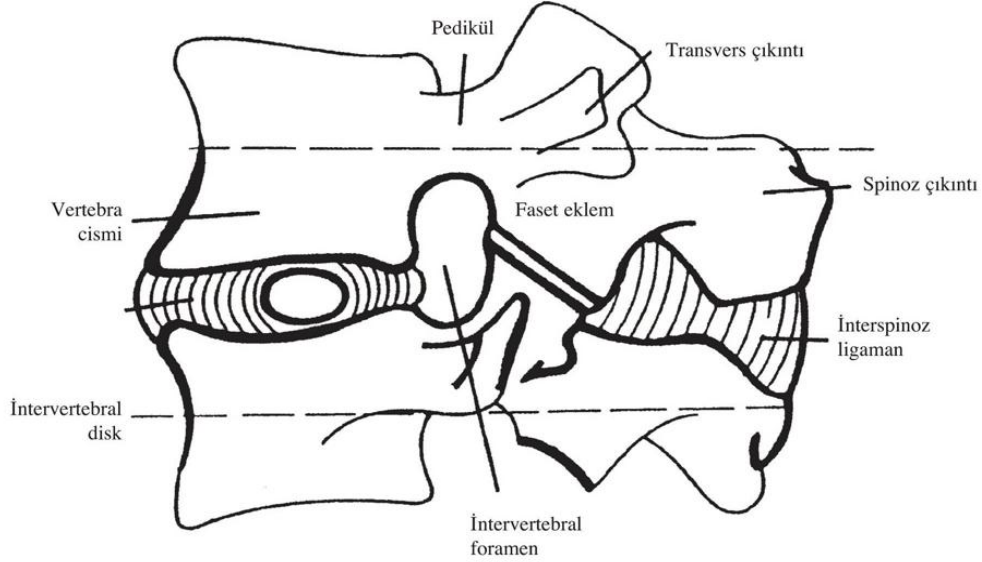
Vertebral son plaklardaki disk ve kemik yüzeyi boyunca kapiller yatak devam etmekte olup horizontal subkondral venöz ağa drene olurlar. Bunlar asendan ve desendan damarlar ile vertebrobaziler vene açılırlar. Vertebral cismin venleri internal ve eksternal venöz pleksuslara boşalırlar. Bunların tamamı valfsiz olup geniş anastomozlara sahiptirler. İntervertebral venlere boşalırlar. Bunlar da vena kavaya dökülen lomber venlere açılırlar. Aynı zamanda asendan lumbal venlere de anastomozları mevcuttur (Ferah, 2011).

4.1.7. Lomber Bölge Biyomekaniği

4.1.7.1. Fonksiyonel ünite

Omurganın taşıma, koruma, kontrol ve mobilite şekline başlıca 4 temel fonksiyonu söz konusudur. Omurga iç organları, ekstremiteleri, gövdeyi, başı ve eksternal yükleri taşır, günlük aktivite için gerekli olan hareketliliği sağlar, spinal kordun korunmasından sorumludur. Her segmentin hareketini kaslar ile aktif, ligamanlar ile de pasif olarak kontrol eder. Bunun yanı sıra faset eklemleri vasıtasıyla hareket açıklığını sınırlar (Şar, 2002b).

Vertebral kolonun fonksiyon birimi hareket segmenti olarak adlandırılır. Bir hareket segmenti; nukleus pulpozus, annulus fibrozus, kıkırdak uç plaklardan meydana gelen intervertebral disk, komşu vertebra cisimlerinin yarısı, anterior longitudinal ligaman, posterior longitudinal ligaman, ligamentum flavum, faset spinöz ve transvers çıkıntılar arasındaki tüm yumuşak dokulardan meydana gelmektedir (Şar, 2002a).



Şekil 4.4. Fonksiyonel ünite

4.1.7.2. Eklem hareketleri

Lomber bölge fleksiyon hareketi 40-60° olup lomber fleksiyonun %75'i L5-S1, %20-25'i L4-L5, %5-10'u L1-L4 seviyelerinden yapılır. Ekstansiyon 20-30° olup büyük bölümü L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinden yapılır. Tek başına lomber omurgada oluşacak fleksiyon ile dizler ekstansiyonda iken öne eğilerek parmakların yere değdirilmesi söz konusu değildir. Pelvisin sagittal planda öne doğru rotasyonu ek 25°'lik bir fleksiyon sağlar. Gövde fleksiyonu esnasında lomber lordozun tersine dönmesi ve pelvik rotasyon arasında aşamalı bir ilişki söz konusudur. Bu lumbar-pelvik ritim olarak adlandırılır (Bayramoğlu, 2003). Gövdenin öne eğilmeye başlamasıyla birlikte lomber lordoz yavaş yavaş kifoza haline gelir, erektör spina kasları fleksiyonu yavaşlatmak için eksantrik olarak kasılırlar. Oluşan basınç değişiklikleri intervertebral disklerin şekillerinde değişikliklere yol açar. Fleksiyon sırasında anterior son plaklar birbirine yaklaşırken posterior son plaklar uzaklaşır. Nukleus pulpozus posteriora doğru kayar ve annulus fibrozus lifleri uzar. Fasetlere ayrılır ve intervertebral diskler önde kompresyona uğrarken arkada genişler. Kapsül ve ligamanlar fizyolojik sınırları dahilinde uzarlar.

Kaslar da faysal sınırları dâhilinde uzar veya kısalırlar. Tam fleksiyondan dik hala geçiş fleksiyonun tam tersi sıra ile gerçekleşir. Önce pelvisin arkaya rotasyonu, daha sonra omurganın ekstansiyonu gerçekleşir. Bu sırada ekstansör kaslarda konsantrik aktivite görülür (Şar, 2002b; Bayramoğlu, 2003).

Lateral fleksiyon 20-30° olup L3-L4'de maksimum, L5-S1'de minimumdur. Rotasyon 10-40° olup L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde daha fazladır. Lateral fleksiyonda hareket değişen oranlarda torakal ve lumbal bölgede olur. Abdominal kaslarla birlikte erektör spina ve spinotransversal kasların ipsilateral kasılması lateral fleksiyonu başlatırken kontralateral kasılması hareketi kontrol eder. Rotasyon, hem torakal hem de lumbosakral omurgada gerçekleşir. Omurganın her iki tarafında sırt kasları ve abdominal kaslar aktiftir. Gövde rotasyonunun tamamlanması için pelvik hareket de gereklidir (Bayramoğlu, 2003).

4.1.7.3. Omurganın yüklenme özellikleri

Herhangi bir yükün taşınması esnasında yükün ağırlığı, vücuda olan uzaklığı, omurganın fleksiyon ve rotasyon derecesi gibi hususlar omurgaya binen yük üzerinde etkilidir. Yük gövdeye ne kadar yakın taşınırsa lumbal omurgaya binecek olan yük de o derece azalacaktır. Bunun yanı sıra taşınmakta olan yükün ağırlığı ve boyutu da önemlidir. Aynı ağırlıkta fakat farklı boyutlara sahip olan yükler taşındığında büyük boyutlu olan yükün oluşturacağı kaldıraç kolu daha uzun olacağından doğal olarak omurgaya binen yük daha fazla olacaktır. Yük öne doğru eğilmek suretiyle kaldırılacak olursa omurga sadece yükün değil aynı zamanda gövdenin de üst bölümünün ağırlığını kaldıracağı için daha fazla yüke maruz kalacaktır. Yük taşıma esnasında omurgaya binen yüklerin azaltılmasında intraabdominal basıncın artırılmasında etkili olmaktadır. Gövdenin öne fleksiyonu ve kaldırılan yükün ağırlığındaki artış doğal olarak intraabdominal basıncın artmasına yol açar ki bu da intervertebral sıkıştırıcı kuvvetlerin hafifletilmesinde rol oynar (Yakşı, 2014).

Aksiyel yüklenmelerin %80'i intervertebral disk tarafından taşınır. Farklı konumlarda diskler üzerine binen yük de değişiklik gösterir. Nachemson'un araştırmasına göre, sırtüstü yatarken lumbal disk üzerine binen ağırlık en az iken yan yatma durumunda yüklenme biraz daha artmaktadır. Ayakta dik dururken yüklenme 100 olarak kabul edildiğinde sırtüstü yatarken bu rakam 20'dir. Dik oturma esnasında ayakta

dik durmaya göre intervertebral diskler üzerine daha fazla yük biner. Gerek ayakta dik durma ve gerek dik oturma pozisyonuna göre eğilme halinde yük daha fazla artar. Fasetler aksiyel yükün ortalama % 16'sını taşır. Ekstansiyonda faset eklemler üzerine binen yük maksimale ulaşır (Oğuz, 2004; Şar, 2002b).

4.2. Ağrı

Ağrı, toplumun önemli bir kısmını ilgilendiren, insanların günlük aktivitelerini, psiko-sosyal durumlarını ve dolayısıyla da yaşam kalitelerini ciddi şekilde etkileyen bir sağlık sorunudur (Arıkan Beyaz ve Ketenci, 2010). Ağrı, bireylerin aile ilişkileri açısından rol kaybı veya rol değişimi yaşamasına neden olmasının yanı sıra işle ilgili sorunlar, üretkenlik ve bunlara bağlı olarak da özgüven kaybı ile umutsuzluğa da yol açabilmektedir. Bunların yanı sıra bireyin temel günlük ihtiyaçlarına mani olacak, bireyi bu temel ihtiyaçlar açısından başkalarına bağımlı hale getirecek şekilde şiddetli de olabilmektedir (Günvar, 2009).

Uluslar arası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (IASP) ağrıyı; “vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, gerçek veya olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, hastanın geçmiş deneyimleriyle alakalı, duyuşsal, afektif ve hoş olmayan bir duyudur” (Akt. Bazna, 2014: 6) şeklinde tanımlamaktadır. Ağrı her zaman kişiye özel olduğu için bireyler arasında ciddi farklılıklar arz eder (Raj, 2000; Akt. Bazna, 2014: 6).

4.2.1. Ağrının nöroanatomi

Dekart tarafından 1964 yılında tarif edilen ağrı ileti yolu günümüzde ayrıntılı bir şekilde bilinmektedir. Ağrı hissinin yalnızca impulsun kortekse iletiminden oluşmadığı, sürecin bir sentez olduğu kabul edilmektedir (Erdine, 2003). Ağrılı uyaranların periferden serebral kortekse transmisyonu nöronlar yoluyla gerçekleşmektedir. Primer afferent nöronlar arka kök ganglionlarında lokalize olup her bir spinal kord düzeyinde vertebral foraminada bütünlük gösterir. Her nöron tek bir aksona sahip olup bifurkasyon yaparak bir ucu innerve ettiği periferik dokulara giderken diğer ucu ise spinal kordun arka köküne gider (Charlton, 2005). Ağrı sinyallerinin taşınmasındaki ilk aşama olan A delta ve C lifleri spinal kordun arka boynuzunda sonlanmakta ve gri cevher içerisinde çeşitli düzeylerde girerek laminalar arasında ilerlemektedir (Ertekin, 1993). Bunların aksonları orta hattı çaprazlayarak kontralateral spinotalamik traktus ile talamusa çıkmaktadır. İkinci sıra nöronlar talamik nukleusta üçüncü sırala nöronlarla sinaps

tespit edilemez, bu bağlamda çoğunlukla mekanik ağrılar olarak değerlendirilir (Barr and Harrast, 2010). Hayat boyu bel ağrısı prevalansı %84, kronik bel ağrısı prevalansı ise %23 olarak bildirilmektedir (Balague et al., 2012).

Akut bel ağrısı altı haftadan kısa, subakut bel ağrısı 6 hafta-3 ay, kronik bel ağrısı ise 3 aydan daha uzun süren ağrıları ifade eder. Akut bel ağrılı hastaların büyük bölümünde (%90) semptomlar 4-6 haftalık bir zaman diliminde iyileşmekle birlikte 12. Haftadan sonra iyileşme daha yavaş gerçekleşir. Akut bel ağrısı kendi kendini sınırlayan bir hastalık olsa bile ilk bir yıl içerisinde hastaların %50-80'inde tekrarlama gözlenir (McIntosh and Hall, 2011). Özel bir neden olmaksızın bel ağrısı olan hastaların nispeten daha küçük bir bölümünde (%10) kronik bel ağrısı gelişir (Andersson, 1999; van Tulder et al., 2006). Akut bel ağrısı olan hastaların %10-15'inde kronikleşme ortaya çıkar (Balague et al., 2012; Liddle et al., 2004). Kronik bel ağrısı toplumda oldukça yoğun gözlenen bir sağlık sorunu olup epidemiyolojik çalışmaların birçoğunda yaşam boyu bel ağrısı prevalansı %70-85, yıllık prevalans %15-45, nokta prevalansı ise ortalama %30 olarak bildirilmiştir (Andersson, 1999; Freburger et al., 2009). Ülkemizde yaşam boyu bel ağrısı prevalansı %44.1, yıllık prevalans %34 ve nokta prevalansı da %19.7 olarak bildirilmektedir (Oksuz, 2006).

Bel ağrısının kronikleşen ve özürlülüğe yol açan seyrini belirlemek için sarı bayraklar olarak ifade edilen prognostik faktörler tanımlanmıştır. Sarı bayraklar olarak bilinen aşırı kiloluluk/obezite, sıkıntı, depresif durum, özürlülük, somatizasyon, iş memnuniyetsizliği, işe dönme sorumluluğunun olmaması, günün büyük kısmında yük kaldırmayı gerektiren işlerde çalışmak, düşük eğitim seviyesi gibi hususlar kronik bel ağrısı ile kuvvetli bir ilişkiye sahiptir (Krismer et al., 2007).

Bel ağrısı yukarıda da ifade edildiği üzere toplumda en fazla görülen semptom olup medikal ve medikal olmayan çeşitli sorunlara yol açar. Tanı ve tedavisi, kişi ve ülkelere ciddi ekonomik yük getirmektedir. Bel ağrılarının %90'ı mekanik kaynaklı olup mekanik bel ağrısı kronikleştiğinde işlev kaybına da yol açabilmektedir (Özdinçler ve Kubat, 1998; Videman and Braittie, 2000).

Mekanik kökenli bel ağrısı akut durumlarda kas spazmına ve kronik durumlarda ise lokomotor sistem yapılarında çeşitli patolojik değişikliklerle birlikte sakatlığa sebep olur. Ağrılı dönemde kas spazmı ile beraber kas kasılması, esneklik, kuvvet, güç, ağırlık ve hacminde azalma gerçekleşir. Kas atrofisi ve kas kuvvetindeki azalma bel ağrısından

dolayı hem belde hem de karın ve alt ekstremitte kaslarında kendini gösterebilir. Bu azalma ise, ağrı geçse bile atakların tekrarlamasına, şiddet ve sıklığının artmasına neden olur (Andersson, 1999; Ketenci ve Özcan, 2000; Borenstein, 2001).

Mekanik bel ağrısı fiziksel aktivite ile uyandırırken istirahatla hafifler. Mekanik olmayan bel ağrısı ise istirahatla artan, fiziksel aktivite ile azalan özelliktedir. Spesifik etiyolojiyi belirlemek zor olmakla birlikte ağır yaşam koşulları, vücut mekaniklerinin yanlış kullanımı, tekrarlamalı hareketler, fiziksel kondisyonun iyi düzeyde olmaması gibi unsurların bel ağrısı oluşumunda etkili oldukları gösterilmiştir. Bel ağrısının mekanik bel ağrısı olarak tanımlanabilmesi için inflamatuvar, infeksiyöz, tümöral nedenler, fraktür ve iç organlardan yansıyan ağrılar gibi bütün organik nedenler dışlanmalıdır (İnanıcı, 2011).

Mekanik bel ağrısı nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (<http://www.egeformrehabilitasyon.com/dosya/mekanik-bel-agrиси.pdf>):

1. Postüral deformiteler
 - Alt ekstremitte eşitsizliği
 - Pes planus
 - Yüksek topuklu ayakkabı giyilmesi
 - Gevşek oturuş
2. Karın-sırt kasları arasındaki dengesizlik
 - Lordoz artarsa; lumbar extansör kısalır, karın kasları zayıflar, pelvis öne doğru tilt yapar.
 - Lordoz azalırsa; lumbal extansörler zayıflar, karın kasları kısalır.
3. Pelvisin normal şeklini kaybetmesi: Lumbal lordozun artması yada azalmasına neden olur.
4. Omurganın normal şeklini kaybetmesi
5. Lumbal instabilite sendromları: Özellikle eğilip doğrulma ve uzun süre oturma ile iliak cristalar boyunca yayılan ağrı vardır, istirahatta geçer
6. Zorlayıcı yaşam ve çalışma alışkanlıkları
7. Uygunsuz yataklar
8. Kazalar
9. Esnekliğin kaybı
10. Mekanik bel ağrısı nedeni olan başlıca anomaliler.

- Lumbalizasyon: S1in L5 karakteri almasıdır (uzun bel, dar sırt). Tek belirtisi bu bölgenin hareketliliğinin artmasına bağlı olarak faset ve disk dejenerasyonuna yol açmasıdır.

Mekanik bel ağrısının özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Magee, 2006):

- Ağrı genel olarak aralıktır,
- Ağrı kalçalara ve bacaklara yayılabilir,
- Sabah katılığı ya da sabah ağrısı olabilir,
- Başlangıç ağrısı hareketle birlikte sıkılır,
- Öbe fleksiyonda ve geriye erekt pozisyona dönerken ağrı sıkılır,
- Ağrı genel olarak ekstansiyon, lateral fleksiyon, rotasyon, ayakta durma, yürüme, oturma ve egzersiz ile başlar ya da ağırlaştırılır,
- Ağrı genel itibarıyla gün içerisinde kötüleşir,
- Ağrı pozisyon değişikliğiyle hafifleyebilir,
- Ağrı uzanmakla, bilhassa da fetal pozisyonda azalır.

4.3.2. Bel Ağrısına Yol Açan Faktörler

Bel ağrısına yol açan çok sayıda etmen söz konusudur. Bel ağrılarının yaklaşık %95'i belin mekanik nedenlerle zorlanmasına bağlı olarak ortaya çıkmakta olup bu ağrılar "mekanik bel ağrısı" olarak adlandırılır. Mekanik zorlanma duruş bozukluğu, belin ve vücudun yanlış kullanımı gibi sebeplerden ötürü kasların, disklerin ve eklemlerin zorlanmasına bağlı olarak oluşur (Özcan, 2002a).

Mekanik bel ağrısına en fazla yol açan faktörler aşağıdaki gibidir (Altun, 2007):

- Kas ve bağlarda zorlanma: Bunlar gerilmeye bağlı durumlardır. Genel olarak dizleri bükmeden öne eğilme, ağırlık kaldırma ve taşıma, dönme gibi pozisyonlarda ortaya çıkar.
- Disk hernisi (bel fıtığı): Genellikle dejeneratif disk hastalığının sonucu olmakla beraber akut travmalar neticesinde de gelişebilir. Çoğunlukla dördüncü ve beşinci lumbal vertebralar düzeyinde olur(Altun, 2007)
- Spondiloz (kireçleme): Kemik, eklem ve disklerin yaşlanmasına bağlı olarak yıpranması neticesinde ortaya çıkan ve oldukça yaygın görülen bir durumdur(Özcan, 2002a).

- Spondilolistesis (vertebra kayması): Bir vertebranın diğer üzerine öne ve arkaya doğru yer değiştirmesi durumu olup çocukluk çağındaki bel ağrılarının en sık nedenidir.
- Spinal stenoz (Vertebra kanalının daralması): Genel olarak spondiloz neticesinde omurilik kanalında daralma ortaya çıkar. Bel ağrısı ve bacaklara giden sinirlerin etkilenmesine bağlı olarak bacakta ağrı, uyuşma ve karıncalanma hissi ortaya çıkar. Ağrı, ayakta kalma, yürüme ve bilhassa yokuş yukarı yürüme ve arkaya eğilme ile artarken öne eğilme ile azalır(Altun, 2007).
- Skolyoz (Vertebra eğriliği): Omurgaya yandan bakıldığında doğal kavisler gözlenir. Arkadan öne bakıldığında ise omurga düzgün olmalıdır. bu düzgünlüğün kaybolması ve kavislerin bozulması “skolyoz = vertebra eğriliği” olarak tanımlanmakta olup genel olarak çocukluk ve gelişme döneminde gözlenir. Ağrısız olması sebebiyle tanının konulması zordur.
- Yukarıda da ifade edildiği gibi bel ağrısının %95’i belin mekanik nedenlerle zorlanmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bel ağrısının %5’lik bölümü de diğer bazı hastalıkların belirtisi olarak ortaya çıkabilir. Genel olarak seyri iyi olmayan ve tedavi edilemediklerinde önemli sıkıntılara yol açan bu hastalıklar; Romatoid artrit, ankilozan spondilit gibi inflamatuvar hastalıklar, benign ve malign tümörler, osteoporoz gibi metabolik bozukluklar şeklinde sayılabilir (Altun, 2007).

