



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**  
**DOKTORA TEZİ**

**KRONİK NON-SPEŞİFİK BEL AĞRISINDA MULLİGAN**  
**MOBİLİZASYON TEKNİĞİNİN ETKİNLİĞİ**

**Uzm. Fzt. Şule ŞİMŞEK**

Ocak 2019  
DENİZLİ

T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KRONİK NON-SPEŞİK BEL AĞRISINDA MULLİGAN  
MOBİLİZASYON TEKNİĞİNİN ETKİNLİĞİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**Uzm. Fzt. Şule ŞİMŞEK**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nesrin YAĞCI**

**Denizli, 2019**

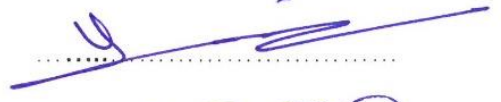
## DOKTORA TEZİ ONAY FORMU

**Şule ŞİMŞEK** tarafından **Prof. Dr. Nesrin YAĞCI** yönetiminde hazırlanan “**Kronik Non-Spesifik Bel Ağrısında Mulligan Mobilizasyon Tekniğinin Etkinliği**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

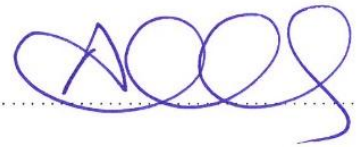
Jüri Başkanı: Prof. Dr. Nazan TUĞAY  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi



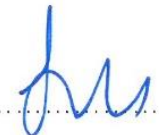
Danışman: Prof. Dr. Nesrin YAĞCI  
Pamukkale Üniversitesi



Üye: Prof. Dr. Suat EREL  
Pamukkale Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Sevil BİLGİN ÇUVALCI  
Hacettepe Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Emine ASLAN TELCİ  
Pamukkale Üniversitesi



Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun **18-01-2019** tarih ve **2019/2-20** sayılı kararıyla onaylanmıştır.

  
Prof. Dr. Hakan AKÇA  
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı :Şule ŞİMŞEK

İmza :



## ÖZET

### KRONİK NON-SPEŞİFİK BEL AĞRISINDA MULLİGAN MOBİLİZASYON YÖNTEMİNİN ETKİNLİĞİ

Şule ŞİMŞEK

Doktora Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ABD.

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Nesrin YAĞCI

Ocak 2019, 93 sayfa

Bu çalışmanın amacı kronik non-spesifik bel ağrısı (KNSBA) tanısı almış kadın hastalarda, Mulligan Mobilizasyon tekniğinin etkinliğini araştırmaktır.

Çalışmaya KNSBA teşhisi konulan 55 kadın hasta (yaş ort: 40,69 ± 6,27). Hastalar 3 gruba ayrılmış ve Grup I'e 15 seans Konvansiyonel Fizyoterapi (TENS, US sıcak paket) programı (18 kişi), Grup II'ye 9 seans Mulligan Mobilizasyon Tekniği (19 kişi), Grup III'e bu iki tedavinin kombinasyonu (18 kişi) uygulanmıştır. Katılımcılar tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay'da ağrı şiddeti, ağrı eşiği, eklem hareket açıklığı (EHA), esneklik, spinal mobilite, kas kuvveti, kas endüransı, korku kaçınma inancı ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi bakımından değerlendirilmiştir.

Tedavi sonrası Grup I'de; geriye esneme hareketi sırasında ağrı şiddeti, lumbal ekstansiyon EHA, derin fleksör kas kuvveti ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyinde iyileşme saptanırken, Grup II'de; ağrı şiddeti, lumbal EHA, lateral gövde esnekliği, kas kuvveti, kas endüransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inancında iyileşme elde edilmiştir (p<0,05). Grup III'te ağrı şiddeti, fleksiyon, ekstansiyon ve sağa rotasyon lumbal EHA, spinal mobilite ve esneklik, kas endüransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inancında anlamlı derecede düzelme elde edilmiştir (p<0,05).

Tedavi sonrası 6. ayda Grup I'de fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi, Grup II'de fleksiyon aktivitesi sırasında ağrı şiddeti ve sağ rotasyon EHA, Grup III'te ise lateral gövde esnekliği ve korku kaçınma inancında iyileşme korunamamıştır. Tedavi grupları karşılaştırıldığında tedavi sonrası; ağrı şiddeti, fleksiyon, sağ lateral fleksiyon ve rotasyon EHA, lateral gövde kas endüransında Grup 2 lehine anlamlı fark bulunurken, spinal mobilite, korku kaçınma inancı ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyinde Grup III lehine anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Tedavi sonrası 6. ayda Grup II'de sağ rotasyon lumbal EHA, Grup III'te korku kaçınma inancının azaldığı tespit edilmiştir (p<0,05).

Bu çalışmanın sonuçları Kronik Non-spesifik Bel Ağrılı kadın hastalarda Mulligan Mobilizasyon tekniğinin ağrı şiddetini azaltmada, ağrısız eklem hareket açıklığı elde etme ve lateral gövde kas endüransını arttırmada erken dönemde etkin olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Mulligan Mobilizasyon Tekniği, Kronik Non-spesifik Bel Ağrısı, Etkinlik

**Bu çalışma, PAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2018SABE001).**

**ABSTRACT****THE EFFICACY OF MULLIGAN MOBILISATION TECHNIQUES IN CHRONIC NON-SPECIFIC LOW BACK PAIN**

Şule ŞİMŞEK

Doctoral Thesis, Department of Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: Prof. Dr. Nesrin YAGCI (PhD)

Ocak 2019, 93 pages

The aim of this study was to indicate the efficiency of Mulligan Mobilisation Techniques in female patients diagnosed Chronic Non-specific Low Back Pain (CNSLBP).

Fifty five patients (mean age:  $40.69 \pm 6.27$ ) diagnosed with CNSLBP included in this study. Patients were randomized into three groups by closed envelope method. Group 1 was applied to 15 sessions of Conventional Physiotherapy program (18 subjects), Group 2 had 9 sessions Mulligan Mobilization Technique (19 subjects), and Group 3 had combination of this two treatments (18 subjects). All patients in the study were evaluated for pain intensity, pressure pain threshold, range of motion (ROM), flexibility, spinal mobility, muscle strength, muscle endurance, fear avoidance behaviour and functional disability level at before, after and 6 month after the treatment.

According to results of this study; In Group I, pain intensity during extension, extension ROM, deep flexor muscle strength and disability level, in Group II pain intensity, lumbar ROM, lateral trunk flexibility, muscle strength, muscle endurance, disability level and fear avoidance belief were found to be improved after treatment ( $p < 0.05$ ). In Group III, pain intensity, flexion, extension and right rotation ROM, spinal mobility and flexibility, muscle endurance, functional disability level and fear avoidance behaviour were improved significantly after treatment ( $p < 0.05$ ).

Improvement at functional disability level in Group I, pain intensity during flexion and right rotation ROM in Group II, lateral trunk flexibility and fear avoidance behaviour in group III could not be maintained 6 month after the treatment. Comparing groups, Group II was superior in improving pain intensity, flexion, right lateral flexion and rotation ROM and lateral muscle endurance Whereas Group III was superior in improving spinal mobility, functional disability level and fear avoidance behaviour ( $p < 0.05$ ). Right rotation ROM in group II and fear avoidance behaviour in Group III was decreased at 6 month after treatment ( $p < 0.05$ ).

The results of this study showed that Mulligan Mobilization Technique was effective in decreasing pain intensity, obtaining painfree ROM and increasing lateral trunk muscle endurance in female non-specific low back pain patients.

**Keywords:** Mulligan Mobilisation Technique, Chronic Non-specific Low Back Pain, Efficiency

**This study was supported by Pamukkale University Scientific Research Projects Coordination Unit through project number 2018SABE001.**

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşan, tecrübe ve engin bilgilerinden faydalandığım, tezimin planlanması, uygulanması ve yazımı aşamalarında hoşgörü ve sabırla üzerimden desteğini eksik etmeyen danışmanım Prof. Dr. Nesrin YAĞCI'ya,

Tezim için gerekli çalışmaları yapabileceğim ortamın hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen Denizli Devlet Hastanesi fizyoterapistlerine,

Tezin istatistiksel analizi ve verilerin yorumlanmasında desteğini esirgemeyen Pamukkale Üniversitesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Öğretim Görevlisi sevgili Hande Şenol'a,

Tüm eğitim yaşantım boyunca her türlü fedakârlıklarını, desteklerini ve sevgilerini üzerimde hissettiğim, varlıklarından güç bulduğum, her zaman yanımda olan sevgili aileme, sevgili eşime ve biricik kızıma,

En içten teşekkürlerimi sunarım...

**İÇİNDEKİLER**

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
RESİMLER DİZİNİ.....	x
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
1.GİRİŞ.....	1
1.1Amaç.....	3
2.KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	4
2.1. Lumbal Bölgenin Fonksiyonel Anatomisi.....	4
2.1.1. Lumbal omurun tipik özellikleri.....	5
2.1.2. İntervertebral disk.....	5
2.1.3. Faset eklemler.....	6
2.1.4. Lumbal bölge bağları.....	7
2.1.5. İntervertebral foramen.....	8
2.1.6. Lumbal paraspinal kaslar.....	8
2.1.7. Lumbal bölge inervasyonu.....	9
2.1.8. Lumbal bölgenin kanlanması.....	10
2.2. Lumbal Bölge Biyomekaniği.....	10
2.3. Kronik Non-Spesifik Bel Ağrısı.....	12
2.4. Non-Spesifik Bel Ağrılı Hastalarda Tedavi Yöntemleri.....	13
2.4.1. Konvansiyonel fizyoterapi yöntemleri.....	14
2.4.2. Manuel terapi yöntemleri.....	17
2.4.2.1. Mulligan Mobilizasyon Tekniği.....	18
2.5.Hipotezler.....	25
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	26



3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	26
3.2. Çalışmanın süresi.....	26
3.3. Katılımcılar.....	26
3.4. Değerlendirme.....	27
3.4.1 Demografik veriler.....	28
3.4.2 Ağrı şiddeti değerlendirilmesi.....	28
3.4.3 Ağrı eşiği değerlendirilmesi.....	28
3.4.4 Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi.....	29
3.4.5 Spinal mobilitenin değerlendirilmesi.....	31
3.4.6 Esnekliğin değerlendirilmesi.....	32
3.4.6.1 Parmak ucu-yer mesafe testi .....	32
3.4.6.2 Lumbal lateral fleksiyon mesafe testi.....	32
3.4.7 Kas kuvvetinin değerlendirilmesi.....	33
3.4.8 Kas enduransının değerlendirilmesi.....	34
3.4.8.1 Lateral köprü testi.....	34
3.4.8.2 Yüzüstü köprü testi.....	34
3.4.8.3 Biering-Sorenson testi.....	35
3.4.9 Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi.....	35
3.4.10 Korku Kaçınma İnanışlarının değerlendirilmesi.....	36
3.5 Çalışmada Kullanılan Tedavi Yöntemleri.....	39
3.5.1 Konvansiyonel fizyoterapi.....	36
3.5.2 Mulligan Mobilizasyon Tekniği uygulaması.....	37
3.6 İstatistiksel Analiz.....	39
4. BULGULAR.....	40
4.1. Grupların tedavi öncesi demografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması.....	40
4.2. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası klinik verilerinin grup içi karşılaştırılması.....	43
4.3. Grupların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay klinik verilerinin grup içi karşılaştırılması .....	49
4.4. Tedavi grupları arasında klinik veri ölçüm farklarının karşılaştırılması.....	55

5. TARTIŞMA.....	65
6. SONUÇ.....	79
7. KAYNAKLAR.....	81
ÖZGEÇMİŞ.....	93

## EKLER

Ek-1: Etik Kurul Onay Formu

Ek-2: KRONİK NON-SPESİFİK BEL AĞRILI HASTALARIN DEMOGRAFİK VERİ FORMU

Ek-3: Roland-Morris Özürlülük Anketi

Ek-4: KORKU-KAÇINMA İNANIŞLAR ANKETİ (KKİA)

Ek-5: Mulligan Mobilizasyon Tekniği Katılım sertifikası

Ek-6: Kurum İzni

Ek-7: Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

	Sayfa
Şekil 2.1.1 Fonksiyonel Spinal Ünite.....	4
Şekil 2.1.2.1 Lumbal omurun tipik görünüşü.....	5
Şekil 2.1.2.1 İntervertebral Diskin Yapısı.....	6
Şekil 2.1.2.1 Lumbal omurganın bağları.....	8
Şekil 2.1.6.1 Lumbal Bölge Kasları.....	9
Şekil 2.4.2.1.1 Servikal bölge NAGS tekniğini.....	20
Şekil 2.4.2.1.2 Lumbal bölgede SNAGS uygulaması.....	21
Şekil 2.4.2.1.3 Üst lumbal omurga hafif fleksiyonda sabit iken L5 spinöz prosese uygulanan SNAGS.....	22
Şekil 2.4.2.1.4 Üst ekstremitte hareketi ile birlikte Servikal SNAG.....	22
Şekil 3.3.1 Katılımcıların çalışmaya alınma ve gruplandırma süreci.....	27
Şekil 4.1 Katılımcıların istirahat ağrı şiddeti ortalamalarının karşılaştırılması.....	59
Şekil 4.2 Katılımcıların fleksiyon aktivitesi sırasındaki ağrı şiddeti ortalamalarının karşılaştırılması.....	59
Şekil 4.3 Katılımcıların geriye esneme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti ortalamalarının karşılaştırılması.....	60
Şekil 4.4 Katılımcıların Schober test sonuçlarının karşılaştırılması.....	60
Şekil 4.5 Katılımcıların parmak ucu yer mesafesi ortalamalarının karşılaştırılması.....	61
Şekil 4.6 Katılımcıların sağ lumbal lateral fleksiyon test sonuçlarının karşılaştırılması.....	61
Şekil 4.7 Katılımcıların sol lumbal lateral fleksiyon test sonuçlarının karşılaştırılması.....	62
Şekil 4.8 Katılımcıların derin ekstansör kas kuvvetlerinin karşılaştırılması.....	62
Şekil 4.9 Katılımcıların derin fleksör kas kuvvetlerinin karşılaştırılması.....	63
Şekil 4.10 Katılımcıların Korku Kaçınma İnanışları Anket skorlarının karşılaştırılması.....	63
Şekil 4.11 Katılımcıların özür düzeyi skorlarının karşılaştırılması.....	64

## TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 4.1.1. Grupların demografik verilerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.1.2. Grupların tanımlayıcı verilerinin karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.1.3. Grupların tedavi öncesi ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esnekliğinin değerlendirilmesi.....	42
Tablo 4.1.4. Grupların tedavi öncesi statik kas kuvveti ve enduransı, özür düzeyleri ve korku kaçınma inanışlarının karşılaştırılması.....	43
Tablo 4.2.1 Grup I 'deki katılımcıların tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.2.2 Grup I'deki katılımcıların tedavi öncesi ve sonrası statik kas kuvveti ve enduransı, özür düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının değerlendirilmesi.....	45
Tablo 4.2.3 Grup II'deki katılımcıların tedavi öncesi, sonrası ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.2.4 Grup II'deki katılımcıların tedavi öncesi, sonrası statik kas kuvveti ve enduransı, özür düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının değerlendirilmesi.....	47
Tablo 4.2.5 Grup III'deki katılımcıların tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.2.6 Grup III'deki katılımcıların tedavi öncesi ve sonrası statik kas kuvveti ve enduransı, özür düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.3.1 Grup I'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.3.2 Grup I'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay statik kas kuvveti ve enduransı, özür düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının değerlendirilmesi.....	51
Tablo 4.3.3 Grup II'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması.....	52
Tablo 4.3.4 Grup II'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay statik kas kuvveti ve enduransı, özür düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının değerlendirilmesi...53	53
Tablo 4.3.5 Grup III' deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması.....	54
Tablo 4.3.6 Grup III' deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay statik kas kuvveti ve enduransı, özür düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının karşılaştırılması....	55

Tablo 4.4.1 Grupların ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik fark değerlerinin karşılaştırılması..... 57

Tablo 4.4.2. Grupların statik kas kuvveti ve enduransı, özür düzeyi ve korku kaçınma inanışları skoru fark değerlerinin karşılaştırılması..... 58



**RESİMLER DİZİNİ**

Sayfa

Resim 3.4.3.1 Ağrı Eşiğinin değerlendirilmesi.....	29
Resim 3.4.4.1 Lumbal fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığının ölçülmesi..	30
Resim 3.4.4.2 Lumbal lateral fleksiyon eklem hareket açıklığının ölçülmesi.....	30
Resim 3.4.4.3 Lumbal rotasyon eklem hareket açıklığının ölçülmesi.....	31
Resim 3.4.5 Schober testinin uygulanması.....	31
Resim 3.4.6.1 Parmak ucu-yer mesafe testinin uygulanışı.....	32
Resim 3.4.6.2 Lumbal lateral fleksiyon mesafe testi.....	33
Resim 3.4.7.1 Derin fleksör statik kas kuvvetinin ölçülmesi.....	34
Resim 3.4.8.1.1 Lateral Köprü Testinin uygulanışı.....	34
Resim 3.4.8.2.1 Yüzüstü Köprü Testinin uygulanışı.....	35
Resim 3.4.8.3.1 Biering-Sorenson Testinin uygulanışı.....	35
Resim 3.5.1.1 KF programının uygulanışı.....	36
Resim 3.5.2.1. Yüzüstü Pozisyonda Pasif Extansiyon ile SNAGS uygulaması.....	37
Resim 3.5.2.2 Aslan Egzersizi ile SNAGS uygulaması.....	38
Resim 3.5.2.3 Oturma Pozisyonunda Lumbal Fleksiyon için SNAGS uygulaması.....	38

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Vd	Ve diğerleri
SNAGS	Lumbar Sustained Apapohysial Glides
ALB	Anterior Longitüdüal Bağ
PLB	Posterior Longitüdüal Bağ
KNSBA	Kronik Non-Spesifik Bel Ağrısı
TENS	Transkutenöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
US	Ultrason
Hz	Hertz
msn	Milisaniye
$\delta$	Delta
mA	Miliamper
cm <sup>2</sup>	Santimetrekare
W	Watt
dk.	Dakika
$\beta$	Beta
NAGS	<i>Natural Apophyseal GlideS</i>
KF	Konvansiyonel Fizyoterapi
MMT	Mulligan Mobilizasyon Tekniği
GAS	Görsel Analog Skalası
cm	Santimetre
mm Hg	Milimetre Civa
°	Derece
KKİA	Korku Kaçınma İnanışlar Anketi
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
Ort	Ortalama
SS	Standart Sapma
n	Katılımcı sayısı
p	İstatistiksel Yanılma Düzeyi
kg	Kilogram
%	Yüzde
RMÖA	Rolland Morris Özürlülük Anketi
TÖ	Tedavi Öncesi
TS	Tedavi Sonrası
Ted.	Tedavi
$\Delta$	Fark Değerleri (Delta)
NSBA	Non-Spesifik Bel Ağrısı
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
ROM	Range Of Motion
CNSLBP	Chronic Non-specific Low Back Pain

## 1. GİRİŞ

Bel ağrısı, herkesin her yaşta yaşayabileceği yaygın görülebilen bir semptom olmakla birlikte, günlük aktivitelerde kısıtlılığa neden olur. Bel ağrısının nokta prevalansı 2015 yılında % 7,3 olarak belirlenmiştir. Bu değer bize yaklaşık olarak 540 milyon bireyin herhangi bir zamanda bel ağrısı yaşadığını göstermektedir. Fonksiyonelliği, aktivite katılımını, mali durumu olumsuz yönde etkileyen bel ağrısı şu an dünyada engelliliğin en önde gelen nedenlerindedir (Hartvigsen vd 2018).

Bel ağrısı bir hastalıktan ziyade semptom olarak tanımlanır ve nedeni belli olan veya olmayan birçok hastalık veya bozukluktan kaynaklanabilir. Ağrı lokalizasyonu kostanın alt kenarı ile kalça arasındadır (Dionne vd 2008). Genelde yansıyan ağrı ile karakterizedir ve bu ağrı bir ya da iki bacağa birden yayılabilir. Bel ağrısı olan bireylerde alt ekstremiteleri etkileyen nörolojik semptomlar görülebilir. Bel ağrısı ile kliniğe başvuran hastaların genelinde spesifik bir nörolojik kaynak ile semptomların nedeni açıklanamaz bu durum Non-spesifik Bel Ağrısı olarak isimlendirilir (Maher vd 2017).

Bel ağrısının tedavisinde aktivite düzeyini dereceli olarak artırma ve uzun süren istirahatten kaçınma tavsiye edilmektedir (Hayden vd 2005). Ağrı davranışına ek olarak yanlış inanış, kaçınma davranışı işlevsellikte azalmaya ve ağrıda artışa neden olabilir. Tüm bu etkenler tedavinin seyrini ve hastanın tedaviye uyumunu olumsuz yönde etkileyebilir (Wertli vd 2014). Bel ağrısı kişilerin günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonel düzeyini bozabilir (Rabini vd 2007). Hem kronik ağrı hem de fonksiyonel düzeyde bozulma kişinin yaşam kalitesini etkiler. Ağrıya neden olan faktörlerle ilgili çalışmalarda depresyon ve anksiyetenin ağrıyı algılama ve işleme süreçlerini değiştirdiği saptanmıştır (Turk 2002).

Bel ağrısının tedavisinde birçok yaklaşım kullanılmaktadır. İlaç dışı tedaviler maliyeti düşük olan ve yan etkisi az olan tedaviler olduğu için tercih edilir. Son yapılan çalışmalarda bel ağrısının tedavisinde TENS, farklı egzersiz yaklaşımları, omurga manipulasyonu, davranışsal terapi, enterferansiyel akım, düşük yoğunluklu lazer tedavisi ve yoganın kullanımına yoğunlaşmıştır. Osteopati, fizyoterapi, manipulasyon ve



mobilizasyonu kapsayan manuel terapi yöntemlerinin kombine ya da tek başına kullanımını içeren uygulamalar yaygındır (Coulter vd 2018). Son çalışmalar manuel terapi yöntemlerinin bel ağrısının sağaltımında uygulanabilir bir tedavi seçeneği olduğunu göstererek (Kent vd 2010) orta ile yüksek kanıt düzeyi sunmuştur (Hidalgo 2014).

Mulligan Mobilizasyon Tekniği (MMT) 1970'li yıllarda Brian Mulligan tarafından geliştirilmiştir. Yeni Zellanda'da geliştirilen bu manuel terapi yaklaşımı artiküler bir tekniktir (Miller 1999). Uygulama sonucunda nöromusküler kazanımlar elde edilir. Bu tedavi yaklaşımı eklem biyomekaniğini değiştirerek eklem hareketi sırasında ortaya çıkan problemlerin ortadan kaldırılması için tasarlanmıştır ve birçok uygulama yelpazesini içerir. Eklem hareketi esnasında ortaya çıkan ağrı, gerginlik ve zayıflık bu tekniğin ana uygulama alanlarındandır. Nazik bir uygulama yöntemi olması ve hastanın şikayetlerinin azaltılması konusunda ısrarcı olunması bu tekniğin diğer manuel terapi yaklaşımlarından farklı olarak güvenle uygulanmasını sağlar (Wilson 2001).

Bel ağrısını tedavi etmede MMT'den omurgaya özel bir teknik olan Sustained Apophyseal Glides Tekniği (SNAGS) sıklıkla kullanılır (Konstantinou vd 2002). Uygulama sırasında hasta yük binen pozisyonda ağırlı ya da kısıtlı olan hareketi yaparken, terapist etkilenmiş olan spinöz çıkıntı veya faset eklem üzerinden mobilizasyon uygular. Literatüre bakıldığında; MMT'nin periferdeki eklemlerde (Paungmali vd 2003, Abbott vd 2001, Doner vd 2013) ve servikal bölgede (El-Sodany vd 2014, Hall vd 2007, Lopez-Lopez vd 2015, Tudini vd 2016, Kazmi vd 2012) kullanımının incelendiği çalışmaların yoğunlukta olduğunu görmekteyiz. Lumbal bölgede SNAGS tekniğinin uygulandığı birkaç çalışma (Konstantinou vd 2007, Heggannavar ve Kale 2015, Hidalgo vd 2015, Moutzouri vd 2008, Moutzouri vd 2012, Hussien 2017) bu tekniğin etkinliğini araştırmıştır. Bu çalışmalar tekniğin ağrı şiddeti, eklem hareket açıklığı, fonksiyonel aktivite düzeyi ve propriozeşin duyusuna etkisini incelemiştir.

## 1.1. Amaç

Bu alışma Kronik Non-spesifik Bel Ağrısı tanılı çalışan kadınlarda Mulligan Mobilizasyon Tekniğinin ağrı şiddeti, ağrı eşiği, spinal mobilite, esneklik, kas kuvveti, kas enduransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku-kaçınma davranışı gibi parametrelerde etkinliğini araştırmak amacıyla planlanmıştır.

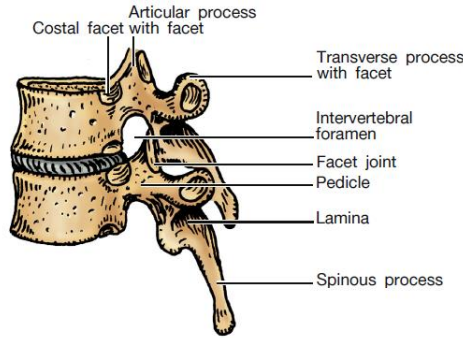


## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Lumbal Bölgenin Fonksiyonel Anatomisi

Omurga; vücudun merkez eksenini oluşturur. Üstte kafatası ile, altta kalça eklemi ile eklenir (Mahadevan 2018). Omurga 7 tane servikal, 12 tane torakal, 5 tane lumbal, 5 tane sakral ve 4 tane koksiks olmak üzere 33 omurdan oluşmuştur (Snell 2004). Servikal, torakal ve lumbal bölgede yer alan omurlar hareketli omurlar olarak adlandırılırlar. 5 tane omur birleşerek sakrum'u, 4 tane omur birleşerek koksiks'i oluşturur. Bu nedenle sakrum ve koksiks hareketsiz omurlar olarak adlandırılır (Mahadevan 2018).

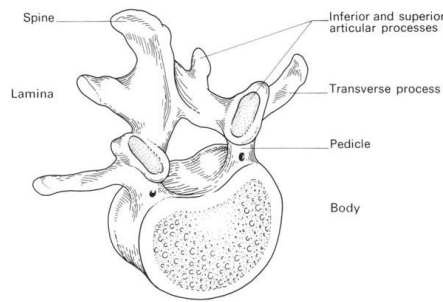
Fonksiyonel birim; omurganın biyomekaniksel özelliklerini barındıran en küçük segmenti olarak tanımlanır (Dere 1999) (Şekil 2.1.1). Her bir spinal hareket segmentinin sınırları içerisinde onları tamamlayan bir çift intervertebral foramen yer alır. Bunlar önden omur gövdesinin posterolaterali ve ona komşu olan intervertebral disk ile çevrelenmiştir. Foraminanın üst köşesini üstteki pedinkülün alt kenarı, alt köşesini ise alttaki pedinkülün üst kenarı oluşturur. Arkada faset eklem yer alır. İntervertebral foramen ya da hemen dışında duyu kökleri ve motor kökler birleşerek spinal siniri oluşturur. Omurganın uzunluğunun sağlanması ve her bir spinal hareket segmentinin stabilite, fleksibilite ve yapısal bütünlüğünün sağlanmasında görevli olan yapılar; intervertebral disk, bağlar ve faset eklemlerdir (Mahadevan 2018).



Şekil 2.1.1 Fonksiyonel Spinal Ünite (Mahadevan 2018).

#### 2.1.1. Lumbal omurun tipik özellikleri

Lumbal bölgede 5 tane omur yer alır ve buradaki omurlar güçlü, kalın ve köşeli şekilli olup, omurganın en çok hareket eden ve en geniş hacimli olan omurlarıdır (Mahadevan 2018) (Şekil 2.1.1.1). Ön kolon; komşu 2 omur gövdesi ve bunların arasında yer alan intervertebral diskten oluşur. Ön kolonun görevi; vücudun üst segmentlerinin ağırlığını taşımak ve omurgaya esneklik kazandırmaktır. Arka kolon nöral yapıları korur aynı zamanda bu bölgede gerçekleşen hareketleri düzenler (Karataş 2000). Her bir omur; cisim ve nöral kavis olarak 2'ye ayrılır. Önde omur cismi, arkada nöral kavis yer alır (Mahadevan 2018).



**Şekil 2.1.1.1** Lumbal omurun tipik görünüşü (Ellis 2006)

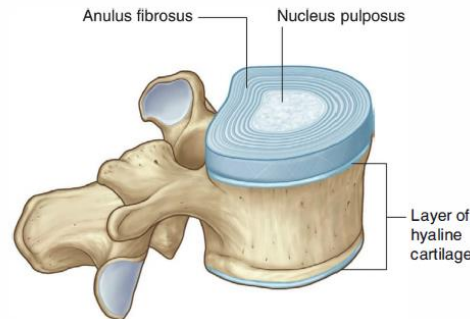
Lumbal bölgede yer alan pedinküller kısadır. İçeride doğru hafif bir eğimi vardır. Pediküllerin genişliği L1'den L5'e doğru gidildikçe artmakla birlikte yüksekliği kişiden kişiye değişir. Servikal ve torakal bölge ile karşılaştığımızda; lumbal bölgede yer alan laminalar daha kalındır ve sagittal düzlem ile daha dik açılışır. Lumbal bölgede yer alan faset eklemler sagittal düzlem ile 120-150° açı yaparlar. Bu açılışma L1'den L5'e gidildikçe azalır. 2 laminanın birleştiği yerin arka tarafında spinöz çıkıntı yer alır. Lumbal bölgede spinöz çıkıntılar yatay doğrultuda, dörtgen şeklindedir ve giderek kalınlaşır (Ebraheim 2004).

## 2.1.2. İntervertebral disk

İntervertebral diskler iki vertebra cisminin arasında bulunan, esnek hidrodinamik yapılardır (Şekil 2.1.2.1). Bu disklerin alt ve üst yüzleri omur gövdesi ile temastadır. Diskin kalınlığı bulunduğu bölgeye göre değişir. Alt lumbal bölgede yer alan diskler kama şeklindedir, kalınlıkları hem öne hem arkaya doğru giderek artar ve konik şekil alır. Bu şekil lumbal bölgedeki fizyolojik lordozu açıklar (Mahadevan 2018). İntervertebral disk, halka şeklinde bir yapı olan anulus fibrozus, onun merkezinde yer alan nukleus pulpozus

ve omur cisimlerinin yüzeylerine bitişik durumda olan kıkırdak son plaktan oluşmaktadır (Dupuis 1988).

*Nukleus pulposus*, içeriğinde %70-%90 oranında su barındıran bir mukoid materyalden oluşmaktadır (Mahadevan 2018). Disk dejenerasyonuna neden olan ana etken bu su kaybı olabilir (Ebraheim 2004). *Annulus fibrosus*, kollajen liflerden oluşan ve nükleus pulposusu saran laminar bir oluşuma benzemektedir (Ebraheim 2004). Anulusta yer alan liflerin yerleşimi bu yapının makaslama ve torsiyonel streslere karşı koymasını sağlar (Mahadevan 2018). Annulusun arka kısmı ön kısmına nazaran incedir. Lamel liflerinin dizilimi üst üste binen konsantrik halka şeklindedir ve eğik yapıdadır. Lamel sayısı önde 15-20 iken, arkada 7-10 kadardır. Bu da omurgada hiperkstansiyon olsa bile disk dejenerasyonunu önleyen ana mekanizmadır. Annulusun arka liflerinin daha ince olması ve dik yerleşim göstermesi öne herniasyona kıyasla arka ve arka-yan disk herniasyonlarının daha sık görülmesine neden olur. Disk herniasyonları çoğunlukla L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde görülür. *Kıkırdak son plak* omur cismi ve disk arasında yer alan *hyalin* yapıda bir kıkırdaktır. Görevi anulus fibrozusun üst ve alt tarafını örtmek ve omur cismine tutunmasını sağlamaktır (Dere 1999). Bir büyüme plağı gibi görev yapan kıkırdak son plak diskin beslenmesini sağlar (Ebraheim 2004).



**Şekil 2.1.2.1** İntervertebral Diskin yapısı (Drake vd 2015)

### 2.1.3. Faset eklemler

Birbirine komşu üst ve alt eklem çıkıntıları ve eklem kapsülü faset eklemi oluşturur. Eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplıdır bu sayede omurganın arka kavisinde kayma hareketi oluşur (Ebraheim 2004). Faset eklem bir omurun alt artiküler çıkıntısı ile diğerinin üst artiküler çıkıntısının oluşturduğu hareketli bir eklemdir. Faset eklemlerin şekilleri ve sınırları omurganın her bölgesinde farklıdır. Bu özellik sayesinde, omurlar arasındaki hareket tipi belirlenir. Lumbal bölgede bulunan faset eklemlerin sınırları fleksiyon, ekstansiyon ve abduksiyon hareketlerine izin verirken, rotasyon hareketine izin

vermez (Ebraheim 2004).Faset eklem yüzeylerinin dizilimi frontal veya transvers düzlemlerde farklılık gösterir. Lumbal bölgede frontal düzlem ile 45°'lik açı dikkati çekerken transvers düzlemde neredeyse dik bir açı göze çarpar (Banton vd 2012).

#### **2.1.4. Lumbal bölge bağları**

Bağlar; lumbosakral birleşkenin oluşumunu sağlayan ve bağ dokusu ile lumbal omur ve sakrumu örten oluşumlardır (Barr 2010) (Şekil 2.1.4.1).