4.3.3. Risk Faktörleri

Bel ağrısındaki risk faktörleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

- **Yaş:** Bilinen en yaygın risk faktörleri arasında yer almaktadır. Konuyla ilgili olarak gerçekleştirilen bazı çalışmalarda en yüksek bel ağrısı insidansının yaşamın üçüncü dekadında olduğu bildirilmiş olup toplam prevalansın en fazla arttığı dönem ise 60’lı yaşlardır (Hoy et al., 2010).
- **Cinsiyet:** Konuyla ilgili olarak gerçekleştirilen çalışmaların büyük bölümünde bel ağrısı açısından cinsiyete göre anlamlı farklılık saptanmamış olmakla birlikte bazı çalışmalarda ise ileri yaş kadınlarda bel ağrısı prevalansını erkeklere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Yakşı, 2014).

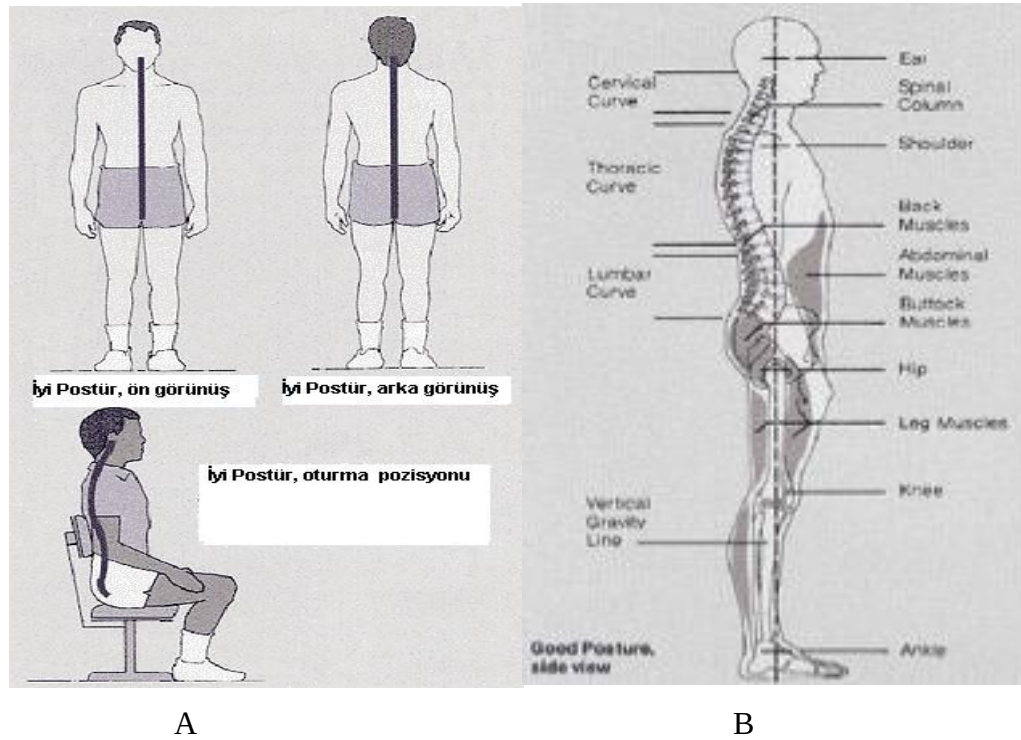
- **Genetik faktörler:** Konuyla ilgili yapılan çeşitli araştırmalarda genetik ve çevresel faktörler neticesinde prematür yaşlanma ile gelişen disk mekaniğinde bozulma ve sonrasında gelişen anormal spinal hareket paternleri, yapısal spinal streslere maruziyet ve ağrı geliştiği tespit edilmiştir. Yapılan ikiz çalışmalarında MR görüntüleme ile belirlenen ağır disk dejenerasyonlarında %64 oranında katılımanın etkili olduğu belirlenmiş ancak daha geniş iki çalışmalarında siyatik ağrısında %80 oranında çevresel faktörlerin etkili olduğu gösterilmiştir. Erkek ikizlerde gerçekleştirilen çalışmalarda disk yüksekliğinde azalma, bel ağrısına bağlı hospitalizasyon, geçmiş yıllarda bel ağrısına bağlı disabilite oranının genetik faktörlerle istatistiksel olarak önemli derecede ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu bilgiler dikkate alındığında genetik ve çevresel faktörlerin bel ağrısında birlikte rol oynadığı sonucuna varılabilir (Battie et al., 2007).
- **Antropometrik ölçümler:** Artmış beden kitle indeksi ile bel ağrısı prevalansı arasında anlamlı ilişki olduğu gösterilmiş olup bu riskin kadınlarda erkeklere oranla daha belirgin olduğu bildirilmiştir (Hoy et al., 2010). Uzun boylu bireylerde lomber disk hernisine bağlı siyatiklerde normale oranla bir miktar daha risk artışı söz konusudur (Manchikanti, 2000).
- **Omurga mobilitesi:** Bel ağrılı hastaların çoğunda az da olsa omurga hareket açıklığında kısıtlılık söz konusudur. Lomber omurga hareket açıklığında kısıtlılık söz konusu olan hastalarda bir yıl içerisinde bel ağrısı gelişme riskinin yüksek olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Sinaki and Mokri, 2005).
- **Eğitim düzeyi:** Düşük eğitim seviyesinin artmış bel ağrısı prevalansı açısından risk faktörü olduğu bildirilmektedir. Aynı zamanda bel ağrısı şikayetlerinin daha bariz olduğu, bel ağrısı süresinin uzadığı ve iyileşme oranının daha düşük olduğuna ilişkin kuvvetli deliller söz konusudur (Hoy et al., 2010).
- **Sigara:** Konuyla ilgili olarak gerçekleştirilen pek çok çalışmada sigara içilmesi ile bel ağrısı sıklığı ve süresi arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Açıklanan muhtemel mekanizma intervertebral disklere besin difüzyonunun

azalması ve sık öksürme neticesinde intradiskal basınç artışıdır. Sigara aynı zamanda osteoporoz insidansında artışa yol açarak da önemli bir risk faktörü olmaktadır (Sinaki and Mokri, 2005). Yapılan çeşitli çalışmalarda sigara kullananlarda bel ağrısı prevalansı sigara içmeyenlerden daha yüksek bulunmuştur (Deyo and Bass, 1989).

- **Sosyoekonomik durum:** Sosyoekonomik açıdan kötü durumda olan bireylerde bel ağrısının daha fazla görülmesi bu kişilerin çoğunlukla fiziksel güç gerektiren ağır işlerde çalışmalarına bağlanmıştır (Valat et al., 1997).
- **Mesleki faktörler:** Fiziksel açıdan ağır olan işlerde çalışanlarda bel ağrısına bağlı işgücü kaybı ve bel ağrısı semptomlarında artış görülmektedir. Uzamış oturma postürü, eğilme, kaldırma, dönme hareketlerinin yinelenmesi ve bütün vücut vibrasyonu bel ağrısı riskini artırıcı unsurlardır (Manchikanti, 2000).
- **Psikososyal faktörler:** Stres, depresyon, anksiyete gibi unsurların bel ağrısı ile ilişkisi çok net olmamakla beraber akut bel ağrısının kronik hale gelmesinde etkili olduğuna ilişkin deliller söz konusudur. Bilhassa işyerine bağlı psikososyal faktörlerin bel ağrısı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Takahashi et al., 2006; Hoy et al., 2010).
- **Fizik kondisyon ve egzersiz:** Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar tartışmalıdır. Fiziksel zindelik düzeyi iyi olanlarda yapılan egzersizin kronik bel ağrısını çok az oranda artırdığı ve iyileşme epizodunun daha kısa olduğu bilinmektedir. Pek çok araştırmacıya göre iyi fiziksel egzersiz paterninin bel ağrısı ve disk hernisi insidansını artırmaktadır (Manchikanti, 2000).
- **Geçirilmiş bel ağrısı:** Geçmişte bel ağrısı geçirmiş olmak rekürren ya da persisten bel ağrısı için risk faktörüdür (Manchikanti, 2000).
- **Postür:** Postür, vücudun her bölümünün, kendisine bitişik segmente ve tümvücuda oranla en ideal pozisyonda yerleştirilmesidir. Diğer bir ifadeyle vücudun her hareketinde eklemlerin almış olduğu pozisyonların birleşimi postür olarak tanımlanmaktadır. Vücut kas aktivitesi esnasında ligamanların desteği ile stabilizasyonu sağlamak ya da bir harekete temel teşkil etmek için

çok sayıda kasın uyumlu çalışması neticesinde düzgün bir duruş elde eder (Otman ve ark., 1995a; İnal, 2013).

Postür deformiteleri ve bacak uzunluk farkı ile bel ağrısı arasındaki ilişki tam olarak gösterilememiştir. Skolyoz için 80° ve üzerindeki deformiteler hariç bel ağrısı ile ilişkisiz bulunmuştur. Radyolojik ölçüm gerçekleştirilen çalışmalarda bacak uzunluk farkı ile bel ağrısı arasında ilişki saptanmıştır (Manchikanti,2000).



Şekil 4.6. A: İdeal postür, B: İdeal postür yan duruş (Ecerkale, 2006)

4.3.4. Bel ağrısı olan hastaların değerlendirmesi

4.3.4.1. Klinik değerlendirme

Bel ağrısı nedeniyle kliniğe başvuran hastaların büyük bölümünde (%85) spesifik bir hastalık veya spinal bir bozukluk gözlenmez. Lomber bölgenin değerlendirilmesi için öncelikli olarak ayrıntılı bir anamnez ve özgeçmiş öyküsünün alınması gerekir. Ağrının lokalizasyonu, semptomların sıklığı, ağrının süresi, daha önceden benzer semptomların olup olmaması, alınan tedaviler ve bu tedavilere verilen yanıtlar sorgulanmalıdır. Bel ağrısı şeklinde presente olan nefrolitiazis, aort anevrizması, viral enfeksiyonlar, pankreatit gibi hastalıklar dikkate alınmalıdır (Ketenci, 2002; Chou et al., 2007).

Diğer vücut bölgelerinin muayenesinde olduğu gibi lomber bölgenin muayenesi palpasyon, perküsyon, inspeksiyon ve gerektiğinde de oskültasyon ile yapılır. Bunların yanı sıra eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi ve alt ekstremitenin nörolojik muayenesi de bu değerlendirmeye dahil edilmelidir. Tam manasıyla bir muayenenin yapılabilmesi için rektal ve pelvik muayene de gereklidir. Gerekli görülmesi halinde lomber bölgeye yönelik özel testler de muayene dahil edilmelidir (Ketenci, 2002; Chou et al., 2007).

4.3.4.2. Radyolojik değerlendirme

Radyolojik inceleme yöntemleri konvansiyonel tomografi, direkt grafi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, kemik dansitometresi, ultrasonografi, kemik sintigrafisi, diskografi, myelografi, epidural venografi ve spinal anjiyografidir. Bel ağrısı şikayeti ile kliniğe başvuran olguların radyolojik değerlendirilmesindeki ilk aşamayı direkt grafiler oluşturmaktadır (Ünsal, 2011).

4.3.4.3. Fonksiyonel Değerlendirme

Bel ağrısı, fonksiyonel kayba yol açabilen en yaygın kas-iskelet sistemi sorunudur. Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde Vizüel Analog Skala (VAS) oldukça yoğun bir şekilde kullanılan, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış olan basit bir yöntemdir. Bel ağrısı olan hastalarda özür lülüğün tespit edilmesi için çok sayıda ölçüt geliştirilmiş olup bunlardan en fazla kullanılanları aşağıdaki gibidir (Ketenci, 2002; Calmels et al., 2005):

- Oswestry Bel Ağrısı Sorgulama Formu,
- Roland Morris Engellilik İndeksi,
- Million Vizuel Analog Skala,
- İstanbul Bel Ağrısı Fonksiyonel Skalası,
- Waddell Engellilik İndeksi,
- Quebec Bel Ağrısı Engellilik Formu,
- Dallas Ağrı Sorgulama Formu,
- Bel Ağrısı Sonuç Skalası

4.3.4.4. Psikososyal Değerlendirme

Bel ağrısı özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir ağrı nedeni olup ciddi fiziksel, psikolojik ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır (David et al., 2008; Bell and Burnett 2009).

Psikolojik etmenler fiziksel bozukluklara neden olabildiği gibi fiziksel bozuklukların da hastaların psikolojisini negatif yönde etkilediği kabul edilmektedir. Konuyla ilgili çalışmalar bel, boyun ve omuzdaki kas iskelet sistemi hastalıklarında, fiziksel ve psikososyal faktörlerin önemli rol oynadığını göstermektedir (Van der Windt et al., 2000; Van der Grift et al 2011).

Bel ağrılı hastalara tanı ve tedavi yaklaşımların ağrının fiziksel faktörlerinin yanı sıra hastalığın seyrini, ciddiyetini ve yetmezliği etkileyen ruhsal durum, korkular, beklentiler, baş etme kaynakları, psikososyal ve davranışsal faktörler de dikkate alınmalıdır (Şar, 2002).

Pek çok çalışmanın birlikte değerlendirildiği bir derlemede fiziksel kısıtlanmanın ağrıdan ziyade psikolojik disfonksiyonla alakalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Liddle et al., 2004). Egzersiz tedavisinin ağrı, kas gücü ve fonksiyonel sonuçlar üzerindeki etkilerinin yanı sıra, depresif belirtilerin tedavisinde de önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir (Machado et al., 2007). Literatürde çok sayıda araştırmada egzersiz sonrası psikolojik belirtilerde iyileşme olduğu belirtilmiş fakat çeşitli uygulamalar arasında fark bulunamamıştır (Kapa et al., 2006; Machado et al., 2007).

4.3.5. Kronik bel Ağrısında Fizyoterapi Yöntemleri

Mekanik bel ağrısı tedavisinde kullanılan çok sayıda yöntem söz konusu olup bunlardan en yaygın kullanılanları aşağıda açıklanmıştır.

4.3.5.1. İstirahat/Dinlenme

Hareketsizlik süresinin uzamasına bağlı olarak aerobik kapasitede azalma, kaslarda güç kaybı, kas ve bağ dokusu esnekliğinde bozulma, kemik mineral kaybında artış gibi sorunlara neden olmaktadır. Yatak istirahatini kısa dönem ile sınırlandırmanın hastaların büyük kısmı açısından zararsız olduğu düşünülmektedir (Weinstein et al., 2007). Bunun yanı sıra güncel bel ağrısı kılavuzlarında yatak istirahati tavsiye

edilmemekte, oldukça ciddi ağrıları olan hastalarda da 2 günden fazla istirahat verilmesi tavsiye edilmemektedir (Koes et al., 2010).

4.3.5.2. Medikal tedavi

Kronik bel ağrılarında medikal tedavide amaç ağrının azaltılması, fiziksel fonksiyon ve mobilitenin sağlanması, iş kayıplarının önlenmesi, ağrıya bağlı olarak ortaya çıkan sorunların düzenlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda analjezikler, non-steroid antiinflatuar ilaçlar, kortikosteroidler, kas gevşeticiler, lokal anestezipler, antidepressanlar ve opioidler kullanılmakta olup bu ilaçlar inflamasyon, kas gevşemesi, nörotransmittere balansı ve santral ağrı algılanması üzerine ciddi fizyolojik etkiler oluşturmak suretiyle semptomların iyileşmesini sağlarlar fakat genel olarak patolojiyi değıştirmezler (Phillips et al., 2003).

4.3.5.3. Traksiyon

Bel ağrılı olgularda etkinliği ve uygulanmasıyla ilgili olarak çelişkili sonuçları olan traksiyon, spinal kaslarda spazmı genellikle refleks inhibisyonla yenerek omurgada immobilizasona neden olan semptomları iyileştirir. Bu yöntem bilhassa medüller bası gibi durumlarda ciddi komplikasyonlara neden olabileceğı için uygulanması sırasında son derece dikkatli olunmalıdır (Özcan, 2002b).

4.3.5.4. Manipulasyon

Herhangi bir sebepten ötürü kaybolmuş olan normal hareket açıklığının tekrar kazandırılması amacıyla omurga fizyolojik sınırları dahilinde, anatomik hareket sınırlarını aşmadan uygulanan bir yöntem olup ani etki ile semptomları azaltır. Kauda ekina, disk herniasyonu ve fraktür gibi komplikasyonlara sebebiyet verebilen bu yöntemin bu konuda uzman kişilerce kesin tanı konulmuş olan hastalara uygulanması önerilmektedir (Ferah, 2011).

4.3.5.5. Korseler

Lumbosakral destekler hatanın velinin farkında olmasını sağlayarak aşırı hareketlere mani olur. Uzun dönemli kullanımları atrofiye neden olabileceğı için kısa

dönemli kullanılmaları ve egzersizler ile kombine edilmeleri önerilmektedir (Özcan, 2002b).

4.3.5.6. Yüzeyel Isı Uygulamaları (Sıcak Torba-Hot Pack)

Yüzeyel uygulamaları asıl ısı miktarını kondüksiyon yoluyla yapar. Bu torbalar, silikat jelle doldurulmuş sızdırmaz ya da kumaş torbalar şeklindedirler. Kumaş torbalar içindeki silikat jeli bol miktarda ısı ve su emerek şişer. Sıcak paketlerin her bölge için özel boyları mevcuttur. Torbalar termostatlı cihazlar içerisinde 60-70°C'ye kadar ısıtılır, daha sonra havluya sarılarak uygulanır. Uygulama sırasında derinin tolere edebildiği ısı 44°C'yi aşmamalıdır. Sıcak paketlerde deriyi 42°C'ye, kas içini 32°C'ye kadar ısıtmak mümkün olmaktadır. 20-30 dakikalık uygulama yeterlidir. Lokal olarak uygulanmış olan sıcaklığın etkisi oluşmuş olan doku ısisına, hiperterminin süresine ve tedavi edilen bölgenin büyüklüğüne göre değişir (Aydemir, 2003).

Bu yöntem kas spazmlarında kas gevşetici olarak da oldukça sık kullanılmaktadır. Kas spazmını çözerek ağrının azaltılmasında etkili olur. Mide-barsak kramplarında peristaltizmi ve mide asitliğini azaltır. Subakut ya da kronik romatizmal hastalıklarda çeşitli sebeplere bağlı kontraktürlere egzersiz öncesi uygulanmaktadır (Ardıç ve Küçüktaş, 1994).

4.3.5.7. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS)

İlk olarak 1965'te Melzack ve Wall'ın ortaya attığı "Kapı Kontrol Kuramı" ile TENS'in ağrı tedavisindeki önemi artmış, ağrı mekanizmalarının anlaşılmasıyla da kullanımı yaygın hale gelmiştir (Akyüz, 2001).

TENS, deri üzerine yerleştirilen yüzeyel elektrodlar vasıtasıyla uygulanan, ağrı kesici amaçlı elektrik akımıdır (Nusreti ve ark., 1995; Yoleri ve ark., 1996). TENS'in ağrı algılamasının nasıl değiştirdiğini açıklamak için çeşitli teoriler öne sürülmüştür. Bu konuyla ilgili birinci teori ve aynı zamanda TENS'in gelişiminde katkısı olan "Kapı Kontrol Teorisi"dir. Bu teoriye göre TENS duyusal A beta liflerini yüksek frekans stimülasyonu ile uyarır. Bu stimülasyonun impulsları beyne giden yolu kaplar ve ilgili medulla spinalis segmentinde kapıyı ağrı duyusunu taşıyan diğer impulsların geçişine kapatır. Özellikle hızlı ileten afferent liflerin ağrısız elektriksel uyarımı, merkezi sinir sisteminin çeşitli düzeylerinde yavaş ileten afferent ağrı sistemini inhibe eder. Kısaca

TENS, periferik A beta liflerini aktive etmek suretiyle dorsal boynuz düzeyinde ağrıyı ileten A delta ve C liflerini modüle eder. İkinci teoriye göre, vücuttaki doğal opiyatların duyuşal sinirlerin düşük frekanslı TENS ile uyarılması ve beta endorfin ve enkefalinlerin salınımını başlatarak ağrının algılanmasını etkiler. Üçüncü teori ise, TENS stimölasyonunun miyofasiyal semptomlu hastalarda lokal vazodilatasyon oluşturduğu ve tetik noktalarca oluşturulan ağrıyı lokal vazodilatasyonun etkilediği yönündedir. Bir diğer teori ise akupunktur ile ilişkilidir. TENS'in enerji akışını etkileyecek akupunktur noktalarını stimüle etmek için kullanıldığı ve böylelikle ağrıya yol açan durumu değiştirdiği savunulmaktadır (Graff-Radford et al., 1989).

4.3.5.8. Ultrason

Ultrason (US) insan kulağının işitebileceğinden daha yüksek ses dalgalarıdır. tedavi amacı ile dalga frekansı 0.5-3.5 MHz arasında olan mekanik tarzda titreşimler kullanılır. Ultrasonik dalgaların dokular arasında absorbe olması ve ara tüzeylerden yansıması ısı açığa çıkarmaktadır. Kas, tendon ve ligamentlerde absorbsiyon özelliği yüksek olması nedeniyle kas, tendon ve ligamentleri daha iyi ısıtmak mümkün olmaktadır(Başar, 2009).

4.3.5.9. Yumuşak doku masajı

Yumuşak doku masajında esas olan kas, deri, ligament ve fasya gibi yüzeyel doku ve yüzeyel doku altında yer alan bölgelere uygulanmasıdır. Sistemli ve bilimsel bir şekilde elle veya cihazlarla uygulanan tedavi edici bir yaklaşımdır(Akbayrak, 2012).

4.3.5.10. Egzersizler

Bel ağrısı olan hastaların tedavisinde en fazla kullanılan yöntemlerin başında egzersizler gelmektedir. Çoğunlukla diğer yöntemlerle birlikte kullanılmaktadır. Kullanılan çeşitli egzersiz yöntemleri bulunmakta olup bunlardan bazıları aşağıda açıklanmıştır.

4.3.5.10.1. Fleksiyon egzersizleri

Williams tarafından 1937 yılında geliştirilen bu egzersizler intervertebral foramenleri ve faset eklemler açmak, gergin kalça fleksörlerini ve bel ekstansörlerini

germek, abdominal ve gluteal kasları güçlendirmek amacıyla uygulanmaktadır. Ayakta durma pozisyonunda lordozun artmasının dejeneratif sürecin temel nedeni olduğu, fleksiyon egzersizleri sayesinde bu eğrinin azaldığı, intraabdominal basıncın artış gösterdiği ve aynı zamanda omurgadaki zorlayıcı kuvvetlerin etkisinin azaldığı düşünülmektedir (Özcan, 2002b; Barr et al., 2010).

4.3.5.10.2. Ekstansiyon egzersizleri

McKenzie tarafından 1970’li yılların sonlarında geliştirilen bu egzersizler paraspinal kasların güçlendirilmesi, normal lordozun sağlanması, endurans ve mobilitenin iyileştirilmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu egzersizler lomber ekstansörlerin gücünü artırmak suretiyle postüral ağrı ve yorgunluğun azalmasını sağlar, ağırlık kaldırma kapasitesini artırır (Busanich and Verscheure, 2006).

4.3.5.10.3. Mobilizasyon ve germe egzersizleri

Bel ağrılı vakalarda inaktivite sebebiyle yumuşak doku ve eklemlerde kısıtlılık ve gerginlik ortaya çıkmaktadır. Hamstringler, iliopsoas ve kuadrisepte ortaya çıkan gerginlik nedeniyle lomber bölgeye aşırı yük binmekte olup belirtilen bu kas grupları çömelme ve ağırlık kaldırmada son derece önemlidir. İliopsoasda kısılma pelviste aşırı anterior pelvik tilte, hamstring ve gluteal kaslarda kısılma aşırı posterior pelvik tilte yol açar. Eklem hareket açıklığını artırmaya ve kısalan kasları germeye yönelik egzersizler lomber bölgede ve alt ekstremitelerde mobilitayı artırır, kas spazmını ortadan kaldırır, diskin ve faset eklemlerin beslenmesini kolaylaştırır (Özcan, 2000).

4.3.5.10.4. Aerobik egzersizler

Yapılan araştırmalar neticesinde bel ağrısı ile kardiyovasküler endurans arasında yakın ilişki olduğu bildirildiği için akut dönemden sonra ağrının kontrol altına alınması ve işe dönmede faydalı etkilerinden ötürü aerobik egzersizler tedaviye eklenmiştir. Çoğunlukla yürüme, koşma, yüzme ve bisiklete binme şeklinde önerilen aerobik egzersizlerin haftada 3-4 kez, 45’er dakikalık sürelerle yapılması tavsiye edilmektedir (Öncel ve Özcan, 2000).

4.3.5.10.5. Core stabilizasyonu

“Core”, lumbopelvik-kalça bileşkesi olup ağırlık merkezinin olduğu bölgedir. Etkin çekirdek (core) stabilizasyon sayesinde normal uzunluk-gerilim ilişkileri, normal force couples, optimum arthrokinematik ve hareket esnasında tüm kinetik zincir etkin çalışır. Bunların yanı sıra akselerasyon, deselerasyon, dinamik stabilizasyon ve ekstremiteler hareketleri için proksimal stabilite sağlanır. Kronik bel ağrısı bulunan kişilerde core bölgesini oluşturan kaslarda güç kaybı olduğu (Hodges, 2003; Hungerford et al., 2003) ve bu kasların motor kontrollerinin bozulduğu (Hodges and Richardson, 1998) bildirilmiştir. Sistematiik derlemelerde bel ağrısının tedavisinde güçlendirme ve stabilizasyon programlarının yararlı olduğu bildirilmiştir (Liddle et al., 2004; Slade and Keating, 2006).

Core stabilizasyonu çalışmalarda “lumbar stabilizasyonu”, “dinamik stabilizasyon”, “motor kontrol”, “nötrale omurga kontrolü”, “musküler füzyon”, “gövde stabilizasyonu”, “core kuvvetlendirme” gibi farklı isimlerle de kullanılmaktadır (Akuthota and Nadler, 2004).

Core stabilizasyon egzersizleri abdominal kasların aktive edilmesiyle başlar. Transversus abdominis, eksternal ve internal oblik kasların aktivasyonu ile abdominal korseleme başlatılır, egzersiz boyunca abdominal korseleme devam ettirilir. Yatar pozisyonda yapılan egzersizlerden sonra ayakta ve yürüme esnasında yapılan egzersizlere geçilir (Özcan ve Çapan, 2011).

Klinik olarak stabiliteyi değerlendirmede pron instabilite testi kullanılmaktadır. Pron pozisyonda hasta bacaklar yatak ucundan sarkmış, ayaklar yerde olacak şekilde yatar. Lomber omurgaya anterior yönde basınç uygulanarak ağrı değerlendirilir. Daha sonra hasta kalça ekstansiyonu ile ayaklarını yerden kaldırır ve şayet lomber omurgaya basınç uygulanması halinde ağrı ortaya çıkıyor ve bu ağrı kalça ekstansiyonu ile rahatlıyor ise test pozitifdir (Özcan ve Çapan, 2011).



Şekil 4.7. Stabilizasyon egzersizleri (Gündüz ve Erçalık, 2014: 27)

Bel ağrısı yaşayanlarda Core bölgesini oluşturan kaslarda kuvvet kaybı olduğu (Hodges and Richardson, 1996; Hungerford et al., 2003; Hodges, 2003) ve bu kasların motor kontrollerinin bozulduğu (Hodges et al., 1998) gösterilmiştir. Sistematik derlemelerde bel ağrısının tedavisinde kuvvetlendirme ve stabilizasyon programlarının yararlı olduğu bildirilmiştir (Hayden et al., 2005; Slade and Keating, 2006).

Bel ağrısından yakınan hastalarda nötral omurga pozisyonlanmasının önemli rolü olduğu bilinmekle beraber gerçek şudur ki, çoğu insan günlük işlerinin çoğunda gerçek nötral omurga pozisyonunu etkili olarak başaramamaktadır. Fiziksel iş uygulaması gereken herhangi birine performansını en iyi şekilde kullanması anlatılırken, rehabilitasyon programının o birey için gerekli olan ihtiyaçları karşılayacak özel hareket şekillerini ve fonksiyonel eğitimi içermesi gerekir. Gövde kasları yalnızca gövdenin stabilizasyonu ya da gövdeyi hareket ettirmek için değil, aynı zamanda alt ekstremitelerden üst ekstremitelere kuvvet iletiminde, hareket için uygun ekstremiteler pozisyonlanmasının sağlanmasında ya da başarılmasında da önemli role sahiptir. Core stabilizasyonun yetmezliği bel ağrısı olarak kendini gösterebilmekte, aynı zamanda

fonksiyonel kinetik zincir modeline bağılı olarak ekstremiteleri etkileyen sorunlara da yol açabilmektedir (McGill, 2001).

Core stabilizasyon eğitimi, erken gövde stabilizasyon egzersizlerinden dinamik ve çok düzlemli hareketlere doğru ilerleyen çeşitli temel prensipler ile beceriye özel aktivite eğitiminden oluşur. Burada amaç, hastanın sonuçta uygun gövde pozisyonunu ve kontrolünü koruyarak işlerini en iyi şekilde yapabildiği noktaya gelmesini sağlamaktır (De Lisa, 2007; Suyabatmaz, 2008).

Core yetersizlik, bel yaralanmalarını da içine alan pek çok duruma sebep olan bir faktör olabildiği için “core stabilite” kavramı çok sayıda farklı sorunun rehabilitasyonunda kullanılabilmektedir (De Lisa, 2007; Suyabatmaz, 2008). Dinamik lomber stabilizasyon egzersizlerinde amaç; diske, faset eklemlere, hasarlanan lomber hareket segmentine tekrarlayan travmaları ve basit bir anüler yırtığın tam bir protrüzyon haline gelmesini önlemektir. Anüler liflerin torsiyonel travmalar ile zorlanması liflerde gevşeme ve yırtılmalara sebep olmaktadır. Dinamik lomber stabilizasyon egzersizleri sayesinde kas füzyonu oluşturularak tekrarlayan fleksiyon ve torsiyonel streslerin mikrotravma etkisi ile dejeneratif değişikliklere neden olması önleildiği gibi hasarlanan anüler liflerin daha da zorlanarak bir prolapsusa yol açması da önlenebilir (Saal, 1996).

4.4. Proprioseptif Egzersiz Eğitimi ve Huber Motion Lab

4.4.1. Proprioepsiyon

Basit olarak vücut bölümlerinin uzaydaki konumundan bilinç ve bilinç dışı düzeyde haberdar olma kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. Proprioepsiyona daha geniş tanımlama getiren Sharma'ya göre ise; somatosensorial, vestibüler ve visuel sistemlerden elde edilen inputların merkezi sinir sistemi tarafından eklem stabilizasyonu sağlayan periartikuler kas aktivitesini düzenlemek amacıyla bir araya getirilmesidir. (Sharma, 1999).

Proprioepsiyon, diz ekleminde kaslar, tendonlar, eklem kapsülü, krusiat ve kollateral ligamanlar, menisküler, menisküs bağları ve derideki reseptörlerden gelen afferent uyarıcıların entegrasyonundan kaynaklanmaktadır (Sharma, 1999).

Pozisyon ve hareket duyusunun sağlanmasından sorumlu reseptörler proprioseptör olarak adlandırılmakta olup bunlar basınç veya doku deformasyonu gibi

mekanik sinyalleri alan mekanoreseptörler ve ağrı bilgisini aktaran nosiseptörlerden oluşur (Sharma, 1999).

4.4.2. Huber motion lab

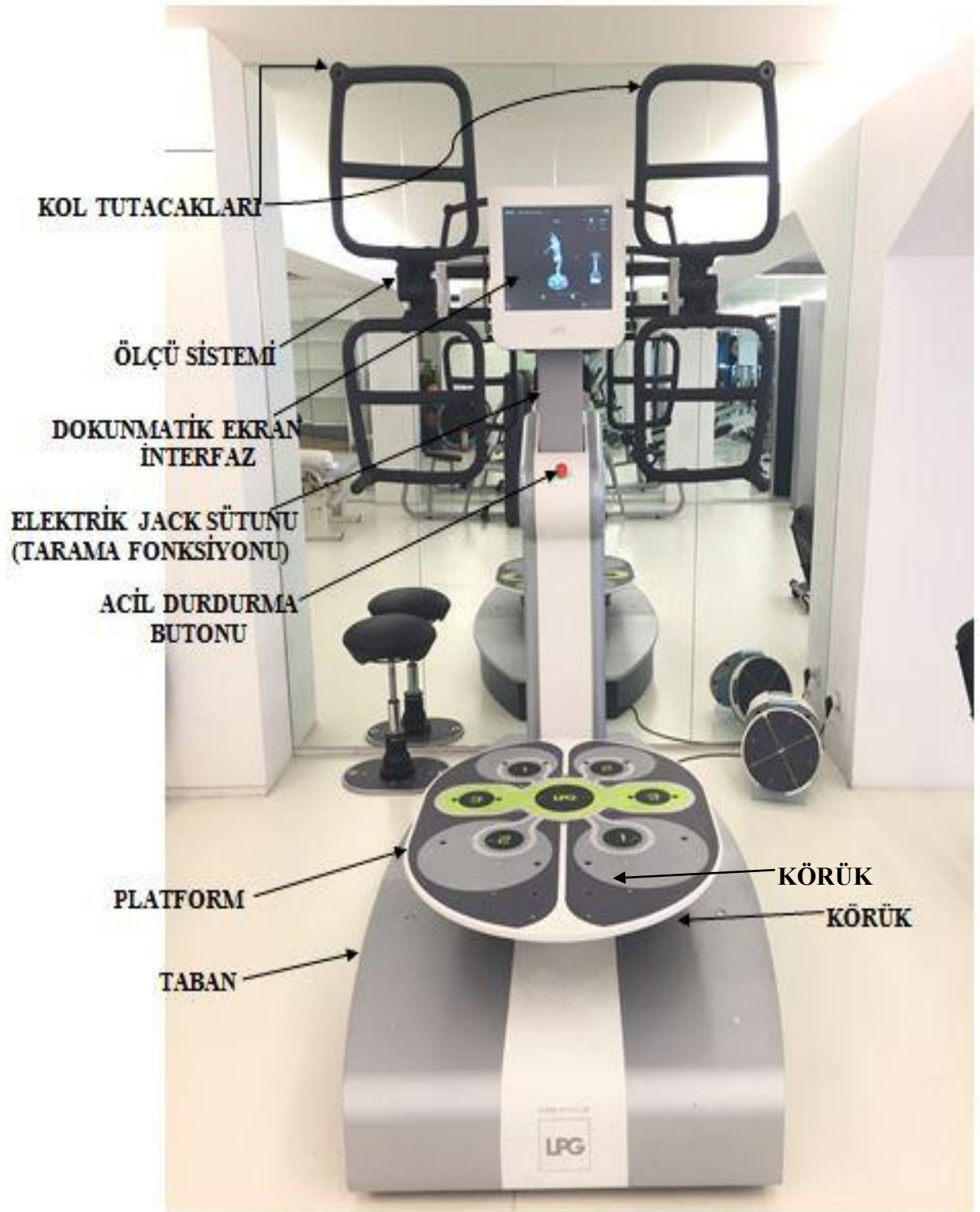
Son keşiflere dayanarak geliştirilmiş, omurga sağlığıyla ilgili klinik ve merkezler ile spor enstitü ve klüplerinde kullanılmaktadır. Postüral kasları kuvvetlendirirken fiziksel kabiliyetleri eşzamanlı olarak geliştirmektedir.

Huber Motion Lab ile en fazla gereksinim duyulan fizyoterapi yaklaşımlarının önemli bir bölümü ve terapötik egzersizler yapılabilmektedir. Kapalı kinetik ve fonksiyona yönelik çalışma avantajı, gövde kaslarının çalıştırılması, koordinasyon ve denge açısından geçmişe yönelik gelişmelerin rakamsal olarak izlenebildiği bir cihazdır (www.lpgsystems.com.tr/products/hubermotionlab).

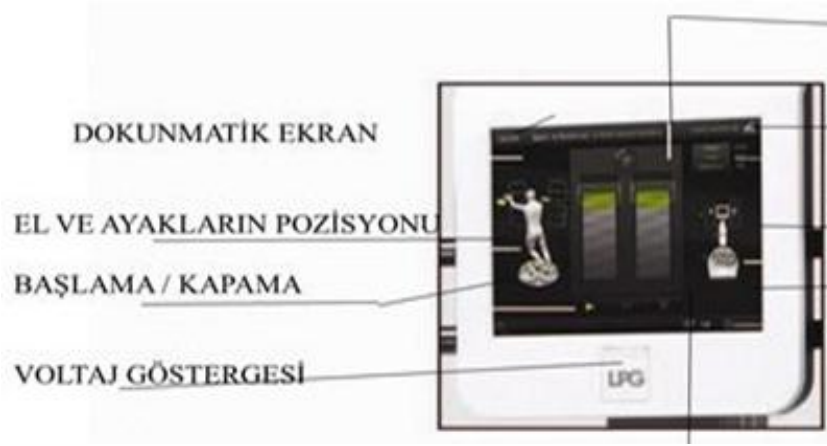
Huber Motion Lab güç ayarları yapılabilen kullanım öncesi eğitim verecek kişinin öncelikli eğitim programından geçmesi gerekliliği özelliklevurgulanmakla birlikte kullanımında yarar sağlayan özellikleri ise vücudun istenilen kas grubunu çalıştırmaya yarayan teknik özelliği bakımından salınım özellikli platform sayesinde egzersiz sırasında vücut koordinasyonu ve duruş bozukluğunun düzeltilmesinde etkili olduğu bildirilen bir cihazdır(www.ekilavuz.com/kilavuz/headquarters-lpg-systems/huber-motion-lab-md/guc-ayarlama-mekanizma-ekzersiz-aletleri).

Cihazın üzerinde bulunan aparatları

- Hu-Seat (tabure)
- 2 Hu-Pad (eğimli pedler)
- Hu-mote(uzaktan kontrol)
- Hu-Pulse(uzaktan kontrol)
- 2 adet kol tutma aparatı
- LPG Soft CD



Şekil 4.8. Huber Motion Lab



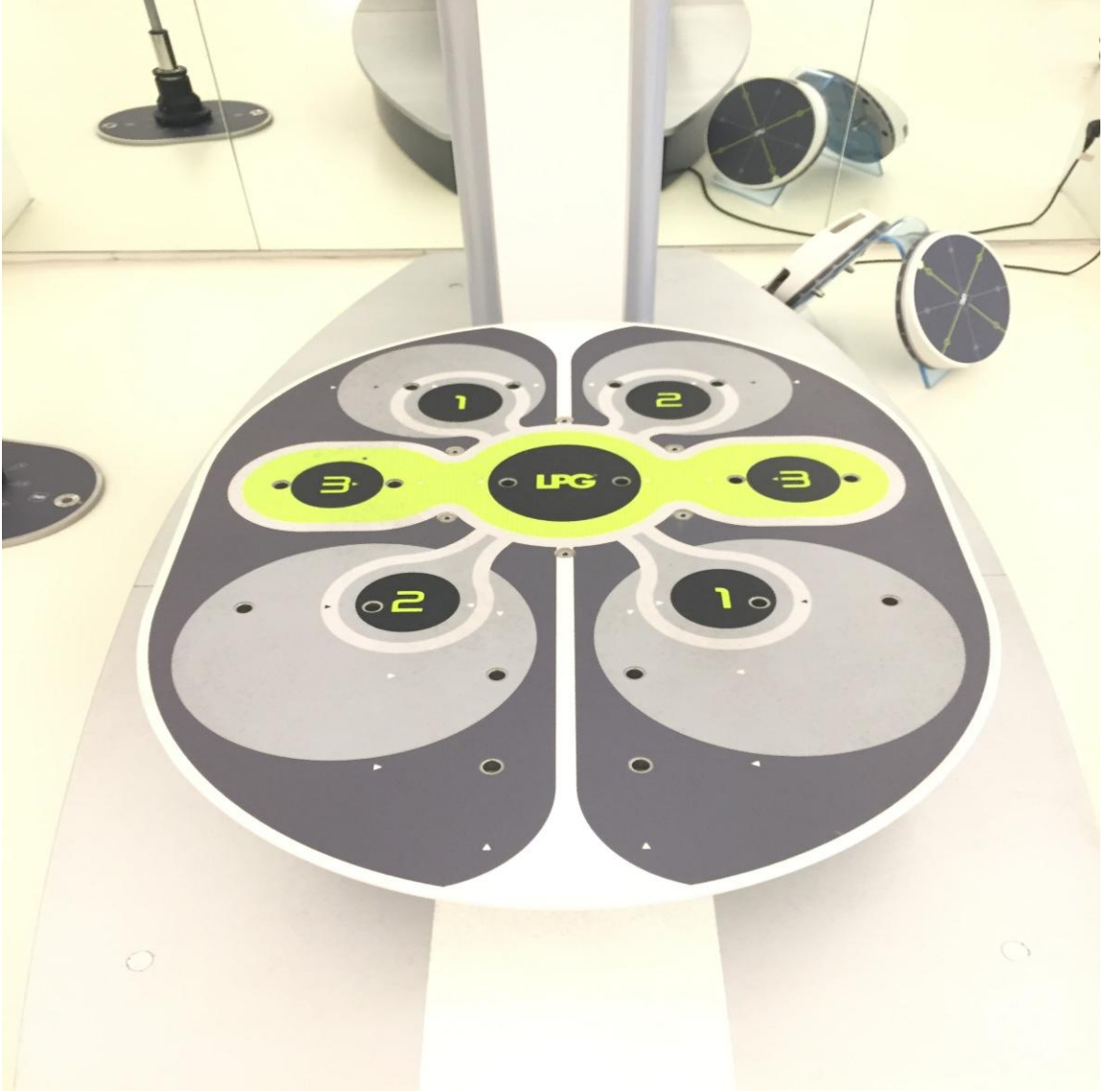
Şekil 4.9. Operatör Birimi



Şekil 4.10. Cihaz ön profil görünümü



Şekil 4.11. Cihaz yan profil görünümü



Şekil 4.12. Cihaz tabanı görünümü



Şekil 4 .13. Cihaz ön profil görünümü

Huber Motion Lab Cihazının

Genel özellikleri

Platform üzerindeki maksimum ağırlık 150 kg'dır.