##### *Anterior Longitudinal Bağ (ALB):*

Omur cisimlerinin ön tarafında yer alır ve kafatasından sakrumun üst kısmına kadar uzanır. Bu bağ intervertebral disklere yapışan güçlü bir banttır. Bu bağ; bir omurun alt kenarından bir sonrakinin üst kenarına uzanan sıkı bir bağlıdır. Ana görevi; omurganın ekstansiyon hareketini sınırlamaktır (Ebraheim 2004). Bu bağın gücü, posterior longitudinal bağla kıyaslandığında iki kat daha fazladır. Omurga boyunca omur cisimlerine güçlü bir şekilde tutunan bu bağ, intervertebral disklere gevşek bir bağ dokusu aracılığıyla zayıf bir şekilde tutunur (Özcan 2002).

##### *Posterior Longitudinal Bağ (PLB):*

Oksiputtan sakruma kadar omur cismi ve disklerin arka kısmına yapışan bu bağ, torakal ve lumbal bölgelerde orta hat boyunca dardır. Disklerin üzerinde ise genişler. İntervertebral foramen seviyesinde lateral seyrederek ve anterior longitudinal bağın yan uzantıları ile birleşir. Görevi ise gövde fleksiyonu esnasında omurganın stabilizasyonunu sağlamaktır (Ebraheim 2004).

##### *Ligamentum flavum:*

Birbirine komşu omur laminaları arasında yer alan en güçlü bağlıdır (Adams vd 2006). Genel olarak vertikal yönde seyreden sarı renkte elastik liflerden oluşmaktadır. Laminalarla birlikte spinal kanalın arka bölümünü oluşturur (Behrsin 1998). Ligamentum flavum; aşırı fleksiyon hareketini kontrol etmenin yanı sıra, elastik yapısı sayesinde tekrar eski pozisyona gelmeyi kolaylaştırır.

##### *İnterspinal Bağ:*

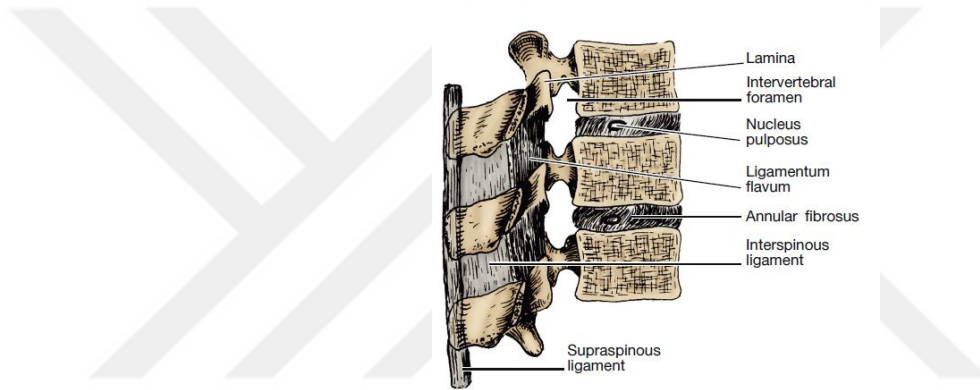
Bir spinöz çıkıntının alt kenarından bir sonrakinin üst kenarına kadar uzanan bir bağıdır. İnterspinal bağ omurga stabilizasyonunun sağlanmasında önemli rol oynar (Fujiwara vd 2000).

#### *Supraspinal Bağ:*

Oksiputtan sakruma kadar spinöz çıkıntılar boyunca devam eder ve interspinal bağdan çok daha güçlü olan bir bağıdır. İntertransvers ve interspinal bağlarla ortak hareket ederek lumbal bölgede oluşan makaslama kuvvetine ve fleksiyon hareketine karşı koyar.

#### *İntertransvers Bağ:*

Lumbal bölgede yer alan transvers çıkıntıların arasında bulunan membranöz yapıda bir bağıdır. Bu bağın hemen altında lumbal spinal sinirler yer alır (Ebraheim 2004). İntertransvers bağ; lateral fleksiyon hareketini kısıtlar (Özcan 2002).



**Şekil 2.1.4.1** Lumbal omurganın bağıları (Mahadevan 2018)

### **2.1.5. İntervertebral foramen**

Spinal sinirler vertebral kanaldan bu delikler vasıtasıyla çıkar. Ön duvarını oluşturan yapılar; intervertebral disk ve birbirine komşu omur gövdeleri iken, tabanını ve tavanını pediküller, arka duvarını ise faset eklem ve ligamentum flavum oluşturmuştur (Özcan 2002).

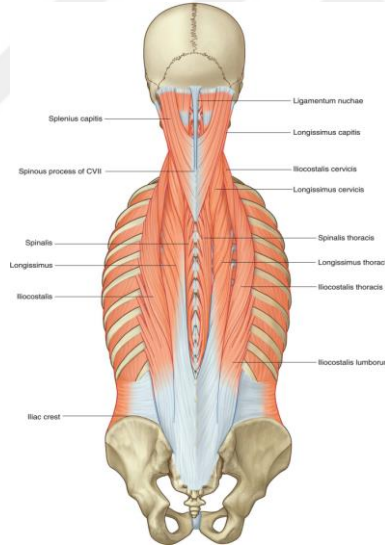
### **2.1.6. Lumbal paraspinal kaslar**

Paraspinal kaslar yerleşimleri dikkate alınarak sınıflandırıldığında ön, arka ve yan olmak üzere 3 gruba ayrılır. Arka grup kaslar ise yüzeysel, orta ve derin olarak 3 tabakadan oluşur. Yüzeysel tabakada güçlü ve kalın bir yapı olan torakolumbal fasya yer alır. Bu fasyanın gövde rotasyonunun sağlanmasında ve alt lumbal bölgenin stabilizasyonunda önemli rolü vardır. Orta tabakada, servikotorasik kas ile birlikte

serratus posterior inferior kası bulunur. Derin tabakada ise iliosakrolumbal bölgeden servikale kadar uzanan erector spina kasları yer alır (Şekil 2.1.6.1).

Lumbal bölgede torakolumbal fasyanın alt kısmında lateralde iliokostalis, santralde longissimus ve medialde spinalis olmak üzere erector spina kaslarının 3 ayrı sütunu yerleşmiştir. İliokostalis kası segmentlere dağılımlarına göre; iliocostalis lumborum, iliocostalis thoracis ve iliocostalis cervicis olmak üzere 3 ayrı segmentte incelenir. Erector spina kaslarının içerisinde en büyük olanı Longissimus kasıdır. Bu kas; longissimus thoracis, longissimus cervicis ve longissimus capitis olarak 3'e ayrılır. Spinalis kası; erector spinaların en küçük olanıdır ve spinalis toracis, spinalis cervicis ve spinalis capitis olmak üzere 3 kısımdan oluşur.

Erektor spina kasının altında, semispinalis, multifidi ve rotatör kas grubu yer alır. Omurganın ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyonunda görev alan bu kaslar, spinöz çıkıntılar ile transvers çıkıntılar arasında seyrederek. Lumbal bölgede yer alan yan ve ön-yan grup kaslar iliopsoas major ve quadratus lumborumdur. Bu kaslar lumbal bölgede fleksiyon ve rotasyona katkıda bulunur (Ebraheim 2004).



**Şekil 2.1.6.1** Lumbal Bölge Kasları (Drake vd 2015)

### 2.1.7. Lumbal bölge inervasyonu

#### a- İntervertebral Disk'in İnervasyonu

Von Luschka olarak bilinen sinir disk mesafesi çevresini innerve eder (Bogduk 1976).

#### b- Lumbal bölge kaslarının İnervasyonu



Arka grup kasların çoğunu spinal sinirlerin dorsal dalı inerve eder. Ön ve yan grup kasları ise spinal sinirlerin ventral dalı inerve eder.

### 2.1.8. Lumbal bölgenin kanlanması

Lumbal omurların kanlanması interkostal ve lumbal arterlerden orjin alan segmental arterler tarafından gerçekleştirilir (Ebraheim 2004). İntervertebral disklerin beslenmesi ise doğrudan ana arter ile sağlanmaz (Taylor 2000). İntervertebral diskteki annulusun dışta kalan lifleri ise metafiz arterden beslenir (Maroudas vd 1975). Vertebral uç plakların santral geçirgen bölümleri boyunca bu bölgenin beslenmesi sağlanır (Urban vd 1978).

## 2.2. Lumbal Bölgenin Biyomekaniği

Omurganın fizyolojik hareketleri birçok hareket segmentinin kombine hareketini barındırır (Sarıdoğan 2000). Omurganın temel fonksiyonel ünitesi; spinal hareket segmenti ya da fonksiyonel spinal ünite olarak isimlendirilir (Boden 1991). Bir hareket segmentini; intervertebral disk, komşu omur cisimlerinin yarısı, anterior longitudinal bağ, posterior longitudinal bağ, ligamentum flavum, faset eklemler, spinöz ve transvers çıkıntılar arasındaki tüm yumuşak dokular oluşturur (Özcan 2002).

Omurgadaki hareket miktarının belirlenmesinde longitudinal bağlar, faset eklem kapsülü, intervertebral disk ve kaslar rol oynar. Aşırı hareketler fasyalar ve longitudinal bağlarca engellenir. Lumbal omurgada L5-S1 disk seviyesinde 45° fleksiyon, L4-5 ve L5-S1 düzeyinde 30° ekstansiyon gözlenir. L3-4 seviyesinde 20-30° lateral fleksiyon, tüm lumbal omurgada ise 10° rotasyon hareketi gerçekleşir (Palastanga 1990).

Diğer bölgelerle kıyaslandığında lumbal bölgede fleksiyon ve ekstansiyon hareketi fazladır. Bu bölgede intervertebral diskler daha kalın, omur artiküler çıkıntıları arasında yer alan eklemler daha kavislidir. Böylece lumbal bölgenin hareket yeteneği artmıştır (Adams 2004).

Lumbal omurganın en önemli hareketi fleksiyon ve ekstansiyon iken bir miktar da lateral fleksiyon hareketi gözlenir. Öne eğilme esnasında kalça ve omurgada fleksiyon hareketi gözlenir. Alt lumbal düzeyde bu hareketin ilk 50-60°'si gerçekleşir. Torakal bölgede yer alan faset eklem düzeni ve göğüs kafesinin hareketi engelleyici fonksiyonu nedeniyle bu bölge fleksiyona çok az katkıda bulunur. Fleksiyon sırasında lumbal

lordozda tersine dönüş gözlenir. L5-S1 segmentinde ise total fleksiyonun %75'i gerçekleştirilir. Hareketin geri kalan %15-20'si L4-5 seviyelerinde, %5-10'u da L1 ve L4 arasında meydana gelmektedir (Akman ve Karataş 2003). Dizler ekstansiyonda iken gerçekleştirilen total gövde fleksiyonu esnasında lumbal fleksiyona ilaveten kalça fleksiyonu gerekir. Gövde fleksiyonu gerçekleştirilirken ek kalça fleksiyon hareketi ile 25<sup>0</sup>'lik bir ek fleksiyon hareketi elde edilir. Total gövde fleksiyonu gerçekleştirildiğinde pelvis rotasyonu ve lumbal lordozda izlenen tersine dönüş arasında kademeli bir ilişki gözlenir. Buna lumbal-pelvik ritim denir (Bayramoğlu 2003).

Fleksiyon hareketi; abdominal ve psoas kaslarının birlikte kasılması ile başlar. Hareket başladıktan sonra vücut ağırlığı ile fleksiyon giderek artar. Bu artış pelviste aşırı öne harekete neden olur bunu engellemek için ise kalça kasları aktif hale gelir. Fleksiyon tamamlandığında erectör spina kasları ve arka bağlar bu momente karşı pasif direnç uygular (Sinaki 1996).

Fleksiyondan tekrar eski pozisyona dönüşte sürecin tersi gerçekleşir. Önce pelviste arkaya doğru rotasyon, sonra omurgada ekstansiyon görülür. Hamstring kasları, gluteal kaslar ve paraspinal kaslar sıralı olarak kasılırlar. Harekete ilk başladığında; arka grup kaslar aktifken, ekstansiyon artırıldıkça bu aktivite azalır ve karın kaslarının eksenrik aktivitesi gözlenerek hareketin kontrolü ve düzenlenmesi sağlanmış olur. Aşırı ve zorlu ekstansiyon hareketi ekstansör kasların aktifleşmesi ile sonuçlanır. Ekstansiyon hareketinde ise sıralı bir düzenin hakimiyeti göze çarpar (Karataş 2000).

Lateral fleksiyon hareketi hem torakal hem lumbal bölgede gerçekleşir. Lumbal bölgede 6<sup>0</sup>' lik bir hareket açıklığı, lumbosakral segmentte ise 3<sup>0</sup>' lik hareket açıklığı gözlenir. Bu bölgedeki intervertebral eklemlerin şekli ve yerleşimi nedeniyle hareket engellenir. Lateral fleksiyon hareketi esnasında abdominal kaslarla birlikte erectör spina ve transversospinal kasların aktif olduğu belirlenmiştir. Hareketi başlatırken hareket yönündeki kasların aktivasyonu dikkati çekerken, zıt yöndeki kasların hareketi kontrol ettiği ve düzenlediği gözlenmiştir (Özcan 2002).

Rotasyon hareketi torakal ve lumbosakral segmentlerde hakimdir. Torakal bölgede rotasyon hareketinin lateral fleksiyon hareketi ile kombine olarak gerçekleştirildiği gözlenmiştir. Lumbosakral bölge dışında kalan bölgelerde, faset eklemlerin yerleşimi lumbal rotasyonun orta derecede gerçekleşmesine neden olur. Yapılan çalışmalar rotasyon ekseninin faset eklemlerin yanında, dönme ekseninin de spinöz çıkıntıların yan tarafında olduğunu göstermiştir. Annulus fibrozis ise dönme

ekseninden uzakta yer alır. Bu düzen nedeniyle rotasyon hareketi esnasında anuler lifler üzerinde makaslama kuvvetinin oluştuğu gözlenir. Anuler lifler periferde oldukça sert ve omura sıkıca yapışmış biçimdedir ve rotasyon hareketi ile bu lifler risk altındadır. Rotasyon hareketinin karşı tarafında yer alan çapraz lifler de rotasyon hareketi ile birlikte gerilir. Buna bağlı olarak ise nükleus pulpozustaki basınç artar. Rotasyon hareketinde sağ ve sol paraspinal kaslar ve abdominal kaslar aktiftir.

Omurgada kaudalden kraniyale doğru sırası ile sakrokoksigeal kifoz, lumbal lordoz, torakal kifoz ve servikal lordoz olmak üzere 4 temel eğrilik gözlenir ve bu eğrilikler sakrum üzerinde denge halindedir. Fizyolojik lumbal lordozda faset eklemlere yük binmez, intervertebral foramenler açıktır ve intervertebral diskin arka tarafına binen kompresif güçler yoktur. Hiperekstansiyon ile arka tarafta yer alan eklemlere binen yük artar ve intervertebral foramenler daralır.

Omur cismine kranialden kaudale doğru kompresif kuvvetler, oblik olarak da makaslama kuvvetleri etki eder. Cisme binen yükün miktarı lumbosakral açı veya lumbal lordoz'un miktarı ile orantılıdır. İdeal bir postüral duruşta sakral açı  $30^{\circ}$  dir. Bu duruşta omur cismine binen kompresif kuvvetlerin %85'i intervertebral disk, % 15'i de faset eklemler tarafından karşılanır. Lordoz arttıkça kompresif kuvvetler azalır makaslama kuvvetleri artar (Oatis 2004).

Faset eklemler omur cismine etki eden makaslama kuvvetlerine karşı koyar. Lordoz arttıkça faset eklemlere binen yük miktarı değişir ve makaslama kuvveti artar. Aşırı rotasyon hareketi sırasında faset eklemlerin, aşırı fleksiyon hareketi sırasında ise kapsüller bağların annulus fibrozusu korumak için aktif rol oynadığı gözlenmiştir (Özcan 2002).

### **2.3. Kronik Non-Spesifik Bel Ağrısı (KNSBA)**

Bel ağrısı, 12. kostanın alt kenarı ile gluteal kıvrım arasında lokalize olan, bacağı yansıyan ağrı şikayeti ile birlikte veya olmaksızın yaşanan ağrı, kas gerginliği olarak tanımlanır (Krismer ve van Tulder 2007). Bel ağrısı yaygın görülen halk sağlığı sorunlarından biridir (McBeth ve Jones 2007). Sıklıkla fonksiyonlarda kayıp, aktivite ve sosyal yaşama katılımında kısıtlılığa neden olur (Burton vd 2006). Bel ağrısına neden olan anatomik, biyomekanik, nörofizyolojik ve psikososyal faktörler bilinmekle birlikte, akut ve kronik bel ağrısının non-spesifik olduğu bildirilmiştir (Fordyce 1995).

Non-Spesifik Bel Ağrısı, tanınan ve bilinen belirli bir patolojiye (enfeksiyon, tümör, osteoporoz, lumbal omurga kırığı, yapısal deformite, inflamatuvar bozukluk, radiküler sendrom ya da kauda equina sendromu gibi) atfedilmeksizin bel bölgesinde görülen gerginlik ve sertlik şeklinde tanımlanır (Web\_1). Çoğunlukla yumuşak doku disfonksiyonundan kaynaklanan bu ağrı, orta hat veya paraspinal bölgelerde lokalize olma eğilimindedir (Dunn ve Croft 2004). Eklemler, diskler ve konnektif dokuyu kapsayan birçok oluşum semptomlara katkıda bulunur. NSBA akut, subakut ve kronik olmak üzere 3 kategoriye ayrılır. Araştırma Standartları Ağrı Sağlık Konsorsium'u Ulusal Kuruluşu kronik bel ağrısını; kısa süren ağrısız dönemlerin olduğu fakat son 6 ayın en az 3 ayında ağrıyı tetikleyen semptomların yaşandığı ağrılı durum şeklinde tanımlamıştır (Norton vd 2016). KNSBA tanısını koyulması için klinisyenin hastanın ağrısını tanımlayacak özel bir sebebin olmadığından emin olması gerekir.

Yaşam boyu NSBA prevalansı %85' tir (Deyo ve Phillips 1996) aynı zamanda hastaların % 55' inin yaşamları boyunca en az 10 kez atak geçirebilecekleri bildirilmektedir. NSBA fizyoterapiye en fazla başvuru alan hastalık grubundandır (Wand ve O'Connell 2008).

## **2.4. Non-Spesifik Bel Ağrılı Hastalarda Tedavi Yöntemleri**

Kronik bel ağrısının tedavi edilmesinde birçok yaklaşım sergilenmektedir. Konservatif tedavi bunun temelini oluşturur. Konservatif tedavi; farmakolojik tedavi, kinezyoterapi ve fizyoterapi olmak üzere 3'e ayrılır (Rajfur vd 2017). Amerikan Hekimler Birliğinin ortak kararı tedaviye önce non-farmakolojik tedaviler ile başlanması, yeterli yanıt alınamazsa farmakolojik tedavilerin uygulanması gerektiğidir (Somerville 2017). Non-farmakolojik tedaviler olarak kinezyoterapi, multidisipliner rehabilitasyon, akupunktur, farkındalık temelli stres azaltma, yoga, tai chi, progresif gevşeme, motor kontrol egzersizleri, bel okulu (van Middelkoop vd 2011), elektromyografik biofeedback, düşük yoğunluklu lazer tedavisi, kognitif davranışsal terapi (Somerville 2017), yatak istirahati, yardımcı cihaz kullanımı, ısı uygulamaları, elektrik stimülasyonu, spinal dekompresyon ve manuel terapi uygulamaları önemli yer tutar (Rubinstein vd 2011). Konservatif tedaviden cevap alınmazsa ya da patoloji ciddi ise cerrahi operasyon uygulanır (Hidalgo vd 2014).

### **2.4.1. Konvansiyonel fizyoterapi yöntemleri**

*a-Yüzeysel Isıtıcılar:*

Kas-iskelet sistemi ağrılarında sıcak- soğuk uygulamaların kullanımı yaygındır. Amerika'da bel ağrısı olan hastaların % 75'ine sıcak uygulama yapılırken, %7'sine soğuk uygulama tercih edilmektedir. (Kim vd 2015).

Soğuk uygulamanın kullanım amaçları arasında; inflamasyon, ağrı ve ödem kontrol altına almak, spastisiteyi inhibe etmek ve hareketi uyarıcı etki oluşturmak yer alır. Nöromusküler etkisi ise; kas içi afferentlerinin ve refleks cevapların ateşlenmesini yavaşlatmak, yüzeysel dokularda sinir iletiminin hızını azaltmak, ağrı eşliğini yükseltmek, kasın kuvvet üretim kabiliyetini değiştirmek ve istemli kas kontraksiyonunu uyarmaktır. Metabolik reaksiyon hızını azaltarak da metabolik etki gösterir (Cameron 1999).

Sıcak uygulamalar kan akış hızını artırarak vazodilatasyon oluşturur. Buna direkt olarak refleks kas kontraksiyonu, dolaylı yoldan da lokalize spinal kord reflekslerinin aktive olması neden olur. Yüzeysel sıcaklık uygulamaları deride bulunan reseptörleri uyarır, bunlar yakınında bulunan kan damarlarına taşıdıkları aksiyon potansiyelini iletirler. Derideki kan damarlarından bradikin salgılanır ve kasların gevşemesi sağlanır. Bu uygulama ile birlikte doku ısı artar, kan akımı ve metabolizma hızlanır ek olarak konnektif doku esnekliği artar. Sıcak uygulama ile grup 1a ve grup 1b kas liflerinin aktivasyonu artarken, grup 2 kas lifinin aktivitesi ve kas spazmı azalır. Ayrıca sinirin iletim hızının da arttığı tespit edilmiştir (Kim 2015). Kas spazmının azalması ile o bölgeden ağrı medyatörleri uzaklaştırılır böylece ağrı azaltılmış olur. Sıcak uygulanan dokuda iyileşme hızlanır, ağrı-spazm-ağrı kısır döngüsü kırılmış olur (Cameron 1999).

Nemli ısı modaliteleri olarak hotpack, whirlpool, parafin, duşlar, buhar banyosu, sauna ve jakuzi, kuru ısı modaliteleri olarak ise infraruj, ultraviyole ve fluidoterapi yöntemleri sayılabilir.

*b- Elektroterapi Uygulamaları:*

Yan etkilerinin nadir görülmesi avantajı ile elektroterapi uygulamaları tedavi süresini kısaltır ve tedavi maliyetini düşürür. Bel ağrılı hastalarda elektroterapi uygulamaları, ağrı, inflamasyon ve kas spazmını azaltmak amacı ile kullanılmaktadır. Literatürü taradığımızda bel ağrılı hastalarda, Transkutenöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS), Ultrason (US), Enterfaransiyel akım, Yüksek Voltajlı Galvanik Stimülasyon, Diadinamik akım, Düşük yoğunluklu lazer tedavisinin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (van Middelkoop vd 2011, Glazov vd 2016, Ebadi vd 2012, Rajfur vd 2017).

TENS; duyu sinirlerinin (A $\beta$  lifleri) uyarılması ile C ve A $\delta$  lifleri ile taşınan ağrı sinyallerinin kortekse iletilmesini sağlayan geçidin kapatılması prensibine dayanır. Duyu sinirlerinin stimüle edilmesi ile önce periaqueductal gri cevher ve rostroventral medial medulla uyarılır. Bununla birlikte inen ağrı yollarını inhibe eden çift taraflı bağlantılar da ağrının inhibe edilmesinde rol oynar (Gozani 2016).

TENS uygulamasında simetrik, asimetrik ya da dengeli bifazik dalga formu kullanılır. Atım süresi 50-400 mikrosaniye aralığında, atım frekansı ise 1-200 Hz arasındadır. Akım yüksekliğinin 0.1-120 mA arasında değiştiği görülmektedir (Cameron 1999, Dalkılıç 2008a).

*Konvansiyonel TENS*; Bu mod hasta tarafından rahat tolere edilebilir çünkü akımın atım süresi kısa frekansı ise yüksektir. Uygulanan akımın frekansı 60-120 Hz, akımın geçiş süresi ise 50-100 msn. arasındadır. Kapı-Kontrol mekanizmasını aktive ederek ağrıyı inhibe eder. Uygulanan bölgede iğnelenme, karıncalanma hissedilinceye kadar akım şiddeti artırılır.

*Akupunktur benzeri TENS*; bu modda uzun süreli ve düşük frekanslı elektrik akımı uygulanır. Uygulanan akımın frekansı 1-5Hz, geçiş süresi 150-200 msn.'dir. Ağrı modülasyonunu opioid peptidlerin serbestleşmesi ile sağlar. Bu moda uygulanan stimülasyon ile duyu sinirlerinde seçici stimülasyon oluşturulamaz. Motor sinir lifleri uyarılarak kasta kontraksiyon elde edilir. Uygulanan bölgede kas kontraksiyonu elde edilinceye kadar akım şiddeti artırılır (Dalkılıç 2008, Şimşek ve Kırdı 2015).

*Brief-Intense TENS*; bu moda uygulanan akım uzun sürelidir aynı zamanda yüksek frekanslıdır. Akım frekansı 60-120 Hz, geçiş süresi 200msn.'dir. Kuvvetli bir kas kontraksiyonu hissedilinceye kadar akım şiddeti artırılır. Hiperstimülasyon analjezisi ve zıt iritasyon etkisi ile ağrıyı inhibe eder. Kuvvetli kas kontraksiyonuna neden olduğu için uygulama süresi kısadır.

*Burst TENS*; bu modda kesiklendirilmiş ya da tolere edilebilen düşük frekanslı atımlar uygulanır. Frekansı 10 Hz'in altında olan akımlardır. Opioid peptidlerin salınımını artırarak ağrı inhibe edilir.

*Modülasyon TENS*; atım süresi, atım frekansı ve akım yüksekliği elektronik olarak ya da rastgele ayarlanan bir uygulamadır.

TENS uygulamasının başarılı olmasında elektrotların yerleşimi önem taşır. Anatomik ve fizyolojik prensipler dikkate alınarak farklı elektrot yerleşimleri kullanılabilir. Uygulamanın yapılacağı bölgenin seçimi etyoloji, lokalizasyon ve ağrı karakterine göre değişir. Literatürde genellikle aşağıdaki üç elektrot yerleşimi sıklıkla yer alır.

1. Ağrılı bölgenin üzerine ya da yakın çevresine
2. Ağrılı alan ile ilişkili dermatom sahasına
3. Akupunktur noktası veya triger nokta üzerine elektrot yerleşimi kullanılan uygulamalardandır.

*c- Terapatik Ultrason (US):*

Ultrason uygulamasında 85 KHz ile 3 MHz arasındaki ses dalgaları ile üretilen mekanik enerji transdüser aracılığı ile hastaya uygulanır (Dalkılıç 2008). US 0 ile 3W/cm<sup>2</sup> yoğunlukta uygulanır. Tedavi edici US fizik tedavide ağrı ve kas spazmının inhibisyonu, eklem sertliği ile yumuşak doku yaralanması (kas, tendon ve ligament) gibi kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının tedavi edilmesinde kullanılmaktadır (Morishita vd 2014). Fizyoterapide uzun süredir kronik ağrının sağaltımı, kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve tendon yaralanmalarında kullanılan bir derin ısı ajanıdır. Isı etkisinden farklı olarak doku iyileşmesi ve adezyonların çözülmesinde de kullanılmaktadır. Ultrason akımı; transdüserde yüksek frekanslı alternatif akım uygulanarak elde edilir. Piezoelektrik etki özelliğinde olan kristale gelen yüksek frekanslı ses enerjisi elektrik enerjisine dönüşür. Piezoelektrik etki nedeniyle ultrason başlığında titreşim meydana gelir. Daha sonra bu titreşim kristalden dokuya iletilir.

Ultrasonun termal ve termal olmayan olarak 2 tür etkisi vardır. Ultrasonik enerji ile yumuşak doku molekülleri akustik dalgaya maruz kalır ve titreşim oluşur. Bu titreşim sürtünme ısısının üretilmesini sağlar ve doku ısısı artar. Artan sıcaklık termal etki olarak adlandırılır ve enzimatik aktivitede artış, kasın kontraktıl yeteneğinde değişikliğe neden olur. Kollajen doku esnekliği, lokal kan akımı ve ağrı eşiği artar aynı zamanda kas spazmının azalır. Termal olmayan etki ise; kavitasyon etkisidir. Bu etki ile mikrobaloncuklar patlamadan püskürtülür. Bu da titreşen kabarcıkların etrafında bir sıvı akışına neden olur. Bu etki hücre çevresinde meydana geldiğinde; hücre zarı aktivitesini artırır, vasküler duvar geçirgenliğini değiştirir aynı zamanda yumuşak doku iyileşmesini hızlandırır. Akımın devamlı ya da kesikli olarak uygulanması ile termal ya da termal olmayan etkiler elde edilir (Ebadi vd 2012).

Terapatik US 1-3 Hz arasında değişen frekansta uygulanır. 3 Hz yüzeydeki dokuların tedavisinde kullanılırken, 1 Hz ile derin dokuların iyileştirilmesi amaçlanır (Morishita vd 2014). Tedavi dozajı dokunun her cm<sup>2</sup>'sine uygulanan akustik enerji miktarı anlamına gelir ve uygun doz uygulama sahasının büyüklüğü, tedavinin süresi, uygulanan enerjinin şiddeti, tedavi sıklığı ve tedavi seansı göz önünde bulundurularak ayarlanır (Şimşek ve Kırdı 2015). Yumuşak doku tedavisinde kullanılan doz 1,5 W/cm<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Uygulama süresi 5-10 dk arasında değişir (Cameron 1999).

#### 2.4.2. Manuel terapi yöntemleri

Manuel terapi yöntemi olarak adlandırılan yöntemler masaj, mobilizasyon, manipülasyon ve traksiyonu kapsar. Bel ağrısının yönetiminde son yıllarda bu tedavi yaklaşımları önerilmektedir (Kent vd 2010). Manuel terapi yöntemleri santral ve periferel sinir sistemini etkileyen, ağrı ve motor aktiviteye olumlu etkisi olan tedavi yaklaşımlarındandır. Uygulama sonrası meydana gelen plazma değişiklikleri endojen opioid salınımını tetikler. Manuel terapi yöntemleri kronik hastalarda nörojenik inflamasyon veya sensitizasyona maruz kalan ağrı reseptörlerinin eşliğini yükseltir. Supraspinal yapılara etkisi ise periaquaduktal gri cevher, amigdala, rostral medulla, ventromedial medulla ve anterior singulat kortex arasında gözlenen ve inen inhibitör sistemi uyaran sıkı ilişki ile açıklanır. Manuel terapi uygulaması sonrası otonom sinir sisteminin de uyarıldığı kanıtlanmıştır. Uygulama sonrası ağrıda azalma, vücut sıcaklığında artış, taşikardi ve taşipne gibi bulgular görülür ( Cuenca-Martínez vd 2018).

Manuel terapistler manipulasyon, mobilizasyon olarak adlandırılan pasif teknikleri ve kinezyoterapiyi manuel terapi yaklaşımları olarak kullanmaktadırlar (Hidalgo vd 2014). Manipulasyon; anatomik hareket sınırını aşmaksızın normal fizyolojik sınırının ötesine çıkılarak ekleme uygulanan pasif, yüksek hızlı, düşük amplitütlü ani itme hareketi olarak tanımlanır. Ağrının inhibe edilmesi, optimal hareket açıklığı ve fonksiyonellik elde etmek için kullanılır (Vernon ve Mrozek 2005, Yağcı 2016). Mobilizasyon ise ekleme farklı hız ve genliklerde fizyolojik hareket sınırına kadar uygulanan osilatuar hareketlerdir. Omurgaya uygulanan manipulasyon ve mobilizasyon manevraları ile anatomik yapıların pozisyon ve yerleşimleri değişir, sıkışık ve gergin olan dokular gevşer, adezyonları çözme gibi doku deformasyonuna neden olan etkileri de vardır (Yağcı 2016).

Manipulatif terapi teknikleri arasında Maitland, McKenzie, Kalternborn ve Mulligan gibi bir çok konsept yer alır. Avrupa klavuzuna göre; manipulasyon ve



mobilizasyon uygulamaları kısa vadede sonuç alınabilecek bir tedavi seçeneği olarak kullanılabilir (Airaksinen vd 2006).

#### **2.4.2.1. Mulligan Mobilizasyon Tekniği (MMT)**

Mulligan Mobilizasyon tekniği, hastanın aktif hareket gerçekleştirdiği esnada terapistin uyguladığı aksesuar hareket kombinasyonunu kapsar. Bu yaklaşım 1980' li yıllarda Brian Mulligan tarafından geliştirilmiştir. MMT önce boyun bölgesinde uygulanmaya başlanmış, daha sonra periferel ekstremitelerde, daha sonra ise tüm omurganın mobilizasyonunda kullanılmaya başlanmıştır (Miller 1999). Bu teknik, Kaltenborn tarafından geliştirilen aksesuar hareket bileşenini düzenleme ilkesine dayanır. Mulligan ile Kaltenborn tam ve ağrısız bir eklem hareket açıklığı elde etmek için ekleme meydana gelen kayma hareketlerinin tekrar düzenlenmesine özel önem vermişlerdir (Kaltenborn 1989).