Elektriksel özellikler

Voltaj 120-240 VAC, anma frekansı 50Hz/60 Hz, güç 580-620VA

Platform hareketi

Maksimum osilasyon frekansı 40=10% tr.min, maksimum amplitüd 10' ±1'

Kuvvet ölçümü

Ölçüm aralığı 0-100 daN(her bir tutma kolu için)

Günümüzde hızlı ve etkili rehabilitasyon gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Sağlık, fiziksel uygunluk ve spor alanlarında önemli bir buluş olarak ifade edilen Huber Motion Lab cihazı fizyoterapi yaklaşımları açısından terepatik egzersizlerin büyük bir bölümü yapılabilir. Kapalı kinetik ve fonksiyona dönük çalışma avantajı, gövde kaslarının çalıştırılması, koordinasyon ve denge açısından geçmişe dönük gelişmelerin rakamsal olarak izlenebilir. Vücut hareketleri üzerinde fizyoterapistler, benzersiz bir biçimde hassas program ayarları yapabilmektedirler. Sağlık alanındaki kullanım alanı yapılan egzersiz sırasında sadece travma,ortopedi, kardiyoloji, romatoloji, geriatri, nöroloji, ürojenekoloji alanlarında tercih edilmektedir.

Huber Motion Lab cihazı kullanımı sırasındaki uyulması gereken kurallar

- Kalp, solunum, nörolojik ve ya romatizmal hastalıkları olan ayrıca fiziksel aktivite yapmaları sakıncalı olan kişiler bu cihazı kullanmamalıdır.
- Doktor raporu olan kişiler form kazanmak ve fiziksel aktivite yapmak için bu cihazdan yararlanabilir.
- Kalp pili, işitme cihazı kullanan kişilerde Huber cihazın yaymış olduğu sinyaller nedeniyle bu yardımcı cihazların bozulmasına neden olabilmektedir.
- Tıbbi tedavi olması gereken kişilerde bir uzman eşliğinde egzersiz yapılmalıdır.
- Tedavi durumunda, tanısal değerlendirme üniteyi kullanmadan önce aşağıda bahsedilen endikasyon ve kontraendikasyonları sağladığı belirtilmiştir. Bunlar ;
 1. Şişmiş eklemler
 2. Akut romatizma
 3. Yakın zamanda oluşan travma
 4. Ateş
 5. Damar trombozisi
 6. Akut diskopati
 7. Yönergeleri anlamayacak düzeye olan nörofizyolojik ve ciddi fizyolojik problemleri olanlarda
 8. Kardiyovasküler rahatsızlıklar ya da egzersiz yapması sakıncalı kronik durumlarda
 9. İleri derece anatomik deformasyonlarda kullanılması kontraendikedir.

5. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızın amacı, mekanik bel ağrısının tedavisinde gövdeye ilişkin Huber Motion Lab ile dinamik egzersizlerin yapılmasının, rutin uygulanan kuvvetlendirme amacıyla verilen stabilizasyon egzersizleri içeren programlara göre, hasta yakınmaları ve ölçülen parametreler üzerine olan etkilerini araştırmaktır. Bu çalışmanın amacı, mekanik bel ağrısı rehabilitasyon programında geleneksel stabilizasyon egzersizleriyle ile Huber Motion Lab ile yapılan stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonel düzey üzerine olan etkinliğinin karşılaştırılmasıdır.

Özel Fizyotek Fizyoterapi Kliniğine 2014 Eylül ve 2015 Mayıs tarihleri arasında başvuran, hekim tarafından klinik ve radyolojik olarak mekanik bel ağrısı tanısı konmuş, üç aydan daha uzun süre ile bel ağrısı şikâyeti olan, 26 ile 72 yaş aralığında toplam 30 kişi dâhil edilmiştir. Olgulara bilgi verilmiş ve bilgilendirilmiş onam formu (EK-1) imzalatılmıştır.

Omurga kırık veya çıkığı, infeksiyon, malignansi, geçirilmiş cerrahi, metabolik veya inflamatuvar bel ağrısı ve nörolojik kaybı olan olgular çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Spinal cerrahi geçirmiş olanlar, spondilolistezis, spondilolizis gibi instabilite sorunu olanlar, egzersize engel olacak sistemik hastalığı bulunanlar ve gebeler çalışmaya alınmamıştır.

Çalışmaya dâhil edilen olgular, tedaviye alınma sıralarına göre randomize edilerek iki gruba ayrılmıştır. Her iki gruba haftada 3 gün 5 hafta süresince ağrıyı kontrol etme amacıyla tolere edebildikleri düzeydeki akım şiddetlerine göre TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation), 5 dk süresince 1 Mhz frekansta US, 10 dk nemli sıcak uygulama, 10 dk süresince yumuşak doku masajını içeren fizik tedavi programı uygulanmıştır. Ayrıca her iki grupta bulunan hastalara konulan bel ağrısı tanısına göre William Fleksiyon ya da Mc Kenzie ekstansiyon egzersizleri verilmiştir. Dinamik stabilizasyon egzersizlerinden önce her iki gruba nötral lumbal omurganın geliştirilmesi için pelvik taban kaslarına yönelik egzersizler verilmiştir. Transversus abdominus kası ile multifidus kasının ko-kontraksiyonu egzersizlerin temelini oluşturmuştur. Bu temel egzersiz hastalara öğretilirken diyafragmatik solunum yaptırılmıştır. Ayrıca tranvers abdominus ve multifidus kasları posterior pelvik tilt yapmadan çalıştırılmıştır. Egzersizler sırtüstü, emekleme, yüzükoyun, sağ ve sola yan

yatış, oturma ve ayakta durma olmak üzere 7 pozisyonda, temel duruş eğitimi verilmiştir.

İlk grupta bulunan hastalara yukarıda anlatılan fizyoterapi programından sonra, EK2`de bulunan geleneksel dinamik stabilizasyon egzersizleri 15 ile 30 dk boyunca ve her seansta fizyoterapistin gözetiminde yaptırılmıştır. Diğer gruba ise Huber Motion Lab cihazı ile dinamik stabilizasyon eğitimi verilmiştir. Bu gruptaki hastalara pelvisi sabit tutarak, core bölgesini öğretildiği şekilde aktive edip cihazın dönen platformu üzerinde dengede durmaları gerektiği söylenmiştir. Her seansta 15-30 dakika sürecek olan bu egzersizler sırasında, Huber Motion Lab üzerindeki dönen platform nedeni ile hasta denge kaybına bağlı olarak düşme olasılığına karşı devamlı gözlem altında tutulmuştur.

Hastaların meslekleri, ağrı süre ve özellikleri, ağrılarının iş verimine etkisi, varsa doğumla ilgisi, sigara kullanımları, spor aktiviteleri, travma öyküleri, daha önce uygulanan tedavi yöntemleri kaydedilmiştir. Ağrı şiddeti Vizüel Analog Skala (VAS) ile, depresyon seviyesi Beck Depresyon Anketi ve fonksiyonellik düzeyi ise Oswestry Yetersizlik Formu ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler her iki gruba tedavi öncesi ve sonrası yapılmıştır.

5.1. Vizüel Analog Skala

Ağrı şiddeti Vizüel Analog Skala ile değerlendirilmiştir[EK3]. Ağrı şiddetini belirlemeye yönelik olan bu yöntem , hastanın ağrısını sayılarla açıklamasını amaçlar. VAS ağrı şiddetini rakamsal değerlerle ortaya çıkarmasının yanında ağrının geçip geçmediğini de ölçmek için kullanılır. Hasta için doldurması ve ağrı şiddetini ifade edebilmesi açısından kolay bir ölçek olmasının yanında fizyoterapist ve doktorlar için de yorumlaması kolay olan bir ölçektir. Genellikle ağrı yok [0] ile başlayıp dayanılmaz ağrı [10] ile biten 10 cm uzunluğunda bir hattır. (Güzeldemir, 2015) .

5.2. Beck Depresyon Anketi

Depresyon düzeyi geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmış olan Beck Depresyon Anketi ile değerlendirilmiştir[EK4]. Bu ankette her biri 0-3 arasında puanlanan, 4 ayrı seçenek içeren toplam 21 sorudan oluşmaktadır. Bu form, depresyon tanısı koymak için değil, kişinin depresyon belirtilerinin derecesini, objektif olarak

kendisinin değerlendirilmesi için kullanılır. Toplam skor 63 olup depresyon derecesi için eşik değeri 17 kabul edilmektedir. (Hisli N. 1988) .

5.3. Oswestry Yetersizlik Formu

Her iki gruptaki hastaların fonksiyonellik düzeyi Oswestry Yetersizlik Formu ile ölçülmüştür[EK5]. Bu form günlük yaşam için gerekli aktivitelerin performansını ölçmede kişinin yapabildiklerini ve limitasyonlarını tanımlamada kullanılan bir metottur. Oswestry yetersizlik formu kişisel bakım, kaldırma, yürüme , oturma ,uyku,seks yaşamı,sosyal yaşam ve seyahat gibi günlük yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel yetersizliği ölçer. Bu formda 10 soru vardır. Her bir soruda 6 seçenek bulunmakta olup hastanın durumunu en iyi tanımlayan ifadeyi seçmesi istenir. Her bir cümleye 0'dan 5 e kadar puan verilip maksimum skor 50 puandır. 31-50 puan arası ağır, 11-30 puan arası orta, 1-10 puan arası hafif olarak değerlendirilir (Graboys et al. , 2000).

5.4. Verilerin İstatistiksel Analizi

Çalışmadan elde edilen verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Paket Programı ile yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama, standart sapma ve yüzde dağılımlar verilmiştir. İkili grupların karşılaştırılmasında t testi, çoklu ve parametrik olmayan grupların karşılaştırılmasında Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar %95 ($p<0.05$) anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

6. BULGULAR

Çalışmadan elde edilen bulgular aşağıda tablo ve grafikler halinde verilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen hastalar randomize olarak geliş sırasında göre iki gruba ayrılmıştır. Bu bağlamda hastalardan 15'ine Huber Motion Lab ile Core Stabilizasyon egzersizleri uygulanmış, 15'ine ise geleneksel Dinamik Stabilizasyon Egzersizi Uygulama (kontrol grubu) uygulanmıştır.

Tablo 6. 1. Hastaların cinsiyetine göre dağılımı

		N	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	13	43.3
	Erkek	17	56.7
	Toplam	30	100.0

Çalışmaya dâhil edilen 30 hastadan 17'sini (%56,7) erkekler, 13'ünü ise (%43,3) kadınlar oluşturmuştur (Tablo 6.1).

Tablo 6. 2. Hastaların mesleklerine göre dağılımı

		N	Yüzde (%)
Meslek	Aşçı	1	3.3
	Avukat	1	3.3
	Bankacı	2	6.7
	Çevirmen	1	3.3
	Emekli	1	3.3
	Ev Hanımı	5	16.7
	İş Adamı	8	26.7
	İş Kadını	2	6.7
	Mimar	1	3.3
	Müdür	2	6.7
	Öğrenci	1	3.3
	Reklamcı	1	3.3
	Yönetici	4	13.3
	Toplam	30	100.0

Çalışmaya dâhil edilen hastaların mesleklerine göre dağılımı yukarıdaki tabloda görülmektedir. Buna göre hastalardan 8'i (%26,7) iş adamı, 5'i (%16,7) ev hanımı, 4'ü

(%13.3) yönetici, 2'si (%6.7) müdür, 2'si (%6.7) iş kadını, 2'si (%6.7) bankacı, 1'i (%3.3) aşçı, 1'i (%3.3) avukat, 1'i (%3.3), 1'i (%3.3) çevirmen, 1'i (%3.3) emekli, 1'i (%3.3) reklamcı, 1'i (%3.3) mimar ve 1'i de (%3.3) öğrencidir (Tablo 6.2).

Tablo 6. 3. Kontrol grubunun cinsiyetlerine göre hastaların yaş, boy, kilo ve VKİ değerleri

		Kontrol grubu	Ortalama	Ss (±)
Yaş	Kadın	8	36,4	3,16
	Erkek	7	49,6	5,13
Boy	Kadın	8	160,2	3,81
	Erkek	7	180,8	2,92
Kilo	Kadın	8	67,5	4,43
	Erkek	7	73,3	3,21
VKİ	Kadın	8	23,5	1,25
	Erkek	7	23,9	1,15

Yapmış olduğumuz çalışmaya dâhil edilen kontrol grubundaki hastaların cinsiyetlerine göre ortalama ve standart sapmaları incelendiğinde; yaş $43.00 \pm 4,14$, boy $170,53 \pm 3,36$, ortalama kilo $70,4 \pm 5,21$ ve vücut kitle indeksi (VKİ) $23.70 \pm 1,25$ bulunmuştur.

Tablo 6. 4. Huber grubunun cinsiyetlerine göre hastaların yaş, boy, kilo ve VKİ değerleri

		Huber grubu	Ortalama	Ss (±)
Yaş	Kadın	5	40,2	4,10
	Erkek	8	51,1	5,62
Boy	Kadın	5	162,7	3,85
	Erkek	8	178,3	2,83
Kilo	Kadın	5	67,2	4,40
	Erkek	8	76,4	3,74
VKİ	Kadın	5	25,5	1,62
	Erkek	8	24,7	1,34

Yapmış olduğumuz çalışmaya dâhil edilen huber motion lab egzersizi uygulanan hastaların cinsiyetlerine göre ortalama ve standart sapmaları incelendiğinde; yaş $45,68 \pm 4,86$, boy $170,5 \pm 3,34$, ortalama kilo $71,8 \pm 4,07$ ve vücut kitle indeksi (VKİ) $25,10 \pm 2,96$ bulunmuştur.

Tablo 6. 5. Çalışmaya katılan bireylerin kontrol ve huber motion lab gruplarına göre yaş, boy, kilo ve VKİ dağılımı

		Kontrol grubu ortalama	Huber Motion Lab ortalama	P
Yaş	Kadın	36,4	40,2	.745
	Erkek	49,6	51,1	.924
Boy	Kadın	160,2	162,7	.926
	Erkek	180,8	178,3	.512
Kilo	Kadın	67,5	67,2	.216
	Erkek	73,3	76,4	.360
VKİ	Kadın	23,5	25,5	.457
	Erkek	23,9	24,7	.534

Geleneksel stabilizasyon egzersizi ve Huber Motion Lab uygulanan gruplarda cinsiyete bağlı olarak yaş, boy, kilo ve ve VKİ değerlerinde farklılık olup olmadığını incelemek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda ilgili kriter açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 6. 6. Kontrol grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi (E.Ö) ve egzersiz sonrası (E.S) kas kuvvetinin t testi ile karşılaştırılması

	Cinsiyet	N	Ortalama	Ss (±)	t	p
Abdominal Kas Kuvveti (E.Ö)	Kadın	8	3,0000	,53452	.000	1.000
	Erkek	7	3,0000	,57735		
Abdominal Kas Kuvveti (E.S)	Kadın	8	4,8750	,35355	.095	.926
	Erkek	7	4,8571	,37796		
Erektör Spinal Kaslar Kuvveti (E.Ö)	Kadın	8	3.1250	.64087	.394	.700
	Erkek	7	3.0000	.57735		
Erektör Spinal Kaslar Kuvveti (E.S)	Kadın	8	4.8750	.35355	.095	.926
	Erkek	7	4.8571	.37796		
Alt Ekstremitte Sağ Kuvveti (E.Ö)	Kadın	8	3.5000	.53452	.258	.800
	Erkek	7	3.4286	.53452		
Alt Ekstremitte Sağ Kuvveti (E.S)	Kadın	8	5.0000	.00000	1.075	.302
	Erkek	7	4.8571	.37796		
Alt Ekstremitte Sol Kuvveti (E.Ö)	Kadın	8	3.7500	.46291	1.249	.234
	Erkek	7	3.4286	.53452		
Alt Ekstremitte Sol Kuvveti (E.S)	Kadın	8	4.8750	.35355	.095	.926
	Erkek	7	4.8571	.37796		
Gövde Fleksiyonu (E.Ö)	Kadın	8	74.2500	2.25198	.698	.497
	Erkek	7	73.4286	2.29907		
Gövde Fleksiyonu (E.S)	Kadın	8	79.3750	1.76777	.267	.794
	Erkek	7	79.1429	1.57359		
Gövde Ekstansiyonu (E.Ö)	Kadın	8	20.2500	1.28174	.671	.514
	Erkek	7	19.7143	1.79947		
Gövde Ekstansiyonu (E.S)	Kadın	8	24.3750	1.18773	-.326	.749
	Erkek	7	24.5714	1.13389		
Gövde Sağa Lateral Fleksiyonu (E.Ö)	Kadın	8	28.8750	1.80772	-1.121	.283
	Erkek	7	30.0000	2.08167		
Gövde Sağa Lateral Fleksiyonu (E.S)	Kadın	8	33.5000	1.92725	-.806	.435
	Erkek	7	34.1429	.89974		
Gövde Sola Lateral Fleksiyonu (E.Ö)	Kadın	8	29.0000	2.20389	-.142	.889
	Erkek	7	29.1429	1.57359		
Gövde Sola Lateral Fleksiyonu (E.S)	Kadın	8	33.7500	1.90863	-1.059	.309
	Erkek	7	34.5714	.78680		

Geleneksel stabilizasyon egzersizi uygulanan kontrol grubunda egzersiz öncesi ve sonrası abdominal kas kuvvetinin cinsiyete bağlı olarak farklılık olup olmadığını incelemek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda egzersiz öncesi ve sonrası ilgili kriter açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Erektör spinal kaslar kuvveti her ne kadar kadınlarda daha yüksek olsa da bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0.05$).

Alt ekstremitte sağ ve sol alt ekstremitte kuvvetinin egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin cinsiyete göre farklılığı için yapılan istatistiksel analiz sonucunda kadınların egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin erkeklere göre daha yüksek olduğu ancak gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Kontrol grubunda gövde fleksiyonu ve gövde ekstansiyonunun kas kuvvetinin egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin cinsiyete göre farklılığının incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde kadınların egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin erkeklere göre daha yüksek olduğu ancak gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Kontrol grubunda gövde sağa ve sol lateral fleksiyonu kas kuvvetinin egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin cinsiyete göre farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda değerlerin erkek grubunda kadınlara göre daha yüksek olduğu ancak bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Kontrol grubunda egzersiz öncesi hamstring kasında kısılmanın cinsiyete göre durumu yukarıdaki tabloda görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan kadın ve erkeklerin hastaların tamamında egzersiz öncesi kaslarda kısılma görülürken egzersizlerinin sonrasında erkeklerin sadece %14,3'ünde kadınların ise %85,7'sinde hamstring kasında kısılma olduğu saptanmıştır (Tablo 6.7).