Eklem mekaniğini bozan bu patolojiyle baş etmeye çalışan klinisyenler genelde bu mekanik fonksiyon bozukluğunun sebebini bulmakta ve uygun klinik müdahaleyi belirlemede zorlanırlar. Mulligan' a göre bu olası fonksiyon bozukluğunun nedeni "pozisyonel hata" dır (Baker vd 2013). Mulligan'a göre ekleme meydana gelen herhangi bir yaralanma veya incinme ekleme "pozisyonel hata" ya neden olur. Bu da fizyolojik eklem hareketlerinde kısıtlılığa yol açar. Meydana gelen bu "pozisyonel hata"nın eklem yüzlerinde değişime, kıkırdak kalınlığında artışa, bağ ve kapsüldeki liflerin oryantasyonlarında değişikliklere ya da kas ve tendonların çekiş yönlerinde değişikliklere neden olduğu iddia edilmektedir. Mulligan 'a göre eklem fizyolojik hareketini gerçekleştirirken tekrar pozisyonlanırsa bu "pozisyonel hata" düzeltilebilir böylece eklem tekrar normal yörüngesinde hareket eder (Mulligan 2004).

Mulligan yaklaşımı önceden ağrı deneyimi yaşamış olan hareket gerçekleştirilirken eklem aksesuar kayma hareketlerinin uygulanması yönüyle diğer manuel terapi tekniklerinden ayrılır. Disfonksiyonel hareket esnasında eklem tekrar pozisyonlanarak ağrısız hareket açıklığı elde edilir. Bu teknik semptom açığa çıkarmaması ve mobilizasyon sırasında ağrının olmaması yönünde ısrarcı bir tutum sergilemesi nedeniyle diğer manuel terapi yöntemlerinden daha güvenlidir ve hasta tarafından rahat tolere edilir (Wilson 2001). Elde edilen etkinin uzun süre devam edebilmesi için hareket hasta tarafından ev egzersiz programı şeklinde tekrarlanır. Günlük yaşam aktiviteleri sırasında bu düzeltilmiş eklem pozisyonunun korunması için

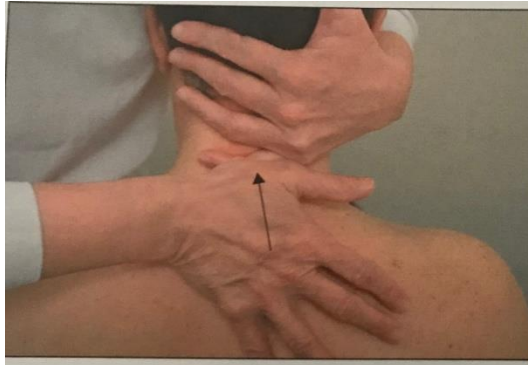
bantlama teknikleri bu yaklaşım kapsamında sıklıkla kullanılır. Ayrıca bu teknik farklı egzersiz yaklaşımları ile birleştirildiğinde oldukça etkilidir (Web\_2).

Periferal eklemlerde bu yaklaşım uygulandığında hareket ile birlikte mobilizasyon terimi kullanılırken, omurgada spinal teknikler olarak adlandırılır. Omurgada bu yaklaşımın temel dayanağı pasif osilasyon şeklinde uygulanan mobilizasyon ve aktif hareket ile birlikte uygulanan mobilizasyonlardır (Exelby 2002). Spinal teknikler intervertebral eklem ve faset eklemlerde mobilitesini artırarak semptomları azaltır (Baker vd. 2013).

*a- Natural Apophyseal GlideS (NAGS):*

NAGS doğal apofizyal kaymaların akronimidir. Omurgada hareketliliği artırmak ve hareket kısıtlılığına bağlı olarak gelişen ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılır. Genelde servikal ve üst torakal bölgede kullanılan bir tekniktir. C2 ile T3 seviyeleri arasındaki hareket disfonksiyonunda sıklıkla kullanılır. NAGS 'te osilatör mobilizasyonlar faset eklem düzlemine paralel olacak şekilde uygulanır (Exelby 2002, Mulligan 2010). Bu teknikte osilasyonlar faset eklem antero-kranial doğrultuda, fizyolojik hareketin orta range'inden son range'ine kadar uygulanır (Şekil 2.4.2.1.1).

Uygulama sırasında ilgili omurga nötral pozisyonda veya hareket kısıtlılığının olduğu yönde pozisyonlanır. Osilasyonlar santral olarak spinöz çıkıntılar üzerinden ya da unilateral olarak faset eklem üzerinden uygulanabilir (Wilson 2001). Mobilizasyon uygulaması neticesinde faset eklemlerde ritmik bir kayma hareketi meydana gelir (sn. de 3 kez). En fazla 6 kez mobilizasyon uygulandıktan sonra kısıtlı veya ağrılı hareket tekrar değerlendirilir (Mulligan 2010). Teknik doğru uygulandığında oldukça güvenli ve etkilidir. Akut inflamasyon ile birlikte görülen patolojilerde kullanımı yaygındır. Klinik tecrübeye göre hastada önde kalmış bir baş pozisyonu varsa ve dorsal bölgedeki yumuşak dokularda kısıtlanma meydana gelmiş ise bu teknik daha az başarılıdır (Exelby 2002).



### Şekil 2.4.2.1.1 Servikal bölge NAGS tekniği (Hing vd 2015)

#### *b- Sustained Natural Apophyseal GlideS (SNAGS):*

SNAGS seçilen hareket boyunca doğal apofizyal kaymaların sürdürüldüğünü anlatan bir akronimdir. Uygulama prensibi; hasta aktif fizyolojik hareket gerçekleştirirken terapistin kayma hareketini uygulaması şeklindedir. Bu kayma hareketi hareket açıklığı boyunca sürdürülürse ve faset eklem düzlemi takip edilirse SNAGS olarak tanımlanır. SNAGS'te amaç hareketin son noktasına kadar mobilizasyonun sürdürülmesidir. Eğer eklemdede fizyolojik son açı kaybolmuş ise doğru uygulama ile ya ağrı azalacak ya da hareket yeteneği artacaktır. Hareketin son noktasında uygulanan "overpressure" ile proprioşepşin artırılmış olur ve yumuşak doku adaptasyonu gelişir. Bu teknik omurga için ilk seansta 3 kez tekrarlanır, devam eden seanslarda 10 tekrara kadar çıkılabilir. Kullanıldığı alanlar; omurgada yer alan tüm eklemler, göğüs kafesi ve sakroiliak eklemdir (Mulligan 2004). Hastada görülen semptomlar hareket kısıtlılığı nedeniyle oluşmuşsa SNAGS kısıtlı hareket açıklığını artırarak semptomları giderir. Genelde vücut ağırlığının taşındığı pozisyonlarda mobilizasyon uygulansa da bu teknik ağırlık aktarılmayan pozisyonlara da uyarlanabilir. Uygulanan mobilizasyon ile ağrı veya hareket kısıtlılığı açısından kazanım elde edilmiyorsa bu tenikten vazgeçilir ve farklı bir manuel terapi yaklaşımının denemesi önerilir.

#### SNAGS tekniği;

1. Vücut ağırlığının taşındığı pozisyonlarda gerçekleştirilir.
2. Aktif yada pasif fizyolojik hareketler ile kombine olarak uygulanır.
3. Kaltenborn'un geliştirdiği tedavi düzlemi prensibini kullanır.
4. Uygulama esnasında eklem yüzeyine kompresyon uygulamasından kaçınılır, mobilizasyonun yönü faset eklem düzlemini takip eder. Faset eklem düzlemi bölgelere göre farklılık gösterir ve terapist mobilizasyon uyguladığı bölgedeki faset eklem transvers düzlemlerle yaptığı açığı bilmelidir.
5. Faset eklem düzlemi farklı hareket hızı ve yönüne bağlı olarak değişebilir. Bu nedenle terapistin aksesuar hareketi hem kısıtlı hareket yönünde hem de geri dönüş yönünde devam ettirmelidir.
6. Aksesuar kayma hareketi santral teknik olarak ifade edilen spinöz çıkıntılardan uygulanabileceği gibi, tek taraflı olarak faset ise unilateral teknik olarak adlandırılır (Konstantinou vd. 2002).

7. Eğer mobilizasyon uygulaması sırasında ağrı olmaksızın eklem hareket açıklığının son noktasına kadar ulaşılabilirse bu noktada “overpressure” uygulanabilir.
8. Bu teknik tüm omurgada uygulanabilir.
9. Klinik endikasyonun varlığında doğru teknikle birleştirildiğinde ağrısızdır.
10. Ağrısız fonksiyon elde etme açısından çabuk ve kalıcı etki gösterir (Exelby 2001) (Şekil 2.4.2.1.2).



**Şekil 2.4.2.1.2** Lumbal bölgede SNAGS uygulaması (Kumar 2014)

*c- Fonksiyonel Hareket Paternlerinin SNAGS'le Fasilite Edilmesi:*

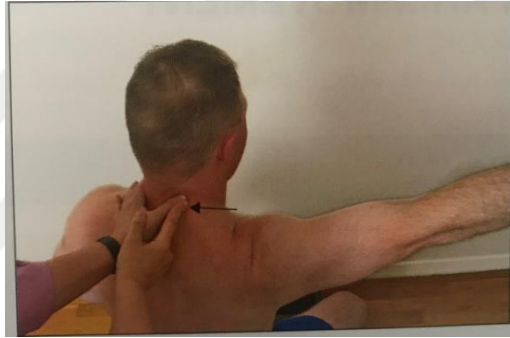
Eğer hastanın mekanik instabilitesi varsa aktivite limitasyonu hastanın semptomlarını azaltmaz. Bu tip hastalarda postür ve günlük yaşam aktiviteleri gerçekleştirilirken oluşan yanlış hareket paterninin değiştirilmesi gerekir (O'Sullivan 2000). Bu yaklaşımda eklem düzeltilmiş hareket paterninde kayma hareketi uygulanarak propriosepsin artırılır ve yeni hareket paterni yerleştirilmiş olur (Şekil 2.4.2.1.3).



**Şekil 2.4.2.1.3** Üst lumbal omurga hafif fleksiyonda sabit iken L5 spinöz proseşe uygulanan SNAGS (Exelby 2002)

*d- Ekstremitte Hareketleri İle Birlikte Spinal Mobilizasyon:*

Spinal eklemlerdeki fonksiyon bozukluğuna veya anormal nöral dinamiğe bağlı olarak ekstremitede hareket kısıtlılığı oluştuysa bu teknik endikedir. Tekniğin uygulanması esnasında; hasta ekstremitesini disfonksiyon yönünde hareket ettirirken, terapist ilgili spinöz çıkıntıya transvers yönde kayma uygular (Thakur vd 2015). Bu teknik uygulanırken ekstremitede oluşan hareket kısıtlılığının omurgadan kaynaklandığı varsayılır. Aynı zamanda bu mekanik veya yapısal disfonksiyonun nöral etkileri de bu tekniğin kullanım alanlarındandır (Wilson 2001) (Şekil 2.4.2.1.4).



**Şekil 2.4.2.1.4** Üst ekstremitte hareketi ile birlikte Servikal SNAG (Hing vd 2015)

Hafif düzeyde görülen istirahat ağrısı propriozeşinin bozulduğunu gösterir. Bu durumda ağrı merkezi sinir sistemi tarafından hatalı yorumlanabilir ve aktif hareket yeteneği azalır. Bu durum tam da bu mobilizasyon yaklaşımının kullanımına uygundur. Hareketin zayıflaması, hareket sırasında gözlenen ağrı ve sertlik bu tekniğin kullanılması gerektiğini gösteren belirtilerendir (Vicenzino vd 2011).

Mulligan bu tekniğin hastanın semptomlarını azaltıp azaltmayacağını tespit etmek için "PILL" akronimini kurgulamıştır. Bu akronim anında etkisini gösteren ve uzun süreli, kalıcı kazanımların elde edildiği ağrısız hareketi tanımlar. "PILL" yanıtının alınamaması klinisyenin bu tekniği bırakması gerektiğinin göstergesidir.

**P:** Bu tekniğin ağrı oluşturmadan uygulanması gerektiğini anlatır (Pain Free). Hem uygulanan aksesuar hareket hem de fizyolojik hareket ağrı olmaksızın gerçekleştirilmelidir.

**I:** Uygulama sırasında hemen anlık etkinin elde edildiğini anlatır (Instant Result). Uygulama doğru yapıldığı takdirde anında ağrısız hareket açıklığı kazanımı sağlanır.

**L L:** Elde edilen kazanımın uzun süreli olması gerektiğini anlatır (Long Lasting). Uygulama ile sağlanan kazanımın büyük bir kısmı ilerleyen seansa taşınır.

Mulligan yaklaşımının kontrendikasyonu diğer manuplatif tedavilerle aynıdır. Ancak diğer manuplatif tedavilerden daha güvenlidir. Çünkü mobilizasyon uygulanırken semptomların azaltılması konusunda ısrarcı bir yaklaşımdır ve daha nazik uygulama seçenekleri sunar. Mesela NAGS agresif tekniklerin semptomları artırdığı durumlarda semptomların azaltılmasını sağlar.

Bu tekniğe ait tedavi programı oluşturulurken birçok parametre göz önünde bulundurulur. Bu parametreler mobilizasyonun başka fizyoterapistler tarafından anlaşılabilmesi ve ilerleyen seanslarda yol göstericilik açısından önemlidir. Bu tekniğin en temel ögesi, uygulanan her bir tedavi seansında ağrının azaltılabilmesi ya da elimine edilebilmesidir (Hing vd 2008). Bu tekniğe ait parametreler aşağıda sıralanmıştır.

1.Uygulama prensipleri

1. Aksesuar Kayma
2. Aktif fizyolojik hareket
- 3.Uygulama esnasında ağrı modülasyonu
4. Hızlı ve anlık etki elde edilmesi
5. "Aşırı Basınç"

2. Teknik parametreleri:

- 1.Tekrar sayısı
2. Set sayısı
3. Uygulama frekansı
4. Aksesuar kayma kuvvetinin miktarı
5. Dinlenme aralıkları

3. Alınan cevaba yönelik parametreler:

1. Ağrının kesilmesi ya da azalması
2. Anlık etki
- 3.Kazanımın devam ettirilmesi

4.Kişiye özel sonuç ölçümü ya da kıyaslanabilir bulgular

Mulligan; mobilizasyon sırasında ek kazanım elde edebilmek için hareket açıklığının son noktasında hafif ve ağrısız "aşırı basınç" önerir (Mulligan 2004, Wilson

2001). Mulligan tekniğın uygulanması sırasında ağrıda azalma elde edilememiş ise ufak tefek düzeltmeler yapmayı önerir. Bu düzeltmeler; uygulama sırasında ağrısız hareket açıklığı elde edilmiyor ise uygulanan kuvvetin miktarı veya kayma hareketinin yönünün değiştirilerek uygulamanın tekrar denenmesini kapsar (Exelby 1996).

Mobilizasyon uygulanırken;

1. Spesifik hareket veya fonksiyon gerçekleştirilirken deneyimlenen ağrı ve hareket kısıtlılığı olmalıdır.
2. Aksesuar hareket veya tedavi düzlemine paralel yönde kayma uygulanan bu mobilizasyon ağrısız olmalıdır.
3. Mobilizasyon sırasında terapist hastanın reaksiyonlarını takip etmeli buna uygun şekilde tedavi düzlemi belirlenmelidir.
4. Aksesuar kayma uygulanırken hastadan önceden deneyimlediği semptomları kıyaslaması istenir. Bu karşılaştırılan semptomlarda iyileşme elde edilmelidir (ağrı şiddetinin azalması, hareket açıklığının artması gibi)
5. Karşılaştırılan bu semptomlarda azalma elde edilememesi; terapistin doğru tedavi düzleminde aksesuar kayma uygulamadığının, doğru spinal segmenti mobilize etmediğinin ya da bu tekniğın uygun teknik olmadığının göstergesidir.
6. Terapist aksesuar kaymayı sürdürürken, hastadan ağrı veya hareket kısıtlılığına sebep olan aktif hareketi yapması istenir. Hareketin son noktasında “overpressure” uygulanarak ek kazanım sağlanır. Bantlama veya kemer kullanılarak self mobilizasyon uygulanabilir. Ağrı uygulama esnasında yol göstericidir.

Mulligan, etkin bir mobilizasyon için ‘CROCKS’ akronimini kurgulamıştır. Bu akronim İngilizce olarak; Contrendications, Repetitions, Overpressure, Communication, Knowledge, Sustain, Sense ve Skills kelimelerinin baş harflerinden oluşur.

**C:** Uygulamanın kontrendikasyonlarını temsil eder. Manuel terapinin genel kontrendikasyonları bu teknik için de geçerlidir. “PILL” yanıtının alınamaması bu tekniğın kullanılmaması gerektiğini belirtir.

**R:** Tekrar sayısı anlamındadır. İlk kez uygulama yapılıyorsa omurga için 3 tekrar önerilir. İlerleyen seanslarda 10 tekrar uygulanabilir.

**O:** Mobilizasyon uygulanırken hareketin son noktasında uygulanan aşırı basıncı temsil eder. Elde edilen kazanımın uzun süre devam ettirilebilmesi için gereklidir.

**C:** İletişim anlamına gelir. Hasta ile iletişim kurulup uygulanan mobilizasyon ve beklenen cevap anlaşılır biçimde anlatılmalıdır. Hasta "PILL" yanıtı ve uygulama sırasında ağrı olduğu zaman bilgi verir. Fizyoterapist alınan yanıtı uygun şekilde değişiklik yapabilir.

**K:** Bilgi kelimesini temsil eder. Terapist tedavi düzlemleri ve aksesuar hareketleri bilmelidir.

**S:** Mobilizasyonun hareket boyunca devam etmesi gerektiğini, hissetmek ve manuel terapi alanında beceriyi artırmak anlamına gelir.

## 2.5. Hipotezler

Çalışmamızın hipotezleri;

Hipotez 1. Non-spesifik Bel Ağrısı olan kadınlarda tüm tedavi gruplarında erken ve orta dönemde; ağrı şiddeti, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku-kaçınma davranışı azalacak; spinal mobilite, esneklik, kas kuvveti, kas enduransı artacaktır.

Hipotez 2. Non-spesifik Bel Ağrısı olan kadınlarda; KF ve MMT kombinasyonunun uygulandığı grupta erken ve orta dönemde; tüm ölçüm parametrelerinde iyileşme (ağrı şiddeti, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku-kaçınma davranışındaki azalış; spinal mobilite, esneklik, kas kuvveti, kas enduransı artış) sadece MMT veya sadece KF uygulanan gruptan daha fazla olacaktır.

Hipotez 3. Non-spesifik Bel Ağrısı olan kadınlarda erken ve orta dönemde; tüm ölçüm parametrelerinde sadece MMT uygulanan grupta, sadece Konvansiyonel Fizyoterapi programı uygulanan gruptan daha fazla iyileşme elde edilecektir.

## 3. GEREÇ VE YÖNTEM

### 3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer



Çalışmamız Denizli Devlet Hastanesi Ayaktan Fizik Tedavi Ünitesinde gerçekleştirildi. Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (Proje No: 2018SABE001) kapsamında maddi olarak desteklendi. Çalışmamız Pamukkale Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Komisyonu'nun 15.11.2016 tarih ve 20 sayılı kararıyla onaylandı (Ek-1).

### 3.2. Çalışmanın Süresi

Çalışmamız Ocak 2017-Aralık 2018 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

### 3.3. Katılımcılar

Yapılan güç analizi sonucunda çalışmaya en az 54 kişi (her grup için en az 18'er kişi) alındığında %95 güvenle %90 güç elde edileceği hesaplanmıştır. Çalışmamız yaşları 20-50 arasında değişen (yaş ort: 40,69 ± 6,27) hekim tarafından Kronik Non-spesifik Bel Ağrısı tanısı almış 55 kadın katılımcı üzerinde gerçekleştirildi.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri;

1. En az 3 aydır devam eden bel ağrısı şikâyeti olması
2. Ağrı şiddetinin GAS'a göre 3-6 cm. arasında olması
3. Halen Çalışıyor olmak

Çalışma dışı tutulma kriterleri;

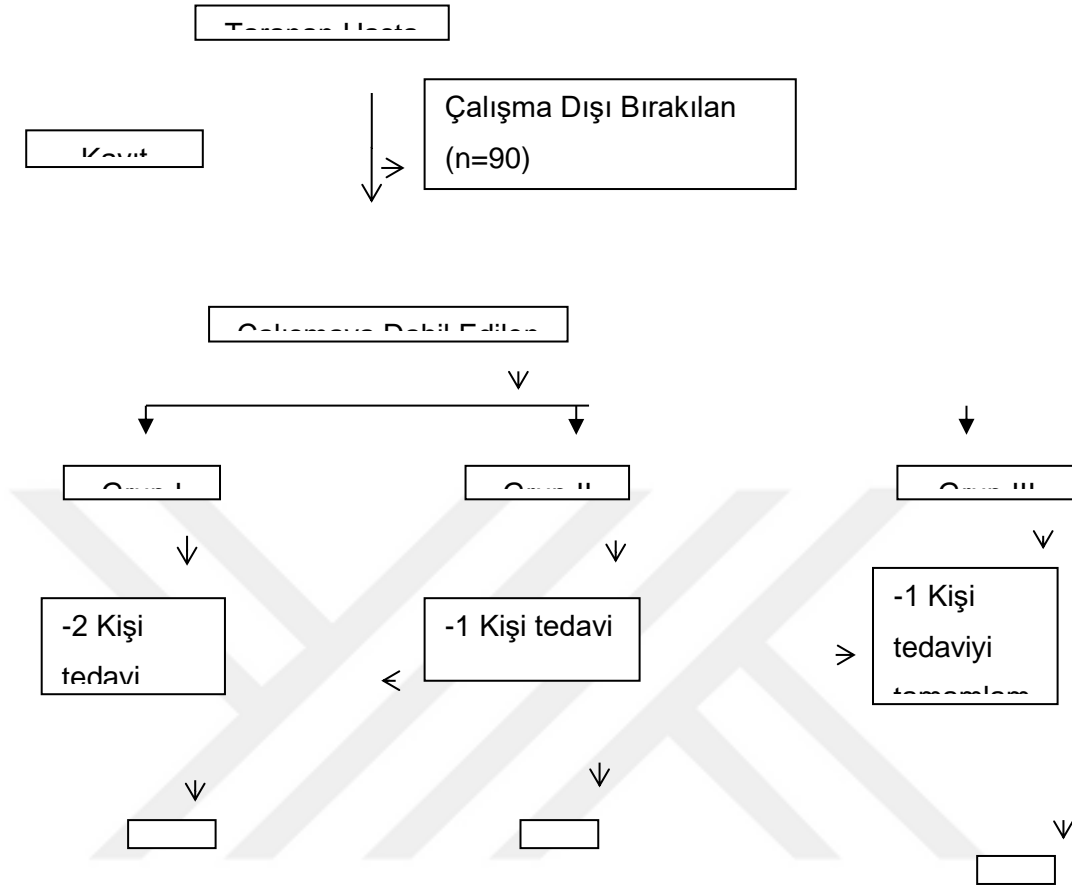
1. Cerrahi geçirmiş veya cerrahi endikasyonu olmak,
2. Son 1 yıl içinde egzersiz tedavisi ve/veya fizik tedavi uygulanmış olmak,
3. Lumbal bölgeyi kapsayan travma öyküsü ve bu bölgeyi hedef alan sistemik ve inflamatuvar hastalığı olmak
4. Hamile olmak

Çalışmaya son verme kriterleri;

1. Çalışmada öngörülen katılımcı sayısına ulaşıldığında

Dâhil edilme kriterlerimize uyan ve çalışmamıza katılmaya gönüllü olan tüm katılımcılar çalışmaya alındı. Çalışmamıza 60 katılımcı ile başlanıp, 55 katılımcı ile çalışmamız sonlandırıldı. Tedaviye aldığımız hastaların seçilme ve gruplandırma süreçleri Şekil 3.3.1'deki akış şemasında gösterilmiştir. Konvansiyonel Fizyoterapi uygulanan katılımcılar Grup I, Mulligan Mobilizasyon Tekniği uygulanan katılımcılar Grup II, Her iki tedavinin de uygulandığı katılımcılar Grup III'i oluşturdu. Çalışma öncesi görüşme yapılarak tüm katılımcılara araştırmamızın amacı, süresi, kullanılan

değerlendirme yöntemleri hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verilmiş ve "Aydınlatılmış Onam Formu" imzalatıldı.



**Şekil 3.3.1.** Katılımcıların çalışmaya alınma ve gruplandırma süreci

### 3.4. Değerlendirme

Fizik tedavi hekimi tarafından fizyoterapiye yönlendirilen hastalar; önce tedaviyi uygulayan fizyoterapist tarafından MMT tekniğine ait değerlendirmeye alındı. Değerlendirme esnasında öne eğilme ve geriye esneme hareketleri sırasında meydana gelen ağrı ve hareket kısıtlılığına neden olan spinal segment belirlendi. Ağrı şiddeti ve/veya hareket kısıtlılığında azalma elde edilen teknik (santral veya unilaterale) ve hangi spinal segmentten MMT tekniği uygulanacağı hasta tedavi kartına not edildi.

Araştırmanın randomizasyonu kapalı zarf yöntemi ile gerçekleştirildi. Çalışmamıza katılan tüm gönüllü katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay'da değerlendirmeleri çalışmaya kör olan 6 yıllık deneyimli başka bir fizyoterapist tarafından yapıldı.

### 3.4.1.1. Demografik veriler

Katılımcıların yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, dominant ekstremitte, eğitim durumu, çalışma durumu, sigara kullanımı, medeni durumu ve çalışma yılı, doğum yapmış ise doğum şekli, doğum sayısı, bir form kullanılarak yüz yüze görüşme yöntemi ile değerlendirildi ve kaydedildi (Ek-2).

### 3.4.2. Ağrı şiddeti değerlendirmesi

Görsel Analog Skalası (GAS) kullanılarak ölçüldü. Hastalara 10 cm uzunluğundaki yatay bir çizgi üzerinde rakamların neyi ifade ettiği açıklanarak, ölçek üzerinde ağrı şiddetlerini derecelendirmeleri istendi. 0 ağrının olmadığını, 10 ise şiddetli ağrı olduğunu ifade etmektedir. Katılımcıların ağrı şiddeti istirahat halinde iken, öne eğilme ve geriye esneme hareketleri sırasında olmak üzere 3 durumda tanımlandı. Katılımcıların çizgi üzerinde işaretlediği nokta cetvel ile ölçülerek GAS değeri cm cinsinden kaydedildi (McDowell ve Newell1996).

### 3.4.3. Ağrı eşiği değerlendirmesi

Katılımcıların ağrı eşiği algometre ile değerlendirildi. 3., 4. ve 5. lumbal seviye paravertebral kaslardan ölçümler alındı. Katılımcılara öncelikle uygulama anlatıldı, algometrenin probu deriye dikey olarak yerleştirildi ve basınç verilmeye başladıktan sonra katılımcıdan ağrı hissettiği ilk anı belirtmesi ve dayanmaya çalışmaması istendi. Katılımcının ağrı ifade ettiği andaki basınç ölçüldü, ölçümler dinlenme aralıkları verilerek 3 tekrarlı yapıldı ve ortalamaları kaydedildi (Kinser vd 2009) (Resim 3.4.3.1).



**Resim 3.4.3.1 Ağrı Eşiğinin değerlendirilmesi**

### 3.4.4. Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi

Lumbal bölgenin eklem hareket açıklığı BROM II eklem hareket ölçüm aygıtı ile değerlendirildi. Ölçümler yapılmadan önce 1. sakral ve 12. torakal vertebraların spinöz çıkıntıları işaretlendi. Gövde fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığının ölçümünde cihazın fleksiyon-ekstansiyon ölçüm ünitesi kullanıldı.

Fleksiyon hareket açıklığının ölçümü için; katılımcılar bacaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta dik duruşta, cihazın ölçüm ünitesi 1. sakral omurgaya gelecek şekilde symphysis pubis hizasında velkro ile hastanın beline sabitlendi. Katılımcıya gövde fleksiyon- ekstansiyon hareketleri gösterildi ve katılımcıdan hareketi yapması istendi. Bu esnada pivot noktanın S1 de olup olmadığı kontrol edildi. Sabit kol T12'ye yerleştirildi. Bu pozisyonda iken sakral ünite de yer alan başlangıç değeri kaydedildi. Hastadan parmak ucu ile zemine dokunması istendi, sakral ünite üzerindeki değeri tekrar okunup kaydedildi. Ölçüm 2 tekrarlı yapıldı. Ölçümler arasındaki fark 3 dereceden az ise yüksek olan değeri kaydedildi. Fazla ise ölçüm tekrarlandı. Başlangıç değeri ile öne eğilme sırasında kaydedilen bu iki değeri arasındaki fark gövde fleksiyon hareket açıklığını gösterdi (Resim 3.4.4.1).

Ekstansiyon hareket açıklığının ölçümü için; katılımcıdan kollarını önde çaprazlamış pozisyonda geriye doğru esnemesi istendi. Başlangıç değeri ile son değeri kaydedildi ve aradaki fark ekstansiyon hareket açıklığını gösterdi (Resim 3.4.4.1).



**Resim 3.4.4.1** Lumbal fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığının ölçülmesi

Lateral Fleksiyon ve rotasyon hareketlerinin ölçümü için cihazın rotasyon ünitesi kullanıldı. Lateral fleksiyon hareketi değerlendirilirken; katılımcı yüzü duvara bakacak

şekilde duvara yaklaştırılarak gövde fleksiyonu kompensasyonu engellendi. Rotasyon ünitesi 12. torakal vertebra hizasında testi uygulayan kişinin başparmakları ile sabitlendi, diğer parmaklar göğüs kafesinden hastayı kavrayarak hastanın üniteyle birlikte hareket etmesi sağlandı. İnklinometredeki değer 0'ı gösterecek şekilde ayarlandı. Katılımcıdan lateral fleksiyon yaptığı taraftaki kolu geriye alarak bacağın arka tarafından elini kaydırması ve yana eğilmesi istendi. Ölçüm 2 kez tekrarlanıp kaydedildi. Bu 2 ölçüm arasındaki fark 2 dereceden fazla ise ölçüm tekrarlandı, az ise yüksek olan değer kaydedildi. Aynı prosedür diğer tarafa lateral fleksiyon hareket ölçümü için de tekrarlandı (Resim 3.4.4.2).



**Resim 3.4.4.2** Lumbal lateral fleksiyon eklem hareket açıklığının ölçülmesi

Rotasyon hareket açıklığının ölçümü; katılımcı ayakları yere degecek şekilde tabureye oturtularak kollarını önde çaprazlaması istendi. Kemer 12. torakal omurga ile 1. sakral omurga arasında hastanın beline geçirildi. Magnetik referans kuzeyi gösteren ok yönünde 1. sakral omurga hizasına yerleştirildi, rotasyon ölçüm ünitesi 12. torakal omurga seviyesinde sabitlendi. Magnetik inklinometre 0'a ayarlandı. Testi uygulayan kişi başparmakları ile rotasyon ünitesini sabitlerken, diğer parmakları ile göğüs kafesinden hastayı kavradı. Magnetik referansın 0'ı gösterip göstermediği tekrar kontrol edilerek hastadan gövde rotasyonu istendi ve magnetik ünite üzerindeki değer kaydedildi. Doğrulamak için ölçüm tekrarlandı, 2 ölçüm arasındaki fark 2 dereceden az ise yüksek olan değer kaydedildi, fazla ise ölçüm tekrarlandı. Aynı ölçüm diğer tarafa rotasyon hareketi için de gerçekleştirildi (Madson vd 1999) (Resim 3.4.4.3).



**Resim 3.4.4.3** Lumbal rotasyon eklem hareket açıklığının ölçülmesi

### 3.4.5. Spinal mobilitenin değerlendirilmesi

Lumbal bölgenin mobilitesi Schober testi ile değerlendirildi. Katılımcı ayakta dururken sakrum bazisleri arası bir çizgi ile birleştirildi ve bu çizginin merkez noktası ile 10 cm üzeri işaretlendi. Katılımcıdan öne eğilmesi istendi, iki nokta arasındaki mesafe mezura ile ölçülerek kaydedildi (Tousignant vd 2005) (Resim 3.4.5).



**Resim 3.4.5** Schober testinin uygulanması

### 3.4.6. Esnekliğin değerlendirilmesi

Lumbal bölgenin esnekliği; parmak ucu-yer mesafe testi ve lumbal lateral fleksiyon mesafe testi ile değerlendirildi.

#### 3.4.6.1. Parmak ucu-yer mesafe testi:

Bu testte katılımcı basamak üzerinde ayakta dururken, dizlerini bükmeden öne doğru eğilmesi istendi, parmak ucu-yer mesafesi mezura ile ölçülerek cm. cinsinden kaydedildi (İnanoğlu ve Baltacı 2014) (Resim 3.4.6.1).



**Resim 3.4.6.1** Parmak ucu-yer mesafe testinin uygulanışı

#### **3.4.6.2. Lumbal lateral fleksiyon mesafe testi:**

Katılımcının ayakları omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta dururken ölçülecek tarafındaki elin 3. parmağının ucu ile zemin arasındaki mesafe mezura ile ölçüldü. Katılımcıdan elini uyluğun üzerinde kaydırarak yapabildiği kadar gövdesini yana eğmesi istendi, son nokta ile zemin arasındaki mesafe tekrar ölçüldü. Ölçülen değerler arasındaki fark cm. cinsinden kaydedildi (İnanoğlu ve Baltacı 2014) (Resim 3.4.6.2).



**Resim 3.4.6.2** Lumbal lateral fleksiyon mesafe testi

#### **3.4.7. Kas kuvvetinin değerlendirilmesi**

Lumbal bölgedeki derin kasların kuvvet ölçümü Stabilizer Pressure Biofeedback cihazı ile yapıldı. Stabilizer Pressure Biofeedback Avustralya Queensland

Üniversitesi'nden Fizyoterapist Gwendolen Jull tarafından tasarlanan, içine hava dolmasıyla hücredeki basınç değişimini kaydeden bir cihazdır. Bu cihaz, bir basınç hücresine bağlı kombine bir manometreden oluşmuştur. Derin lumbal fleksör-ekstansör kasların kuvvetini test etmek için kullanıldığı gibi kas eğitimi için de kullanılabilir (von Garnier vd. 2009).

Derin fleksör statik kas kuvvetini ölçmek için; katılımcı yüzüstü yatırıldı. Basınç ünitesi 70 mm Hg 'ye şişirilerek katılımcının karın bölgesi altına (spina iliaca anterior superior'un alt kısmına) merkezde olacak şekilde yerleştirildi. Başlangıç değeri 70 mm Hg 'ye ayarlandı ve katılımcılardan üst gövde, sırt ve leğen kemiğini oynatmadan alt karın kaslarını içine çekmesi istendi. 1 dk arayla 3 deneme yapıldı ve ortalama değer kaydedildi. Başlangıç değeri ile ortalama değer arasındaki fark hesaplandı, mmHg cinsinden kaydedildi (Storheim vd. 2002).

Derin ekstansör kas kuvvetini değerlendirmek için katılımcı kalça ve diz 90° fleksiyonda olacak şekilde sırtüstü yatırıldı. Basınç ünitesi 40 mmHg'ye kadar şişirilerek stabilizer lordozun en fazla olduğu segmente yerleştirildi. Katılımcıdan posterior pelvik tilt yapması ve basınç ünitesini sıkıştırması istendi. 3 deneme yapılarak elde edilen ortalama değeri mmHg cinsinden kaydedildi. Başlangıçtaki değeri ile kaydedilen değeri arasındaki fark hesaplanarak mmHg cinsinden kaydedildi (Harrington ve Davies 2005) (Resim 3.4.7.1).



**Resim 3.4.7.1** Derin fleksör statik kas kuvvetinin ölçülmesi

### 3.4.8. Kas enduransının değerlendirilmesi

Katılımcıların gövde kas enduransını değerlendirmek için Lateral Köprü, Yüzüstü Köprü ve Biering-Sorenson testleri kullanıldı.



### 3.4.8.1 Lateral köprü testi:

Katılımcıdan dominant tarafına yan dönerek vücudunu önkolu ve ayak parmakları üzerinde kaldırması ve köprü kurması istendi ve bu pozisyonda sabit durması konusunda bilgilendirildi. Pozisyon bozulana kadar geçen süre sn. olarak kaydedildi (Resim 3.4.8.1.1).



**Resim 3.4.8.1.1** Lateral Köprü Testinin uygulanışı

### 3.4.8.2. Yüzüstü köprü testi:

Katılımcıdan yüzüstü pozisyonda dirsekleri ve omuzları 90° fleksiyonda iken kalça ve diz eklemleri ekstansiyonda olacak şekilde ayak parmakları yerle temas halinde iken köprü kurarak durması istendi. Pozisyon bozulana kadar geçen süre sn. olarak kaydedildi (Bliss ve Teeple 2005) (Resim 3.4.8.2.1).



**Resim 3.4.8.2.1** Yüzüstü Köprü Testinin uygulanışı

### 3.4.8.3 Biering-Sorenson testi:

Katılımcı yüzüstü pozisyonda pelvis, kalçalar ve dizler yatakta olacak şekilde pozisyonlandı. Katılımcıdan üst gövdesini masanın kenarından düz bir şekilde öne doğru uzatması ve düz pozisyonda durması istendi. Düz pozisyon bozuluncaya kadar geçen süre sn. olarak kaydedilerek test sonlandırıldı (Biering-Sørensen 1984, Roppenen vd. 2005, Moreau vd 2001) (Resim 3.4.8.3.1).



**Resim 3.4.8.3.1** Biering-Sorenson Testinin uygulanışı

### 3.4.9 Fonksiyonel durum değerlendirmesi

Rolland Morris Özürlülük Anketi ile değerlendirildi. Bu anketin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Küçükdeveci ve arkadaşları tarafından 2001 yılında yapılmıştır. 24 maddeden oluşan bu ankette her madde Evet/Hayır şeklinde yanıtlanır. Evet için 1 puan, hayır için 0 puan verilmiş ve toplam skor hesaplandı. Bu ölçekte en düşük skor 0, en yüksek skor 24'tür. Skorun yükselmesi fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizliği ifade eder (Kucukdeveci vd 2001) (Ek-3).

### 3.4.10 Korku kaçınma inanışlarının değerlendirilmesi

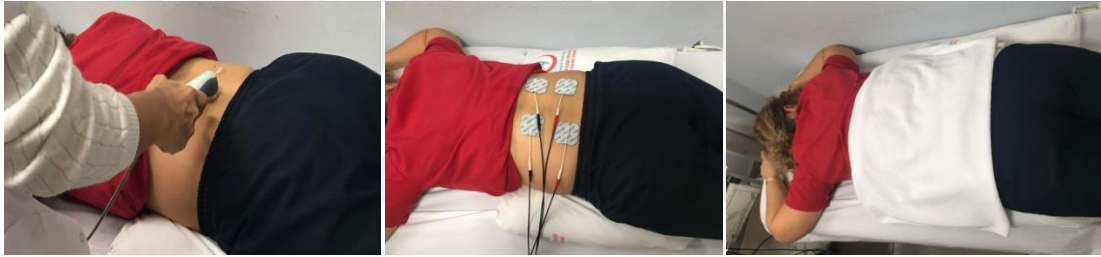
Korku Kaçınma İnanışlar Anketi (KKİA) ile değerlendirildi. Bu anket 1993'de Waddell ve ark. tarafından geliştirilmiştir. KKİA 16 soru ve 2 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde fiziksel aktivite ikinci bölüm ise iş hakkında inanışlar yer almaktadır. Fiziksel aktivite 5 soru, iş bölümü 11 sorudan oluşmaktadır. Anketin puanlaması, 7'li Likert tip skala ile yapılır. Her bölümdeki skor bağımsız olarak kullanılır. Fiziksel Aktivite bölümü 0-24, İş bölümü ise 0-36 arasında puanlanmaktadır. Bu anketin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Bingöl ve arkadaşları tarafından 2013 yılında yapılmıştır (Bingöl vd 2013) (Ek 10).

### 3.5 Çalışmada Kullanılan Tedavi Yöntemleri

Çalışmamızda birinci gruptaki katılımcılara KF programı, ikinci gruptaki katılımcılara MMT, üçüncü gruptaki katılımcılara ise KF ve MMT kombinasyonu uygulandı. Birinci ve üçüncü grubun katılımcı sayısı 18, ikinci grubun katılımcı sayısı 19'dur. 1. Gruba haftada 5 gün olmak üzere toplam 15 seans (3 hafta boyunca US, TENS, Hot Pack), 2. Gruba haftada 3 gün olmak üzere toplam 9 seans MMT ve 3. Gruba ise 15 seans KF programına ilave olarak 9 seans MMT uygulandı. Katılımcılar 16 yıllık mesleki deneyimi olan, MMT konusunda eğitim almış (Ek 11) ve 5 yıldır MMT'yi uygulayan bir fizyoterapist tarafından tedaviye alındı.

#### 3.5.1. Konvansiyonel fizyoterapi

Bu programın içeriği; elektrofiziksel ajanlar (5 dk. US ve 20 dk. TENS) ve 20 dk. Hot Pack uygulamasından oluşturuldu (Resim 3.5.1.1).



Resim 3.5.1.1 KF programının uygulanışı

#### 3.5.2. Mulligan Mobilizasyon Tekniği uygulaması

MMT uygulamalarından; yüzüstü pozisyonda pasif ekstansiyon ile SNAGS, Aslan Egzersizi ile SNAGS ve Oturma Pozisyonunda Lumbar Fleksiyon için SNAGS teknikleri kullanıldı. Uygulamalar 10'ar tekrarlı 3 set şeklinde, setler arası 60 saniye dinlenme arası verilerek yapıldı. Bu teknikte omurga için önerilen tekrar sayısına uyularak sadece tedavinin ilk günü uygulamalar 3'er tekrarlı yapıldı.

##### 1- Yüzüstü pozisyonda pasif ekstansiyon ile SNAGS uygulaması:

Katılımcı yüzüstü pozisyonda iken, elleri yatak üzerinde göğüs kafesine yakın, omuz hizasında pozisyonlandı. Fizyoterapist bir eli ile hastayı alt torakal bölgeden desteklerken, diğer elin unlar kenarı lumbal spinal segmentin transvers veya spinöz çıkıntısına temas edecek şekilde yerleştirildi. Hastadan ellerin üzerine kalkması istendi ve bu sırada faset tedavi düzlemi boyunca ekstansiyon yönünde mobilizasyon uygulandı

(SNAGS). Son noktada 3 sn. bekleddikten sonra katılımcıdan başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istendi. Bu esnada fizyoterapist fasette oluşan kayma hareketini/ mobilizasyonu korudu (Hing vd 2015) (Resim 3.5.2.1).



**Resim 3.5.2.1.** Yüzüstü Pozisyonda Pasif Extansiyon ile SNAGS uygulaması

## 2- *Aslan egzersizi ile SNAGS uygulaması:*

Katılımcı dizleri omuz genişliğinde açık olacak şekilde emekleme pozisyonuna alındıktan sonra, elleri sabit kalacak şekilde dururken geriye doğru esnemesi ve topukları üzerine oturması istendi. Bu sırada fizyoterapist alt torakal bölgeden hastayı destekleyerek lumbal transvers veya spinal çıkıntı üzerinden SNAGS uyguladı. Terapist başlangıç pozisyonuna geri dönene kadar fasette oluşan kayma hareketini/ mobilizasyonu korudu (Kumar 2014) (Resim 3.5.2.2).



**Resim 3.5.2.2.** Aslan Egzersizi ile SNAGS uygulaması:

## 3- *Oturma pozisyonunda lumbal fleksiyon için SNAGS uygulaması:*

Katılımcı tedavi masasının kenarına bacakları sarkacak şekilde oturtuldu. Hastanın arkasından kemer ile fizyoterapistin de kalçasını içine alacak şekilde pozisyonlandı. Kemerin ön tarafta katılımcıyı rahatsız etmemesi için alt karın bölgesinde spina iliaka anterior superiorların altına yerleştirildi. Gerekirse havlu ile de desteklendi. Fizyoterapist

problemlili segmentin spinöz veya transvers çıkıntısına temas ederek katılımcıdan ağrı hissettiği noktaya kadar öne doğru eğilmesi istendi. Bu pozisyonda fizyoterapist faset ekleme tedavi düzlemi boyunca mobilizasyon uyguladı (SNAGS). Katılımcı ağrısız olarak gelebildiği fleksiyon pozisyonunda birkaç sn.. bekletildi ve fizyoterapist başlangıç pozisyonuna geri dönene kadar fasette oluşan kayma hareketini/ mobilizasyonu korudu (Mulligan 2010) (Resim 3.5.2.3).



**Resim 3.5.2.3.** Oturma Pozisyonunda Lumbal Fleksiyon için SNAGS uygulaması

### 3.6. İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.) paket programıyla analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıkların karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanılmıştır. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımlı grup farklılıkların karşılaştırılmasında Bağımlı gruplarda t testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımlı grup farklılıkların karşılaştırılmasında Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ise

Ki-kare analizi kullanılmıştır. Tüm analizlerde  $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



#### **4. BULGULAR**

Kronik Non-spesifik Bel Ağrılı kadınlarda Mulligan Mobilizasyon tekniğinin etkinliğinin incelendiği çalışmamızda uzman hekim tarafından teşhisi konmuş ve dahil edilme kriterlerimize uyan 22-50 yaş aralığında toplam 55 katılımcı tedaviye alınmıştır.

Gruplara ayırarak tedavi uyguladığımız katılımcılardan Grup 1'e KF programı, Grup 2'ye MMT, Grup 3'e ise KF programına ilave olarak MMT uygulanmıştır.

#### 4.1. Grupların tedavi öncesi demografik ve klinik verilerinin karşılaştırılması

Gruplar fiziksel özellikleri açısından değerlendirilmiş ve gruplar arasında yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve Vücut Kütle İndeksi (VKİ) bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.1.1).

**Tablo 4.1.1.** Grupların demografik verilerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup I (n=18)	Grup II (n=19)	Grup III (n=18)	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	
Yaş (Yıl)	39,44±5,08	42±7,51	40,56±5,97	0,171*
Boy (cm)	161,33±6,38	160,32±6,63	162,22±3,52	0,599**
Kilo (kg)	69,28±13,53	66,08±14,06	70,22±10,64	0,194*
VKİ(kg/cm <sup>2</sup> )	26,54±4,29	25,68±4,79	26,64±3,57	0,753**

\*: Kruskal Wallis test; \*\*: One Way ANOVA; VKİ: Vücut Kütle İndeksi; cm: santimetre; kg: kilogram; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma

Katılımcıların medeni durumları, doğum şekilleri, doğum sayısı, eğitim düzeylerinde tedavi öncesinde fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ). Sigara kullanım durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.1.2).

**Tablo 4.1.2.** Grupların tanımlayıcı verilerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Grup I (n=18)		Grup II(n=19)		Grup III (n=18)		p*
	n	%	n	%	n	%	
<b>Medeni Durum</b>							0,234
<i>Evli</i>	17	94,4	15	79	17	94,4	
<i>Bekar</i>	1	5,6	4	21	1	5,6	
<b>Doğum Şekli</b>							0,451
<i>Sezaryen</i>	4	25	7	46,7	3	17,6	

<i>Normal</i>	10	62,5	7	46,7	11	64,7	
<i>Sezaryen ve Normal</i>	2	12,5	1	6,7	3	16,7	
<b>Sigara Kullanımı</b>							<b>0,001</b>
<i>Kullanmıyor</i>	16	89,1	8	42,1	16	89,1	
<i>Aktif kullanıyor</i>	2	11,1	11	57,9	2	11,1	
<b>Doğum sayısı</b>							0,076
1	3	18,8	7	46,7	1	5,9	
2	10	62,5	5	33,3	12	70,6	
3	3	18,8	3	20	4	23,5	
<b>Eğitim Durumu</b>							0,087
8 yıl ve ↓	11	61,1	5	26,3	9	50	
8 yıl ↑	7	38,9	14	73,7	9	50	

\*: Ki Kare testi; n: Sayı; %: Yüzde

Tedavi öncesinde katılımcıların ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümleri karşılaştırıldığında tedavi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.1.3). Tedavi öncesinde gruplar arasında fark çıkmaması grupların bu parametreler açısından benzer olduğunu gösterir.

**Tablo 4.1.3.** Grupların tedavi öncesi ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esnekliğinin değerlendirilmesi

Değişkenler		Grup I(n=18)	Grup II(n=19)	Grup III(n=18)	p
		Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	
<b>Ağrı Şiddeti (cm)</b>					
İstirahat		4,71 ± 0,99	4,32 ± 1,14	4,61 ± 1,0	0,570*
Öne eğilme		5,92 ± 1,63	5,43 ± 2,33	6,47 ± 1,7	0,267*
Geriye esneme		6,52 ± 1,51	5,87 ± 2,18	5,69 ± 2,42	0,453*
<b>Ağrı Eşiği (kg/cm<sup>2</sup>)</b>					
L3 seviyesi	sağ	14,1 ± 2,68	12,29 ± 3,17	12,54 ± 2,29	0,098*



	sol	13,63 ± 3,73	13,14 ± 3,27	14,12 ± 2,51	0,467*
L4 seviyesi	sağ	13,39 ± 3,91	12,61 ± 4,16	13,34 ± 4,76	0,697*
	sol	14,46 ± 4,36	13,88 ± 4,92	13,16 ± 3,58	0,668**
L5 seviyesi	sağ	12,4 ± 2,9	11,44 ± 3,94	12,34 ± 2,61	0,257*
	sol	12,29 ± 2,27	11,71 ± 3,76	12,62 ± 3,41	0,684**
<b>Lumbal NEH(°)</b>					
Fleksiyon		15,83 ± 4,74	13,58 ± 5,94	16,89 ± 5,14	0,162**
Ekstansiyon		8,5 ± 3,35	8,16 ± 5,01	8,94 ± 4,49	0,701*
Lateral fleksiyon	sağ	15,33 ± 2,99	14,26 ± 3,68	15,06 ± 3,54	0,524*
	sol	15,5 ± 3,57	16,47 ± 3,63	15,61 ± 4,17	0,686*
Rotasyon	sağ	8,17 ± 1,04	8,37 ± 1,5	8 ± 1,24	0,544*
	sol	8,44 ± 0,98	8,84 ± 1,12	9 ± 1,19	0,230*
<b>Spinal Mobilite-Esneklik (cm)</b>					
Schober testi		4,42 ± 1,33	3,97 ± 1,01	3,71 ± 0,93	0,331*
Parmak ucu-yer mesafesi		15,79 ± 11,6	12,84 ± 11,81	12,92 ± 7,63	0,573*
Lumbal lateral flek.	sağ	15,5 ± 4,02	16,11 ± 3,91	14,47 ± 4,25	0,473**
	sol	15,97 ± 4,51	16,37 ± 5,09	14,88 ± 5,19	0,642**

\*:Kruskal Wallis testi; \*\* One Way ANOVA; cm: santimetre; °: Derece; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma;

Tedavi öncesi statik kas kuvveti, kas endüransı ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p>0,05$ ). Korku Kaçınma İnanışları Anketi (KKİA) sonuçları karşılaştırıldığında; Grup II ile Grup III 'teki katılımcıların anket skorları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu fark Grup III aleyhinedir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.1.4).

**Tablo 4.1.4.** Grupların tedavi öncesi statik kas kuvveti ve endüransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyleri ve korku kaçınma inanışlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Grup I(n=18)	GrupII (n=19)	GrupIII(n=18)	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	Ort ± SS	
<b>Kas Kuvveti (mmHg)</b>				
Derin ekstansör kas	21,44 ± 7,2	24,21 ± 11,1	24,39 ± 8,99	0,567**
Derin fleksör kas	7,56 ± 3,38	7,53 ± 3,5	9,28 ± 4,92	0,355*
<b>Kas Endüransı (sn)</b>				
Lateral Köprü	13,46 ± 21,63	10,05 ± 5,86	8,39 ± 4,76	0,800*
Yüzüstü Köprü	10,63 ± 4,44	14,9 ± 8,97	12,46 ± 7,84	0,378*

Biering-Sorenson	14,68 ± 5,6	21,67 ± 13,79	14,8 ± 8,03	0,208*
<b>RMÖA skoru</b>	14,17 ± 2,75	10,58 ± 4,82	12,72 ± 3,86	0,056*
<b>KKİA skoru</b>	30,72 ± 5,22	28,58 ± 9,17	35,5 ± 8,92	<b>0,026*</b>

\*:Kruskal Wallis testi; <sup>1</sup>: One Way ANOVA; sn: Saniye; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; KKİA: Korku Kaçınma İnanışlar Anketi, RMÖA: Roland Morris Özürlülük Anketi

#### 4.2. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası klinik verilerinin grup içi karşılaştırılması

Grup l'deki katılımcıların tedavi öncesine göre tedavi sonrası geriye esneme sırasındaki ağrı şiddeti ve lumbal ekstansiyon hareket açıklığı hariç diğer ağrı şiddeti, ağrı eşiği, eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Katılımcıların tedavi sonrasında lumbal ekstansiyon hareketi sırasındaki ağrı şiddetinde azalma ve lumbal ekstansiyon hareket açıklığında artış tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.2.1).

**Tablo 4.2.1** Grup l'deki katılımcıların tedavi öncesi ve tedavi sonrası ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	
<b>Ağrı Şiddeti (cm)</b>			
İstirahat	4,71 ± 0,99	4,41 ± 1,33	0,427*
Öne Eğilme	5,92 ± 1,63	5,45 ± 1,79	0,206*
Geriye Esneme	6,52 ± 1,51	5,54 ± 1,37	<b>0,017*</b>

<b>Ağrı Eşiği (kg/cm<sup>2</sup>)</b>				
L3 seviyesi	sağ	14,1 ± 2,68	13,81 ± 2,69	0,475*
	sol	13,63 ± 3,73	13,85 ± 3,21	0,776**
L4 seviyesi	sağ	13,39 ± 3,91	13,14 ± 2,69	0,868**
	sol	14,46 ± 4,36	14,12 ± 3,83	0,490*
L5 seviyesi	sağ	12,4 ± 2,9	12,27 ± 3,21	0,784*
	sol	12,29 ± 2,27	12,1 ± 3,01	0,782*
<b>Lumbal NEH(°)</b>				
Fleksiyon		15,83 ± 4,74	15,22 ± 5,13	0,597**
Ekstansiyon		8,5 ± 3,35	10,33 ± 4,14	<b>0,045*</b>
Lateral Fleksiyon	sağ	15,33 ± 2,99	14,94 ± 3,54	0,706*
	sol	15,5 ± 3,57	15,61 ± 2,81	0,862*
Rotasyon	sağ	8,17 ± 1,04	8,11 ± 0,76	0,829**
	sol	8,44 ± 0,98	8,39 ± 0,85	0,848*
<b>Spinal Mobilite-Esneklik (cm)</b>				
Schober testi		4,42 ± 1,33	4,25 ± 1,26	0,477**
Parmak ucu-yer mesafesi		15,79 ± 11,6	13,94 ± 11,14	0,279*
Lumbal lateral flek.	sağ	15,5 ± 4,02	16,79 ± 4,51	0,232*
	sol	15,97 ± 4,51	16,53 ± 4,88	0,556*

\*: t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; cm: santimetre; °: Derece; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma;

Grup l'deki katılımcıların tedavi öncesine göre tedavi sonrası dstatik kas kuvveti, kas endüransı ölçümlerinde fark anlamsız bulunmuştur (p>0,05).Korku kaçınma inancı ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi skorlarında tedavi sonrasında öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0,05) (Tablo 4.2.2).

**Tablo 4.2.2** Grup l'deki katılımcıların tedavi öncesi ve tedavi sonrası statik kas kuvveti ve endüransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının değerlendirilmesi

Değişkenler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ort ± SS	Ort±SS	

<b>Kas Kuvveti (mmHg)</b>			
Derin ekstansör kas	21,44 ± 7,2	23,22 ± 7,46	0,274*
Derin fleksör kas	7,56 ± 3,38	8,89 ± 4,27	0,222*
<b>Kas Endüransı (sn)</b>			
Lateral Köprü	13,46 ± 21,63	8,14 ± 5,1	0,199**
Yüzüstü Köprü	10,63 ± 4,44	10,41 ± 5,1	0,778*
Biering-Sorenson	14,68 ± 5,6	14,02 ± 6,65	0,794**
<b>RMÖA skoru</b>	14,17 ± 2,75	12,61 ± 4,07	<b>0,002*</b>
<b>KKİA skoru</b>	30,72 ± 5,22	28,94 ± 5,77	<b>0,008*</b>

\*: t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; sn.: Saniye; KKİA: Korku Kaçınma İnanışlar Anketi; RMÖA: Rolland Morris Özürlülük Anketi

Grup II'deki katılımcıların tedavi sonrası ağrı şiddetinde azalma, lumbal eklem hareket açıklığında ve sağ lumbal lateral fleksiyon esnekliğindeki artışın tedavi öncesine göre anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Grup II'deki katılımcıların tedavi öncesine göre tedavi sonrası ağrı eşiği, sol lumbal lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı ve sağ lumbal lateral fleksiyon dışındaki spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.2.3).

**Tablo 4.2.3** Grup II'deki katılımcıların tedavi öncesi ve tedavi sonrası ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması

<b>Değişkenler</b>	<b>Tedavi öncesi</b>	<b>Tedavi sonrası</b>	<b>p</b>
	<b>Ort ± SS</b>	<b>Ort ± SS</b>	
<b>Ağrı Şiddeti (cm)</b>			
İstirahat	4,32 ± 1,14	1,62 ± 2,1	<b>0,0001*</b>
Öne Eğilme	5,43 ± 2,33	1,84 ± 1,59	<b>0,0001*</b>
Geriye Esneme	5,87 ± 2,18	2,16 ± 2,07	<b>0,0001*</b>
<b>Ağrı Eşiği (kg/cm<sup>2</sup>)</b>			

L3 seviyesi	sağ	12,29 ± 3,17	12,39 ± 3,18	0,779*
	sol	13,14 ± 3,27	13,08 ± 3,04	0,924*
L4 seviyesi	sağ	12,61 ± 4,16	12,14 ± 4,23	0,632**
	sol	13,88 ± 4,92	13,74 ± 3,84	0,877*
L5 seviyesi	sağ	11,44 ± 3,94	11,67 ± 3,4	0,707*
	sol	11,71 ± 3,76	11,99 ± 3,37	0,779*
<b>Lumbal NEH(°)</b>				
Fleksiyon		13,58 ± 5,94	20,21 ± 5,72	<b>0,0001*</b>
Ekstansiyon		8,16 ± 5,01	12,26 ± 5,54	<b>0,012**</b>
Lateral fleksiyon	sağ	14,26 ± 3,68	18,00 ± 3,76	<b>0,001*</b>
	sol	16,47 ± 3,63	17,95 ± 3,1	0,166*
Rotasyon	sağ	8,37 ± 1,5	9,74 ± 1,33	<b>0,003**</b>
	sol	8,84 ± 1,12	9,74 ± 1,05	<b>0,006**</b>
<b>Spinal Mobilite-Esneklik (cm)</b>				
Schober testi		3,97 ± 1,01	4,47 ± 0,7	0,053**
Parmak ucu-yer mesafesi		12,84 ± 11,81	8,53 ± 9,69	0,100*
Lumbal lateral flek.	sağ	16,11 ± 3,91	18,37 ± 4,41	<b>0,027*</b>
	sol	16,37 ± 5,09	17,79 ± 4,91	0,189*

\*:t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; cm: santimetre; °: Derece; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma;

Grup II'deki katılımcıların tedavi öncesine göre tedavi sonrası statik kas kuvveti ve endüransı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış gözlenirken, korku kaçınma inancı ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeylerinde ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.2.4).

**Tablo 4.2.4** Grup II'deki katılımcıların tedavi öncesi ve tedavi sonrası statik kas kuvveti ve endüransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının değerlendirilmesi

Değişkenler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	

<b>Kas Kuvveti (mmHg)</b>			
Derin ekstansör kas	24,21 ± 11,1	34,47 ±12,04	<b>0,0001*</b>
Derin fleksör kas	7,53 ± 3,5	10,84 ± 3,66	<b>0,003*</b>
<b>Kas Enduransı (sn)</b>			
Lateral Köprü	10,05 ± 5,86	14,71 ± 9,44	<b>0,001**</b>
Yüzüstü Köprü	14,9 ± 8,97	19,45 ±10,78	<b>0,006*</b>
Biering-Sorenson	21,67 ± 13,79	27,28 ±13,81	<b>0,012*</b>
<b>RMÖA skoru</b>	10,58 ± 4,82	6,37 ± 3,73	<b>0,0001**</b>
<b>KKİA skoru</b>	28,58 ± 9,17	23,95 ± 7,26	<b>0,002*</b>

\*:t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; sn.:Saniye; KKİA: Korku Kaçınma İnanışlar Anketi; RMÖA: Roland Morris Özürlülük Anketi

Grup III'deki katılımcıların tedavi öncesine göre tedavi sonrası ağrı eşiği, lateral fleksiyon ve sola rotasyon lumbal eklem hareket açıklığı ve sol lumbal lateral fleksiyon esneklik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). İstirahat, öne eğilme ve geriye esneme hareketleri sırasındaki ağrı şiddeti ve parmak ucu yer mesafesi ölçümleri tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ( $p<0,05$ ). Lumbal bölge fleksiyon, ekstansiyon ve sağ rotasyon hareket açıklığı, schober testi ve sağ lumbal lateral fleksiyon esneklik ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.2.5).

**Tablo 4.2.5** Grup III'deki katılımcıların tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması

<b>Değişkenler</b>	<b>Tedavi öncesi</b>	<b>Tedavi sonrası</b>	<b>p</b>
	<b>Ort ± SS</b>	<b>Ort ± SS</b>	
<b>Ağrı Şiddeti (cm)</b>			
İstirahat	4,61 ± 1,09	2,51 ± 2,71	<b>0,002*</b>

Öne Eğilme		6,47 ± 1,7	3,31 ± 2,65	<b>0,0001*</b>
Geriye Esneme		5,69 ± 2,42	2,99 ± 2,8	<b>0,002*</b>
<b>Ağrı Eşiği (kg/cm<sup>2</sup>)</b>				
L3 seviyesi	sağ	12,54 ± 2,29	13,49 ± 2,73	0,166*
	sol	14,12 ± 2,51	13,76 ± 2,01	0,516*
L4 seviyesi	sağ	13,34 ± 4,76	13,29 ± 3,4	0,957*
	sol	13,16 ± 3,58	13,15 ± 3,48	0,641**
L5 seviyesi	sağ	12,34 ± 2,61	12,46 ± 2,98	0,871*
	sol	12,62 ± 3,41	12,74 ± 2,92	0,896*
<b>Lumbal NEH(°)</b>				
Fleksiyon		16,89 ± 5,14	19,78 ± 6,2	<b>0,035*</b>
Ekstansiyon		8,94 ± 4,49	12,5 ± 4,5	<b>0,008*</b>
Lateral fleksiyon	sağ	15,06 ± 3,54	15,56 ± 4,37	0,755**
	sol	15,61 ± 4,17	17,72 ± 3,75	0,051**
Rotasyon	sağ	8 ± 1,24	9,28 ± 1,36	<b>0,004**</b>
	sol	9 ± 1,19	9,33 ± 1,19	0,368**
<b>Spinal Mobilite</b>				
<b>Esneklik(cm)</b>				
Schober testi		3,71 ± 0,93	4,61 ± 0,61	<b>0,005*</b>
Parmak ucu-yer mesafesi		12,92 ± 7,63	7,06 ± 8,65	<b>0,022*</b>
Lumbal lateral flek.	sağ	14,47 ± 4,25	17,22 ± 4,0	<b>0,002**</b>
	sol	14,88 ± 5,19	17,23 ± 4,08	0,057**

\*:t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; <sup>2</sup>: cm: santimetre; °: Derece; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma;

Grup III'deki katılımcıların tedavi öncesine göre tedavi sonrası statik kas kuvveti ile yüzüstü köprü test ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ( $p>0,05$ ), Biering-Sorenson ve lateral köprü test ölçümü istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ( $p<0,05$ ). Bu gruptaki katılımcıların tedavi öncesine göre tedavi sonrası fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanışları anket skorları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ( $p<0,05$ ) (4.2.6).

**Tablo 4.2.6** Grup III'deki katılımcıların tedavi öncesi ve sonrası statik kas kuvveti ve enduransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	
<b>Kas Kuvveti (mmHg)</b>			
Derin ekstansör kas	24,39 ± 8,99	30,39 ± 13,69	0,065*
Derin fleksör kas	9,28 ± 4,92	8,94 ± 2,13	0,738*
<b>Kas Endüransı (sn)</b>			
Lateral Köprü	8,39 ± 4,76	9,66 ± 5,01	<b>0,003*</b>
Yüzüstü Köprü	12,46 ± 7,84	16,9 ± 9,49	0,074*
Biering-Sorenson	14,8 ± 8,03	25,22 ± 14,84	<b>0,002*</b>
<b>RMÖA skoru</b>	12,72 ± 3,86	7,61 ± 3,53	<b>0,0001*</b>
<b>KKiA skoru</b>	35,5 ± 8,92	29,33 ± 7,05	<b>0,005**</b>

\*:t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; sn: Saniye; KKiA: Korku Kaçınma İnanışlar Anketi; RMÖA: Roland Morris Özürülük Anketi

#### 4.3. Grupların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay klinik verilerinin grup içi karşılaştırılması

Grup l'deki katılımcıların tedavi sonrası 6. ayda ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinde tedavi sonrasına göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.3.1).

**Tablo 4.3.1** Grup l'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

	Tedavi sonrası	Ted. sonrası 6.ay	p
--	----------------	-------------------	---



Değişkenler		Ort ± SS	Ort ± SS	
<b>Ağrı Şiddeti (cm)</b>				
İstirahat		4,41 ± 1,33	5,05 ± 1,59	0,087*
Öne Eğilme		5,45 ± 1,79	5,08 ± 1,64	0,216*
Geriye Esneme		5,54 ± 1,37	5,27 ± 1,94	0,522*
<b>Ağrı Eşiği(kg/cm<sup>2</sup>)</b>				
L3 seviyesi	sağ	13,81 ± 2,69	13,12 ± 2,06	0,434**
	sol	13,85 ± 3,21	13,99 ± 3,59	0,879**
L4 seviyesi	sağ	13,14 ± 2,69	13,92 ± 3,38	0,755**
	sol	14,12 ± 3,83	14,56 ± 3,58	0,510*
L5 seviyesi	sağ	12,27 ± 3,21	11,68 ± 2,72	0,317*
	sol	12,1 ± 3,01	11,78 ± 2,63	0,714*
<b>Lumbal NEH(°)</b>				
Fleksiyon		15,22 ± 5,13	13,22 ± 4,28	0,092*
Ekstansiyon		10,33 ± 4,14	8,94 ± 3,69	0,176*
Lateral fleksiyon	sağ	14,94 ± 3,54	15,06 ± 3,23	0,745**
	sol	15,61 ± 2,81	16,11 ± 3,6	0,972**
Rotasyon	sağ	8,11 ± 0,76	8,28 ± 0,83	0,180**
	sol	8,39 ± 0,85	8,39 ± 0,85	1**
<b>Spinal Mobilite- Esneklik (cm)</b>				
Schober testi		4,25 ± 1,26	4,17 ± 1,29	0,586*
Parmak ucu-yer mesafesi		13,94 ± 11,14	14,17 ± 10,67	0,553**
Lumbal lateral flek.	sağ	16,79 ± 4,51	16,92 ± 4,02	0,905*
	sol	16,53 ± 4,88	17,31 ± 3,26	0,464*

\*:t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; cm: santimetre; °: Derece; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma;

Grup l'deki katılımcıların tedavi sonrası 6. ayda statik kas kuvveti ve yüzüstü köprü ve biering-sorenson test ölçümleri ve korku kaçınma inanışlarında tedavi sonrasına göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Tedaviden 6 ay sonra lateral köprü testi ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi skorları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.3.2).