Tablo 6. 7. Kontrol grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası kas kısalığı karşılaştırılması

KASLAR			Cinsiyet		Toplam
			Kadın	Erkek	
Hamstring (E.Ö)	Var	n	8	7	15
		%	100	100	100
Hamstring (E.S)	Yok	n	0	1	1
		%	.0	14.3	6.7
	Var	n	8	6	14
		%	100	85.7	93.3
Tensor Fascia Lata (E.Ö)	Var	n	8	7	15
		%	100	100	100
Tensor Fascia Lata (E.S)	Yok	n	8	5	13
		%	100	71.4	86.7
	Var	n	8	2	2
		%	100	28.6	13.3
Lumbar Ekstansörler (E.Ö)	Yok	n	1	2	3
		%	12.5	28.6	20
	Var	n	7	5	12
		%	87.5	71.4	80
Lumbar Ekstansörler (E.S)	Yok	n	8	6	14
		%	100	85.7	93.3
	Var	n	0	1	1
		%	0	14.3	6.7
Gastronemius (E.Ö)	Yok	n	8	7	15
		%	100	100	100
	Var	n	8	7	15
		%	100	100	100
Gastronemius (E.S)	Yok	n	1	2	3
		%	12,5	28,6	20
	Var	n	7	5	12
		%	87,5	71,4	80
		%	.0	14.3	6.7
	Var	n	8	6	14
		%	100	85.7	93.3

Tablo 6.7’de Kontrol grubunda egzersiz öncesi tensor fascia lata kasında kısılğın cinsiyete göre durumu incelendiğinde; kadın ve erkeklerin hastaların tamamında egzersiz öncesi kaslarda kısıalma olduğu egzersiz sonrası kadınların tamamında, erkeklerin sadece %28,6’sında kaslarda kısıalma bulgusuna ulaşlmıştır.

Kontrol grubunda egzersiz öncesi gastronemius kas kısılğının cinsiyete göre durumu incelendiğinde; Kontrol grubunda yer alan kadın ve erkeklerin hastaların tamamında egzersiz öncesi kısıalma söz konusudur. Egzersiz sonrasında kadınların %12,5, erkeklerin ise %28,6’sında gastronemius kasında kısıalma gözlenmemiştir.

Kontrol grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası lumbal ekstansör kasların kısılması incelendiğinde; egzersiz öncesi kadınların %87,5’i, erkeklerin %71,4’ünde kaslarda kısıalma bulunurken egzersiz sonrası kadın ve erkeklerde egzersiz öncesi bulgularında anlamlı bir değışiklik gözlenmemiştir.

Tablo 6.8. Kontrol grubunda cinsiyete göre Beck Depresyon Ölçeğı, Oswestry Skalası ve VAS ağırlı ölçeğinin egzersiz öncesi ve sonrası elde edilen skorların t testi ile karşılaştırılması

	Cinsiyet	N	Ortalama	Ss (±)	t	p
Beck Depresyon (E.Ö)	Kadın	8	28.00	3.85	-1.240	.237
	Erkek	7	31.00	5.47		
Beck Depresyon (E.S)	Kadın	8	15.37	1.84	-.369	.718
	Erkek	7	15.85	3.13		
Ostwestry Skalası (E.Ö)	Kadın	8	54.00	12.15	.562	.584
	Erkek	7	50.85	8.98		
Ostwestry Skalası (E.S)	Kadın	8	31.12	7.39	.739	.473
	Erkek	7	28.28	7.45		
	Erkek	7	28.28	7.45		
VAS (E.Ö)	Kadın	8	8.12	1.45	.998	.336
	Erkek	7	7.28	1.79		
VAS (E.S)	Kadın	8	3.50	1.41	.079	.938
	Erkek	7	3.42	2.07		

Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası Beck Depresyon Ölçeği, Oswestry Skalası ve VAS farklılık olup olmadığını incelemek için yapılan istatistiksel analiz sonucun yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Bununla birlikte yine tabloda görüldüğü üzere uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin depresyon düzeyini her iki cinsiyette de istatistiksel olarak anlamlı olmasa da belirli oranda azalmıştır.

Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta egzersiz öncesi ve sonrasında Oswestry skalasından elde edilen skorların cinsiyete göre durumları yukarıdaki tabloda görülmektedir. Tablo incelendiğinde egzersiz öncesi ve sonrası gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Bununla birlikte egzersiz öncesi ortalamalar dikkate alındığında her iki cinsiyette de bel ağrısının günlük yaşamı ileri derecede kısıtladığı, egzersiz sonrasında ise her iki grupta da bel ağrısının günlük yaşamı hafif derecede kısıtladığı görülmektedir.

Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta egzersiz öncesi ve sonrası ağrı düzeyini tespit etmek için uygulanan VAS'den elde edilen skorların cinsiyete göre durumu yukarıdaki tabloda görülmektedir. Tablo incelendiğinde her iki cinsiyette egzersiz öncesi ve sonrasında elde edilen skorların birbirine yakın olduğu, dolayısıyla gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte egzersiz öncesi ağrı şiddetlerinin yüksek seviyede, egzersiz sonrasında ise ağrı şiddetinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir azalma olduğu gözlenmiştir.

Tablo 6. 9. Kontrol grubunda eğitim durumuna göre kasların kas kuvvetlerinin egzersiz öncesi ve sonrası Kruskal Wallis-H testi ile karşılaştırılması

	Eğitim	N	Sıra Ortalama	χ^2	p
Abdominal Kas Kuvveti (E.Ö)	İlkokul	1	8.00	2.042	.360
	Lise	2	11.25		
	Lisans	12	7.46		
	Toplam	15			
Abdominal Kas Kuvveti (E.S)	İlkokul	1	1.50	6.596	.037*
	Lise	2	9.00		
	Lisans	12	8.38		
	Toplam	15			
Erektör Spina Kaslar (E.Ö)	İlkokul	1	7.50	1.253	.534
	Lise	2	10.75		
	Lisans	12	7.58		
	Toplam	15			
Erektör Spina Kaslar (E.S)	İlkokul	1	1.50	6.596	.037*
	Lise	2	9.00		
	Lisans	12	8.38		
	Toplam	15			
Alt Ekstremitte Sağ Kuvveti (E.Ö)	İlkokul	1	4.50	3.062	.216
	Lise	2	12.00		
	Lisans	12	7.62		
	Toplam	15			
Alt Ekstremitte Sağ Kuvveti (E.S)	İlkokul	1	8.50	.250	.882
	Lise	2	8.50		
	Lisans	12	7.88		
	Toplam	15			
Alt Ekstremitte Sol Kuvveti (E.Ö)	İlkokul	1	3.50	2.657	.265
	Lise	2	11.00		
	Lisans	12	7.88		
	Toplam	15			
Alt Ekstremitte Sol Kuvveti (E.S)	İlkokul	1	1.50	6.596	.037*
	Lise	2	9.00		
	Lisans	12	8.38		
	Toplam	15			

Gövde Fleksiyonu (E.Ö)	İlkokul	1	4.00	1.777	.411
	Lise	2	11.00		
	Lisans	12	7.83		
	Toplam	15			
Gövde Fleksiyonu (E.S)	İlkokul	1	9.50	.862	.650
	Lise	2	9.50		
	Lisans	12	7.62		
	Toplam	15			
Gövde Ekstansiyonu (E.Ö)	İlkokul	1	7.50	1.250	.535
	Lise	2	10.75		
	Lisans	12	7.58		
	Toplam	15			
Gövde Ekstansiyonu (E.S)	İlkokul	1	9.50	.893	.640
	Lise	2	6.25		
	Lisans	12	8.17		
	Toplam	15			
Gövde Sağ Lateral Fleksiyonu (E.Ö)	İlkokul	1	4.00	1.115	.573
	Lise	2	9.50		
	Lisans	12	8.08		
	Toplam	15			
Gövde Sağ Lateral Fleksiyonu (E.S)	İlkokul	1	2.50	1.983	.371
	Lise	2	9.50		
	Lisans	12	8.21		
	Toplam	15			
Gövde Sola Lateral Fleksiyonu (E.Ö)	İlkokul	1	5.00	.957	.620
	Lise	2	10.00		
	Lisans	12	7.92		
	Toplam	15			
Gövde Sola Lateral Fleksiyonu (E.S)	İlkokul	1	2.00	3.453	.178
	Lise	2	10.50		
	Lisans	12	8.08		
	Toplam	15			

Tablo 6.9’da çalışmamıza katılan kontrol grubundaki hastaların eğitim durumlarına göre kaslarının kas kuvvetlerinin egzersiz öncesi ve sonrası Kruskal Wallis-H testi ile karşılaştırılması incelendiğinde;

Kontrol grubunun eğitim durumlarına göre; hastaların eğitim durumu arttıkça Abdominal kas kuvvetlerinin, erektör spina kas kuvveti egzersiz öncesi kas kuvveti değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı buna karşılık egzersiz sonrası değerlerinin istatistiksel olarak farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta yer alan hastaların eğitim durumlarına bağlı olarak egzersiz öncesi ve sonrası sağ alt ekstremita kas kuvvetlerinde farklılık olup olmadığını incelemek amacı ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta yer alan hastaların eğitim durumlarına bağlı olarak egzersiz öncesi ve sonrası sol alt ekstremita kas kuvvetlerinde farklılık olup olmadığını incelemek amacı ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde egzersiz öncesi değerler açısından anlamlılık olmadığı, buna karşılık egzersiz sonrası değerler açısından ise gruplar arasında farklılık olduğu görülmektedir ($p<0.05$) Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta yer alan hastaların eğitim durumlarına bağlı olarak egzersiz öncesi ve sonrası gövde ekstansiyonu değerlerinde farklılık olup olmadığını tespit etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta yer alan hastaların eğitim durumlarına bağlı olarak egzersiz öncesi ve sonrası gövde sağ ve sola lateral fleksiyon değerlerinde farklılık olup olmadığını incelemek amacı ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 6. 10. Kontrol grubunda eğitim durumuna göre egzersiz öncesi ve sonrasında kas kısalığının karşılaştırılması

			Eğitim			Total
			İlkokul	Lise	Lisans	
Hamstring (E.Ö)	Var	n	1	2	12	15
		%	100	100	100	100
Hamstring (E.S)	Yok	n	0	0	1	1
		%	.0	.0	8.3	6.7
	Var	n	1	2	11	14
		%	100	100	91.7	93.3
Tensor Fascia Lata (E.Ö)	Var	n	1	2	12	15
		%	100	100	100	100
Tensor Fascia Lata (E.S)	Yok	n	1	2	10	13
		%	100	100	83.3	86.7
	Var	n	0	0	1	1
		%	0	0	16.7	3.3
Gastronemius (E.Ö)	Var	n	1	2	12	15
		%	100	100	100	100
Gastronemius (E.S)	Yok	n	0	1	2	3
		%	0	50	16.7	86.7
	Var	n	1	1	10	12
		%	0	50	83.3	3.3
Lumbar Ekstansörler (E.Ö)	Var	n	0	1	5	6
		%	0	50	41.7	40
Lumbar Ekstansörler (E.S)	Yok	n	1	1	7	9
		%	0	50	58.3	60
	Var	n	1	2	11	14
		%	100	100	91.7	93.3

Tablo 6.10’da kontrol grubunda eğitim durumuna göre egzersiz öncesi ve sonrasında kaslarda kısalma olup olmama durumunun karşılaştırılması incelendiğinde; Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta tüm hastalarda egzersiz öncesinde tensor fascia lata kaslarında kısalma olduğu, egzersiz sonrası bu durumun sadece lisans mezunu 1 hasta ile sınırlı kaldığı gözlenmiştir. Gastronemius kasları eğitim durumlarına göre incelendiğinde egzersiz öncesi kaslar kısalma olduğu, egzersiz sonrası lise mezunu olan hastaların 1’inde, lisans mezunu olan hastaların ise 2’sinde egzersiz sonrasında kısalma gözlenmemiştir. Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta egzersiz öncesinde lumbar ekstansör kaslarda kısalma olup olmama durumunun hastaların eğitim durumuna göre karşılaştırılması incelendiğinde egzersiz

öncesi lise mezunu olan hastaların 1'inde, lisans mezunu olan hastaların ise 5'sinde egzersiz öncesinde kısılma gözlenmemiş olup egzersiz sonrası ilkokul mezunu olan 1 hastada, lise mezunu olan hastaların tamamında ve lisans mezunu olan hastaların ise 11'inde egzersiz sonrasında kısılma gözlenmemiştir.

Tablo 6. 11. Kontrol grubunda eğitim durumuna göre Beck Depresyon Ölçeği', Oswestry Skalası ve VAS ağrı skalası egzersiz öncesi ve sonrası elde edilen skorların t testi ile karşılaştırılması

	Eğitim	N	Sıra Ortalama	χ^2	p
Beck Depresyon (EÖ)	İlkokul	1	4.50	1.902	.306
	Lise	2	5.00		
	Lisans	12	8.79		
	Total	15			
Beck Depresyon (ES)	İlkokul	1	3.50	1.117	.372
	Lise	2	8.25		
	Lisans	12	8.33		
	Total	15			
Oswestry Skalası (EÖ)	İlkokul	1	7.00	.445	.800
	Lise	2	6.25		
	Lisans	12	8.38		
	Total	15			
Oswestry Skalası (EÖ)	İlkokul	1	12.00	1.583	.453
	Lise	2	5.25		
	Lisans	12	8.12		
	Total	15			
VAS (EÖ)	İlkokul	1	12.00	1.427	.490
	Lise	2	9.75		
	Lisans	12	7.38		
	Total	15			
VAS (ES)	İlkokul	1	9.50	1.768	.413
	Lise	2	11.50		
	Lisans	12	7.29		
	Total	15			

Tablo 6.11'de Geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta yer alan hastaların egzersiz öncesi ve sonrası Beck Depresyon, Oswestry skalası ve VAS durumlarının eğitim durumuna göre farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Huber motion lab grubunda cinsiyete göre kas kuvvetlerinin egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası t testi ile karşılaştırmaları incelendiğinde;

Tablo 6. 12. Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi (EÖ) ve egzersiz sonrası (ES) kas kuvvetlerinin t testi ile karşılaştırılması

	Cinsiyet	N	Ortalama	Ss (±)	t	p
Abdominal Kas Kuvveti (E.Ö)	Kadın	5	2.80	.44721	5.888	.000
	Erkek	10	2.00	.00000		
Abdominal Kas Kuvveti (E.S)	Kadın	5	5.00	.00000 ^a	.000	1.000
	Erkek	10	5.00	.00000 ^a		
Erektör Spinal Kaslar Kuvveti (E.Ö)	Kadın	5	3.20	.44721	2.944	.011
	Erkek	10	2.40	.51640		
Erektör Spinal Kaslar Kuvveti (E.S)	Kadın	5	5.00	.00000 ^a	.000	1.000
	Erkek	10	5.00	.00000 ^a		
Alt Ekstremitte Sağ Kuvveti (E.Ö)	Kadın	5	3.20	.83666	1.487	.161
	Erkek	10	2.70	.48305		
Alt Ekstremitte Sağ Kuvveti (E.S)	Kadın	5	5.00	.00000 ^a	.000	1.000
	Erkek	10	5.00	.00000 ^a		
Alt Ekstremitte Sol Kuvveti (E.Ö)	Kadın	5	2.60	.54772	.535	.723
	Erkek	10	2.70	.48305		
Alt Ekstremitte Sol Kuvveti (E.S)	Kadın	5	5.00	.00000 ^a	.000	1.000
	Erkek	10	5.00	.00000 ^a		
Gövde Fleksiyonu (E.Ö)	Kadın	5	69.60	.54772	-.909	.380
	Erkek	10	70.40	1.89737		
Gövde Fleksiyonu (E.S)	Kadın	5	80.00	.00000	-.909	.380
	Erkek	10	82.00	4.83046		
Gövde Ekstansiyonu (E.Ö)	Kadın	5	19.40	1.34164	.671	.514
	Erkek	10	19.60	1.26491		
Gövde Ekstansiyonu (E.S)	Kadın	5	25.00	.00000 ^a	-.326	.749
	Erkek	10	25.00	.00000 ^a		
Gövde Sağa Lateral Fleksiyonu (E.Ö)	Kadın	5	27.20	1.48324	1.102	.290
	Erkek	10	26.30	1.49443		
Gövde Sağa Lateral Fleksiyonu (E.S)	Kadın	5	35.00	.00000 ^a	.000	1.000
	Erkek	10	35.00	.00000 ^a		
Gövde Sola Lateral Fleksiyonu (E.Ö)	Kadın	5	26.80	1.78885	.254	.803
	Erkek	10	27.00	1.24722		
Gövde Sola Lateral Fleksiyonu (E.S)	Kadın	5	35.00	.00000	.694	.500
	Erkek	10	34.70	.94868		

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta egzersiz öncesi ve sonrası abdominal kas kuvvetinin cinsiyete bağlı olarak farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda egzersiz öncesinde gruplar arasında anlamlı farklılık söz konusu olup kadınların abdominal kas kuvveti erkeklerle göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksektir ($p<0.05$). Buna karşın egzersiz

sonrası ise her iki grupta da aynı ortalamayı elde etmiş, dolayısıyla da gruplar arasında egzersiz sonrasında anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası erektör spinal kasların kuvvetinin farklılık farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde egzersiz öncesinde kadınların erektör spinal kaslar kuvvetinin erkeklere göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu ($p<0.05$), buna karşılık egzersiz sonrasında ise her iki grubun da aynı ortalamaya sahip olduğu, dolayısıyla kadın ve erkekler arasında egzersiz sonrasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta yer alan hastaların alt ekstremitte sağ ve sol kuvvetinin egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin cinsiyete göre farklılık farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde egzersiz öncesinde her ne kadar kadınların daha yüksek ortalamaya sahip olduğu görülse de bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0.05$). Egzersiz sonrasında ise her iki grup da aynı ortalamaya sahiptir.

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta gövde fleksiyonunun egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin cinsiyete göre farklılık farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde kadınların egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin erkeklere göre daha düşük olduğu ancak gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta gövde ekstansiyonunun egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin cinsiyete göre farklılık arz edip etmediğini tespit etmek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde her iki cinsiyetin de egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu ve dolayısıyla gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta gövde sağa ve sola lateral fleksiyonunun egzersiz öncesi ve sonrası değerlerinin cinsiyete göre farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda yukarıdaki

tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Tablo 6.13. Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası hamstring kısılmasının karşılaştırılması

			Cinsiyet		Toplam
			Kadın	Erkek	
Hamstring (E.Ö)	Var	n	5	10	15
		%	100	100	100
Hamstring (E.S)	Yok	n	5	7	12
		%	100	70	80
	Var	n	0	3	3
		%	0	30	20

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta egzersiz öncesi hamstring kısılmasının cinsiyete göre durumu yukarıdaki tabloda görülmektedir. Grupta yer alan kadın ve erkeklerin hastaların tamamında egzersiz öncesi kısılma söz konusudur.

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta egzersiz sonrası kadınların tamamında ($n = 5$), erkeklerin ise 7'sinde (%70) hamstring kısılması tespit edilmemiştir (Tablo 6.13).