**Tablo 4.3.2** Grup l'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay statik kas kuvveti ve enduransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının değerlendirilmesi

Değişkenler	Tedavi sonrası	Ted. Sonrası 6. ay	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	
<b>Kas Kuvveti (mmHg)</b>			
Derin ekstansör kas	23,22 ± 7,46	22,83 ± 6,67	0,833*
Derin fleksör kas	8,89 ± 4,27	9,06 ± 3,99	0,902*
<b>Kas Endüransı (sn)</b>			
Lateral Köprü	8,14 ± 5,1	9,14 ± 4,99	<b>0,027*</b>
Yüzüstü Köprü	10,41 ± 5,1	10,38 ± 4,52	0,977*
Biering-Sorenson	14,02 ± 6,65	13,72 ± 7,55	0,844*
<b>RMÖA skoru</b>	12,61 ± 4,07	14,06 ± 3,52	<b>0,021*</b>
<b>KKİA skoru</b>	28,94 ± 5,77	30,39 ± 5,26	0,081**

\*:t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; sn.:Saniye; KKİA: Korku Kaçınma İnanışlar Anketi; RMÖA: Roland Morris Özürlülük Anketi

Grup II'deki katılımcıların tedavi sonrası 6. ayda öne eğilme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artarken, L4 seviye sol taraf paravertebral kaslardan elde edilen ağrı eşiği ve sağ rotasyon eklem hareket açıklığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ( $p < 0,05$ ). Grup II'deki katılımcıların istirahat ve geriye esneme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti, L4 seviyesinde paravertebral kaslardan elde edilen ağrı eşiği hariç diğer ağrı eşiği ölçümleri, sağ rotasyon hariç diğer eklem hareket açıklığı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.3.3).

**Tablo 4.3.3** Grup II'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilité ve esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Tedavi sonrası	Ted. sonrası 6.ay	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	

<b>Ağrı Şiddeti (cm)</b>				
İstirahat		1,62 ± 2,1	2,49 ± 2,14	0,053*
Öne Eğilme		1,84 ± 1,59	3,18 ± 2,64	<b>0,024*</b>
Geriye Esneme		2,16 ± 2,07	2,96 ± 2,6	0,106*
<b>Ağrı Eşiği (kg/cm2)</b>				
L3 seviyesi	sağ	12,39 ± 3,18	12,57 ± 2,95	0,744*
	sol	13,08 ± 3,04	13,29 ± 3,02	0,662*
L4 seviyesi	sağ	12,14 ± 4,23	11,93 ± 3,68	0,758**
	sol	13,74 ± 3,84	12,39 ± 4,04	<b>0,048*</b>
L5 seviyesi	sağ	11,67 ± 3,4	11,45 ± 2,89	0,766*
	sol	11,99 ± 3,37	12,95 ± 3,01	0,309*
<b>Lumbal NEH(°)</b>				
Fleksiyon		20,21 ± 5,72	18,95 ± 6,9	0,250*
Ekstansiyon		12,26 ± 5,54	11,89 ± 5,12	0,749*
Lateral fleksiyon	sağ	18 ± 3,76	16,05 ± 3,78	0,053*
	sol	17,95 ± 3,1	17,53 ± 3,61	0,619*
Rotasyon	sağ	9,74 ± 1,33	8,89 ± 1,24	<b>0,029**</b>
	sol	9,74 ± 1,05	9,05 ± 1,31	0,091*
<b>Spinal Mobilite- Esneklik (cm)</b>				
Schober testi		4,47 ± 0,7	4,34 ± 0,88	0,414*
Parmakucu-yer mesafesi		8,53 ± 9,69	9,82 ± 12,72	0,627*
Lumbal lateral flek.	sağ	18,37 ± 4,41	18,26 ± 3,38	0,848*
	sol	17,79 ± 4,91	17,58 ± 3,4	0,779*

\*:t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; cm: santimetre; °: Derece; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma;

Grup II'deki katılımcıların tedavi sonrası 6. ayda statik kas endüransı ölçümü, korku kaçınma inanişi skoru ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken ( $p>0,05$ ), statik kas kuvveti istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.3.4).

**Tablo 4.3.4** Grup II'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay statik kas kuvveti ve endüransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının değerlendirilmesi

Değişkenler	Tedavi Sonrası	Ted. Sonrası 6.ay	p
	Ort±SS	Ort±SS	
<b>Kas Kuvveti (mmHg)</b>			

Derin ekstansör kas	34,47 ± 12,04	28,84 ± 8,39	<b>0,015*</b>
Derin fleksör kas	10,84 ± 3,66	8,74 ± 4,13	<b>0,011*</b>
<b>Kas Endüransı (sn)</b>			
Lateral Köprü	14,71 ± 9,44	14,24 ± 8,63	0,729*
Yüzüstü Köprü	19,45 ± 10,78	18,33 ± 9,39	0,429*
Biering-Sorenson	27,28 ± 13,81	25,82 ± 14,51	0,514*
<b>RMÖA skoru</b>	6,37 ± 3,73	6,79 ± 3,87	0,587**
<b>KKİA skoru</b>	23,95 ± 7,26	22,21 ± 8,9	0,199*

\*:t testi; \*\* : Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; sn.:Saniye; KKİA: Korku Kaçınma İnanışlar Anketi; RMÖA: Roland Morris Özürlülük Anketi

Grup III'deki katılımcıların tedavi sonrası 6. ayda ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve sağ lumbal lateral fleksiyon hariç esneklik ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ). Grup III'teki katılımcıların sağ lumbal lateral fleksiyon esnekliği istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.3.5).

**Tablo 4.3.5** Grup III'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik ölçümlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Tedavi sonrası	Ted. sonrası 6.ay	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	

<b>Ağrı Şiddeti (cm)</b>				
İstirahat		2,51 ± 2,71	2,41 ± 2,15	0,835*
Öne Eğilme		3,31 ± 2,65	3,6 ± 2,98	0,682*
Geriye Esneme		2,99 ± 2,8	3,32 ± 2,76	0,327**
<b>Ağrı Eşiği (kg/cm<sup>2</sup>)</b>				
L3 seviyesi	sağ	13,49 ± 2,73	13,24 ± 2,76	0,545*
	sol	13,76 ± 2,01	13,63 ± 2,48	0,850*
L4 seviyesi	sağ	13,29 ± 3,4	12,86 ± 2,79	0,518*
	sol	13,15 ± 3,48	13,11 ± 2,48	0,940*
L5 seviyesi	sağ	12,46 ± 2,98	11,21 ± 1,74	0,117**
	sol	12,74 ± 2,92	11,92 ± 3,25	0,322*
<b>Lumbal NEH(°)</b>				
Fleksiyon		19,78 ± 6,2	17,39 ± 6,31	0,183*
Ekstansiyon		12,5 ± 4,5	10,78 ± 4,11	0,145*
Lateral fleksiyon	sağ	15,56 ± 4,37	17,33 ± 3,14	0,134*
	sol	17,72 ± 3,75	17,22 ± 3,42	0,507*
Rotasyon	sağ	9,28 ± 1,36	9 ± 1,08	0,260**
	sol	9,33 ± 1,19	9,11 ± 0,96	0,305**
<b>Spinal Mobilite- Esneklik (cm)</b>				
Schober testi		4,61 ± 0,61	4,58 ± 0,65	0,726**
Parmak ucu-yer mesafesi		7,06 ± 8,65	6,33 ± 5,52	0,608**
Lumbal lateral flek.	sağ	17,22 ± 4	15,28 ± 4,38	<b>0,036*</b>
	sol	17,23 ± 4,08	15,44 ± 3,94	0,090*

\*:t testi; \*\*: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; cm: santimetre; °: Derece; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma;

Grup III'deki katılımcıların tedavi sonrası 6. ay'da korku kaçınma inanışları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artarken ( $p < 0,05$ ), katılımcıların statik kas kuvveti ve enduransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.3.6).

**Tablo 4.3.6** Grup III 'deki katılımcıların tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay statik kas kuvveti ve enduransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanışlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Tedavi Sonrası	Ted. Sonrası 6. ay	p
	Ort ± SS	Ort ± SS	

<b>Kas Kuvveti (mmHg)</b>			
Derin ekstansör kas	30,39 ± 13,69	29,89 ± 9,01	0,849*
Derin fleksör kas	8,94 ± 2,13	10,17 ± 3,67	0,198*
<b>Kas Enduransı (sn)</b>			
Lateral Köprü	9,66 ± 5,01	10,29 ± 6,55	0,647**
Yüzüstü Köprü	16,9 ± 9,49	15,6 ± 10,08	0,326*
Biering-Sorenson	25,22 ± 14,84	22,26 ± 15,03	0,267**
<b>RMÖA skoru</b>	7,61 ± 3,53	8,33 ± 4,99	0,374*
<b>KKİA skoru</b>	29,33 ± 7,05	32,94 ± 8,09	<b>0,015*</b>

\*:t testi; \*\* : Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi; sn.:Saniye; KKİA: Korku Kaçınma İnanişlar Anketi; RMÖA: Roland Morris Özürlülük Anketi

#### 4.4 Tedavi grupları arasında klinik veri ölçüm farklarının karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesi ile tedavi sonrası klinik verilerinin ölçüm farkları karşılaştırıldığında; gruplar arasında istirahat, öne eğilme ve geriye esneme hareketleri sırasındaki ağrı şiddeti fark değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark kaydedilmiştir ( $p<0,05$ ). Ağrı şiddetinde en fazla azalmanın Grup II'de olduğu görülmüştür (Tablo 4.4.1).

Tedavi öncesi ve sonrasındaki ağrı eşiği fark değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.4.1).

Lumbal eklem hareket açıklığı fark değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında tedavi öncesi ile tedavi sonrası fleksiyon, sağ lateral fleksiyon ve rotasyon hareket açıklıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark kaydedilmiştir ( $p<0,05$ ). Hareket açıklığındaki artışın Grup II lehine olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.4.1).

Gruplar arasında schober test sonuçlarının tedavi öncesi ile tedavi sonrası fark değerleri karşılaştırıldığında; Grup III lehine istatistiksel olarak anlamlı artış kaydedilmiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.4.1).

Grupların tedavi öncesi ile tedavi sonrası derin ekstansör kas kuvveti, lateral köprü ve Biering Sorenson testi fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark kaydedilmiştir ( $p<0,05$ ). Derin ekstansör kas kuvvetinde en fazla farkın Grup II'lehine

olduğu grlmştr. Kas endurans ölçümlerinden lateral köprü'de en fazla farkın Grup II lehine, Biering Sorenson testinde ise en fazla farkın Grup III lehine olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4.2).

Gruplar arasında tedavi öncesi ile tedavi sonrası fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanışları ölçüm farkları karşılaştırıldığında Grup III lehine istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.4.2).

Grupların klinik verilerininin tedavi sonrası ile tedavi sonrası 6. ay ölçüm farkları kıyaslandığında; gruplar arasında ağrı şiddeti, ağrı eşiği, spinal mobilite ve esneklik ölçüm fark değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.4.1).

Lumbal eklem hareket açıklığı tedavi sonrası ile tedavi sonrası 6. ay fark değerleri bakımından incelendiğinde; tedavi grupları arasında sağa rotasyon hareket açıklıkları bakımından Grup II aleyhine istatistiksel olarak anlamlı fark kaydedilmiştir. Tedavi sonrası 6. ay'da sağ rotasyon hareket açıklığında en fazla azalma Grup II'de gözlenmiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.4.1).

Grupların kas kuvveti, kas enduransı ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi tedavi sonrası ile tedavi sonrası 6. ay ölçüm farkları kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.4.2).

Korku kaçınma inanışları tedavi sonrası ile tedavi sonrası 6. ay ölçüm farkları kıyaslandığında; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark Grup III aleyhine kaydedilmiştir ( $p<0,05$ ). Tedavi sonrası 6 ay'da korku kaçınma inanışında en fazla artış Grup III'te grlmştr (Tablo 4.4.2).

**Tablo 4.4.1** Grupların ağrı şiddeti, ağrı eşiği, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite ve esneklik fark değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	TÖ - TS			p	TS - TS 6. ay			p
	Grup I $\Delta \pm SS$	Grup II $\Delta \pm SS$	Grup III $\Delta \pm SS$		Grup I $\Delta \pm SS$	Grup II $\Delta \pm SS$	Grup III $\Delta \pm SS$	
<b>Ağrı Şiddeti (cm)</b>								
İstirahat	-0,3 ± 1,56	-2,7 ± 2,3	-2,1 ± 2,44	<b>0,004**</b>	-0.64 ± 1.49	0.87 ± 1.83	-0.1 ± 2.01	0,241**
Öne Eğilme	-0,47 ± 1,51	-3,58 ± 2,14	-3,16 ± 2,63	<b>0,0001**</b>	0.37 ± 1.23	1.34 ± 2.37	0.29 ± 2.94	0,081**
Geriye Esneme	-0,98 ± 1,57	-3,72 ± 2,18	-2,69 ± 3,19	<b>0,004**</b>	0.27 ± 1.76	0.81 ± 2.06	0.33 ± 2.2	0,449**
<b>Ağrı Eşiği (kg/cm<sup>2</sup>)</b>								
L3 seviyesi sağ	-0,29 ± 1,68	0,1 ± 1,53	0,95 ± 2,78	0,198**	0.69 ± 2.25	0.18 ± 2.35	-0.26 ± 1.75	0,720*
L3 seviyesi sol	0,22 ± 2,12	-0,06 ± 2,62	-0,36 ± 2,27	0,646*	-0.14 ± 3.55	0.22 ± 2.11	-0.13 ± 2.82	0,837*
L4 seviyesi sağ	-0,25 ± 2,6	-0,47 ± 4,11	-0,06 ± 4,34	0,907*	-0.77 ± 3.33	-0.21 ± 4.02	-0.43 ± 2.76	0,770*
L4 seviyesi sol	-0,33 ± 2	-0,15 ± 4,09	-0,01 ± 3,06	0,666*	-0.44 ± 2.77	-1.35 ± 2.76	-0.04 ± 2.16	0,102**
L5 seviyesi sağ	-0,13 ± 2,03	0,23 ± 2,64	0,11 ± 2,86	0,906**	0.58 ± 2.4	-0.23 ± 3.27	-1.25 ± 2.94	0,816*
L5 seviyesi sol	-0,19 ± 2,94	0,28 ± 4,27	0,12 ± 3,75	0,925**	0.32 ± 3.61	0.96 ± 4.01	-0.82 ± 3.4	0,523**
<b>Lumbal NEH(°)</b>								
Fleksiyon	-0,61 ± 3,85	6,63 ± 4,22	2,89 ± 5,35	<b>0,0001*</b>	2 ± 4.75	-1.26 ± 4.63	-2.39 ± 7.31	0,829**
Ekstansiyon	1,83 ± 3,6	4,11 ± 6,18	3,56 ± 4,98	0,346*	1.39 ± 4.17	-0.37 ± 4.95	-1.72 ± 4.79	0,654**
Lateral fleksiyon sağ	-0,39 ± 4,3	3,74 ± 3,89	0,5 ± 5,8	<b>0,025**</b>	-0.11 ± 3.1	-1.95 ± 4.1	1.78 ± 4.8	0,052**
Lateral fleksiyon sol	0,11 ± 2,68	1,47 ± 4,45	2,11 ± 4,34	0,360*	-0.5 ± 3.88	-0.42 ± 3.63	-0.5 ± 3.13	0,901*
Rotasyon sağ	-0,06 ± 1,35	1,37 ± 1,46	1,28 ± 1,49	<b>0,012*</b>	-0.17 ± 0.51	-0.84 ± 1.42	-0.28 ± 1.02	<b>0,014*</b>
Rotasyon sol	-0,06 ± 1,21	0,89 ± 1,1	0,33 ± 1,57	0,083*	0 ± 0.84	-0.68 ± 1.67	-0.22 ± 0.94	0,362*
<b>Spinal Mobilite ve Esneklik (cm)</b>								
Schober testi	-0,17 ± 1,03	0,5 ± 1,01	0,91 ± 1,18	<b>0,014</b>	0.08 ± 0.77	-0.13 ± 0.81	-0.03 ± 0.81	0,822*
Parmak ucu-yer mesafesi	-1,84 ± 7	-4,32 ± 10,86	-5,86 ± 9,84	0,439 <sup>1</sup>	-0.22 ± 6.17	1.29 ± 11.38	-0.72 ± 7.04	0,965*
Lumbal lateral flek. sağ	1,29 ± 4,41	2,26 ± 4,11	2,75 ± 3,26	0,676	-0.13 ± 4.46	-0.11 ± 2.35	-1.94 ± 3.62	0,170**
sol	0,56 ± 3,93	1,42 ± 4,54	2,36 ± 4,07	0,429	-0.78 ± 4.4	-0.21 ± 3.22	-1.79 ± 4.23	0,158**

\*:Kruskal Wallis Test; \*\*: One Way Anova Test.; cm: santimetre; °: Derece; Δ: Delta değeri; SS: Standart sapma;

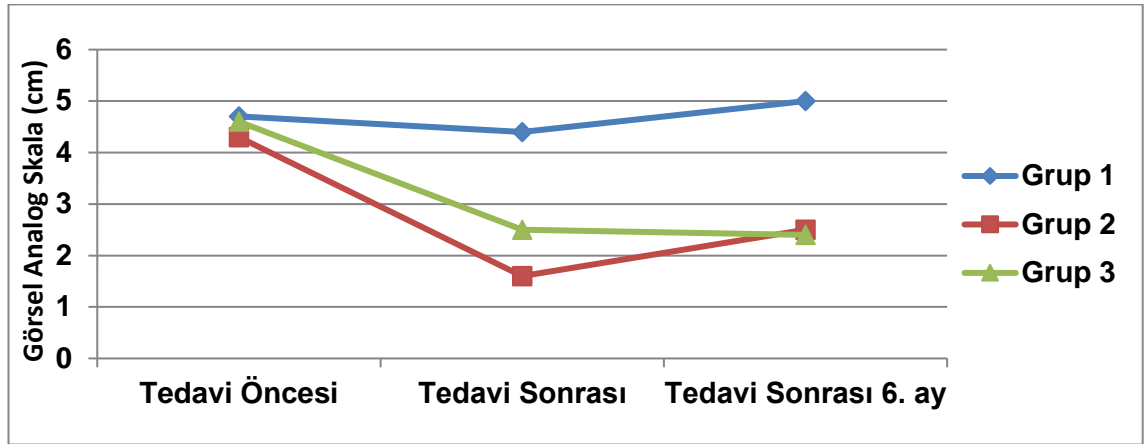


**Tablo 4.4.2.** Grupların statik kas kuvveti ve enduransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanışları skoru fark değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	TÖ - TS				TS - TS 6. ay			
	Grup I $\Delta \pm SS$	Grup II $\Delta \pm SS$	Grup III $\Delta \pm SS$	p	Grup I $\Delta \pm SS$	Grup II $\Delta \pm SS$	Grup III $\Delta \pm SS$	p
<b>Kas Kuvveti (mmHg)</b>								
Derin ekstansör kas	1,78 ± 6,67	10.26 ± 8.43	6 ± 12,93	<b>0,036**</b>	0.39 ± 7.72	-5.63 ± 9.12	-0.5 ± 11	0,159**
Derin fleksör kas	1,33 ± 4,46	3.32 ± 4.24	-0,33 ± 5,2	0,073*	-0.17 ± 5.67	-2.11 ± 3.23	1.22 ± 3.87	0,068**
<b>Kas Enduransı(sn.)</b>								
Lateral Köprü	-5,32 ± 20,11	4.66 ± 5.94	1,27 ± 4,06	<b>0,003*</b>	-0.99 ± 1.74	-0.47 ± 5.81	0.63 ± 4.32	0,568**
Yüzüstü Köprü	-0,22 ± 3,31	4.54 ± 6.29	4,44 ± 9,88	0,074**	0.03 ± 3.59	-1.12 ± 6.04	-1.3 ± 5.46	0,724**
Biering-Sorenson	-0,66 ± 5,42	5.61 ± 8.72	10,42 ± 12,09	<b>0,002*</b>	0.3 ± 6.44	-1.46 ± 9.53	-2.96 ± 7.91	0,683*
<b>RMÖA toplam skoru</b>	-1,56 ± 3,01	-4.21 ± 3.99	-5,11 ± 2,87	<b>0,004*</b>	-1.44 ± 3.67	0.42 ± 3.32	0.72 ± 3.36	0,586**
<b>KKİA toplam skoru</b>	-1,78 ± 2,49	-4.63 ± 5.59	-6,17 ± 9,68	<b>0,004*</b>	-1.44 ± 2.41	-1.74 ± 5.67	3.61 ± 5.69	<b>0,041*</b>

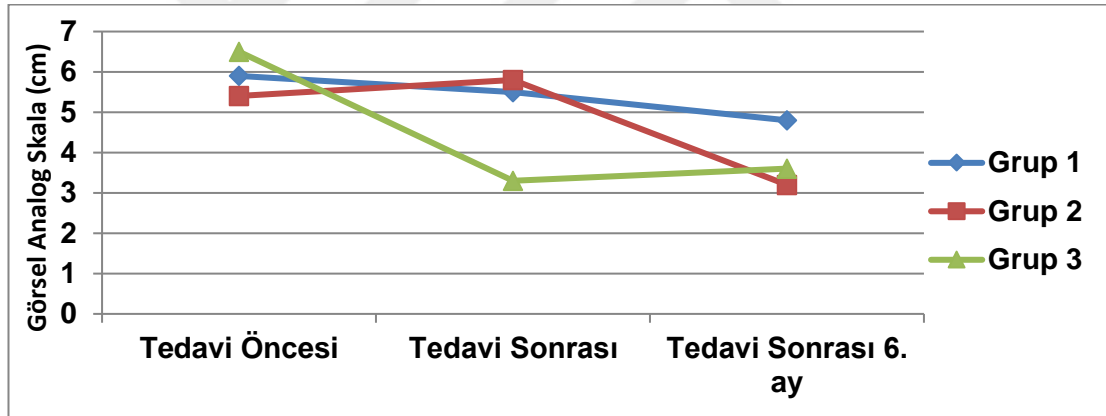
\*:Kruskal Wallis Test; \*\*:One Way Anova Test; sn.:Saniye; KKİA:Korku Kaçınma İnanışlar Anketi; RMÖA:Rolland Morris Özürlülük Anketi

Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay istirahat sırasındaki ağrı şiddeti ortalamaları şekil 4.1'de gösterilmiştir.



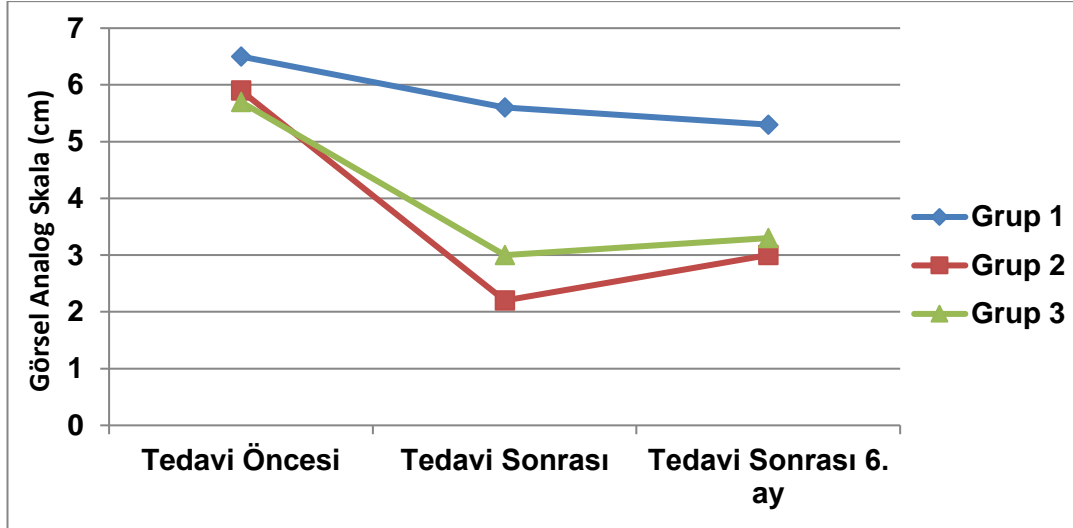
Şekil 4.1 Katılımcıların istirahat ağrısı şiddeti ortalamalarının karşılaştırılması

Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay öne eğilme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti şekil 4.2'de gösterilmiştir.



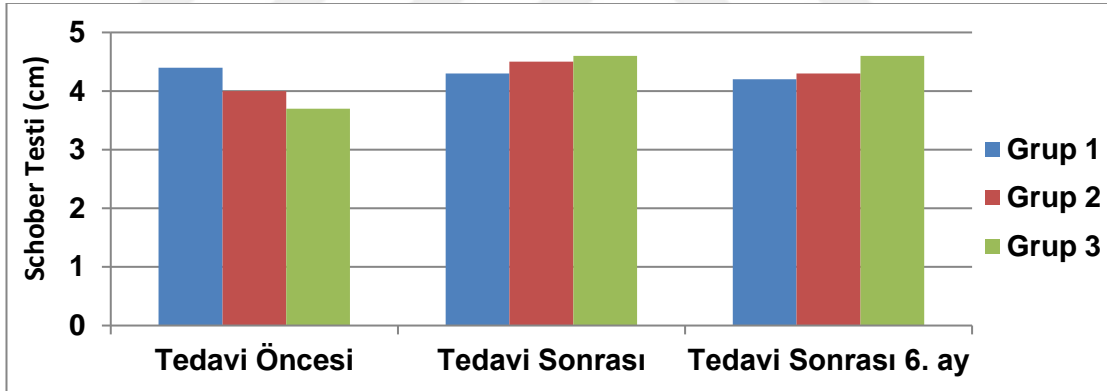
Şekil 4.2 Katılımcıların öne eğilme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti ortalamalarının karşılaştırılması

Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay geriye esneme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti şekil 4.3'de gösterilmiştir.



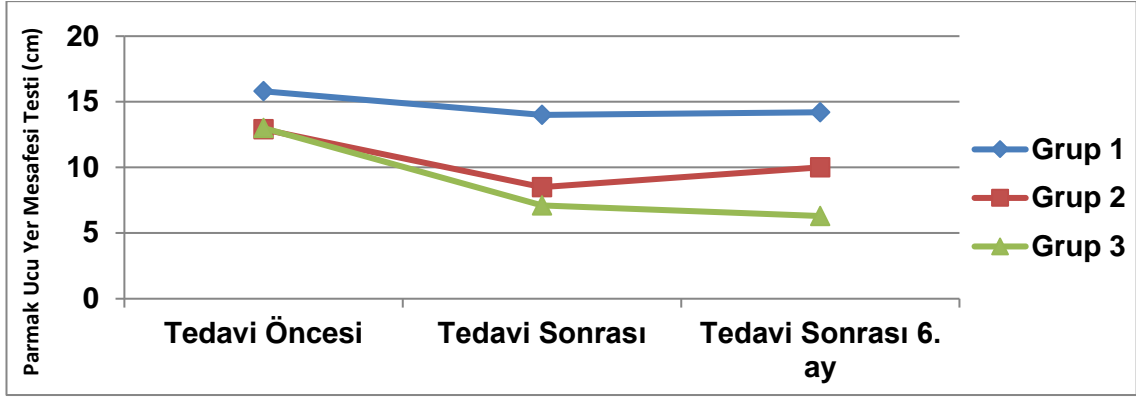
**Şekil 4.3** Katılımcıların geriye esneme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti ortalamalarının karşılaştırılması

Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay Schober test skorları şekil 4.4'de gösterilmiştir.



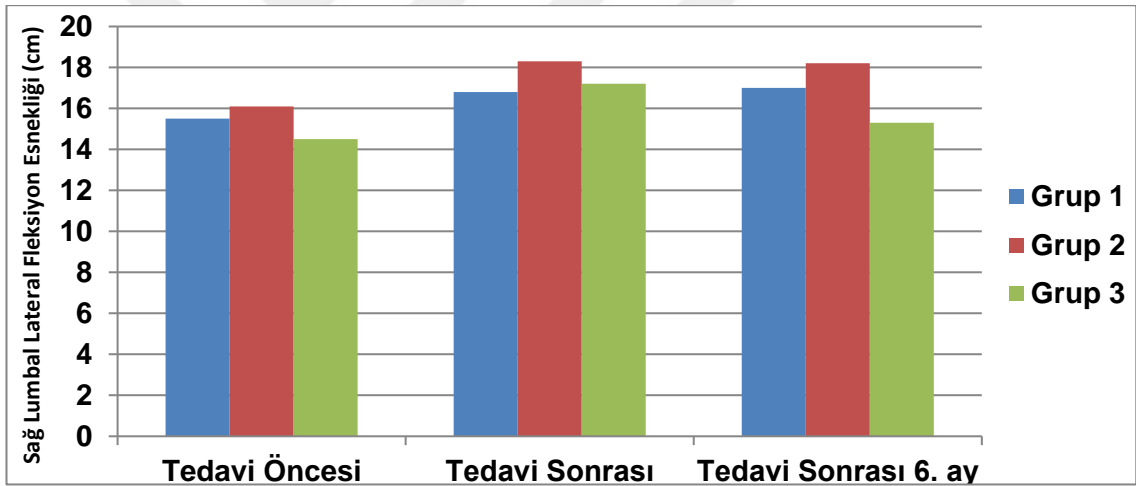
**Şekil 4.4** Katılımcıların Schober test sonuçlarının karşılaştırılması

Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay parmak ucu- yer mesafesi skorları şekil 4.5'de gösterilmiştir.



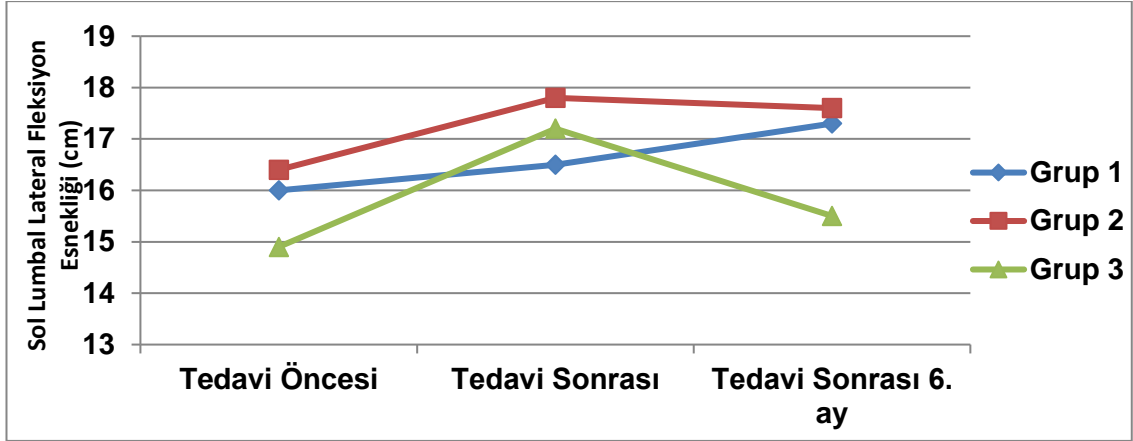
Şekil 4.5 Katılımcıların parmak ucu- yer mesafesi ortalamalarının karşılaştırılması

Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay sağ lumbal lateral fleksiyon sonuçları şekil 4.6'de gösterilmiştir.



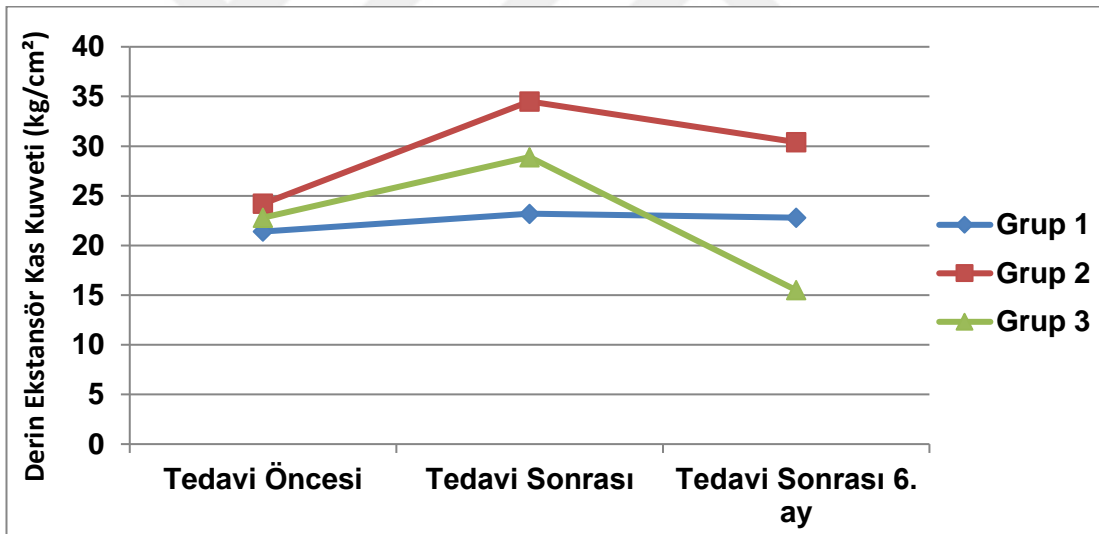
Şekil 4.6 Katılımcıların sağ lumbal lateral fleksiyon test sonuçlarının karşılaştırılması

Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay sol lumbal lateral fleksiyon sonuçları şekil 4.7'de gösterilmiştir.



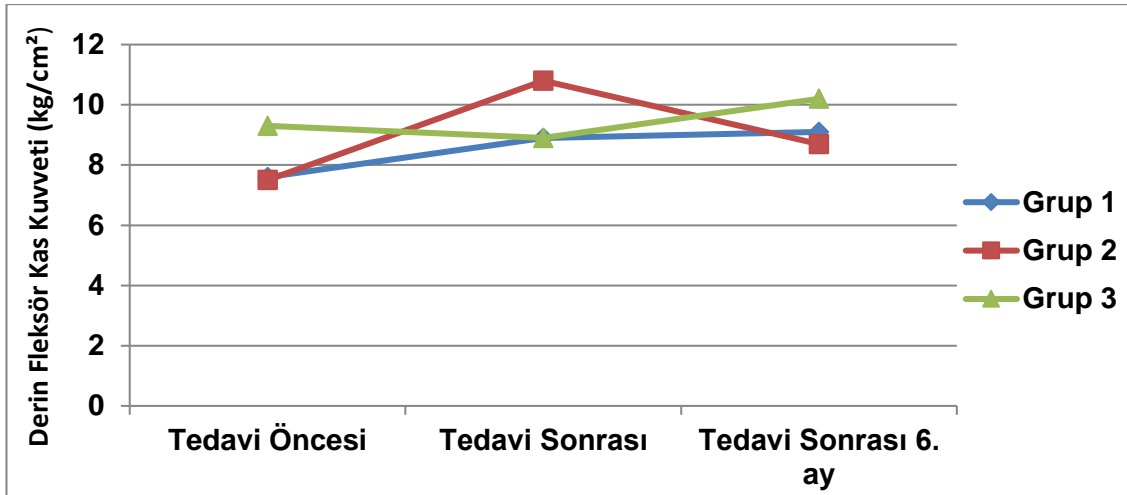
Şekil 4.7 Katılımcıların sol lumbal lateral fleksiyon test sonuçlarının karşılaştırılması

Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay derin sırt ekstansör kas kuvveti sonuçları şekil 4.8'de gösterilmiştir.



Şekil 4.8 Katılımcıların derin ekstansör kas kuvvetlerinin karşılaştırılması

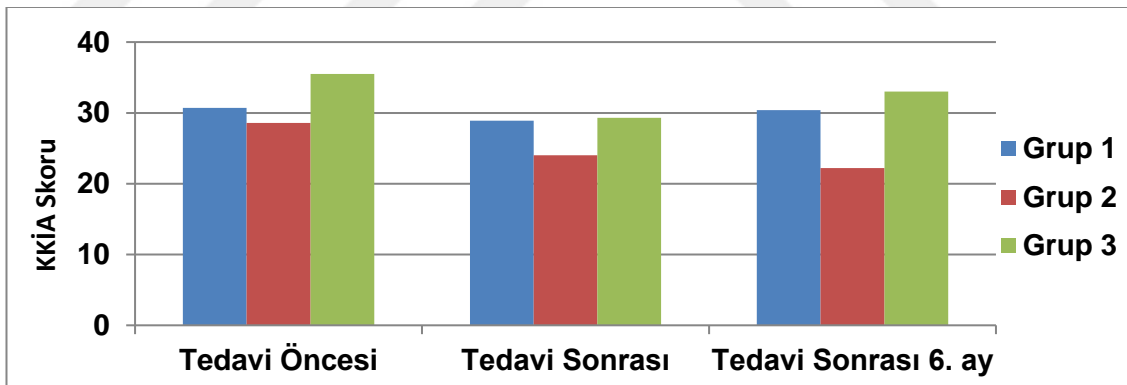
Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay derin fleksör kas kuvveti sonuçları şekil 4.9'de gösterilmiştir.



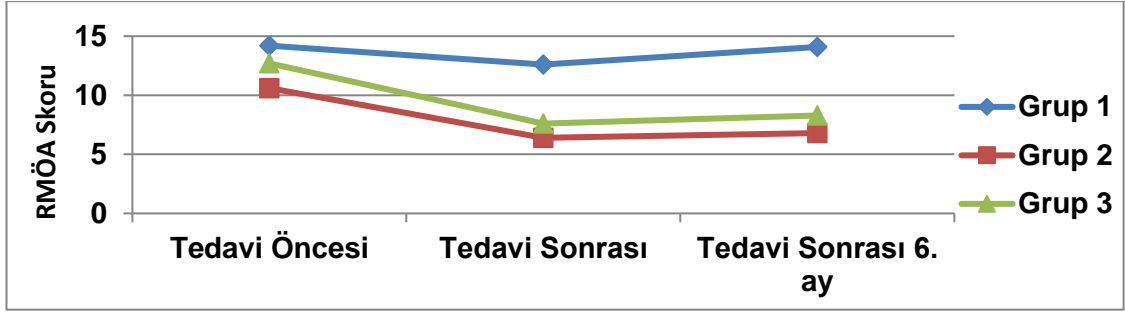
**Şekil 4.9** Katılımcıların derin fleksör kas kuvvetlerinin karşılaştırılması

Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay Korku Kaçınma İnanışları Aneti skorları şekil 4.10'de gösterilmiştir.

**Şekil 4.10** Katılımcıların Korku Kaçınma İnanışları Anket skorlarının karşılaştırılması



Katılımcıların tedavi öncesi, tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay Roland Morris Özürülük Anketi skorları şekil 4.11' de gösterilmiştir.



**Şekil 4.11** Katılımcıların fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi skorlarının karşılaştırılması



## 5. TARTIŞMA

Mulligan Mobilizasyon Tekniği'nin Kronik Non-spesifik Bel Ağrısı (KNSBA) üzerine etkisini incelediğimiz çalışmamızda, Sadece KF programı uygulanan Grup I'de geriye esneme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti, korku kaçınma inaniş ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi azalmış, ekstansiyon eklem hareket açıklığı artmıştır. Sadece MMT uygulanan Grup II'de yer alan hastalarda tedavi sonrası, lumbal bölge eklem hareket açıklığı, statik kas kuvveti, enduransı ve lateral gövde esnekliği artmış, ağrı şiddeti ve korku kaçınma davranışı ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi azalmıştır. KF ve MMT kombinasyonu uygulanan Grup III' te ise fleksiyon, ekstansiyon ve sağ rotasyon eklem hareket açıklığı, spinal mobilite, lumbal bölge esnekliği, ekstansör ve lateral gövde kas enduransının arttığını, ağrı şiddeti, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma davranışının azaldığını saptadık. Tüm tedavi gruplarımızda ağrı eşiği değişmemiştir. Tedaviden 6 ay sonra sadece MMT uygulanan grup II' de öne eğilme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti, sağ rotasyon hareket açıklığı ve statik kas kuvveti; Grup III'te ise korku kaçınma inanişında iyileşme korunmamıştır. Diğer parametrelerde ise tedavi sonrası elde edilen iyileşme korunmuştur. Grup I'de ise lateral gövde kas enduransı ve korku kaçınma davranışı artmıştır.

Fark değerleri bakımından tedavi grupları kıyaslandığında; tedavi sonrası ağrı şiddeti, fleksiyon, sağ lateral fleksiyon ve rotasyon hareket açıklığı , derin ekstansör kas kuvveti ve lateral gövde kas enduransında iyileşmenin tek başına MMT uygulanan grupta en fazla olduğunu, spinal mobilite, ekstansör gövde kas enduransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inanişında iyileşmenin ise MMT ve KF kombinasyonu uygulanan grupta en fazla olduğunu görmekteyiz. Tedavi sonrası 6. ay'da ise tek başına uygulanan MMT sağ rotasyon eklem hareket açıklığını artırmada üstünlüğünü korumazken, MMT ve KF kombinasyonu ise korku kaçınma inanişını azaltmada üstünlüğünü koruyamamıştır.



Bu çalışmanın en önemli sonucu tek başına MMT' nin ağrı şiddetini azaltma ve ağrısız hareket açıklığı elde etmede; KF ve MMT kombinasyonunun ise spinal mobilite ve özür düzeyini artırmada daha başarılı olduğudur.

Bel ağrısı yaşam boyu prevalansı % 80 'e ulaşan önemli bir sağlık problemidir. NSBA ise birinci basamakta tedavi gören hastaların %85'ini temsil eder ve fizyoterapistlerin tedavi ettiği hastaların çoğu bu grupta sınıflandırılır. Sık rastlanan hastalıklardan biri olması üzerinde çok fazla araştırma yapılmasını da beraberinde getirmiştir.

Bel ağrısının tedavisinde sıklıkla; termoterapi, TENS ve İnterferansiyel akım, manuel terapi yöntemleri (Cuenca-Martínez vd 2018), bel okulu, egzersiz tedavisi, düşük yoğunluklu lazer, masaj, traksiyon (van Middelkoop vd 2011) gibi fizik tedavi ve rehabilitasyon yaklaşımları kullanılır.

Literatürde, KNSBA'da medikal tedavi, çeşitli egzersiz yaklaşımları, elektrofiziksel ajanlar ve manuel terapi yaklaşımları karşılaştırılmıştır. Sınıflandırma yöntemlerine dayanmayan vaka grupları ile yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, bel ağrılı hastaları işaret ve semptomlara dayanarak alt gruplara ayırıp bu gruplarda tedaviyi esas alan çalışmaların daha iyi sonuçlar doğurduğu görülmüştür (Brennan vd 2006, Fritz vd 2004). Çalışmamıza sadece kronik NSBA'lı hastaları dahil ettik ve Konvansiyonel Fizyoterapi programı ile Mulligan Mobilizasyon Tekniğinin tek başına veya kombine kullanımını karşılaştırdık.

Fizyoterapistler tarafından bel ağrılı hastaların tedavisinde kullanılan ve manuel tedavi yaklaşımlarından biri olan Mulligan mobilizasyon tekniğinde kullanılan SNAGS uygulaması mekanik ve nörofizyolojik etkilerinden dolayı akut ve kronik vakalarda kullanılabilir (Hidalgo vd 2015). Çalışmamızda kronik NSBA'lı hastalarda ağrının orta dönemde yarattığı bozukluklar üzerine bu tedavi yaklaşımının etkinliğini inceledik.

Toplum temelli çalışmalar erkeklere oranla kadınlarda daha fazla ağrı prevalansı olduğunu göstermiştir (Bartley ve Fillinghim 2013, Fillinghim vd. 2009). Gerdle ve arkadaşları (2008) kadınların çoğunun 10 anatomik bölgenin her birinde son 1 hafta içerisinde erkeklere oranla daha fazla ağrı bildirdikleri belirtmiştir. Ayrıca, fibromiyalji, migren ve kronik gerilim tipi baş ağrısı, irritabl bağırsak sendromu, temporomandibular bozukluklar ve interstisyel sistit gibi bazı yaygın kronik ağrı durumlarının prevalansı kadınlarda daha fazladır (Fillinghim vd 2009, Mogil 2012). Eryavuz ve Akkan fabrika

çalışanlarında bel ağrısı risk faktörlerini incelemişler ve kadın katılımcılarda yaşam boyu bel ağrısı sıklığının erkeklere göre anlamlı derecede yüksek olduğunu bulmuşlardır (Eryavuz ve Akkan 2003). Çalışmamızda cinsiyet, ağrı algısı ve prevalansı bakımından homojenliğin sağlanması amacıyla sadece kadın katılımcıları dâhil ettik.

İşle ilişkili bel ağrılarının tüm bel ağrıları içerisinde % 37'sini oluşturduğu tahmin edilmektedir (Punnett 2005). Kronik NSBA, bireysel olarak aktivite kısıtlılığına, küresel olarak iş devamsızlığına neden olan en önemli etkidir ve sağlık sistemleri ve ekonomileri üzerinde önemli bir mali yük getirmektedir (Sowah vd 2018). Yapılan çalışmalar dünyada ömrün % 35'inin işle ilişkili farklı faktörlere bağlı olduğunu ve 2010 yılında 21,8 milyon kişide ömrün işle ilişkili bel ağrısından kaynaklandığı bildirilmiştir (Driscoll vd 2014). Hartvigsen 40 yayından elde ettiği derlemede; kronik bel ağrısının çalışan popülasyonda çalışmayanlara oranla 2,5 kat daha fazla görüldüğünü tespit etmiştir (Hartvigsen vd 2018). Çalışmamız, risk faktörleri ile ilişkili heterojenliği elimine etmek için sadece çalışan katılımcılardan oluşturulmuştur.

Cinsiyet ve iş faktörü ile sağlanan benzerliğin yanı sıra; çalışmamıza katılan bireylerin yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ bakımından demografik özelliklerinin de benzer olduğu görüldü. Klinik veriler karşılaştırıldığında ise KF'ye ek olarak MMT uygulanan grupta korku kaçınma davranışının fazla olduğu fakat diğer ölçümler bakımında grupların benzer dağıldığı belirlendi.

Palmer ve arkadaşları (2000) sigara kullanımı ile kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları arasındaki ilişkiyi araştırmış; sigara içmeyenlere oranla sigara kullanan veya kullanıp bırakan kişilerde bu rahatsızlıkların daha fazla oranda görüldüğü saptanmıştır. Çalışmamızda katılımcılarımızın % 72,7'sinin sigara kullanmadığı, %27,3'ünün ise aktif kullanıcı olduğu tespit edilmiştir. Gruplara ayırarak inceleme yapıldığında ise sadece MMT uygulanan gruptaki katılımcıların sigara kullanım durumu diğer gruplardan fazla bulunmuştur. Bu bakımdan MMT uygulanan grup bel ağrısı açısından daha fazla risk altındadır.

Eryavuz ve Akkan (2003) fabrika çalışanlarında bel ağrısı risk faktörlerini incelemişler ve 2'den fazla doğum yapan kadınlarda bel ağrısı görülme oranının arttığını görmüşlerdir. Fakat sadece kadınları ilgilendirdiği için lojistik regresyon analizi ile inceleme yapmamışlardır. Bizim çalışmamızda katılımcıların çoğunun doğum sayısı 2'dir. Doğum şekli ise normal doğumdur. Bu sonuç katılımcılarımızın doğum sayısı bakımından bel ağrısı için risk oluşturmadığını göstermiştir.

Klinik çalışmalar ve vaka serilerinin sonuçlarına göre MMT birçok kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında başarılıdır (Stephens 1995; Vicenzino ve Wright 1995; Hetherington 1996; O'Brien ve Vicenzino 1998; Miller 2000; Exelby 2001; Folk 2001; Backstrom 2002; Horton 2002; Kochar ve Dogra, 2002; Scaringe vd 2002). MMT'nin klinik uygulamada iyileştirici etki gösterdiği mekanizmalar ise hala gizemini korumaktadır. Bu konu ile ilgili klinik tabanlı çalışmalar, biyomekanikle ilgili laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Hipoaljezik etkisinin nörofizyolojik mekanizmalar ve pozisyonel hatayı düzelterek sağlandığı öne sürülmüştür (Vicenzino vd 2007). Paungmani ve arkadaşları ise MMT'nin hipoaljezik etkisinin yanı sıra eş zamanlı sempatik sistem aktivasyonuna neden olduğunu öne sürmüştür (Paungmani vd 2003, Moutzouri vd 2012). 1992' den itibaren MMT konusunda birçok yayının literatürde yer aldığı görülmektedir. MMT'nin nörofizyolojik ve biyomekaniksel etkisini inceleyen çalışmalar klinik uygulama sırasında hemen elde edilen ağrıda azalma ve eklem hareketinde artışın gizemini çözmeye çalışmıştır (Moutzorui vd 2008, Konstantinou vd 2007, Vicenzino 1996, Abbot 2001).

MMT'nin diğer bir etkisi ise pozisyonel hata'yı düzeltmesidir. Mulligan fleksiyon hareketi sırasında faset eklemlerin kayma hareketinin azaldığını ve bunun disk şeklini bozduğunu ve ağrıyı provoke ettiğini öne sürmüştür. Mulligan fasetin kayma hareketinin artırılmasının diske uygulanan kuvvetleri normalize ettiğini ve ağrının azaldığını savunur (Mulligan 1994). Çalışmamızda MMT'nin ağrısız eklem hareket açıklığı elde etme bakımından Konvansiyonel Fizyoterapi programından daha başarılı olduğunu gördük. Ağrı şiddetinin azalması buna karşın ağrı eşiğinin değişmemesi bulgularımıza dayanarak bu etkinin biyomekaniksel etki olabileceğini düşünmekteyiz.

Hidalgo ve arkadaşları (2015), MMT'nin ağrı, özür durumu ve omurga kinematiklerine etkisini incelemişler ve non-spesiifik bel ağrısında değerlendirilen parametrelerde etkinliğini kanıtlamışlardır. Yöntem olarak çalışmamızda da uyguladığımız gibi oturma pozisyonunda fleksiyon yönünde tek seans 6 tekrarlı 3 set halinde lumbal SNAGS uygulamışlardır. 32 katılımcı SNAGS ve sham SNAGS olarak 2 gruba ayrılmış ve anlık etki olarak ağrıda azalma, spinal hareketlerde artış tespit ederken, 2 hafta sonraki değerlendirmede özür düzeyinde gelişme rapor etmişlerdir.

Hussien ve arkadaşları (2017); konvansiyonel fizyoterapi programına eklenen MMT'nin etkinliğini incelemiştir. KF programında hamstring, iliopsoas ve sırt ekstansörlerine germe egzersizleri uygulanırken, MMT programı olarak oturma pozisyonunda lumbal SNAGS uygulanmıştır. Her 2 grupta repozisyon hatası, ağrı,

fonksiyonel düzey ve özürlülük değerlendirilmiştir. Tedavi sonrası her 2 grupta tüm değerlendirme parametrelerinde gelişme kaydedilirken, tedavi öncesi ve sonrası fark değerlerinde KF programına eklenen MMT'nin tedavi etkinliğini artırdığı saptanmıştır. Çalışmamızda KF programı olarak hotpack, TENS ve US, MMT programı olarak otururken lumbal fleksiyon için SNAGS, yüzüstü pasif ekstansiyonda SNAGS ve aslan egzersizi ile birlikte SNAGS uyguladık. Sonuç olarak MMT'nin tek başına uygulanmasının tedavi sonrası etki bakımından daha üstün olduğunu gördük. Bu sonuç sadece MMT uygulamasının ağrı şiddetini azaltma bakımından yeterli olabileceğini göstermiştir.

Heggannavar ve Kale (2015) kronik bel ağrılı hastalarda Modifiye SNAGS uygulamasının anlık etkisini araştırmıştır. 30 katılımcının dâhil edildiği çalışmada, MMT olarak aslan egzersizi ile SNAGS uygulanmış ve tedaviden hemen sonraki anlık etki değerlendirilmiştir. Tedavi sonrası tüm parametrelerde anlamlı düzeyde iyileşme kaydedilmiştir. Sonuç olarak MMT'nin ağrı şiddetinde azalma, performansda ve fleksiyon hareket açıklığında artış sağlamada anlık etkisinin olduğu kanıtlanmıştır. Çalışmamızda 9 seans MMT uyguladık, tedavi öncesi, sonrası ve tedavi sonrası 6. ayda test ettik. MMT'nin tedavi sonrası ve orta dönemde ağrı şiddetini azalttığını gördük. Böylece ağrı şiddetinde meydana gelen azalmanın sadece anlık etki olmadığı tedavi sonrası hatta orta dönemde bile etkinliğini sürdürdüğünü tespit etmiş olduk. Ağrı şiddetinde azalmanın ağrısız eklem hareket açıklığı sağladığını düşünmekteyiz.

Literatürü incelediğimizde MMT'nin farklı egzersiz yaklaşımları (Duymaz 2014), plasebo (Yakut 2014) ve farklı manuel terapi yaklaşımları ile (Ahmad 2016, El Sodany vd 2014, Bhardwaj vd 2011, Warude ve Shanmugam 2014, Smir SA vd 2016) karşılaştırıldığı çalışmaları görmekteyiz. Fakat fizik tedavi modaliteleri ile karşılaştırıldığı çalışmalar çok azdır.

Duymaz (2014) mekanik boyun ağrılı hastalarda MMT'nin etkinliğini araştırdığı çalışmasında, çalışma grubuna MMT ve ev egzersiz programı uygularken kontrol grubuna sadece ev egzersiz programı vermiştir. Her 2 grupta ağrı şiddetinde azalma kaydedilirken, tedavi öncesi ve sonrası fark değerleri karşılaştırıldığında MMT uygulanan grupta ağrı şiddeti bakımından iyileşmenin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Yakut (2014), KBA'lı 36 hastada MMT'nin etkinliğini araştırdığı çalışmasında, çalışma grubuna MMT, self egzersizler ve genel egzersizler uygulamıştır. Kontrol

grubuna ise sham MMT ve genel egzersizler uygulamıştır. Tedavinin anlık, tedavi sonrası, 3. ay ve 6 ay etkileri incelenmiş, MMT'nin ağrı ve hareket açıklığı yönünden plasebo mobilizasyona göre daha etkili olduğu, kısa dönemde kazanılan gelişmelerin uzun dönemde de korunduğu sonucuna varılmıştır.

MMT'nin Ultrason (US) uygulaması ile karşılaştırıldığı çalışmada, lateral epikondilit tanılı hastalara tek başına US ile US'a ek olarak MMT uygulanmış ve hiçbir tedavi görmeyen grupla karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak MMT ve US' un birlikte uygulandığı grupta ağrı şiddeti azalmıştır (Kochar ve Dogra 2002). Biz de çalışmamızda KF programı içerisinde US uyguladık. Sadece KF programının tedavi sonrasında geriye esneme hareketisirasındaki ağrı şiddetini azalttığını gördük. KF ve MMT kombinasyonu ise istirahat, fleksiyon ve ekstansiyon aktiviteleri sırasındaki ağrı şiddetini azaltmıştır. Bu etki orta dönemde korunmuştur. Çalışmamızda hiçbir tedavinin uygulanmadığı grup bulunmamaktadır. Bu nedenle tedavi görmeyen grupla kıyaslama yapamadık. Fark değerlerini incelediğimizde sadece KF uygulanan grupta eskstansiyon aktivitesi sırasındaki ağrı şiddetinin 0,98 cm. azaldığını görmekteyiz. KF ve MMT kombinasyonu uygulanan grupta ise bu ağrı şiddetinde azalma 2,69 cm'dir. Sonuç olarak ağrı şiddetini azaltma bakımından KF ve MMT kombinasyonunu sadece KF uygulanan grupla kıyasladığımızda tedavi etkinliğini artırdığını görmekteyiz. Fakat tek başına MMT uygulanan grubumuzda ise ağrı şiddeti 3,72 cm. azalmıştır. KF ve MMT kombinasyonunu tek başına MMT uygulanan grupla kıyasladığımızda ise bu kombinasyonun MMT uygulamasına ek yarar sağlamadığını görmekteyiz. Kochar ve Dogra tek başına MMT uygulanan bir grubu çalışmalarına dahil etmemiştir. Bu nedenle çalışmamızın bu sonucunu bu çalışma ile kıyaslayamadık.

Krekoukias ve arkadaşları (2017), disk dejenerasyonuna bağlı bel ağrısı olan hastalarda manuel terapinin etkinliğini araştırmışlardır. 3 gruba ayırdıkları hastalardan 1. gruba spinal mobilizasyon, 2. gruba sham mobilizasyon, 3. gruba ise KF uygulamışlardır. Mobilizasyon olarak disk dejenerasyonu olan seviyeye pasif fizyolojik ve aksesuar hareketler uygulanırken, KF programı olarak TENS, masaj ve germe egzersizi uygulanmıştır. Mobilizasyonun ağrı şiddeti ve özür durumunu iyileştirme bakımından KF'den üstün olduğu kanıtlanmıştır. Sham mobilizasyon grubu ile KF grubu arasında fark saptanmamıştır. Çalışmamızda da sadece MMT uygulamasının ağrı şiddetini azaltma bakımından, KF ile kombine edildiğinde ise özür düzeyini azaltma bakımından diğer tedavi programlarımızdan daha üstün olduğunu gördük.

Tüm bu çalışmalar bize MMT'nin ağrı şiddetini azaltma bakımından KF programı olarak adlandırılan konvansiyonel tedavi yaklaşımlarından üstün olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda da MMT uygulanan gruplarda ağrı şiddeti daha fazla azalmıştır. Sonuçlarımız literatür ile uyumludur. Ağrı şiddetinde meydana gelen azalmanın pozisyonel hatayı düzelterek elde edildiğini düşünmekteyiz.

Sistemik bir derlemeye göre; bel ağrılı hastalarda beyin beyaz ve gri cevherinde aynı zamanda ağrı işleme mekanizmasında değişikliklerin olduğuna dair orta düzeyde kanıtlar vardır (Kregel vd 2015). Bu nöroplastik modifikasyonlar klinikte niceleyici duyu testlerle ölçülebilir. Kullanılan testler ise mekanik algı eşiği, sıcak algı eşiği, vibrasyon algı eşiği ve basınç ağrı eşiğidir (Rolke vd 2006). Aynı zamanda bu niceleyici duyu testleri, santral hipersensivite, endojen ağrı modülasyon sistemini de test eder. Teys ve arkadaşları (2008) ağrı nedeniyle hareket kısıtlılığı oluşmuş glenohumeral eklemden MMT uygulamışlar ve uygulama sonrası omuz eklem hareket açıklığı ve ağrı eşiğinde artış elde etmişlerdir. Hareket açıklığındaki artış ile basınç ağrı eşiği arasındaki korelasyon incelenmiş ve aralarında korelasyon olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak eklem hareket açıklığındaki artışın ağrıya azalmaya bağlı olmadığı görülmüştür. Ağrıya azalma etkisi lokal kas ve eklem yapılarındaki değişime atfedilmiştir. Lumbal bölgede hareketli segmentler olan L3, L4 ve L5 seviyesinde paravertebral kasların basınç ağrı eşiğini değerlendirilmiş ve her 3 grupta da tedavi sonrası ve tedavi sonrası 6. ay'da basınç ağrı eşiğinin değişmediği gözlenmiştir. Çalışmamızda eklem hareket açıklığında artış kaydedilmesine rağmen ağrı eşiğinde gelişme kaydedilmemiş olması MMT'nin ağrıyı azaltma etkisinin nörofizyolojik mekanizmalardan ziyade biyomekaniksel etki olabileceğini düşündürmektedir.

Literatür incelendiğinde, spinal hareket kayıplarının bel ağrısı ile ilgili olup olmadığı konusunda fikir birliği yoktur. Bazı çalışmalarda bel ağrılı ve sağlıklı kişilerde spinal hareket açıklığı açısından fark olmadığı bulunurken (Natrass vd 1999, Esola vd 1996), diğer çalışmalar spinal hareket açıklığının objektif klinik bulgular ve ağrı ile zayıf korelasyon gösterdiğini ifade etmektedir (O'Sullivan 2005). Van Herp ve arkadaşları (2000) bel ağrılı hastaların büyük bir kesiminde spinal hareketlerde kısıtlılık saptamıştır. Laird ve arkadaşları (2014), bel ağrısı olan ve olmayan kişilerde bel ve pelvis kinematiklerini inceledikleri meta analiz çalışmalarında, ağrısı olmayanlarla kıyaslandığında bel ağrılı kişilerde hareket açıklığında azalma, daha yavaş lumbal hareket hızı, zayıf propriosepsin gözlemlenmiştir.

Spinal manipölasyon ve mobilizasyon tekniklerinin, anatomik yapıların pozisyon ve oryantasyonunun değişimi, sıkışık ve gergin yapıların gevşemesi, adezyonların dağılması gibi doku deformasyonuna ve değişimine olan etkileri gösterilmiştir (Bronfort vd 2008). Spinal tekniklerin faset eklemlerinin kısıtlı hareketliliğini doğrudan kolaylaştırarak aynı zamanda intervertebral eklemin hareketliliğini etkileyerek belirtileri ve semptomları iyileştirdiği düşünölmektedir (Mull 95, 99, 2004). Ayrıca faset eklemlerin kısıtlı mobilitesini artırarak semptomları azalttığı ifade edilmiştir (Baker 2013). Horton (2002), SNAG uygulamasının, zygapophyseal eklemdaki sıkışmış meniskoidi serbestleştiren ve tekrar eklem boşluğuna girmesini sağlayan longitudinal traksiyona benzediğini ifade etmiştir.

ABD' de bel ağrısında MMT'nin kullanımı ile ilgili çalışmada, bel ağrısı ile çalışan 3 terapistten 1'inin tedavi programlarının bir parçası olarak MMT'yi kullandıklarını bildirmişlerdir. Terapistlerin bu tekniği klinik karar verme sürecinde de kullandıkları rapor edilmiştir. Terapistler MMT uygulamasından hemen sonra ağrısız eklem hareket açıklığı elde ettiklerini bildirmişlerdir (Konstantinou vd 2002).

Asemptomatik kişilerde lumbal SNAGS'in fleksiyon hareket açıklığına etkisinin incelendiği çalışmada, fleksiyon hareket açıklığı 3 boyutlu cihazla değerlendirilmiştir. SNAGS uygulanan gruba oturma pozisyonunda L3/4 segmentlerinden 3 set 10 tekrarlı uygulama yapılmış, diğer gruba ise aynı pozisyonda el teması sağlanmış fakat SNAGS uygulanmamıştır. Uygulama sonrası ölçümlerde fleksiyon hareket açıklığında fark gözlenmezken, semptomatik kişilerde ağrı ve hareket kısıtlılığı biyolojik süreçleri dikkate alınarak tekrar edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Moutzouri vd 2008).

Warude ve Shanmugam (2014), Mc Kenzie egzersizleri ile MMT'yi karşılaştırdığı çalışmalarında rotasyon hareket açıklığı hariç diğer eklem hareket açıklıklarında her 2 grupta da gelişme kaydedilirken, MMT uygulanan grupta daha fazla gelişme olduğunu bildirmişlerdir.

Hidalgo ve arkadaşları (2015), tek seanslık SNAGS ve sham SNAGS uygulamasının omurga kinematiklerine etkisini incelemişler; kinematik parametre olarak hareket açıklığı ve hızı optokinetik cihaz kullanarak değerlendirmişlerdir. Tek seanslık uygulama sonrası kinematik parametrelerden hareket açıklığında SNAGS grubunda anlamlı gelişme kaydetmişlerdir.

Exelby (2001), vaka sunumunda 46 yaşında akut bel kilitlenmesi ile kliniğe başvuran ve fleksiyon hareketi sırasında alt ekstremiteye yayılan ağrı rapor edilen hastaya, aslan egzersizi ile birlikte SNAGS ve yüzükoyun SNAGS uygulamış ve aynı pozisyonları ev egzersiz programı şeklinde de vermiştir. Uygulama sonrası ağrısız eklem hareketi açıklığı elde etmiştir.

MMT'nin eklem hareket açıklığına etkisini değerlendirdiğimiz çalışmamızda, MMT'nin tedavi sonrası lumbal fleksiyon, ekstansiyon, sağa lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerinde eklem hareket açıklığını arttırdığını gördük. Sadece KF programı tedavi sonrası ekstansiyon eklem hareket açıklığını artırırken, KF programına ek olarak uygulanan MMT programı fleksiyon, ekstansiyon ve sağa rotasyon hareketlerindeki eklem açıklığını arttırmıştır. Gruplar karşılaştırıldığında; tedavi sonrası fleksiyon, sağa rotasyon ve lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı bakımından MMT programının üstün olduğu görülmüştür. Tek başına MMT uygulanan grupta fleksiyon ve ekstansiyon ve lateral fleksiyon eklem hareket açıklığının orta dönemde de korunduğunu gördük. Lumbal bölgede faset eklem yerleşimi nedeniyle rotasyon hareketi kısıtlıdır. Bu nedenle spinöz veya transvers çıkıntılardan uygulanan mobilizasyon rotasyon hareket açıklığını artırma bakımından kısa dönemde etkisini göstermiş fakat orta dönemde ev egzersiz programı ile desteklenmediği için fizyolojik eklem yerleşimi nedeniyle bu açıklık korunmamıştır. MMT'nin kısa dönemde eklem hareket açıklığını koruması fakat orta dönemde rotasyon hareket açıklığını koruyamaması; uzun dönem takipler incelendiğinde diğer hareket açıklığını koruyamayabileceğini düşündürmüştür. Bu anlamda MMT'nin etkisinin uzun süre devam edebilmesi için self egzersiz programları ile desteklenebileceğini düşünmekteyiz.

Sadler ve arkadaşları (2017), gövde lateral fleksiyon ve hamstring esnekliğinde azalma ve kısıtlanmış lumbal lordoz ile bel ağrısı arasındaki ilişkiyi incelemişler ve esneklikte azalmanın bel ağrısı oluşma riskini artırdığını göstermişlerdir.

Heggannavar ve Kale (2015) Aslan egzersizi ile birlikte SNAGS uygulamasının anlık etkisini değerlendirdiği çalışmalarında bir gruba KF, diğer gruba KF ve MMT kombinasyonunu uygulamıştır. Uygulama tek seans olarak gerçekleştirilmiş ve lumbal bölgenin mobilitesinin arttığı rapor edilmiştir.

Çalışmamızda tedavi sonrası KF uygulanan hastaların esnekliklerinde değişim gözlenmezken, MMT'nin tek başına uygulandığı hastalarda lateral gövde esnekliğinde artış bulunmuştur. KF programına ek olarak MMT uygulanan hastalarda ise spinal



mobilité, total ve lateral gövde esnekliği artmıştır. MMT uygulamasına eklenen KF'nin total gövde fleksiyonu artırmada daha etkili olduğunu gördük. Tedavi sonrası 6. ay'da spinal mobilité ve esneklikte herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Sonuç olarak KF programına ek olarak uygulanan MMT tedavi sonrası ve orta dönemde spinal mobilitéyi artırmıştır.