Tablo 6.14. Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası kas kısalığının karşılaştırılması

			Cinsiyet		Toplam
			Kadın	Erkek	
Tensor Fascia Lata (E.Ö)	Var	n	5	10	15
		%	100	100	100
Tensor Fascia Lata (E.S)	Var	n	5	10	15
		%	100	100	100
Gastronemics (E.Ö)	Var	n	5	10	15
		%	100	100	100
Gastronemics (E.S)	Var	n	5	10	15
		%	100	100	100
Lumbar Ekstansörler (E.Ö)	Var	n	5	10	15
		%	100	100	100
Lumbar Ekstansörler (E.S)	Var	n	5	10	15
		%	100	100	100

Tablo 6.14’de Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizleri uygulanan grupta egzersiz öncesi tensor fascia lata kasında, gastronemius kası, lumbar ekstansör kas kısalığının cinsiyete göre durumu yukarıdaki tabloda görülmektedir. Grupta yer alan kadın ve erkeklerin hastaların tamamında egzersiz öncesi ve sonrası kas kısalığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 6. 15. Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre Beck Depresyon Ölçeği, Oswestry Skalası ve VAS ağrı ölçeğine göre egzersiz öncesi ve sonrası elde edilen skorların t testi ile karşılaştırılması

	Cinsiyet	N	Ortalama	Ss (±)	t	p
Beck Depresyon (E.Ö)	Kadın	5	39.80	4.14729	1.147	.272
	Erkek	10	36.80	5.02881		
Beck Depresyon (E.S)	Kadın	5	8.20	3.27109	.129	.900
	Erkek	10	8.00	2.62467		
Oswestry Skalası (E.Ö)	Kadın	5	63.00	9.59166	-.557	.587
	Erkek	10	65.70	8.49902		
Oswestry Skalası (E.S)	Kadın	5	10.60	3.43511	-.533	.610
	Erkek	10	14.30	4.47338		
VAS (E.Ö)	Kadın	5	9.80	.44721	1.661	.121
	Erkek	10	9.10	.87560		
VAS (E.S)	Kadın	5	1.60	1.14018	-1.036	.319

Tablo 6.15’de Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre egzersiz öncesi ve sonrası Beck Depresyon düzeylerinin, Oswestry Skalası ve VAS ağrı durumunda farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Bununla birlikte yine tabloda görüldüğü üzere Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin depresyon düzeyini her iki cinsiyette de istatistiksel olarak anlamlı azaltmıştır.

Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre Oswestry Skalası’ndan egzersiz öncesi ve sonrası elde edilen skorların t testi ile karşılaştırılması Tablo incelendiğinde; egzersiz öncesi ve sonrası gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Bununla birlikte egzersiz öncesi ortalamalar dikkate alındığında her iki cinsiyette de bel ağrısının günlük yaşamı ileri derecede kısıtladığı, egzersiz sonrasında ise her iki grup da bel ağrısının günlük yaşamda önemli bir soruna yol açmadığı görülmektedir.

Huber Motion Lab grubunda cinsiyete göre VAS Skalası’nda egzersiz öncesi ve sonrası elde edilen skorların t testi ile karşılaştırılması incelendiğinde; Her iki cinsiyette egzersiz öncesi ve sonrasında elde edilen skorların birbirine yakın olduğu, dolayısıyla gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte egzersiz öncesi ağrı şiddetlerinin yüksek seviyede, egzersiz sonrasında ise ağrı şiddetinde istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu gözlenmiştir.

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta yer alan hastaların tamamı lisans mezunu olduğu için eğitim durumuna göre ilgili grupta herhangi bir istatistiki karşılaştırma yapılmamıştır.

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grup ile geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grubun etkinliğinin karşılaştırılması amacıyla Beck Depresyon Ölçeği, Oswestry Skalası ve VAS’den elde ettikleri skorlar dikkate alınmış olup bunlara ilişkin bulgular aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 6.16. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası depresyon düzeyinin t testi ile karşılaştırılması

	Grup	N	Ortalama	Ss	t	p
Beck Depresyon	Huber Motion Lab	15	8.06	2.73774	-7.951	.000*
	Kontrol	15	15.60	2.44365		

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grubun egzersiz sonrası depresyon düzeyleri geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı gruba oranla istatistiksel açıdan anlamlı şekilde daha düşüktür ($p<0.05$). Bu bağlamda Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin geleneksel stabilizasyon egzersizlerine oranla daha yararlı sonuçlar verdiği söylenebilir.

Tablo 6. 17. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası Oswestry skalasından elde ettikleri skorların t testi ile karşılaştırılması

	Grup	N	Ortalama	Ss	t	p
Oswestry Skalası	Huber Motion Lab	15	13.06	4.41534	-7.595	.000*
	Kontrol	15	29.80	7.30166		

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta yer alan hastaların egzersiz sonrasındaki ortalama değerleri dikkate alındığında bel ağrısının hastaların yaşamında önemli bir sorun olmaktan çıktığı görülmekte ve ortalama değer %10-20 arasındadır. Buna karşılık geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta yer alan hastalarda ise ortalama değer %20-40 arasında olduğundan bu grupta yer alan hastalarda bel ağrısı egzersiz sonrasında günlük yaşamı hafif düzeyde kısıtlamaya devam etmektedir. Her iki grubun değerleri dikkate alındığında gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0.05$). Elde edilen bu sonuçlar Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin geleneksel stabilizasyon egzersizlerine göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 6. 18. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası VAS skorlarının t testi ile karşılaştırılması

	Grup	N	Ortalama	Ss	t	p
VAS	Huber Motion Lab	15	1.9333	.88372	-3.122	.004*
	Kontrol	15	3.4667	1.68466		

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan hastalar ile geleneksel stabilizasyon egzersizi uygulanan hastaların VAS skorları dikkate alındığında Huber Motion Lab grubunda yer alan hastaların ağrı şiddetinin geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta yer alan hastalardan daha düşük olduğu ve gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Elde edilen bu bulgular da göstermektedir ki Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizleri geleneksel stabilizasyon egzersizlerine göre daha etkilidir.

Tablo 6.19. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası depresyon düzeyinin cinsiyete göre tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılması

		N	Ortalama	Ss ($\pm$)	F	p
Huber Motion Lab	Kadın	5	8.2000	3.27109	19.717	.000*
	Erkek	10	8.0000	2.62467		
Kontrol	Kadın	8	15.3750	1.84681		
	Erkek	7	15.8571	3.13202		

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grup ile kontrol grubunda yer alanların egzersiz sonrası depresyon düzeylerinin cinsiyet açısından farklılık olup olmadığını incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) sonucunda Huber Motion Lab grubunda yer alan kadın ve erkeklerin depresyon düzeyi kontrol grubunda yer alanlara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Bu bağlamda Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin geleneksel stabilizasyon egzersizlerine oranla daha yararlı sonuçlar verdiği söylenebilir.

Tablo 6.20. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası Oswestry skalasından elde ettikleri skorların cinsiyete göre tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılması

		N	Ortalama	Ss (±)	F	p
Huber Motion Lab	Kadın	5	10.6000	3.43511	19.984	.000*
	Erkek	10	14.3000	4.47338		
Kontrol	Kadın	8	31.1250	7.39570		
	Erkek	7	28.2857	7.45462		

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grup ile kontrol grubunda yer alanların egzersiz sonrası Oswestry skalasından elde ettikleri skorların cinsiyete göre farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde Huber Motion Lab grubunda yer alan kadın ve erkeklerin ortalamasının %10-20 arasında olduğu, diğer bir deyişle bu grupta yer alan kadın ve erkekler açısından egzersiz sonrasında bel ağrısının önemli bir sorun olmaktan çıktığı, buna karşılık kontrol grubunda yer alan kadın ve erkeklerin ise ortalama değeri %20-40 arasında olduğu için bu grupta yer alan hastalarda bel ağrısı egzersiz sonrasında günlük yaşamı hafif düzeyde kısıtlamaya devam etmektedir. Her iki grubun değerleri dikkate alındığında gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0.05$). Elde edilen bu sonuçlar Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin geleneksel stabilizasyon egzersizlerine göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 6. 21. Huber Motion Lab grubu ile kontrol grubunun egzersiz sonrası VAS skorlarının cinsiyete göre tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılması

		N	Ortalama	Ss (±)	F	p
Huber Motion Lab	Kadın	5	1.6000	1.14018	3.216	.039*
	Erkek	10	2.1000	.73786		
Kontrol	Kadın	8	3.5000	1.41421		
	Erkek	7	3.4286	2.07020		

Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizinin uygulandığı grupta yer alan kadın ve erkekler ile kontrol grubunda yer alan kadın ve erkeklerin VAS skorlarının farklılık arz edip etmediğini tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda yukarıdaki tabloda görülen sonuçlar elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde; Huber Motion Lab grubunda yer alan kadın ve erkeklerin ağrı şiddetinin kontrol grubunda yer alanlara göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde daha düşük olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Bu bulgular sonucunda Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin geleneksel stabilizasyon egzersizlerine oranla daha etkili olduğu görülmüştür.

7. TARTIŞMA

Bel ağrısı toplumda en fazla görülen belirtiler arasında yer almakta olup medikal ve medikal olmayan çeşitli sorunlara yol açmaktadır. Tanı ve tedavisi bireye ve ülke ekonomisine yük getirmektedir. Bel ağrısı nedenleri %90 oranında mekanik kaynaklı olup mekanik bel ağrısının kronikleşmesi işlev kaybına yol açabilmektedir (Özdinçler ve Kubat, 1998).

Kronik bel ağrılı hastalarda gerek geleneksel egzersiz programları gerek ise yeni nesil egzersiz aleti olan Huber Motion Lab kullanılarak yapılan egzersiz programlarının ağrı, engellilik ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasını amaçlayan bu çalışmada, Huber Motion Lab cihazı kullanılarak yapılan egzersizlerin geleneksel egzersiz programlarına göre daha fazla ağrı ve engellilik düzeyini azaltırken yaşam kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir.

Araştırmamız kliniğimize bel ağrısı şikâyeti ile başvuran 30 kişi üzerinde iki ayrı kontrol grubu oluşturularak, sosyodemografik özellikleri, kas kuvveti, kas kısalığı ve beck depresyon ölçeği, oswestry skalası ve VAS ağrı düzeyleri değerlendirildi.

Çalışmamıza katılan hastaların cinsiyet özelliklerine göre yaş, kilo ve VKİ özellikleri incelendiğinde;

Hastaların %43,3'ü kadın % 56,7'si erkekti. Tüm grubun yaşları 26-72 arasındaydı kontrol grubu kadınların yaş ortalaması $36,4 \pm 3,16$, erkeklerin yaş ortalaması $49,6 \pm 5,13$), yaş aralığındaydı. Kliniğimize başvuran ve çalışmamızda gönüllü olarak katılan 30 hastanın bel ağrısı şikâyeti bulunmaktaydı. Yaptığımız çalışmada cinsiyet faktörünü bel ağrısını artırıp azalttığı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Bel ağrısı çeşitli kaynaklarda, erkeklerin kadınlara oranla bel ağrısı risklerinin daha fazla olduğunu ifade etmektedir. Bunun nedenini ise kadınların bel ağrısı belirtilerini daha iyi tanımları ve vücutlarının bel ağrısına gösterdiği tepkilere daha duyarlı olmalarından kaynaklandığını düşündürmektedir(Berker, 2002).Yapılan çalışmalara bakıldığında kadın katılımcıların oranını Tekgül(2013) birinci grupta %75, ikinci grupta %73,3 üçüncü grupta %80,6, Şahin ve ark. (2011) %65, Atar (2009) birinci grupta %70, ikinci grupta %80 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada ise katılımcıların % 56,7'sini erkek katılımcılardan olduğu saptanmıştır. Çalışmamızla benzerlik gösteren Kulaber (2015)'in çalışmasında erkek katılımcıların %67,5'ni

oluşturduğu belirtilmektedir. Araştırmacıların bel ağrısı üzerine yaptıkları çalışmalarda bireysel risk faktörlerinden olan yaş faktörünün önemli bir risk olduğunu belirtmektedirler (Krismer et al., 2007). Çalışmamızla benzerlik gösteren Şahin(2011)'in yaş ortalamaları birinci grup $52,3 \pm 10,4$, ikinci grup $45,2 \pm 12,1$, Tekgül (2013)'ün çalışmasında yaş ortalaması birinci grup $51,2 \pm 7,4$, ikinci grup $54,5 \pm 8,3$ ve üçüncü grup $53,7 \pm 8,2$ oranındadır. Çalışmamızdan farklı olarak Atar (2009)'ın çalışmasında aerobik egzersiz yapanların yaş ortalaması $39,2 \pm 6$ ve İzokinetik Egzersiz yapanların $37,7 \pm 9,7$, Erdoğanoglu ve ark.(2012) çalışmasında $37,17 \pm 10,21$, Kulaber (2015) 'in çalışmasında %65'ini 20-39 yaş arası bireyler olup yaş ortalamaları $35,03 (\pm 10,90)$ olduğu bildirilmektedir. Yapılan çalışmalarda bel ağrılarının genç yaşlarda başladığı 40 yaş sonrasında tepe noktaya çıktığı belirtilmektedir(Tekgül 2013). Artmış beden kitle indeksi ile bel ağrısı prevalansı arasında anlamlı ilişki olduğu gösterilmiş olup bu riskin kadınlarda erkeklere oranla daha belirgin olduğu bildirilmiştir (Hoy et al., 2010). Uzun boylu bireylerde lumbal disk hernisine bağlı siyataljilerde normale oranla bir miktar daha risk artışı söz konusudur (Manchikanti, 2000).

Çalışmamıza meslek grubu yoğunluğu bakımından %26,7'sinin iş adamı ve %6,7'sinin müdürlük mesleğini icra etmesi erkek yoğun meslek grubu ile çalışılması erkek oranındaki yoğunluğun nedeni olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamıza katılan hastaların sosyodemografik özelliklerinden kilo ve VKİ özellikleri incelendiğinde; araştırmamıza katılan hastaların 55-82 kilo aralığında ve 19-28 VKİ değerleri aralığında olup kontrol grubunun kilo ortalaması $70,4 \pm 5,21$ ve vücut kitle indeksi (VKİ) $23,70 \pm 1,25$ ve Huber Motion Lab grubunun $71,8 \pm 4,07$ ve VKİ $25,10 \pm 2,96$ aralığında bulunmuştur. Geleneksel stabilizasyon egzersizi ve Huber Motion Lab uygulanan gruplarda cinsiyete bağlı olarak yaş, boy, kilo ve VKİ değerlerinde farklılık olup olmadığını incelemek için yapılan istatistiksel analiz sonucunda ilgili kriter açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Kontrol ve Huber Motion Lab gruplarındaki kadın ve erkeklerin kilo ve VKİ değerlerinin normalin üzerinde olup mekanik bel ağrısı bakımından risk grubunda olduklarını göstermektedir. Çalışmamızla benzerlik gösteren Şahin (2011)'in çalışmasında VKİ değerleri birinci grupta $28,4 \pm 5,0$ ve ikinci grupta $29,0 \pm 5,0$ bulunmuş olup anlamlı olarak yüksek olduğu bildirilmiştir. Atar (2009)'ın çalışmasında kilo ortalamaları $73,4 \pm 12,9$ ve VKİ ortalamaları $26,9 \pm 3,4$ idi.

Mekanik bel ağrısının öncelikli amacı ağrıyı kontrol altına almak ve ağrıyı azaltmaktır. Yaptığımız çalışmada kadın ve erkeklere uygulanan geleneksel stabilizasyon egzersizleri ile huber motion lab egzersizlerinin kilo ve VKİ değişkeni incelendiğinde;

Bel ağrısında ağrı şiddetini sorgulamak için genellikle VAS skolası kullanılmaktadır. Ağrının aktivite veya istirahatteki VAS değeri de farklılık gösterebilir. Bu araştırmada hastaların bel ağrısı şiddetleri tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilerek tedavinin ağrı üzerine olan etkisi de araştırılmıştır. Bu çalışmada geleneksel stabilizasyon egzersiz öncesi kadınlarda VAS değeri 8,12, egzersiz sonrası VAS değeri 3,50 olarak bulunmuştur. Human motion lab grubunda ise egzersiz öncesi kadınlarda VAS değeri 9,80, egzersiz sonrası VAS değeri 1,60 olarak bulunmuştur Fizyoterapi programı ağrı şiddetini anlamlı derecede azaltmakta özellikle 2.grupta anlamlı derecede ağrı şiddetini azalttığı bulunmuştur.

Çalışmamızda geleneksel stabilizasyon egzersizi yapılan kadınların ve erkeklerin ağrı düzeyleri VAS ağrı ölçeği ile değerlendirilmiş olup incelendiğinde her iki cinsiyette egzersiz öncesi ve sonrasında elde edilen skorların birbirine yakın olduğu, dolayısıyla gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte egzersiz öncesi ağrı şiddetlerinin yüksek seviyede, egzersiz sonrasında ise ağrı şiddetinde ciddi bir azalma olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızla benzerlik gösteren Goldby ve ark. (2006) kronik bel ağrılı kişilerde spinal stabilizasyon, manuel terapi ve eğitim programlarının ağrıyı azaltmada etkili olduğunu bildirmişlerdir. Tekgül(2013)'ün kronik bel ağrılı hastalara uygulanan konservatif tedavilerin 8. Haftadan sonra anlamlı olarak etkili olduğu bildirilmiş olup bizim çalışmamızdan farklı olarak sadece egzersiz programları değil aynı zamanda plasebo etkili ilaçlar TENS ve akım kullanıyor olmaları çalışmamızdan farklı olan yönleridir. Çalışmamızla benzerlik göstereren Kulaber(2015)'in çalışmasında fizyoterapi egzersiz programı uygulaması öncesi ve sonrası arasında ağrı şiddeti bakımından anlamlı fark bulunduğunu bildirmişlerdir.

Tedavinin başarısı, uygun ve etkili egzersiz programının hazırlanmasıyla sıkı ilişki içindedir (Descarreaux et al., 2001). Descareaux ve ark. (2001), subakut ve kronik bel ağrılı hastaların değerlendirme sonuçlarına göre bir gruba spesifik egzersiz prgramı, diğer gruba da genel fizik tedavi egzersizleri uygulamışlar ve spesifik egzersiz verilen grupta ağrı ve diğer fiziksel bulgularda daha çok iyileşme olduğunu tespit etmişlerdir.

Tuğcu ve ark. (2008) kronik bel ağrılı 36 hastayı iki gruba ayırıp bir gruba 10 günlük fonksiyonel bel okulu modalitesi ikinci grubu ise 10 günlük fizik tedavi modalitesi (sıcak paket, TENS, ultrason) uygulamış ve çalışma sonucunda hastaların kısa dönem ağrı şiddetleri ölçüsü olan VAS değerlerinde belirgin azalma ve Oswestry disabilite indekslerinde istatistiksel olarak belirgin azalma tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Çalışmamızda bel okulu programı yer almasa da VAS ve Oswestry skala değerlerimiz egzersiz öncesi ve sonrasına göre geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta egzersiz öncesi ve Oswestry skalasından elde edilen skorların cinsiyete göre durumları gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Bununla birlikte egzersiz öncesi ortalamalar dikkate alındığında her iki cinsiyette de bel ağrısının günlük yaşamı ileri derecede kısıtladığı, egzersiz sonrasında ise her iki grupta da bel ağrısının günlük yaşamı hafif derecede kısıtladığı görülmektedir. VAS'den elde edilen skorların her iki cinsiyette egzersiz öncesi ve sonrasında elde edilen skorların birbirine yakın olduğu, dolayısıyla gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte egzersiz öncesi ağrı şiddetlerinin yüksek seviyede, egzersiz sonrasında ise ağrı şiddetinde ciddi bir azalma olduğu gözlenmiştir. VAS skorları dikkate alındığında Huber Motion Lab grubunda yer alan hastaların ağrı şiddetinin geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta yer alan hastalardan daha düşük olduğu ve gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Elde edilen bu bulgular da göstermektedir ki Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizleri geleneksel stabilizasyon egzersizlerine göre daha etkilidir.

Mekanik kökenli bel ağrısı akut durumlarda kas spazmına ve kronik durumlarda da lokomotor sistem yapılarında çeşitli patolojik değişikliklerle birlikte sakatlığa yol açar. Ağrılı dönemde kas spazmıyla birlikte kas kasılması, esneklik, kuvvet, güç, ağırlık ve hacminde azalma meydana gelir. Kas trofisi ve kas kuvvetindeki azalma bel ağrısından dolayı hem belde hem de karın ve alt ekstremitte kaslarında kendini gösterebilmekte olup bu azalma da ağrı geçse bile atakların yenilenmesine, şiddet ve sıklığının artmasına yol açar (Borenstein, 2001).

Pek çok çalışmada bel ağrısı olan hastalarda uygulanan direnç egzersizlerinin lomber ekstansörlerde kuvvet artışı sağladığı tespit edilmiştir (Leggett et al., 1999; Sertpoyraz ve ark., 2009; Smith et al., 2011). Yapmış olduğumuz çalışmada da hem

geleneksel dinamik stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı gruptaki hastalarda hem de Huber Motion Lab ile dinamik stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı hastalarda kaslarda kuvvet artışı meydana gelmiştir. Kaslardaki kuvvet artışı Huber Motion Lab ile dinamik stabilizasyon egzersiz uygulanan hastalarda daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Bu bağlamda dinamik stabilizasyon egzersizlerinin Huber Motion Lab ile etkinliğinin arttığı söylenebilir.

Yoshida (2007), 30 sağlıklı kişi ile yaptığı çalışmada, kullandıkları fizyoterapi uygulaması sonucunda alt gövde fleksiyonu aktif eklem hareket genişliğini artırırken, ekstansiyon ve lateral fleksiyon yönünde etkili olmadığını gördüklerini bildirmişlerdir. Demir(2013)'in çalışmasında da buna benzer şekilde hamstring kas grubuna 4 hafta süre ile uyguladıkları tedavi sonrasında kassal gerginliğin yavaşça azalarak kısılğa bağlı esnekliğin arttığını gözlemlemişlerdir. Tuğcu (2008) çalışmasında ise lumbal lateral sağ ve sol fleksiyonun egzersiz öncesine göre egzersiz sonrasında istatistiksel olarak anlamlı etkili bulduklarını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda dinamik egzersiz uygulamalarının kas kuvveti, kas kısılalığı üzerinde olumlu etkiler yaptığı ayrıca mekanik bel ağrı düzeylerinin azalmasında anlamlı olarak azalttığı bulunmuştur.

Egzersiz tedavisi, kas kuvveti ve esnekliğindeki dengesizlik nedeniyle oluşan bel ağrıları tedavisinde öncelikli olarak spazmdan kaynaklı ağrının azaltılması amacıyla yapılır. Konuyla ilgili çalışmalarda bel ağrısı olan bireylerde egzersiz programından sonra ağrının %10-50 oranında azaldığı görülmüştür. Bununla birlikte egzersiz programlarında hangi tip egzersizin daha yararlı olduğu konusu tartışmalıdır. Yüksek şiddetteki egzersiz programlarının ağrının artmasına yol açabileceğini ileri sürenler olmakla birlikte bunun aksini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Arokoski et al., 1999; Lehman et al., 2005). Rainville ve ark. (2004), bel ağrısı ile egzersiz ilişkisini inceledikleri çalışmada egzersiz yoğunluğu ile bel ağrısının şiddeti arasında bir ilişki olmadığını tespit etmiştir. Torstensen ve ark. (1996), haftada 3 gün olmak üzere 12 hafta boyunca tedaviye aldıkları hastalarda aktif egzersiz uygulanan grupta %30, fizyoterapi uygulanan grupta %23, yalnızca yürüme verilen grupta %9 oranında ağrının azaldığını tespit etmişlerdir. Sung (2003), haftada 3 gün olmak üzere 4 hafta boyunca verilen eğitim ile stabilizasyon egzersiz programı sonrası kas dayanıklılık ve

elektromyografik değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında erkek bireysel kassal dayanıklılığın arttığını bildirmiştir.

Yaptığımız çalışmada lomber bölge ve alt extremitte kaslarının kısalıkları her iki grupta da egzersiz öncesi görülürken kontrol grubunda egzersizlerinin sonrasında erkeklerin sadece %14,3'nde kadınların ise %85,7'sinde hamstring kasında kısalma saptanmıştır. Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta egzersiz sonrası kadınların tamamında (n = 5), erkeklerin ise 7'sinde (%70) hamstring kısalması tespit edilmemiştir.

Korkmaz ve Kınap(2001) alışmasında tedavi öncesi birinci grupta kalça fleksörlerinde %96, hamstringlerde %88,gastronemius %92, lomber ekstansrlerde %16 kas kısalığı tespit etmiş olup ikinci grupta kalça fleksörlerinde %88, hamstringlerde %92, gastronemius %96, lomber ekstansrlerde %24 kas kısalığı tespit etmiş olup tedavi sonrası egzersizlerle azaldığı ayrıca karın ve sırt kaslarında tedavi önce ve sonrası kas kuvveti karşılaştırmalarında anlamlı bir farklılık bulamadıklarını ifade etmişlerdir.

Çalışmamızla benzer olarak Popadyuh et al(2012) huber motion lab ile stabilizasyon egzersizlerinin kas kuvveti esnekliği ve kısalık üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu bildirmiştir.

Bel ağrısı insanları bedensel, ruhsal ve sosyal açıdan tam iyi halini negatif yönde etkileyen ve bütün toplumlarda oldukça sık karşılaşılan önemli bir sağlık sorunudur. Ağrının uzun süre devam etmesi, diğer bir ifadeyle kronik ağrı, hastaların hem fiziksel hem de emosyonel durumlarını olumsuz yönde etkileyerek depresif semptomların artmasına neden olabilmektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada hastaların fiziksel durumlarının yanı sıra emosyonel durumları da değerlendirilmiştir. Çalışmamızda Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grupta yer alan hastaların depresyon düzeyleri geleneksel dinamik stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı gruba göre anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur. Bu bağlamda Huber Motion Lab'in tek başına dinamik stabilizasyon egzersizlerinin kullanılmasına göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Yapmış olduğumuz çalışmada Huber Motion Lab ile dinamik stabilizasyon egzersizleri uygulanan hastaların Oswestry skalasından elde ettikleri ortalama değerler dikkate alındığında tedavi sonrasında bel ağrısının hastaların yaşamında önemli bir

sorun olmaktan çıktığı görülmüştür. Zira Huber Motion Lab grubunda yer alan hastaların egzersiz sonrası Oswestry skalasından elde ettikleri ortalama değer %10-20 arasındadır. Buna karşılık geleneksel dinamik stabilizasyon egzersizlerinin uygulandığı grupta ise her ne kadar olumlu yönde bir iyileşme yaşanmış olsa da ağrının yaşamı hafif düzeyde kısıtlamaya devam ettiği görülmüştür. Bu durum da Huber Motion Lab ile yapılan dinamik stabilizasyon egzersiz tedavisinin, tek başına dinamik stabilizasyon egzersizleriyle yapılan tedaviden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda, Huber Motion Lab ile dinamik stabilizasyon egzersizi uygulanan hastaların ağrı şiddetinin geleneksel dinamik stabilizasyon egzersizi uygulanan hastalara oranla anlamlı şekilde daha düşük olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla Huber Motion Lab ile uygulanan dinamik stabilizasyon egzersizi, tek başına dinamik stabilizasyon egzersizi uygulanmasından daha etkili sonuç vermiştir. Çalışma prensibi olarak Huber Motion Lab cihazının insan vücudundaki birçok mekanizmayı koruyup geliştirdiği ve kuvvetlendirdiği gözardı edilmemeli ve daha yaygın kullanımı konusunda kişiler desteklenmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

Yapmış olduğumuz çalışmada Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizi uygulanan grup ile geleneksel stabilizasyon egzersizinin uygulandığı grupta yer alanların cinsiyetine göre psikolojik ve fonksiyonel durumlarının karşılaştırılması neticesinde Huber Motion Lab grubunda yer alan kadın ve erkeklerin kontrol grubundakilere göre daha pozitif yönde iyileşme gösterdiği tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen tüm bulgular dikkate alındığında stabilizasyon egzersizlerinin Huber Motion Lab kullanılarak hastalara uygulanmasının, tek başına uygulanmasına göre daha etkili olduğu görülmüştür.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bel ağrısı tedavisi için geliştirilmiş olan çok sayıda egzersiz türü bulunmakta olup bu egzersizlerin tek başlarına kullanılmalarının istenilen etkiyi sağlamayacağı düşüncesinden hareketle yapmış olduğumuz bu tez çalışmasında Huber Motion Lab cihazı destekli dinamik stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Çalışma neticesinde de Huber Motion Lab'ın bel ağrısı tedavisinde oldukça yüksek etkinliğe sahip olduğu görülmüştür.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar da göstermektedir ki tek başına bir yöntemin kullanılmasından ziyade faydalı olan birkaç yöntemin bir arada kullanılması tedavide daha yararlı olacaktır. Her ne kadar Huber Motion Lab'ın bel ağrısı tedavisinde etkili olduğu tespit edilse de bel ağrısını tam olarak ortadan kaldırmadığı fakat kas ve iskelet sistemi üzerinde olumlu etkiler yaparak azalttığı bildirilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın, bel ağrısı tedavisiyle ilgili gelecekte daha etkili cihazların icat edilmesine ve yeni teknolojilerin daha çok tanıtılarak kullanımının artmasına katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

1. Aktif çalışan bireylerde bel ağrısına daha sık rastlanır
2. Bel ağrısı her iki cinsiyet de günlük yaşamı kısıtlamaktadır.
3. Çalışmamızda egzersiz sonrası her iki cinsiyet de ağrı şiddetlerinde azalma gözlenmiştir.
4. Çalışmamızda Geleneksel Stabilizasyon egzersizleri bireylerin depresyon düzeylerini azalttığı gözlemlenmiştir.
5. Çalışmamızda huber motion lab ile egzersiz yapan bireylerde kas kuvveti ve kısılğı üzerinde olumlu etkiler yaptığı gözlemlenmiştir.
6. Huber Motion Lab ile stabilizasyon egzersizleri uygulanan bireylerde geleneksel stabilizasyon egzersizlerine oranla depresyon düzeyleri anlamlı olarak daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.
7. Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizlerinin geleneksel stabilizasyon egzersizlerine göre daha etkili olduğunu göstermektedir

8. Huber Motion Lab ile uygulanan stabilizasyon egzersizleri Eğitim durumlarına göre bireylerin kas kuvvetlerinde farklılık yaratmaktadır.
9. Egzersiz bireylerde olumlu etkiler yaratmaktadır.

9. KAYNAKÇA

- Adams A.M, Burten K, Bogduk N, Dolan P. Mechanical function of the lumbosacral spine. In: The Biomechanics of Back Pain. 2006, 121-146.
- Akı S. Lomber Vertebral Kolonun Fonksiyonel Anatomisi. In: Ed. Erdine S. Ağrı, Güneş Kitabevi, 2000, 328-337.
- Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85(3 Suppl 1): 86-92.
- Akyüz G. Transkütan Elektriksel Sinir Stimülasyonu. Tuna N, (editör). Elektroterapi. 2. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri 2001.
- Altun N. Bel ağrısı. 2007, <http://www.necdeltun.com/sunum/bel>
- Andersson, GBJ, Epidemiological features of chronic low-back pain. Lancet 1999; 354: 581-5.
- Ardıç F., Küçüktaş F. İyontoforez. Ege Fiz. Tıp Reh. Derg., 1994;1(1): 61-4.
- Arıkan Beyaz E., Ketenci A. Polislerde bel ağrısı, *Ağrı*; 2010;22(1): 1-6.
- Arıncı K. Columna Vertebralis. In: Arıncı K, Elhan A (eds). Anatomi. 3rd ed. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2001. p. 58-71.
- Arokoski, J.P., Kankaanpaa, M., Valtia, T., Juvonen, I., Partanen, J., Taimela, S., Lindgren, K.U., Airaksinen, O. Back and hip extensor muscle Function during therapeutic exercises. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 1999;80:842-850
- Arokoski, J.P., Valtia, T., Airaksinen, O., Kankaanpaa, M. Back and abdominal muscle Function during stabilization exercises. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2001; 82:1089-1098.
- Atar S. Multipl Sklerozlu Hastalarda Aerobik ve İzokinetik Egzersiz Programının Kas Gücü Kardiovasküler Sistem ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi, 2009.
- Aydemir E. Karpal tünel sendromunda iyontoforez tedavisinin etkinliğinin araştırılması. M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003.
- Aydın ON. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2002;3:37-48.

- Aydın V. Mekanik Bel Ağrılarında Cerrahi Tedavinin Yeri. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2011; 4: 104-9
- Aydoğan S, Özer F. Omuriliğin Vasküler Anatomisi. In: Zileli M, Özer F. Omurilik ve Omurga Cerrahisi. 2nd ed. İzmir, 2002. pp. 87-91.
- Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. Lancet 2012; 379: 482-91
- 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.
- Başar B, Diz Osteoartritli Hastalarda Fizik Tedavi Modaliteleri (Tens, Ultrason, Kısa Dalga Diatermi) Nin Fiziksel Fonksiyon Üzerine Olan Etkisi, İstanbul Fizik Tedavi Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Klinik, Uzmanlık Tezi, 2009.
- Battie MC, Videman T, Levalahti E, Gill K, Kaprio J. Heritability of low back pain and the role of disc degeneration. Pain 2007; 131: 272-80.
- Bayramoğlu M. Lumbosakral Omurga. In: Akman N (ed). Kinezyoloji. Ankara, 2003. p. 151-161.
- Bazna, A. Aktif Postürde ve Statik Postürde Çalışan Bireylerde Görülen Omurga Ağrılarının Lokalizasyonlarına Göre Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniv.Sağ.Bil.Enst., İstanbul, 2014.
- Bell JA, Burnett A. Exercise for the primary, secondary and tertiary prevention of low back pain in the workplace: A systematic review. *J. Occup Rehabil*, 2009;19:8-24.
- Beyazova M, Gökçe KY. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitapevleri cilt 1 2.basım, 2011. s.243-251.
- Bilge O. Hareket sistemi, eklemler (articulationes). In: Ed. Gövsa Gökmen F, Sistemik Anatomi. Güven Kitabevi, İzmir, 2003, 91-117.
- 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.
- Borenstein DG. Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation and treatment of low back pain. *Curr Opin Rheumatol*, 13 (2001), p.128-134.

- Busanich BM, Verscheure SD. Does Mckeinze therapy improve outcomes for back pain? J. Athl. Train. 2006 Jan-Mar; 41(1): 117-119
- Cailliet R. Bel Ağrısı Sendromları. Çev Ed: Tuna N. 4. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi,1994.
- Cakmak A, Yücel B, Ozyalcin SN, Bayraktar B, Ural HI, Duruoğ MT, Genc A: The frequency and associated factors of low back pain among a younger population in Turkey. *Spine*, 2004;29(14): 1567-72.
- Calmels P, Bethoux F, Condemine A, Fayolle-Minen I. [Low back pain disability assessment tools]. *Ann Readapt Med Phys* 2005; 48: 288-97
- Charlton JE. Core curriculum for professional education in pain, anatomy and physiology. Seattle:IASP Press; 2005.
- Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr. 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: 478-491
- Çakmak M. Ortopedik Muayene. İstanbul. Nobel tıp kitabevi, 1989.
- Çetin A. Ayak deformiteleri ve düzeltilmesi. *Romatoloji ve Tıbbi Rehabilitasyon Dergisi*. 1994; 5: 207–19.
- David G, Woods V, Li G, Buckle P. (2008). The development of the quick exposure check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Ergonomics*, 39: 57–69.
- Delahunt E, Monaghan K, Caulfield B. Altered neuromuscular control and ankle joint kinematics during walking in subjects with functional instability of the ankle joint. *Am J Sports Med* 2006;34:1970-6.
- De Lisa J. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon ilkeler ve uygulamalar. Arasıl T (çev ed): 2007, ss 653-675.
- Demir E. Kinezyoteyp Uygulaması İle Germenin Hamstring Kaslarının Esnekliği Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Fizik Tedavi Ve Rahabilitasyon Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 2013.
- Descarreaux, M., Normand, M.C., Laurencelle, L., Dugas, C. Evaluation of a specific home exercise program for low back pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2001;25(8): 467-503.

- Deyo RA, Bass JE. Lifestyle and low-back pain. The influence of smoking and obesity. *Spine* 1989; 14: 501-6
- Dinç A. Lomber Bölgenin Fonksiyonel Anatomisi ve Biyomekaniği. In: Tüzün F, Toros H (eds), *Bel Ağrıları ve Lomber Disk Sendromları*, İstanbul, 2004, 1-6.
- Ecerkale Ö. *Postür Analizinde Symmetrigrاف ile Orthoröntgenogram Sonuçlarının Değerlendirilmesi*, Uzmanlık Tezi, Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul 2006.
- Erdine S. Postoperatif analjezi, ağrı sendromları ve tedavisi. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2003;33-43.
- Erdoğanoglu Y, Günel MK, Çetin A. Kronik bel ağrısı olan kadınlarda farklı egzersiz programlarının etkinliğinin araştırılması, *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2012;23(3):125-136.
- Ergin S. Torasik ve Lomber Omurga Anatomisi ve Biyomekaniği "Omurganın Ağrılı Sendromları", Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği V. Geleneksel Sempozyumu 2002; 10-13.
- Ertekin C. Ağrının nöroanatomi ve fizyolojisi; Ağrı tedavisi; Yeğül İ (ed). İzmir: Yapım Matbaacılık;1993;1-17.
- Eryavuz M., Akkan A. Fabrika Çalışanlarında Bel Ağrısı Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi, *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2003;49(5).
- Falco E. J. F, Onjewu C. O, Irwin L. F, W. Daniel, Zhu K. Periferik eklem, yumuşak doku ve omurga enjeksiyon teknikleri. In: Ed. Braddom R. L, *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, 3. basım, Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2010
- Ferah, İ.Ö. Kronik Bel Ağrısı Olan Hastalarda Lomber Dinamik Stabilizasyon Egzersizleri Ve Bu Egzersizlere Eklenen Sürekli, Kesikli ve Plasebo Ultrason Tedavisinin Etkinliği, Uzmanlık Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İzmir, 2011.
- Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, Jackman AM, Darter jd, Wallace AS. The rising prevalence of chronic low back pain. *Arch Intern Med* 2009;169:251-8.
- Fritz, J.M., Erhard, R.E., Hagen, B.F. Segmental instability of the lumbar spine. *Physical Therapy*, 1998;78(8): 889-896

- Graff-Radford SB, Reeves JL, Baker RL, Chiu D. Effects of transcutaneous electrical nevre stimulation on myofascial pain and trigger point sensitivity. *Pain* 1989; 37: 1-5.
- Goldby LJ, Moore AP, Doust J, et al. A randomized controlled trial investigating the efficiency of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder. (Phila Pa 1976). 2006;(31):1083-1093.
- Gündüz, O.H., Erçalık, T. Kronik Bel Ağrısında Egzersiz Reçeteleme. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg.* 2014;60 (Özel Sayı 2):25-30.
- Günvar, T. “Birinci Basamakta Kronik Ağrı Yönetiminin Temel İlkeleri”, *TJFMPC*, 2009;3(3):14-17.
- Hayden J, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 3.
- Heinking K.P, Lumbar Region. In: Chila A.(ed) *Foundations of Osteopathic Medicine*. Third edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia-USA, 2011,542-574.
- Hicks G, Fritz J, Delitto A, McGill S. Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1753-62.
- Hodges PW. Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin North Am* 2003; 34(2): 245-54.
- Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine* 1996; 21(22): 2640-50
- Hodges PW, Richardson CA. Delayed postural contraction of transversus abdominis in low back pain associated with movement of the lower limb. *J Spinal Disord* 1998; 11(1): 46-56.
- Howe T, Oldham J: *Posture and Balance*. Trew M, Everett T (Ed) : *Human Movement*. Churchill Livingstone, New York, 1997:105–108.
- Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010; 24: 769-81.

- Hungerford B, Gilleard W, Hodges P. Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine* 2003; 28(14): 1593-600.
- Hübscher M, Zech A, Pfeifer K, Hänsel F, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42:413-21.
- <http://www.ekilavuz.com/kilavuz/fe314a5a321c5558/24/headquarters-lpg-systems/huber-motion-lab-md/guc-ayarlama-mekanizmal-ekzersiz-aletleri>
- İnal HS. Sporda ve Egzersizde Vücut Biyomekaniği, s.l. Papatya yayıncılık, 2013, s.32-33.
- İnanıcı F. Bel Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, edt. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon; Güneş Tıp Kitapevleri* 2011, 2053-2066.
- Kaapa EH, Frantsi K, Sarna S, Malmivaara A. Multidisciplinary group rehabilitation versus individual physiotherapy for chronic nonspecific low back pain. *Spine* 2006; 31: 371–76.
- Kalyon AT. Spor hekimliği. Ankara GATA Basımevi 1994:132
- Karataş M. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. "Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon" (Edt. Beyazova M., Gökçe-Kutsal Y.)'da, Ankara , 2011, 221-241.
- Karlson J. Acute ankle injuries. In: Brukner P, Khan K, editors. *Clinical sports medicine*. 3rd ed. Sydney: McGraw Hill Company; 2007. p. 612-22
- Ketenci A, Özcan E. Mekanik bel ağrılarında özellikler; In: S: Erdine (ed). *Ağrı, Nobel Tıp Kitabevi; İstanbul, 2000, 338-350.*
- Ketenci A. Bel Ağrılı Hastaların Klinik Değerlendirmesi. In: Ozcan E, Ketenci A (Eds). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2002. p. 59-72.*
- Korkmaz İ, Kırnap İ. Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Traksiyonlu Ve Traksiyonsuz Fizik Tedavi Etkilerinin Karşılaştırılması, *Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi*, 200; 10(1):1-8
- Kinkade S. Evaluation and treatment of acute low back pain. *Am Fam Physician*, 2007;75: 1181-8.