Literatür incelendiğinde kronik bel ağrılı hastalarda kas kuvvetinin azaldığı sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırılarak kanıtlanmıştır (Gibbons vd 1997, Lee vd 1994, Ramos vd 2016). Uzun süren mekanik bel ağrısı derin segmental kaslarda inhibisyon ve atrofiye, yüzeysel kaslarda ise aktivite artışına neden olur. Bu inhibisyon dinamik aktivitede azalma ve kas yorgunluğunda artışla sonuçlanır. Kronik bel ağrılı bireylerde multifidus kasında meydana gelen değişiklik hususunda güçlü kanıtlar vardır. Ayrıca transversus abdominis kasının da üst ekstremité hareketi esnasında omurga stabilizasyonda görev aldığı ve motor kontrolde bu iki kasın önemli olduğu vurgulanmıştır (Allison vd 2008). Panjabi' ye göre (1992), transversus abdominis ve multifidus kasları lokal kas sisteminin önemli komponentlerindedir. Bu kas sistemlerinin kontrol gücü azalırsa eklem ve çevre yumuşak dokularda aşırı yüklenme meydana gelir ve öncelikle nosiseptif ağrıya yol açar. Çalışmamızda omurganın stabilizasyonunda görev alan bu kasların statik kas kuvvetini değerlendirerek MMT uygulamasının kas kuvvetine etkisini araştırdık.

Amatör koşucular ile koşucu olmayanlarda kronik bel ağrısı ve kor kaslarının kuvveti arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada kas kuvveti biyofeedback basınç ünitesi, ağrı şiddeti numerik ağrı skalası ile değerlendirilmiş, sonuçta kor kas kuvveti ile bel ağrısı arasında negatif ilişki saptanmıştır. Koşucu olan ile olmayan katılımcılar arasında kor kas kuvveti bakımından fark saptanmamıştır (Martin 2016). Mekanik boyun ağrısında MMT'nin etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada, MMT'nin derin ekstansör kas kuvvetine etkisini kıyaslanmış ve sonuç olarak MMT'nin derin ekstansör kas kuvvetini artırdığı saptanmıştır (Duymaz ve Yagci 2018).

Çalışmamızda KF programının tedavi sonrası statik kas kuvvetini artırmadığı görölmüştür. Sadece MMT uygulamasında derin fleksör ve ekstansör kas kuvvetinde artış sağlamıştır. Orta dönemde kas kuvvetindeki artış korunmamıştır. MMT ve KF kombinasyonunun ise kas kuvvetini artırmadığı görölmüştür. Lindstroem ve arkadaşları (2012) kronik boyun ağrısı olan 34 kadın ile sağlıklı kontrol grubunu korku kaçınma davranışı, özür düzeyi ve istemli kas kontraksiyonu oluşturma miktarı bakımından karşılaştırmış ve istemli kas kontraksiyonu oluşturma miktarı ile korku kaçınma inanişi

ve özür düzeyi arasında negatif orta düzeyde korelasyon tespit etmişlerdir. Çalışmamızda KF ve MMT kombinasyonu uygulanan grubun tedavi öncesi korku kaçınma inancı istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bu grupta tedavi sonrası korku kaçınma inancı azalmış fakat uzun dönemde tekrar hareket korkusu gelişmiştir. Bu gruptaki katılımcıların hareket korkusu nedeniyle kas kontraksiyonunu etkin şekilde gerçekleştiremedikleri için tedavi sonrası kas kuvvetinde artış elde edemediğimizi düşünmekteyiz.

Ağrının refleks yolla polisnaptik yollara etki ettiği fakat monosnaptik yollara etki etmediği bilinmektedir (Leroux vd 1995). Bunun sunucu olarak da ağrı istemli kas kontraksiyonunu azaltır. Gruplara tedavi kapsamında egzersiz yaptırmamamıza rağmen tedavi sonrası kas kuvvetinde meydana gelen artışı ağrının istemli kas kontraksiyonunu azaltma etkisinin ortadan kalkmasına bağlıyoruz. Tedavi sonrası herhangi bir egzersiz programı verilmediği için de kas kuvvetinde elde edilen artışın korunmadığını düşünmekteyiz.

Azalmış gövde kas fonksiyonu kronik bel ağrısı patogenezi ile yakından ilişkilidir (Shirado vd. 1995). Araştırmacılar kas fonksiyonunu kuvvet, endurans ve hız yönünden araştırmışlardır. Azalmış kas enduransı bel ağrısının oluşması ve insidansında önemli bir risk faktörüdür (Biering-Scrensen 1984). Son 40 yıldır bel ağrısının belirlenmesi, önlenmesi ve rehabilitasyonu için klinik testlerin kullanımı artmıştır. Desai (2018), anterior kas enduransının bel ağrısına etkisini araştırmış, bel ağrısı olmayan katılımcılarda kas endurans süresini daha fazla bulmuştur.

McGill ve arkadaşları (2003), gövde fleksörlerinin, ekstansörlerin, sağ ve sol lateral gövde kas enduransları arasındaki farkın bel ağrısı görülme riskini göstermede etkili olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda sadece MMT uygulanan grupta tedavi sonrası lateral gövde kas enduransında artış kaydedilmiş ve bu değer 6 ay sonra da korunmuştur. Tedavi sonrasında kas enduransındaki artışı hastaların fonksiyonel düzeyinin artmasına bağlı olarak günlük yaşam aktiviteleri sırasında daha aktif olmalarına ayrıca kas inbisyonu etkisi ortadan kalktığı için hastaların daha etkin istemli kas kontraksiyonu oluşturmalarına bağlıyoruz. Gruplar kıyaslandığında sadece MMT'nin lateral gövde kas enduransını, KF ve MMT kombinasyonunun ise ekstansör kas enduransını artırma bakımından KF programından üstün olduğunu gördük. Tedavi sonrası KF ve MMT kombinasyonu uygulanan hastalarda omurganın mobilitesinin ve sırt ekstansör kas enduransının

arttığını görüyoruz. Literatür tarandığında spinal mobilitedeki artışın kas enduransına etkisinin incelendiği tek bir çalışmaya rastlanmıştır. Potthoff ve arkadaşları (2018) adolesan non-spesifik bel ağrılı hastalarda ölçülebilir risk faktörlerini incelemişler ve gövde kas enduransı ile bel ağrısı arasında ilişki tespit etmişlerdir. Fakat kas enduransı ile spinal mobilite arasındaki ilişkinin açık olmadığı bildirilmiştir. Bu nedenle mobilite artışı ile kas enduransı arasındaki ilişki açıklanamamıştır. Bu iki parametre arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığının ileriki çalışmalarda araştırılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Hussien ve arkadaşları (2017) kronik NSBA'lı hastalarda lumbal SNAGS uygulamasının etkinliğini incelemişler ve MMT'nin KF ile birlikte uygulanmasının ağrı şiddeti ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyini azalttığını, propriocepşını ise artırdığını göstermişlerdir.

Hidalgo ve arkadaşları da (2015) çalışmalarında Oswestry Özür Anketini kullanarak oturma pozisyonunda fleksiyon için SNAGS uygulamışlar ve anlık etki olarak ağrı şiddetinde azalma ve spinal hareketlilikte artış tespit ederken, 2 hafta sonra yapılan fonksiyonel durum değerlendirmesinde fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyinin azaldığını rapor etmişlerdir.

Heggannavar ve Kale (2015) aktivite limitasyonunu belirlemek için Bel Performans Skalasını kullanmıştır. Aslan egzersizi ile birlikte SNAGS uygulaması sonrası bel performansında artış olduğunu bildirmişlerdir.

Tüm bu çalışmaların sonucunda MMT'nin KNSBA'lı hastalarda fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyini azalttığı belirlenmiştir. Biz de değerlendirmemiz sonucunda tedavi sonrası her 3 grupta da fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeylerinde azalma saptadık. Tedavi sonrası en fazla düzelme sadece MMT'nin uygulandığı Grup II'de gerçekleşmiştir. Tedavi sonrası 6. ay verilerinde MMT'nin uygulandığı gruplarda fonksiyonel düzelme korunduğu gözlenmiştir. Gruplar karşılaştırıldığında en fazla düzelme KF ve MMT kombinasyonu uygulanan grupta gözlenmiştir. MMT uygulaması sonrası elde edilen ağrısız hareket açıklığı hastaların fonksiyonel aktivite düzeyinde artışa neden olmuştur.

Kronik bel ağrısının tedavisinde istirahatten kaçınma ve dereceli fiziksel aktivite önerilir (Hayden vd 2005). Fakat bu tavsiyeler kaçınma davranışı ve fiziksel aktivite korkusu olan bireyler tarafından gerçekleştirilemez. Bu kişiler potansiyel hasar hakkında felaketlendirme davranışı geliştirebilir bu durum kapasite azlığı, ağrı ve tedavi uyumunda

problemlere neden olur (Wertli vd 2015). Bu nedenle korku kaçınma davranışının elimine edilmesi önemlidir.

Zusman ve arkadaşları (2004), manuel terapinin ağrıyı azaltma etkisini 'alışma ve yok olma' teorisi ile açıklamıştır. Bu teoriye göre davranışsal olarak koşullu korku cevabı alışma yolu ile azaltılabilir, SNAGS'te olduğu gibi koşullu uyarı zorlayıcı olmadan tekrarlı olarak verilirse koşullu cevapta azalma etkisi görülen bir öğrenme modeli gelişir. Tekrarlı gerçekleştirilen mobilizasyon uygulamaları ise sinir sistemini alıştırmaya yoluyla duyarsızlaştırabilir. Bu da 'yok olma' ile sonuçlanır. MMT'nin ağrıyı azaltma mekanizmalarından biri olan bu teori MMT uygulanan hastalarda korku kaçınma inancı davranışının azalacağı hipotezinin geliştirmemize neden oldu.

Literatür incelendiğinde MMT uygulaması ve kinezyofobiye etkisini araştıran tek bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada korku kaçınma inancını değerlendirmek için Tampa Kinezyofobi ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışmada tek seans MMT uygulanmış ve tedavi öncesi ve tedaviden 2 hafta sonra değerlendirme yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda korku kaçınma davranışının azalmadığı görülmüştür. Uzun dönem etkilerin araştırılmadığı çalışmada bu etkilerin uzun dönemde de bakılması gerektiği bildirilmiştir (Hidalgo 2015). Çalışmamızda 3 haftalık tedavi sonrası MMT uygulanan gruplarda korku kaçınma davranışının azaldığı saptanmıştır. En fazla azalma KF ve MMT kombinasyonunun uygulandığı grupta olmuştur. 6 ay sonraki değerlendirmelerde KF uygulanan gruplarda korku kaçınma inancının arttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, MMT tek başına uygulandığında orta dönemde korku kaçınma davranışını azaltmada çalışmamızda kullanılan tedavi yöntemlerinden daha etkili olmuştur. MMT uygulanan gruplarda daha önceden tecrübe edilmiş ağırlı veya kısıtlı hareket yönünde mobilizasyon uygulanmış ve hasta yapamadığı hareket yönünde olumlu tecrübe kazanmıştır. Bu nedenle MMT uygulanan gruplarda korku kaçınma inancının azaldığını düşünmekteyiz. Ancak MMT ve KF kombinasyonu uygulanan gruptaki katılımcıların tedavi öncesi korku kaçınma inancının yüksek olması nedeniyle bu grupta iyileşme korunmamıştır. Tedavi sonrası self egzersiz programı ile desteklendiğinde bu grupta da iyileşmenin korunabileceğini düşünmekteyiz.

Mulligan Mobilizasyon Tekniği, kronik non-spesifik bel ağrısı olan hastaların semptomlarını ve şikayetlerini daha detaylı değerlendirerek, semptom odaklı ve objektif olarak değişim görmeyi hedefleyen yaklaşımlarıyla, hastaların birincil sorunu olan ağrı ve mobilite kaybını kısa dönemde çözebilmiştir. Orta dönemde ise özür durumunda ve

koru kaçınma inanışında sağladığı iyileşme klinik açıdan önemlidir. Bu çalışmanın bu etkileri bakımından pratikte fizyoterapistlere yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

Gelecekteki çalışmalarda, kronik bel ağrısı olan hastalarda, diğer fizyoterapi teknikleri ve plasebo uygulamalara göre MMT'nin etkinliğinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Mobilizasyonun ne kadar sürdürülmesi gerektiği, seans sayısı ve tedavi süresi hakkında ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca MMT'nin hareket yeteneği ve hızına etkisinin de araştırılması gerekmektedir.

Çalışmamızın güçlü yanları bu uygulamanın orta dönem takibinin olması ve tek kör çalışma olarak kurgulanmasıdır.

Çalışmamızın zayıf yanları, tedavi sonrası değerlendirme ile 6 ay sonraki değerlendirmeler arasında başka değerlendirme yapılmamasıdır.

## 6. SONUÇ

Kronik non-spesifik bel ağrısı olan kadın hastalarda Mulligan Mobilizasyon tekniğinin incelenmesi, konvansiyonel fizyoterapi programı ile karşılaştırılması ve etki süresinin tedavi sonrası 6. aya kadar incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmamızda, değerlendirmeler 15 seanslık tedavi sonrasında ve tedavi bitiminden 6 ay sonra yapılmış olup sonuçlar şunlardır:

1. Sadece Konvansiyonel Fizyoterapi programı uygulanan Grup 1'de geriye esneme hareketi sırasındaki ağrı şiddeti, ekstansiyon lumbal eklem hareket açıklığı, korku kaçınma inancı ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyinde tedavi sonrası düzelme saptanmıştır. Tedavi sonrası 6. ayda lateral gövde kas enduransında artış gözlenirken, korku kaçınma inancı ve fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyinde tedavi sonrası elde edilen iyileşme korunmamıştır.
2. Mulligan Mobilizasyon tekniğinin uygulandığı Grup 2'de ağrı şiddetinde, lumbal eklem hareket açıklığı, lateral gövde esnekliği, kas kuvveti, kas enduransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inancında tedavi sonrası anlamlı derecede düzelme elde edilmiştir. Tedavi sonrası 6. ayda gövde öne eğilme sırasındaki ağrı şiddeti ve sağ rotasyon eklem hareket açıklığında iyileşmenin devam etmediği tespit edilmiştir.
3. Konvansiyonel Fizyoterapi uygulamaları ile birlikte Mulligan Mobilizasyon tekniğinin uygulandığı Grup 3'te ağrı şiddeti, lumbal eklem hareket açıklığı, spinal mobilite, gövde esnekliği, lateral ve ekstansör kas enduransı, fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizlik düzeyi ve korku kaçınma inancında tedavide sonrası anlamlı derecede düzelme elde edilmiştir. Tedavi sonrası 6 ayda lateral gövde esnekliğinde iyileşme artarak devam ederken, korku kaçınma inancında iyileşme korunmamıştır. Diğer parametrelerde iyileşme korunmuştur.
4. Tedavi grupları arasında tedavi sonrası ölçüm farkları kıyaslandığında, ağrı şiddeti, fleksiyon, sağ lateral fleksiyon ve rotasyon eklem hareket açıklığı, derin ekstansör kas kuvveti ve lateral gövde kas enduransında iyileşme Grup II lehine anlamlı bulunmuştur. Spinal mobilite ve ekstansör kas enduransında artış, fonksiyonel özür

düzeyi ve korku kaçınma davranışındaki azalma ise Grup III lehine anlamlı bulunmuştur.

Bu çalışmanın en önemli sonucu MMT'nin tek başına uygulanmasının, sadece Konvansiyonel Fizyoterapi veya Konvansiyonel Fizyoterapi ve MMT kombinasyonuna göre ağrısız eklem hareket açıklığı bakımından olumlu etkilerinin tedaviden hemen sonra başlaması ve bu etkinin 6 ay sürmüş olmasıdır. Klinik avantajları ise uygulamanın kısa sürede gerçekleştirilebilmesi, ağrı kontrollü aktif bir tedavi yöntemi olması ve tedavi seansı sonrası hemen sonuç alınabilmesidir.

Sağlık kuruluşlarında kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına uygulanan paket programlar bireysel değerlendirme ve tedavi programlarını içermediği için çözüme ulaşamamakta ve hastanın tedavi prognozu hakkındaki olumsuz düşüncelerini tetiklemektedir. Mobilizasyon yöntemlerinin standart tedavilere ek olarak veya tek başına uygulanması tedavinin etkinliğini artırıp, işe dönüşü hızlandırabilecektir. Buna bağlı olarak da birincil ve ikincil tedavi maliyetleri azaltılabilir.

Çalışmamızda kullandığımız Mulligan Mobilizasyon yönteminin Kronik Non-spesifik Bel Ağrılı hastalarda kullanılacak etkili bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz. Hastanın aktif katılımının olması ve ağrı kontrollü güvenli bir yöntem olması bu mobilizasyon yöntemini diğer mobilizasyon yöntemlerinden üstün kılmaktadır. Özellikle ağrısız eklem hareket açıklığı elde etme bakımından etkin bir yöntemdir.

## 7. KAYNAKLAR

Abbott JH, Patla CE, Jenson RH. The initial effects of an elbow mobilisation with movement technique on grip strength in subjects with lateral epicondylalgia. **Manual Therapy** 2001; 6(3): 163–169.

Abbott JH. Mobilization with movement applied to the elbow affects shoulder range of movement in subjects with lateral epicondylalgia. **Man Ther.** 2001;6(3):170-177.

Adams M. *The Biomechanics of Back Pain.* **Acupuncture in Medicine** 2004;22(4):178-188.

Adams MA, Bogduk N, Burton K, Dolan P. The Biomechanics of back pain. (2. Edition) **Churchill Livingstone,** Edinburgh 2006:121-46.

Ahmed N, Khan Z, Chawla C. Comparison of Mulligan's Spinal Mobilization with Limb Movement (SMWLM) and Neural Tissue Mobilization for the Treatment of Lumbar Disc Herniation: A Randomized Clinical Trial. **J Nov Physiother** 2016; 6: 304.

Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klüber-Moffett J, Kovacs F, Mannion AF, Reis S, Staal JB, Ursin H, Zanoli G. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. **Eur Spine J.** 2006 Mar;15 Suppl 2:S192-300.

Akman MN, Karataş M. *Temel ve Uygulanan Kinezyoloji.* Ankara: **Haberal Eğitim Vakfı,** 2003.

Allison GT, Morris SL, Lay B. Feedforward responses of transversus abdominis are directionally specific and act asymmetrically: implications for core stability theories. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy** 2008; 38(5), 228-237.

Backstrom K. Mobilization with movement as an adjunct intervention in a patient with complicated De Quervain's tenosynovitis: a case report. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy** 2002;32(3):86–97.

Baker R, Nasypany A, Seegmiller TG, Baker JG. The Mulligan Concept: Mobilizations With Movement. **IJATT** 2013; 18(1):30-34.

Banton RA, CMPT A, Bending L. Biomechanics of The Spine. **Journal of The Spinal Research Foundation** FALL 2012; 7 (2).

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.

Bartley EJ, Fillingim RB. Sex differences in pain: a brief review of clinical and experimental findings. **Br J Anaesth.** 2013 Jul;111(1):52-8.

Bayramoğlu M. Lumbosakral Omurga. In: Akman N (ed). Kinezyoloji. **Ankara,** 2003. p. 151-161.



Behrsin JF, Briggs CA. Ligaments of lumbar spine. *Surg Radiol Anat* 1998; 10:211-219.  
 Bhardwaj P, Dhawan A. The relative efficacy of mobilization with movement versus Cyriax physiotherapy in the treatment of lateral epicondylitis. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy* 2011; 5 (1): 142–146.

Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine* 1984;9:106- 19.

Bingöl ÖÖ, Baş Aslan U. Korku-Kaçınma İnanışlar Anketi'nin Türkçe'ye uyarlanması, güvenilirliği ve geçerliği. *Fizyoter Rehabil* 2013;24(1):135-43.

Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. *Curr Sports Med Rep*. 2005 Jun;4(3):179-83.

Boden SD, Wiesel S W, Laws ER, Rothman RH: Anatomy of the Spine. in: The Aging Spine. *WB Saunders Company*, Philadelphia, 1991, 3–38.

Bogduk N. The anatomy of the lumbar intervertebral disc syndrome. *The Med J Austr* 1976;1(23):878-881.

Brennan GP, Fritz JM, Hunter SJ, Thackeray A, Delitto A, Erhard RE. Identifying subgroups of patients with acute/subacute “nonspecific” low back pain: results of a randomized clinical trial. *Spine* 2006; 31 (6): 623-631.

Bronfort G, Haas M, Evans R, Kawchuk G, Dagenais S. Evidence informed management of chronic low back pain with spinal manipulation and mobilization. *The Spine Journal* 2008; 8 (1): 213-225.

Burton AK, Balague F, Cardon G, Eriksen HR, Henrotin Y, Lahad A, Leclerc A, Muller G, van der Beek AJ: Chapter 2. European guidelines for prevention in low back pain. *Eur Spine J* 2006, 15(Suppl 2):S136–S168.

Cameron MH. Physical Agents in Rehabilitation, ISBN 0-7216-6244-7, W.B. *Saunders Company*, USA,1999, 490s.

Coulter ID, Crawford C, Hurwitz EL, Vernon H, Khorsan R, Suttorp Booth M, Herman PM. Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Spine J*. 2018 May;18(5):866-879.

Cuenca-Martínez F, Cortés-Amador S, Espí-López GV. Effectiveness of classic physical therapy proposals for chronic non-specific low back pain: a literature review. *Phys Ther Res*. 2018 Mar 20;21(1):16-22.

Dalkılıç M. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS), Kanıta Dayalı Elektroterapi, Yakut, E., ISBN 978-9944-119-16-0, *Pelikan Tıp ve Teknik Kitapçılık* Tic. Ltd. Şti., Ankara, 2008, s:43-77.

Dere F. Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. Beşinci Baskı. *Nobel Tıp Kitabevleri*; 1999:248-316.

Desai D. Effect of Low Back Pain on Anterior Core Muscle Endurance in College Aged Individuals. *International Journal of Health Sciences & Research* 2018; 117 (8); Issue: 1.

Deyo RA, Phillips WR. Low back pain. A primary care challenge. **Spine** 1996; 21: 2826-2832.

Dionne CE, Dunn KM, Croft PR, Nachemson AL, Buchbinder R, Walker BF, Wyatt M, Cassidy JD, Rossignol M, Leboeuf-Yde C, Hartvigsen J, Leino-Arjas P, Latza U, Reis S, Gil Del Real MT, Kovacs FM, Oberg B, Cedraschi C, Bouter LM, Koes BW, Picavet HS, van Tulder MW, Burton K, Foster NE, Macfarlane GJ, Thomas E, Underwood M, Waddell G, Shekelle P, Volinn E, Von Korff M. A consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies. **Spine** 2008; 33: 95s103.

Doner G, Guven Z, Atalay A, Celiker R. Evaluation of Mulligan's technique for adhesive capsulitis of the shoulder. **J Rehabil Med.** 2013;45(1):87-91.

Drake DL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for Students, Elsevier, Churchill Livingstone, Canada, 2015,s:116.

Driscoll T, Jacklyn G, Orchard J, et al. The global burden of occupationally related low back pain: Estimates from the global burden of disease 2010 study. **Annals of the Rheumatic Diseases**, 2014; 73(6), 975–981.

Dunn KM, Croft PR. Epidemiology and natural history of low back pain. **Eura Medicophys.** 2004 Mar;40(1):9-13.

Dupuis PR. *The anatomy of the lumbosacral spine. Managing Low Back Pain, 2nd Ed.* Edinburgh: **Churchill Livingstone**, 1988, 29-48.

Duymaz T, Yagci N. The Effectiveness of Mulligan Mobilization Technique in Mechanical Neck Pain. **JCAM**, 2018; 9(4): 304-9.

Duymaz T. Mekanik Boyun Ağrısında Mulligan Mobilizasyon Tekniğinin Etkinliği. Doktora Tezi, **Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Denizli, 2014, s. 127.

Ebadi S, Ansari NN, Naghdi S, Jalaei S, Sadat M, Bagheri H, Vantulder MW, Henschke N, Fallah E. The effect of continuous ultrasound on chronic non-specific low back pain: a single blindplacebo-controlled randomized trial. **BMC Musculoskelet Disord.** 2012 Oct 2;13:192.

Ebraheim NA, Hassan A, Lee M, Xu R. Functional anatomy of the lumbar spine. *Semin Pain Med* 2004; 2:131-137. **Edinburgh: Churchill Livingstone**; 1994.

Ellis H. Clinical Anatomy. Applied anatomy for students and junior doctors. **Blackwell Publishing**, USA, 2006,s:439.

El-Sodany AM, Alayat MSM, Zafer AMI. Sustained natural apophyseal glides mobilization versus manipulation in the treatment of cervical spine disorders: a randomized controlled trial. **International Journal of Advanced Research** (2014); 2(6): 274-280.

Eryavuz M, Akkan A. Fabrika çalışanlarında bel ağrısı risk faktörlerinin değerlendirilmesi. **Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi** 2003;49:3-11.

Esola MA, McClure PW, Fitzgerald GK, Siegler S. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. **Spine** 1996; 21(1): 71-78.

- Exelby L. Peripheral mobilisations with movement. *Manual Therapy* 1996;1: 118-126.
- Exelby L. The Mulligan concept: Its application in the management of spinal conditions. *Manual Therapy* 2002; 7(2): 64–70.
- Exelby L. The locked lumbar facet joint: intervention using mobilizations with movement. *Manual Therapy* 2001; 6 (2): 116–121.
- Fillingim RB, King CD, Ribeiro-Dasilva MC, Rahim-Williams B, Riley JL 3rd. Sex, gender, and pain: a review of recent clinical and experimental findings. *J Pain*. 2009 May;10(5):447-85.
- Fordyce WE. Back Pain in the Workplace. Management of Disability in Nonspecific Conditions. Task force on Pain in the Workplace. International Association for the Study of Pain. *IASP Press*, Seattle, 1995.
- Fritz JM, Whitman JM, Flynn TW, Wainner RS, Childs JD. Factors related to the inability of individuals with low back pain to improve with a spinal manipulation. *Physical Therapy* 2004; 84 (2): 173-190.
- Fujiwara A, Tamai K, Shimizu K, Yoshida H, Saotome K. Interspinous ligament of the lumbar spine. Magnetic resonance images and their clinical significance. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Feb 1;25(3):358-63.
- Gerdle B, Björk J, Cöster L, Henriksson K, Henriksson C, Bengtsson A. Prevalence of widespread pain and associations with work status: a population study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008 Jul 15;9:102.
- Gibbons LE, Videman T, Crites Battié M. Isokinetic and psychophysical lifting strength, static back muscle endurance, and magnetic resonance imaging of the paraspinal muscles as predictors of low back pain in men. *Scand J Rehabil Med*. 1997;29:187–191.
- Glazov G, Yelland M, Emery J. Low-level laser therapy for chronic non-specific low back pain: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Acupunct Med*. 2016 Oct;34(5):328-341.
- Gozani SN. Fixed-site high-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of chronic low back and lower extremity pain. *J Pain Res*. 2016 Jun 28;9:469-79.
- Hall T, Chan HT, Christensen L, Odenththal B, Wells C, Robinson K. Efficacy of a C1-C2 self-sustained natural apophyseal glide (SNAG) in the management of cervicogenic headache. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(3):100-107.
- Hannagavar A, Kale A. Immediate Effect of Modified Lumbar SNAGS in non-specific low back pain patients. *Int J Physiother Res* 2015, Vol 3(3):1018-23.
- Harrington L, Davies R. The influence of Pilates training on the ability to contract the Transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals. *J Body Work Mov Ther* 2005;9:52-7.

Harvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, Hoy D, Karppinen J, Pranksy G, Sieper J, Smeets RJ, Underwood M; Lancet Low Back Pain Series Working Group. What low back pain is and Why we need to pay attention. *Lancet* 2018; 391(10137):2356-2367.

Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann Intern Med.* 2005;142:776–85.

Heggannavar A, Kale A. Immediate effect of modified lumbar SNAG in non-specific chronic patients: a pilot study. *Physiother Res.* 2015;3(3):1018-1023.

Hetherington B. Lateral ligament strains of the ankle: do they exist? *Manual Therapy* 1996;1(5):274–5.

Hidalgo B, Pitance L, Hall T, Detrembleur C, Nielens H. Short-term effects of Mulligan mobilization with movement on pain, disability, and kinematic spinal movements in patients with nonspecific low back pain: a randomized placebo controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015; 38(6):365-374.

Hidalgo B, Detrembleur C, Hall T, Mahaudens P, Nielens H. The efficacy of manual therapy and exercise for different stages of non-specific low back pain: an update of systematic reviews. *J Man Manip Ther.* 2014 May;22(2):59-74.

Hidalgo B, Pitance L, Hall T, Detrembleur C, Nielens H. Short-term effects of Mulligan mobilization with movement on pain, disability, and kinematic spinal movements in patients with nonspecific low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015 Jul-Aug;38(6):365-74.

Hing W, Bigelow R, Bremner T. Mulligan's mobilisation with movement: a review of the tenets and prescription of MWMs. *New Zealand Journal of Physiotherapy* 2008; 36(3): 144-164.

Hing W, Hall T, Rivett D, Vicenzino B, Mulligan B. The Mulligan Concept of manual therapy: textbook of techniques. *Churchill Livingstone*, 2015, s.500.

Horton SJ. Acute locked thoracic spine: treatment with a modified SNAG. *Manual Therapy* 2002;7(2):103–7.

Hussien HM, Abdel-Raouf NA, Kattabei OM, Ahmed HH. Effect of Mulligan Concept Lumbar SNAG on Chronic Nonspecific Low Back Pain. *J Chiropr Med.* 2017 Jun;16(2):94-102.

İnanoğlu D, Baltacı G. Nörolojik defisiti olmayan bel ağrılı hastalarda farklı bantlama tekniklerinin yaşam kalitesi ve ağrı üzerine etkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation.* 2014;1(1):26-34.

Kaltenborn FM. Mobilisation of the Extremity Joints. 4th Edn. Orthopaedic Physical Therapy Products, **USA**, 1989.

Karataş M. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon (Ed. Beyazova M., Gökçe-Kutsal Y.)da, **Ankara**, 2000, Cilt 1, s. 459-480.

Kazmi SAM, Iqbal S, Rafi MS, Hamidi K. Immediate effects of spinal manipulation compared to mulligan sustained natural apophyseal glide mobilization technique in cervical pain. ***Pak J Rehabil.*** 2012;1(2):1-8.

Kent P, Mjøsumund HL, Petersen DHD. Does targeting manual therapy and/or exercise improve patient outcomes in nonspecific low back pain? A systematic review. ***BMC Medicine*** 2010, 8:22.

Kim EJ, Choi YD, Lim CY, Kim KH, Lee SD. Effect of heating and cooling combination therapy on patients with chronic low back pain: study protocol for a randomized controlled trial. ***Trials.*** 2015 Jun 26;16:285.

Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and validity of a pressure algometer. ***J Strength Cond Res.*** 2009 Jan; 23(1):312-4.

Kochar M, Dogra A. Effectiveness of a specific physiotherapy regimen on patients with tennis elbow. ***Physiotherapy*** 2002;88: 333–41.

Konstantinou K, Foster N, Rushton A, Baxter D, Wright C, Breen A. Flexion mobilizations with movement techniques: the immediate effects on range of movement and pain in subjects with low back pain. ***J Manipulative Physiol Ther.*** 2007;30(3):178-185.

Konstantinou K, Foster N, Rushton A, Baxter D. The use and reported effects of mobilization with movement techniques in low back pain management; a cross-sectional descriptive survey of physiotherapists in Britain. ***Man Ther.*** 2002;7(4): 206-214.

Konstantinou K, Foster NE, Rushton A, Baxter GD. The use and reported effects of mobilisation with movement techniques in low back pain management: a cross-sectional descriptive survey of physiotherapists in Britain. ***Man Ther*** 2002; 7: 206-14.

Konstantinou K, Foster N, Rushton A, Baxter D, Wright C, Breen A. Flexion mobilizations with movement techniques: the immediate effects on range of movement and pain in subjects with low back pain. ***Manipulative Physiol Ther.*** 2007;30(3):178-85.

Kregel J, Meeus M, Malfliet A, Dolphens M, Danneels L, Nijs J, Cagnie B. Kregel J, Meeus M, Malfliet A, et al. "Structural and functional brain abnormalities in chronic low back pain: A systematic review," ***Seminars in Arthritis and Rheumatism*** 2015; 45 (2): 229–237.

Krekoukias G, Gelalis ID, Xenakis T, Gioftsos G, Dimitriadis Z, Sakellari V. Spinal mobilization vs conventional physiotherapy in the management of chronic low back pain due to spinal disk degeneration: a randomized controlled trial. ***J Man Manip Ther.*** 2017 May;25(2):66-73.

Krismer M, van Tulder M. Low back pain (non-specific). ***Best Prac Res Clin Rheumatol*** 2007; 21(1): 77-91.

Kucukdeveci, Ayse A. MD, Tennant, Alan PhD, Elham, Atilla H. MSc, Niyazoglu, Hava MD. "Validation of the Turkish Roland Morris Disability Questionnaire for Use in Low Back Pain" ***Spine*** 2001; 26(24):2738-2743.

Kumar D. Manual of Mulligan Concept. Capri Institute of Manual Therapy, **New Delhi-India**, 2014, S.268.

Laird RA, Gilbert J, Kent P, Kneating JL. Comparing lumbo-pelvic kinematics in people with and without back pain: a systematic review and meta-analysis. **BMC Musculoskeletal Disord.** 2014;Jul 10(15): 229.