- Koes BW, van Tulder M, Lin CW, Macedo LG, An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 2010; 19: 2075-94.
- Krismer M, van Tulder M. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007; 21: 77-91.
- Kulaber A. Kronik Bel Ağrısında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamasının Etkinliği, Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013.
- Leggett S, Money V, Matheson LN et al. Restorative exercise for clinical low back pain. *Spine* 1999; 24: 889–98.
- Lehman, G.J., Hoda, W., Oliver, S. Trunk muscle activity during bridging exercises on and off a swissball. *Chiropractic & Osteopathy*, 2005;13(14): 1-8.
- Leinonen, V., Kankaanpää, M., Airaksinen, O., Hanninen, O. Back and Hip Extensor Muscle Function During Therapeutic Exercises. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2000;80: 842-850.
- Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works? *Pain* 2004; 107: 176-90.
- Liebenson, C. Spinal stabilization training: the transverse abdominus. *Journal of Bodywork and Movement Therapie*, 1998; 2(4):218-223.
- Lindsay J.R., Yochum, TR. *Essential Skeletal Radioloji*. Cilt-1, ikinci baskı, 1996.
- Machado LAC, Azevedo DC, Capanema MB, Neto TN, Cerceau DM. Client-centered therapy vs exercise therapy for chronic low back pain: a pilot randomized controlled trial in Brazil. *Pain Med* 2007; 8: 251–58.
- Manchikanti L. Epidemiology of low back pain. *Pain Physician*, 2000;3(2): 167-92
- Magee DJ, *Lumbar Spine*. In: *Orthopedic Physical Assessment*, fourth edition, Saunders Elsevier USA 2006,467-557.
- McGill SM. Low back stability: From formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev*, Vol 29, No 1, 2001, pp 26-31.
- McIntosh G, Hall H. Low back pain (acute). *Clin Evid (Online)* 2011; 2011:1102

- Nusreti H, Safati B, Güneri S, Durmaz B, Akşit R. Primer fibromiyalji tedavisinde akupunktur ve TENS'in yeri. Ege Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 1995; 1(Suppl 3): 175-178
- Ogard WK. Training for proprioception and kinesthesia. In: Nyland J, editor. Clinical decision in therapeutic exercise. New Jersey: Pearson Education Inc.; 2006. p. 285-302.
- Oğuz H. Romatizmal ağrılar. Konya. Atlas Tıp Kitabevi. 1992
- Oğuz H, Bel Ağrıları. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N (eds). Tıbbi Rehabilitasyon. 2nd ed. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2004. p.1131-1171.
- Oksuz E. Prevalence, risk factors, and preference-based health states of low back pain in a Turkish population. Spine 2006; 31: E968-72.
- Otman AS, Demirel H, Sade A. *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*, Hacettepe Yayınları, Ankara, 1995a:11-12.
- Otman AS, Demirel H, Sade A. *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*, H.Ü. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları:16, Ankara: 1995b:14, 60.
- Otman A S, Köse N. *Tedavi hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. s.l., Yücel Ofset Matbaacılık 4.baskı, 2008, s.11-15.
- Önal A. Ağrı. Algoloji 1. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi; 2004;1-20.
- Öncel A, Özcan E. Bel Ağrılı Hastaların Rehabilitasyonu. In: Diniz F, Ketenci A (eds), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Nobel Tıp Kitabevleri, 2000, 275-286
- Özcan E. Bel Ağrısı. In: Beyazova M. Gökçe- Kutsal Y (eds), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Cilt 2, Güneş Kitabevi, Ankara, 2000, 1465-1483
- Özcan E. İşe bağlı bel ağrısı. Bel ağrısı tanı ve tedavi. 1. Baskı. İstanbul: Nobel kitabevi; 2002a, s:303-304.
- Özcan E. Bel ağrılı hastaların konservatif tedavisi. In: Özcan E, Ketenci A (eds), Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul, 2002b, 187- 219.
- Özcan E, Çapan N. Kor stabilizasyon egzersizleri. Türkiye Klinikleri Special Topics 2011;4:85-90.
- Özdiñler AR, Kubat E. Nörolojik defisiti olmayan mekanik kökenli bel ağrılarında farklı egzersiz yöntemlerinin etkinliği. Fizyoterapi Rehabilitasyon, 1998; 9 (10): 22-32.

- Popadyuha YA, YI Zhdanovich, Litus IV, Petsenko NI, Experience with computer systems HUBER Motion Lab in improving and strengthening the musculoskeletal system students, Kiev uni., 2012,
- Phillips K, Ch'ien AP, Norwood BR, Smith C. Chronic low back pain management in primary care. *Nurse Pract.* 2003 Aug;28(8):26-31.
- Rainville, J., Hartigan, C., Jouve, C., Martines, E. The influence of intense-based physical therapy program on back pain anticipated before and induced by physical activities. *The Spine Journal*, 2004;4: 176-183.
- Rauschnig W. Anatomy and the Pathology of Lomber Spine. In: Frymoyer W. *The Adult Spine*. Lippincot-Raven, Philadelphia, 1997. p.1687-1703.
- Saal JA. Natural history and nonoperative treatment of lumbar disc herniation. *Spine* 21(24S):s2-s9, 1996.
- Sencer S, Rozanes İ. Bel Ağrılarında Radyolojik Değerlendirme. In: Ozcan E, Ketenci A (Eds). *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi*, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2002.
- Sertpoyraz F, Eyigor S, Karapolat H, Çapacı K, Kirazlı Y, Comparison of isokinetic exercise versus standard exercise training in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study. Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Faculty of Medicine, University of Ege, Bornova, Izmir, Turkey *Clinical Rehabilitation* 2009; 23: 238 –247.
- Sharma L: Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am* 1999 May;25(2):299-314.
- Smith D, Bissell G, Bruce-Low S, Wakefield C. The effect of lumbar extension training with and without pelvic stabilization on lumbar strength and low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011;24(4):241-9.
- Sinaki M, Mokri B. Bel Ağrısı ve Lomber Omurga Bozuklukları. In: Braddom RL (ed). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı*. Güneş Kitabevi, İstanbul, 2005. p. 588-600.
- Slade SC, Keating JL. Trunk-strengthening exercises for chronic low back pain: a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther* 2006; 29(2): 163-73.
- Sung, P.S. Multifidi muscles median frequency before and after spinal stabilization exercises. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2004;84:1551-1556.

- Suyabatmaz Ö. Kronik mekanik bel ağrılı hastalarda bel okulunun etkinliğinin araştırılması. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2008.
- Şahin E. Uzun Süre Araç Kullanan Bireylerde Kas İskele Problemleri Ve Yorgunluğun Değerlendirilmesi, Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2012.
- Şahin N, Albayrak İ, Karahan AY, Uğurlu H. Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Fizik Tedavinin Etkinliği, Genel Tıp Derg 2011;21(1):17-20
- Şar C. Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri. Özcan E (Edt). Bel ağrısı tanı ve Tedavisi'nde. İstanbul: Nobel Kitabevi 2002a; 7-10.
- Şar C. Lomber Omurganın Biyomekanik Özellikleri. In: Ozcan E, Ketenci A (eds). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2002b. p. 21-33.
- Takahashi N, Kikuchi S, Konno S, Morita S, Suzukamo Y, Green J. Discrepancy between disability and the severity of low back pain: demographic, psychologic, and employment-related factors. Spine 2006; 31: 931-9.
- Tekgöl A. Kronik Mekanik Bel Ağrılı Hastalarda İnterferansiyel Akım ve Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu Etkinliğinin Karşılaştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi,Uzmanlık Tezi, 2013.
- Torstensen, T.A., Koes, B., Glamsrod, E., Seifert, L., Glomsrod, B., Hagen, O. The effect of conservative therapies on patients suffering from chronic low back pain. Spine, 1996;21(5): 656-657.
- Tuğcu İ, Önder ME, Yazıcıoğlu K, Mohur H. The effectiveness of functional back school concurrently applied with exercise and physical therapy modalities in patients with chronic mechanical low back pain-short term results. Türkiye Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Dergisi, 2008, 54(2):63-68.
- Ünsal A. Mekanik Bel Ağrısına Radyolojik Yaklaşım. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2011; 4: 65-74.
- Üremek G. Trabzon ilindeki 7–9 yaş grubu çocuklarda postür analizi. KTÜ, Morfoloji ABD. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon, 1988.

- 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
- Valat JP, Goupille P, Vedere V. Low back pain: risk factors for chronicity. *Rev Rhum Engl Ed* 1997; 64: 189-94
- Van der Grift JL, Gold JE, Hanlon A, Punnett L. (2011). Physical and psychosocial ergonomic risk factors for low back pain in automobile manufacturing workers. *Occup Environ Med*, p. 1-6.
- van Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, Gil del Real MT, Hutchinson A, Koes B. Chapter 3 European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *European Spine Journal* 2006; 15: 169-191.
- Van der Windt D, Thomas E, Pope DP, de Winter AF, Macfarlane GJ, Bouter LM, Silman AJ. (2000). Occupational risk factors for shoulder pain: A systematic review. *Occup Environ Med*, 57:433–442.
- Videman T, Braittie MC. A critical review of the epidemiology of idiopathic low back pain, in *Low back pain*, Weinstein JN, and Cordon SL (Eds.), Scientific and clinical overview, 2000; p.317.
- Yakşı, E. Kronik Mekanik Bel Ağrısında Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu Tedavisinin Ağrı, Nöropatik Ağrı Ve Sempatik Deri Yanıtı Cevabının Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul, 2014.
- Yıldız, Ö.E. Bel Ağrısı Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y. (Editörler). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt 1*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000.
- Yoleri Ö, Şahin Y, Celeboğlu, G, Cüreklibatır F, Bircan Ç. Fibromiyalji tedavisinde balneoterapi ve konvansiyonel fizik tedavi modalitelerinin etkinliği *Ege Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 1996; (Özel sayı 2): 37 -40.
- Yoshida A. Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. *Research in Sports Medicine* 2007;15; 103-112.

10. EKLER

EK-1. AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

(Araştırmacı Açıklaması)

Kronik mekanik bel ağrısıyla ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Geleneksel Fizyoterapi Uygulanan Mekanik Bel Ağrısında, Stabilizasyon Egzersizlerinin ve Huber Motion Lab İle Yapılan Stabilizasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması ”dır.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmaktaki amacımız, mekanik bel ağrısı rehabilitasyon programında geleneksel dinamik stabilizasyon egzersizleriyle Huber Motion Lab ile yapılan dinamik stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve fonksiyonel düzey üzerine etkinliğinin karşılaştırılmasıdır. Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nün katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler,etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fizyoterapist Ebru Koyuncu 'yu 0212 246 1538 (iş) veya 0553 204 9840 (cep) no'lu telefonlardan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterale ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza

EK-2. FİZYOTEK FİZİK TEDAVİ KLİNİĞİ CORE BÖLGESİ EGZERSİZ FORMU



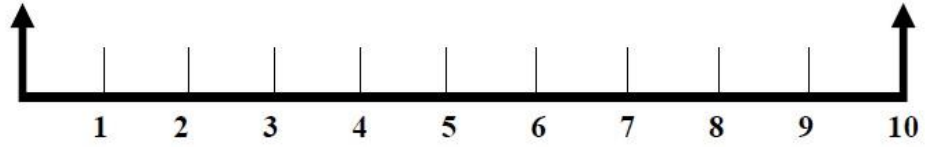


EK-3. VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız:

_____Tarih:_____

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.



EK-4. OSWESTRY SORGULAMA FORMU:

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

1-Ağrınızın şiddeti nasıl?

- 1)Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- 2)Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- 3)Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- 4)Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- 5)Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- 6)Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

2-Kişisel bakım

- 1)Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yılanma, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım
- 2)Biraz ağrı yapsa da yılanma ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3)Yılanma ve giyinmem ağrımı arttırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- 4)Yılanma ve giyinmem ağrımı arttırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- 5)Ağrı nedeniyle yılanma ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle yılanma ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

3-Yük Kaldırma

- 1)Ağır yükleri ağrı olmadan kaldırabiliyorum.
- 2)Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrı oluyor.
- 3)Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4)Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önlüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.

- 5)Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6)Hiç yük kaldıramıyorum

4-Yürüme

- 1)Yürürken ağrım yok
- 2)Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor
- 3)Ağrım da belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 4)Ağrım da belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- 5)Ağrım da belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- 6)Hiç yürüyemiyorum

5-Oturma

- 1)Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 2)Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 3)Ağrım bir saatten uzun oturmamı önlüyor
- 4)Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önlüyor
- 5)Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önlüyor
- 6)Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum

6-Ayakta durma

- 1)Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- 2)Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3)Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 4)Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 5)On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 6)Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

7-Uyuma

- 1)Yatakta ağrım yok
- 2)Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum
- 3)Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum
- 4)Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum

- 5)Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum
- 6)Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum

8-Sosyal yaşam

- 1)Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- 2)Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- 3)Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 4)Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- 5)Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- 6)Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

9-Seyahat

- 1)Seyahatte ağrım olmuyor.
- 2)Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
- 3)Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklini değiştirmedir.
- 4)Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- 5)Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

10-Ağrının değişme derecesi

- 1)Ağrım hızla iyileşiyor.
- 2)Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3)Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- 4)Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5)Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6)Ağrım hızla kötüleşiyor. Türk Nöroşirürji Derneği - Spinal ve Periferik Sinir Cerrah

EK-5. BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ

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

1 (0) Üzgün ve sıkıntılı değilim.

- (1) Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
- (2) Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
- (3) O kadar üzgün ve sıkıntılıyım ki, artık dayanamıyorum.

2 (0) Gelecek hakkında umutsuz ve karamsar değilim.

- (1) Gelecek için karamsarım.
- (2) Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.
- (3) Gelecek hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.

3 (0) Kendimi başarısız biri olarak görmüyorum.

- (1) Başkalarından daha başarısız olduğumu hissediyorum.
- (2) Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.
- (3) Kendimi tümüyle başarısız bir insan olarak görüyorum.

4 (0) Her şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.

- (1) Birçok şeyden eskiden olduğu gibi zevk alamıyorum.
- (2) Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
- (3) Her şeyden sıkılıyorum.

5 (0) Kendimi herhangi bir biçimde suçlu hissetmiyorum.

- (1) Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
- (2) Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
- (3) Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.

6 (0) Kendimden memnunum.

- (1) Kendimden pek memnun değilim.
- (2) Kendime kızgıyım.
- (3) Kendimden nefrete ediyorum.

7 (0) Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.

- (1) Hatalarım ve zayıf taraflarım olduğunu düşünmüyorum.
- (2) Hatalarımdan dolayı kendimden utanıyorum.
- (3) Her şeyi yanlış yapıyormuşum gibi geliyor ve hep kendimde kabahat buluyorum.
- 8 (0) Kendimi öldürmek gibi düşüncülerim yok.
- (1) Kimi zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm oluyor ama yapmıyorum.
- (2) Kendimi öldürmek isterdim.
- (3) Fırsatını bulsam kendimi öldürürüm.
- 9 (0) İçimden ağlamak geldiği pek olmuyor.
- (1) Zaman zaman içimden ağlamak geliyor.
- (2) Çoğu zaman ağlıyorum.
- (3) Eskiden ağlayabilirdim ama şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 10 (0) Her zaman olduğumdan daha canı sıkkın ve sinirli değilim.
- (1) Eskişine oranla daha kolay canım sıkılıyor ve kızıyorum.
- (2) Her şey canımı sıkıyor ve kendimi hep sinirli hissediyorum.
- (3) Canımı sıkkan şeylere bile artık kızamıyorum.

REVİZYON KAPSAMI:

- 11 (0) Başkalarıyla görüşme, konuşma isteğimi kaybetmedim.
- (1) Eskişisi kadar insanlarla birlikte olmak istemiyorum.
- (2) Birileriyle görüşüp konuşmak hiç içimden gelmiyor.
- (3) Artık çevremde hiç kimseyi istemiyorum.
- 12 (0) Karar verirken eskişinden fazla güçlük çekmiyorum.(1) Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
- (2) Eskişie kıyasla karar vermekte çok güçlük çekiyorum.
- (3) Artık hiçbir konuda karar veremiyorum.
- 13 (0) Her zamankinden farklı göründüğümü sanmıyorum.
- (1) Aynada kendime her zamankinden kötü görünüyorum.
- (2) Aynaya baktığımda kendimi yaşlanmış ve çirkinleşmiş buluyorum.
- (3) Kendimi çok çirkin buluyorum.
- 14 (0) Eskişisi kadar iyi iş güç yapabiliyorum.
- (1) Her zaman yaptığım işler şimdi gözümde büyüyor.
- (2) Ufacık bir işi bile kendimi çok zorlayarak yapabiliyorum.
- (3) Artık hiçbir iş yapamıyorum.

15 (0) Uykum her zamanki gibi.

(1) Eskisi gibi uyuyamıyorum.

(2) Her zamankinden 1-2 saat önce uyanıyorum ve kolay kolay tekrar uykuya dalamıyorum.

(3) Sabahları çok erken uyanıyorum ve bir daha uyuyamıyorum.

16 (0) Kendimi her zamankinden yorgun hissetmiyorum.

(1) Eskiye oranla daha çabuk yoruluyorum.

(2) Her şey beni yoruyor.

(3) Kendimi hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun ve bitkin hissediyorum.

17 (0) İştahım her zamanki gibi.

(1) Eskisinden daha iştahsızım.

(2) İştahım çok azaldı.

(3) Hiçbir şey yiyemiyorum.

18 (0) Son zamanlarda zayıflamadım.

(1) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 2 Kg verdim.

(2) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 4 Kg verdim.

(3) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 6 Kg verdim.

19 (0) Sağlığım ile ilgili kaygılarım yok.

(1) Ağrılar, mide sancıları, kabızlık gibi şikayetlerim oluyor ve bunlar beni tasalandırıyor.

(2) Sağlığımın bozulmasından çok kaygılanıyorum ve kafamı başka şeylere vermekte zorlanıyorum.

(3) Sağlık durumum kafama o kadar takılıyor ki, başka hiçbir şey düşünemiyorum.

20 (0) Sekse karşı ilgimde herhangi bir değişiklik yok.

(1) Eskisine oranla seксе ilgim az.

(2) Cinsel isteğim çok azaldı.

(3) Hiç cinsel istek duymuyorum.

21 (0) Cezalandırılması gereken şeyler yapığımı sanmıyorum.

(1) Yaptıklarımın dolayısıyla cezalandırılabilceğimi düşünüyorum.

(2) Cezamı çekmeyi bekliyorum.

(3) Sanki cezamı bulmuşum gibi geliyor.

Toplam BECK-D skoru:.....

EK-6. ETİK KURUL ONAYI

**T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

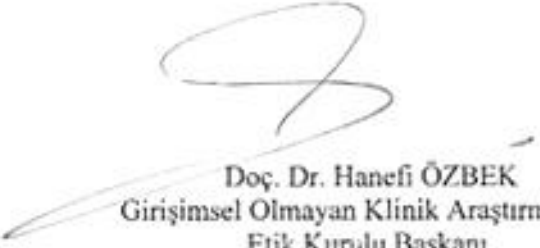
Sayı : 10840098 – 229
Konu: Etik Kurulu Kararı

09/09/2014

Sayın Prof. Dr. Nur TUNALI

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “Geleneksel Fizyoterapi Uygulanan Mekanik Bel Ağrısında, Stabilizasyon Egzersizlerinin ve Huber Motion Lab ile Yapılan Stabilizasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması” isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.


Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

EK:
-Karar Formu (2 sayfa)

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı Ebru KOYUNCU
Doğum Yeri ve Tarihi Gaziantep/ 15.01.1992
Medeni Hali Bekar
Yabancı Dil İngilizce
E-posta Adresi fztebru53@gmail.com
Tel

Eğitim ve Akademik Durumu

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lise	Ayten Kemal Akınal Anadolu Lisesi	2005-2009
Lisans	Haliç Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	2009-2013

İş Tecrübesi

Görev	Süre (yıl-yıl)
Fizyoterapist	2

2013- Halen Özel Fizyotek Fizik Tedavi Kliniği

Mesleki Dernek/Kurum Üyeliği

Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar

Bildiriler / Yayınlar