Lee JH, Ooi Y, Nakamura K. Measurement of muscle strength of the trunk and the lower extremities in subjects with history of low back pain. **Spine** 1995;18: 1994–1996.

Leroux A, Bélanger M, Boucher JP. Pain effect on monosynaptic and polysynaptic reflex inhibition. **Arch Phys Med Rehabil.** 1995 Jun;76(6): 576-82.

Lindstroem R, Graven-Nielsen T, Falla D. Current pain and fear of pain contribute to reduced maximum voluntary contraction of neck muscles in patients with chronic neck pain. **Arch Phys Med Rehabil.** 2012 Nov;93(11): 2042-8.

Lopez-Lopez A, Alonso Perez JL, Gonzalez Gutierrez JL, et al. Mobilization versus manipulations versus sustain apophyseal natural glide techniques and interaction with psychological factors for patients with chronic neck pain: randomized controlled trial. **Phys Rehabil Med.** 2015;51(2): 121-132.

Madson TJ, Youdas JW, Suman VJ. Reproducibility of lumbar spine range of motion measurements using the back range of motion device. **J Orthop Sports Phys Ther.** 1999; 29(8):470-7.

Mahadevan V. Anatomy of the vertebral coloumn. **Surgery** 2018,36;7:327-332.

Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. **Lancet** 2017; 389: 736–47.

Maroudas A, Stockwell RA, Nachemson A, Urban J. Factors involved in the nutrition of the human lumbar intervertebral disc: cellularity and diffusion of glucose in vitro. **J Anat.** 1975 Sep;120(Pt 1):113-30.

Martin SL. A study to determine the relationship between core muscle strenght and chronic lower back pain in ameteur female road runners and non runners. Master Thesis, **Chiropractic at the Durban University of Technology**, South Africa, 2006, s.62.

McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. **Best Pract Res Clin Rheumatol** 2007; 21(3): 403-25.

McDowell P, Newell C. Measuring Health A guide to rating scales and questionnaires. 2. **Oxford University Press**, New York; 1996.

McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. **J Electromyogr Kinesiol.** 2003;13(4):353–359.

Miller J. Case study: Mulligan concept management of “tennis elbow”. **Orthopaedic Division Review 2000**; 3:45–7.

Miller J. The Mulligan Concept – the next step in the evolution of manual therapy. **Canadian Physiotherapy Association Orthopaedic Division Review** 1999; March/April 9-13.

Mogil JS. Sex differences in pain and pain inhibition: multiple explanations of a controversial phenomenon. **Nat Rev Neurosci.** 2012 Dec;13(12):859-66.

Moreau CE, Green BN, Johnson CD, Moreau SR. Isometric back extension endurance tests: a review of the literature. **J Manipulative Physiol Ther** 2001; 24(2): 110-22.

Morishita K, Karasuno H, Yokoi Y, Morozumi K, Ogihara H, Ito T, Fujiwara T, Fujimoto T, Abe K. Effects of Therapeutic Ultrasound on Intramuscular Blood Circulation and Oxygen Dynamics. **J Jpn Phys Ther Assoc.** 2014;17(1):1-7.

Moutzouri M, Billis E, Strimpakos N, Kottika P, Oldham JA. The effects of the Mulligan sustained natural apophyseal glide (SNAG) mobilisation in the lumbar flexion range of asymptomatic subjects as measured by the Zebris CMS20 3- D motion analysis system. **BMC Musculoskelet Disord.** 2008; 9:131.

Moutzouri M, Perry J, Billis E. Investigation of the effects of a centrally applied lumbar sustained natural apophyseal glide mobilization on lower limb sympathetic nervous system activity in asymptomatic subjects. **J Manipulative Physiol Ther.** 2012;35(4):286-294.

Moutzouri M, Billis E, Strimpakos N, Kottika P, Oldham JA. The effects of the Mulligan Sustained Natural Apophyseal Glide (SNAG) mobilisation in the lumbar flexion range of asymptomatic subjects as measured by the Zebris CMS20 3-D motion analysis system. **BMC Musculoskelet Disord.** 2008 Oct 1;9:131.

Mulligan B. Manual therapy: "NAGS", "SNAGS", "MWMS" etc. (5th ed. ed.) **Wellington: Plane View Services Ltd,** 2004.

Mulligan B. SNAGS: mobilisations of the spine with active movement. In: Boyling J, Palastanga N, editors. *Grievess' modern manual therapy: the vertebral column.* 2nd ed. Mulligan B. SNAGS: mobilisations of the spine with active movement. In: Boyling J, Palastanga N, editors. *Grievess' modern manual therapy: the vertebral column.* 2nd ed. **Edinburgh: Churchill Livingstone;** 1994.

Mulligan BR. Manual Therapy:" Nags"," Snags"," Mwms" 4th edition. New Zealand: Wellington, 2004.

Mulligan BR. Manuel terapi NAGS,SNAGS,MWMS vs., Dalkılınc M, Elbasan B.**Hipertip** 2010, s.2.

Nattrass CL, Nitschke JE, Disler PB, Chou MJ, Ooi KT. Lumbar spine range of motion as a measure of physical and functional impairment: an investigation of validity. **Clinical Rehabilitation** 1999; 13(3): 211-218.

Norton G, McDonough CM, Cabral HJ, Shwartz M, Burgess JF Jr.Classification of patients with incident non-specific low back pain: implications for research. **Spine J.** 2016 May;16(5):567-76.

O'Brien T, Vicenzino B. A study of the effects of Mulligan's mobilization with movement treatment of lateral ankle pain using a case study design. *Manual Therapy* 1998;3(2):78–84.

O'Sullivan, P. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy* 2005; 10(4): 242-255.

Oatis AC. Kinesiology; the mechanic and pathomechanic of human movement. First Edition. *Lippincott Williams&Wilkins*; 2004: 594-627.

O'Sullivan PB. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Man Ther.* 2000 Feb;5(1):2-12.

Özcan E. Bel ağrısı tanı ve tedavi. Nobel Kitabevi, *İstanbul*,2002, s:13.

Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomy and Human Movement Structure and Function. Student Edition. *Butterworth-Heinemann LTD*; 1990: 422-423.

Palmer KT, Walsh K, Bendall H, Cooper C, Coggon D. Back pain in Britain: comparison of two prevalence surveys at an interval of 10 years. *BMJ.* 2000; 320: 1577–1578.

Panjabi MM. The Stabilizing System of the Spine. Part 1. Function, Dysfunction, Adaptation and Enhancement. *Journal of Spinal Disorders.* 1992; 5(4): 383-389.

Paungmali A, O'Leary S, Souvlis T, Vicenzino B. Hypoalgesic and sympathoexcitatory effects of mobilization with movement for lateral epicondylalgia. *Phys Ther.* 2003;83(4): 374-383.

Potthoff T, de Bruin ED, Rosser S, Humphreys BK, Wirth B. A systematic review on quantifiable physical risk factors for non-specific adolescent low back pain. *J Pediatr Rehabil Med.* 2018;11(2):79-94.

Punnett L. Estimating the global burden of low back pain attributable to combined occupational exposures. *American Journal of Industrial Medicine*, 2005; 48: 459.

Rabini A, Aprile I, Padua L, Piazzini DB, Maggi L, Ferrara PE, et al. Assessment and correlation between clinical patterns, disability and health-related quality of life in patients with low back pain. *Eura Medicophys* 2007;43: 49-54.

Rajfur J, Pasternok M, Rajfur K, Walewicz K, Fras B, Bolach B, Dymarek R, Rosinczuk J, Halski T, Taradaj J. Efficacy of Selected Electrical Therapies on Chronic Low Back Pain: A Comparative Clinical Pilot Study. *Med Sci Monit.* 2017 Jan 7;23: 85-100.

Ramos LAV, França FJR, Callegari B, Burke TN, Magalhães MO, Marques AP. Are lumbar multifidus fatigue and transversus abdominis activation similar in patients with lumbar disc herniation and healthy controls? A case control study. *Eur Spine J.* 2016 May;25(5):1435-1442.

Rolke R, Baron R, Maier C, Tölle TR, Treede RD, Beyer A, Binder A, Birbaumer N, Birklein F, Bötterfö IC, Braune S, Flor H, Hüge V, Klug R, Landwehrmeyer GB, Magerl W, Maihöfner C, Rolko C, Schaub C, Scherrens A, Sprenger T, Valet M, Wasserka B. Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): Standardized protocol and reference values. *Pain* 2006 Aug;123(3):231-243.



Ropponen A, Gibbons LE, Videman T, Battié MC. Isometric back endurance testing: reasons for test termination. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2005 Jul;35(7):437-42.

Rubinstein SM, van Middelkoop M, Assendelft WJJ, de Boer MR, van Tulder MW. Spinal manipulative therapy for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Feb 16;(2):CD008112.

Sadler SG, Spink MJ, Ho A, De Jonge XJ, Chuter VH. Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: a systematic review of prospective cohort studies. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2017 May 5;18(1):179.

Samir SA, ZakY LA, Soliman MO. Mulligan versus Maitland Mobilizations In Patients with Chronic Low Back Dysfunction. *International Journal of PharmTech Research*, 2016; 9(6): 92-99.

Sarıdoğan M.E. Bel Ağrısı Bel ağrısının nedenleri ve Epidemiyolojisi. " Bel ağrısının nedenleri ve Epidemiyolojisi".(Ed. Kutsal Y.G)'de, No 11, *Güneş Kitabevi*, Ankara, 2000; 19-29.

Scaringe J, Kawaoka C, Studt T. Improved shoulder function after using spinal mobilisation with arm movement in a 50 year old golfer with shoulder, arm and neck pain. *Topics in Clinical Chiropractic* 2002;9:44–53.

Shirado O, Ito T, Kaneda K, Strax TE. Flexion-relaxation phenomenon in the back muscles: A comparative study between healthy subjects and patients with chronic low-back pain. *Am J Phys Med Rehabil* 1995;74: 139-44.

Sinaki M, Mokri B. Low back pain and disorders of the lumbar spine. "Physical Medicine and Rehabilitation."(Eds. Braddom RL., Buschbacher RM., Dumitru D., Johnson WE., Sinaki M.)' da, W.B saunders Company; Philedelphia 1996, p. 813-850.

Snell S. Clinical Anatomy. Seventh edition, *Lippincott Williams & Wilkins* 2004: 329-360.

Somerville S. Guideline: In low back pain, nonpharmacologic treatments are recommended. *Ann Intern Med*. 2017 Jun 20;166 (12):JC62.

Sowah D, Boyko R, Antle D, Miller L, Zakhary M, Straube S. Occupational interventions for the prevention of back pain: Overview of systematic reviews. *Journal of Safety Research* 2018; 66: 39–59.

Stephens G. Lateral epicondylitis. *Journal of Manual and Manipulative Therapy* 1995;3: 50–8.

Storheim K, Bø K, Pederstad O, Jahnsen R. Intra tester reproducibility of pressure biofeedback in measurement of transversus abdominis function. *Physiother Res Int* 2002; 7(4):239-49.

Şimşek N, Kırdı N. Elektroterapide Temel Prensipler ve Klinik Uygulamalar. ISBN 978-605-9160-03-2. *Hipokrat Kitabevi*, s: 99-107.

Taylor TK, Melros J, Burkhardt D, Ghosh P, Claes LE, Kettler A, & Wilke HJ. Spinal biomechanics and aging are major determinants of the proteoglycan metabolism of intervertebral disc cells. *Spine* 2000; 25(3):3014-3020.

Teys P, Bisset L, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on range of movement and pressure pain threshold in pain-limited shoulders. *Man Ther.* 2008 Feb;13(1):37-42.

Thakur A, Mahapatra RK. Effect of Mulligan Spinal Mobilization with Leg Movement and Shacklock Neural Tissue Mobilization in Lumbar Radiculopathy: A Randomised Controlled Trial. *Journal of Medical Thesis* 2015; 3(2):27-30.

Tousignant M, Poulin L, Marchand S, Viau A, Place C. The Modified-Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: a study of criterion validity, intra- and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disabil Rehabil.* 2005 May 20;27(10):553-9.

Tudini F, Chui K, Grimes J, et al. Cervical spine manual therapy for aging and older adults. *Top Geriatr Rehabil.* 2016; 32(2):88-105.

Turk DC. Psychological factors in chronic pain: Evolution and revolution. *J Cons Clin Psyc* 2002;70:678-690.

Urban JPG, Holm s, Maroudas A. Diffusion of small solutes into the intervertebral disc: as in vitro study. *Biorheology* 1978; 15(3-4),203-223.

Van Herp G, Rowe P, Salter P, Paul J. Three-dimensional lumbar spinal kinematics: a study of range of movement in 100 healthy subjects aged 20 to 60+ years. *Rheumatology* 2000; 39 (12): 1337-1340.

van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, van Tulder MW. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J.* 2011 Jan;20(1):19-39.

Vernon H, Mrozek J. A revised definition of manipulation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005 Jan;28(1):68-72.

Vicenzino B, Collins D, Wright A. The initial effects of a cervical spine manipulative physiotherapy treatment on the pain and dysfunction of lateral epicondylalgia. *Pain* 1996; 68: 69–74.

Vicenzino B, Wright A. Effects of a novel manipulative physiotherapy technique on tennis elbow: a single case study. *Manual Therapy* 1995;1(1):30–5.

Vicenzino B, Paungmali A, Teys P. Mulligan's mobilization-with movement, positional fault and pain relief: current concepts from a critical review of literature. *Man Ther.* 2007 May;12(2):98-108.

Vicenzino B, Paungmali A, Buratowski S, Wright A. Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia produces uniquely characteristic hypoalgesia. *Man Ther.* 2001 Nov;6(4):205-12.

von Garnier K, Köveker K, Rackwitz B, Kober U, Wilke S, Ewert T, Stucki G. Reliability of a test measuring transversus abdominis muscle recruitment with a pressure biofeedback unit. *Physiotherapy.* 2009 Mar; 95(1):8-14.

Wand BM, O'Connell NE. Chronic non-specific low back pain - sub-groups or a single mechanism? *BMC Musculoskelet Disord.* 2008 Jan 25; 9:11.

Warude T, Shanmugam S. The Effect of Mckenzie Approach and Mulligan's Mobilisation (SNAGS) in Lumbar Disc Prolapse with Unilateral Radiculopathy. *International Journal of Science and Research* 2014;3(10):59-63.

Web\_1:[https://www.physio pedia.com/Non\\_Specific\\_Low\\_Back\\_Pain](https://www.physio pedia.com/Non_Specific_Low_Back_Pain) (11.11.2018)

Web\_2: <http://primaryspinerehab.com/Physician-Newsletters/Mulligan.pdf>

Wertli MM, Eugster R, Held U, Steurer J, Kofmehl R, Weiser S. Catastrophizing – a prognostic factor for outcome in p with low back pain: a systematic review. *Spine J.* 2014;14: 2639–57.

Wilson E. The Mulligan concept: NAGS, SNAGS and Mobilizations With Movement. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2001;(2):81-89.

Yağcı N. "Manuel Tedavi teknikleri". Kas İskelet Sistemi Ağrısı: Multidisipliner Yaklaşım, Cavlak U. *İstanbul Tıp Kitebevləri*, İstanbul, 2016, s:81-90.

Yakut H. Kronik bel ağrısında hareketle birlikte mobilizasyon yönteminin kısa ve uzun dönem etkinliğinin araştırılması. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı*, Ankara, 2014, s.117.

Zusman M. Mechanisms of musculoskeletal physiotherapy. *Phys Ther Rev* 2004;9: 39-49.

## ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Erzurum'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Konya'da, lise öğrenimini Aydın'da tamamladı. 2001 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'ndan mezun oldu. 2003 yılında İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda yüksek lisansını tamamlayarak uzman fizyoterapist ünvanı aldı. 2014 yılında Pamukkale Üniversitesi

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda Doktora eğitimine başladı. 2005-2018 yılları arasında Denizli Devlet Hastanesinde görev yaptı. 2018 Mart ayından itibaren Pamukkale Üniversitesi Sarayköy Meslek Yüksekokulu Terapi ve Rehabilitasyon bölümünde öğretim görevlisi olarak görevine devam etmektedir.



## EKLER

### Ek-1: Etik Kurul Onay Formu



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik  
Kurulu



Sayı :60116787-020/71602  
Konu :Başvurunuz hk.

17/11/2016

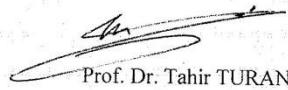
Sayın Prof. Dr. Nesrin YAĞCI

İlgi :11.11.2016 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Kronik Non-Spesifik Bel Ağrısında Mulligan Mobilizasyon Tekniğinin Etkinliği**" konulu çalışmanız **15.11.2016 tarih ve 20 sayılı** kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

  
Prof. Dr. Tahir TURAN  
Başkan

**EK 2: KRONİK NON-SPEŞİFİK BEL AĞRILI HASTALARIN DEMOGRAFİK VERİ FORMU**

Adı Soyadı: Cinsiyet: Telefon: Tarih:  
Yaş:..... Boy:..... Kilo :.....  
Eğitim durumu: Okuma yazma yok ( ) Okur-Yazar ( )  
İlkokul-Orta okul ( ) Lise ( ) Üniversite ( )  
Medeni durumu: Evli ( ) Bekar ( ) Boşanmış ( ) Ayrı yaşıyor ( )  
Meslek:  
Doğum sayısı:.....  
Çocuk sayısı:.....  
Doğum şekli: Sezeryan ( ) Normal ( ) Müdahaleli ( )  
Dominant el: Sağ ( ) Sol ( )  
Sigara: Hiç kullanmadı ( ) Kullandı bıraktı ( ) Aktif kullanıyor ( )

**Tedavi Öncesi Ölçümler**

**Ağrı Şiddeti:**  
**İstirahat** 0 \_\_\_\_\_ 10  
(Ağrı yok) (En kötü ağrı)  
**Öne eğilme hareketi** 0 \_\_\_\_\_ 10  
(Ağrı yok) (En kötü ağrı)  
**Geriye esneme hareketi** 0 \_\_\_\_\_ 10  
(Ağrı yok) (En kötü ağrı)

**Basınç Ağrı Eşği Ölçümü:**

**L3 seviye Paravetrebral Kaslar :** Sağ.....Sol.....

**L4 seviye Paravetrebral Kaslar :** Sağ.....Sol.....

**L5 seviye Paravetrebral Kaslar :** Sağ.....Sol.....

**Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü:**

**Fleksiyon** Başlangıç Pozisyonu.....cm.

Ful Fleksiyon.....°

Doğrulama.....°

**Ekstansiyon** Başlangıç Pozisyonu.....cm.

Ful Ekstansiyon.....°

Doğrulama.....°

**Sağa Lateral Fleksiyon** Test.....°

Doğrulama.....°

**Sola lateral Fleksiyon** Test.....°

Doğrulama.....°

**Sağa Rotasyon** Test.....°

Doğrulama.....°

**Sola Rotasyon** Test.....°

Doğrulama.....°

**Esneklik Testleri**

1. Modifiye Schober testi:.....cm

2. El Parmak-Zemin Mesafesi Testi:.....cm

3. Gövde Lateral Fleksiyonu Testi (Sağ):.....cm

4. Gövde Lateral Fleksiyonu Testi (Sol):.....cm

**Stabilizer Pressure Biofeedback Ölçümü** Sirtüstü:.....mmHg

Yüzükoyun:.....mmHg

**Kas Enduransı:**

Lateral Köprü Testi:.....sn

Yüzüstü Köprü Testi:.....sn

Biering-Sorenson Testi:.....sn

### Tedavi Sonrası Ölçümler

**Ağrı Şiddeti:**

**İstirahat** 0 \_\_\_\_\_ 10  
(Ağrı yok) (En kötü ağrı)

**Öne eğilme hareketi** 0 \_\_\_\_\_ 10  
(Ağrı yok) (En kötü ağrı)

**Geriye esneme hareketi** 0 \_\_\_\_\_ 10  
(Ağrı yok) (En kötü ağrı)

**Basınç Ağrı Eşiği Ölçümü:**

**L3 seviye Paravetrebral Kaslar :** Sağ.....Sol.....

**L4 seviye Paravetrebral Kaslar :** Sağ.....Sol.....

**L5 seviye Paravetrebral Kaslar :** Sağ.....Sol.....

**Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü:**

**Fleksiyon** Başlangıç Pozisyonu.....cm.

Ful Fleksiyon.....°

Doğrulama.....°

**Ekstansiyon** Başlangıç Pozisyonu.....cm.

Ful Ekstansiyon.....°

Doğrulama.....°

**Sağa Lateral Fleksiyon** Test.....°

Doğrulama.....°

**Sola lateral Fleksiyon** Test.....°

Doğrulama.....°

**Sağa Rotasyon** Test.....°

Doğrulama.....°

**Sola Rotasyon** Test.....°

Doğrulama.....°

**Esneklik Testleri**

5. Modifiye Schober testi:.....cm

6. El Parmak-Zemin Mesafesi Testi:.....cm

7. Gövde Lateral Fleksiyonu Testi (Sağ):.....cm

8. Gövde Lateral Fleksiyonu Testi (Sol):.....cm

**Stabilizer Pressure Biofeedback Ölçümü** Sirtüstü:.....mmHg

Yüzükoyun:.....mmHg

**Kas Enduransı:**

Lateral Köprü Testi:.....sn

Yüzüstü Köprü Testi:.....sn

Biering-Sorenson Testi:.....sn

### Tedaviden 6 ay sonraki Ölçümler

#### Ağrı Şiddeti:

İstirahat 0 \_\_\_\_\_ 10

(Ağrı yok)

(En kötü ağrı)

Öne eğilme hareketi 0 \_\_\_\_\_ 10

(Ağrı yok)

(En kötü ağrı)

Geriye esneme hareketi 0 \_\_\_\_\_ 10

(Ağrı yok)

(En kötü ağrı)

#### Basınç Ağrı Eşiği Ölçümü:

L3 seviye Paravetrebral Kaslar : Sağ.....Sol.....

L4 seviye Paravetrebral Kaslar : Sağ.....Sol.....

L5 seviye Paravetrebral Kaslar : Sağ.....Sol.....

#### Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü:

Fleksiyon Başlangıç Pozisyonu.....cm.

Ful Fleksiyon.....°

Doğrulama.....°

Ekstansiyon Başlangıç Pozisyonu.....cm.

Ful Ekstansiyon.....°

Doğrulama.....°

Sağa Lateral Fleksiyon Test.....°

Doğrulama.....°

Sola lateral Fleksiyon Test.....°

Doğrulama.....°

Sağa Rotasyon Test.....°

Doğrulama.....°

Sola Rotasyon Test.....°

Doğrulama.....°

#### Esneklik Testleri

9. Modifiye Schober testi:.....cm

10. El Parmak-Zemin Mesafesi Testi:.....cm

11. Gövde Lateral Fleksiyonu Testi (Sağ):.....cm

12. Gövde Lateral Fleksiyonu Testi (Sol):.....cm

Stabilizer Pressure Biofeedback Ölçümü Sirtüstü:.....mmHg

Yüzükoyun:.....mmHg

Kas Enduransı: Lateral Köprü Testi:.....sn

Yüzüstü Köprü Testi:.....sn

Biering-Sorenson Testi:.....sn



### Ek 3: ROLLAND MORRIS ÖZÜRLÜLÜK ANKETİ

Beliniz ağrıdığında, normalde yapabildiğiniz bazı şeyler zor gelmeye başlayabilir. Aşağıdaki tüm cümleleri okuyup, sizin durumunuza uygun olanların başına çarpı işareti koyunuz.

- Ağrım yüzünden genellikle evden çıkmıyorum.
  - Belimi rahatlatmak için sık sık pozisyonumu değiştiriyorum.
  - Ağrım yüzünden eskisinden yavaş yürüyorum.
  - Ağrım yüzünden evde genellikle yaptığım işleri artık yapamıyorum. .
  - Ağrım yüzünden merdivenleri çıkarken trabzanı tutuyorum.
  - Ağrım yüzünden artık daha sık yatıp dinleniyorum.
  - Ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yerden destek alıyorum.
  - Ağrım yüzünden bir şeyi yapmak için etrafımdakilerden yardım istiyorum.
  - Ağrım yüzünden eskisinden yavaş giyiniyorum.
  - Ağrım yüzünden ayakta kısa sürelerle durabiliyorum.
  - Ağrım yüzünden eğilmemeye ve çömelmemeye dikkat ediyorum.
  - Ağrım yüzünden koltuktan kalkarken zorlanıyorum.
  - Hemen hemen her zaman belimde ağrı var.
  - Ağrım yüzünden yatakta dönerken zorlanıyorum.
  - Ağrım yüzünden iştahım pek iyi değil.
  - Belim yüzünden çoraplarımı giymekte zorlanıyorum.
  - Bel ağrım yüzünden ancak kısa mesafeler yürüyebiliyorum.
  - Belim yüzünden uykularım pek iyi değil.
  - Belimdeki ağrı yüzünden başka birinin yardımıyla giyiniyorum.
  - Belim yüzünden gün boyu genellikle oturuyorum.
  - Ağrım yüzünden evde ağır işlerden kaçınıyorum.
  - Bel ağrım yüzünden genellikle olduğumdan daha sinirli ve aksiyim.
  - Belim yüzünden artık merdivenleri daha yavaş çıkıyorum.
  - Belim yüzünden genellikle yataktan çıkmıyorum.
-

#### Ek- 4: KORKU-KAÇINMA İNANIŞLAR ANKETİ (KKİA)

Burada diğer hastaların kendi ağrılarıyla ilgili bize söyledikleri bazı ifadeler bulunmaktadır.

Lütfen her bir ifade için; eğilme, bir objeyi kaldırma, yürüme ya da araba kullanma gibi fiziksel aktivitelerin sırt ağrınızı ne kadar etkilediğini ya da etkileyeceğini ifade etmek amacıyla 0'dan 6'ya kadar herhangi bir numarayı daire içine alınız.

Hiç Katılmıyorum      Emin değilim      Katılıyorum      Tamamen katılıyorum  
▲      ▼      ▲      ▼

	0	1	2	3	4	5	6
Ağrım fiziksel aktiviteden kaynaklandı							
Fiziksel aktivite ağrımı daha da kötüleştirir.							
Fiziksel aktivite sırtıma zarar verebilir.							
Ağrımı daha kötüleştiren (kötüleştirebilen) fiziksel aktiviteleri yapmamalıyım.							
Ağrımı daha kötüleştiren (kötüleştirebilen) fiziksel aktiviteleri yapmamam.							

Aşağıda sıralanan ifadeler normal işinizin sırt ağrınızı nasıl etkilediği ya da etkileyeceği ile ilgilidir.

Hiç  
Katılmıyorum

Emin değilim  
▲ ▼ ▲

Katılıyorum  
▲ ▼

Tamamen  
katılıyorum

	0	1	2	3	4	5	6
Ağrım işim ya da işimdeki bir kazadan kaynaklandı.	0	1	2	3	4	5	6
İşim ağrımı arttırdı.	0	1	2	3	4	5	6
Ağrım için tazminat istemeye hakkım var.	0	1	2	3	4	5	6
İşim benim için çok ağır	0	1	2	3	4	5	6
İşim ağrımı daha da kötüleştirir ya da kötüleştirecek	0	1	2	3	4	5	6
İşim sırtıma zarar verebilir.	0	1	2	3	4	5	6
Şuanki ağrıyla normal işimi yapmamalıyım.	0	1	2	3	4	5	6
Şuanki ağrıyla normal işimi yapamam.	0	1	2	3	4	5	6
Ağrım tedavi edilene kadar normal işimi yapamam.	0	1	2	3	4	5	6
3 ay içinde normal işime geri döneceğimi sanmıyorum.	0	1	2	3	4	5	6
Bu işe geri dönebileceğimi sanmıyorum.	0	1	2	3	4	5	6

**MULLIGAN CONCEPT**


**CERTIFICATE OF ATTENDANCE**

This certifies that

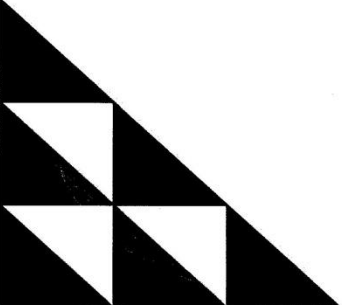
SUE SIMSER

has completed 28 hours postgraduate clinical education in Physical Therapy: Manual  
Therapy Workshop on

**Brian Mulligan's Concepts**  
**MOBILISATIONS WITH MOVEMENT, NAGS ETC.**  
A: upper quadrant & B: lower quadrant

  
Peter van Daren, PT, MT  
Mulligan Concept Teacher  
Member MCTA

izmir, 5th-7th May, 2016



## Ek-6: Kurum İzni

### DENİZLİ İLİ KAMU HASTANELER BİRLİĞİ GENEL SEKRETERLİĞİ İZİN BELGESİ

#### Taraflar:

Bu protokol Denizli İli Kamu Hastaneler Birliği Genel Sekreterliği ile Uzm. Fzt. Şule ŞİMŞEK arasında düzenlenmiştir.

#### Çalışmanın gerçekleştirileceği kurum/kuruluşlar:

Denizli Devlet Hastanesi

**Çalışmanın Adı:** "Kronik Non-Spesifik Bel Ağrısında Mulligan Mobilizasyon Tekniğinin Etkinliği"

**Bu çalışmayı yürütecek kişi/kişiler:** Uzm. Fzt. Şule ŞİMŞEK

#### Protokolün Hükümleri

- Bu protokol ilimiz sınırları içinde Denizli ili Kamu Hastaneler Birliğine bağlı kurum ve kuruluşlarda verilen hizmetleri, yapılan koruyucu sağlık hizmeti çalışmalarını ya da yapılan kayıtlar sonucu elde edilen istatistik verileri içeren ve kurum personeli ve/veya kuruma başvuran kişilerle yapılacak anket çalışmalarını kurala bağlamak amacı ile düzenlenmiştir.
- Yapılacak bilimsel çalışma proje aşamasında iken Denizli ili Kamu Hastaneler Birliği tarafından değerlendirilecektir.
- Çalışma uygulanırken kapsam dışı hiçbir veri toplanmayacaktır.
- Veri toplama sırasında Kamu Hastaneler Birliği personelinde de yararlanılacaksa ayrıca Kamu Hastaneler Birliğinden onay alınacaktır.
- Çalışma yayın/tez haline getirilmeden önce Genel Sekreterliğin ilgili birimi tarafından verilerin analizi değerlendirilecektir. Toplum sağlığı açısından sakıncalı verilerin yayınlanması kısıtlanabilecektir.
- Çalışma üniversite veya kurum tarafından kabul edildikten sonra bir nüshası kitapçık halinde Denizli İli Kamu Hastaneler Birliği Genel Sekreterliğine teslim edilecektir.
- Çalışmayı yapacak olan kişi e ve f maddelerini yerine getirmedeği takdirde kurumumuza ait veriler yayın/proje/tez vs gibi bilimsel bir çalışmada kullanılmayacaktır.
- Çalışma esnasında her tür ilaç uygulaması veya girişim için gerek hastanın kendisi ya da yasal vasisinden gerekse etik kuruldan onay alınacaktır.
- Araştırma verileri, sözel yada yazılı olarak kullanıldığında ilgili kurum/kurumların (hastane, Halk Sağlığı Müdürlüğü vs.) ismi zikredilmeyecektir.

#### Protokolün süresi:

- Bu çalışmanın yürüttüğü kurumumuzda..... 1 yıl ..... Süre ile çalışmasını yürütecektir.
- Başlangıç** 12 Haziran 2017 /**Bitiş** 12 Haziran 2018
- Protokol, çalışmanın taraflarca planlanan ve kabul edilen süresi ile sınırlıdır. Uzatılması ancak yeni bir protokole bağlıdır.
- Şartlarda oluşabilecek değişikliklere bağlı olarak Genel Sekreterlik protokolü daha önce de sonlandırabilir.

#### Sözleşme Şartlarına Aykırılık:

Protokol süresince yapılacak çalışmalar sırasında, yapılan çalışmayı devam ettiren kişi ya da kişiler aynı olacaktır. Saha çalışmasına katılan ve protokolle tespit edilen kişide değişiklik yapılması ya da yeni kişinin çalışmaya dâhil edilmesi ancak Denizli İli Kamu Hastaneler Birliği Genel Sekreterliği onayı ile mümkün olabilecektir, ya da protokol iptal edilecektir. İlgili hükümler ihlal edildiğinde, protokolle imzası ve beyanı bulunan ilgili kişiler hakkında Denizli İli Kamu Hastaneler Birliği Genel Sekreterliğince; kamu kurumlarının çalışmalarına ait verilerin kamudaki gizlilik ilkelerine ve resmi işleyiş esaslarına aykırı davranıldığı gerekçesiyle adli merciler nezdinde suç duyurusunda bulunulacaktır.

#### İhtilafların çözümü:

Protokolün uygulanması ile ilgili çıkabilecek sorunların çözümü konusunda Denizli ilindeki idari yargı mercileri yetkilidir.

İlgili protokol hükümlerini ve cezai müeyyidelerini okudum ve kabul ettim.

.../.../2017  
Uzm. Fzt. Şule ŞİMŞEK

.../.../2017  
Op. Dr. İbrahim EKİZ  
İdari Hizmetler Başkanı V.

OLUR  
.../.../2017  
Uz. Dr. Deha ÖZTÜRK  
Genel Sekreter

## Ek 7: Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.


Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (10 /12 /2018).

Gönüllü / Hasta Adı Soyadı: Mine Beser

İzni veren kişi (Gönüllü / Hasta ya da velisi / vasisi)\* Adı Soyadı İMZA:



PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA:

  
Prof. Dr. Nesrin YAGCI