

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE  
FARKLI EGZERSİZ YAKLAŞIMLARININ  
FİZİKSEL VE KOGNİTİF DEĞİŞKENLER ÜZERİNE ETKİSİ**

**Uzm. Fzt. Müzeyyen ÖZ**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA**

**2024**



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE  
FARKLI EGZERSİZ YAKLAŞIMLARININ  
FİZİKSEL VE KOGNİTİF DEĞİŞKENLER ÜZERİNE ETKİSİ

Uzm. Fzt. Müzeyyen ÖZ

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Özlem ÜLGER

ANKARA  
2024

## ONAY SAYFASI

### KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE FARKLI EGZERSİZ YAKLAŞIMLARININ FİZİKSEL VE KOGNİTİF DEĞİŞKENLER ÜZERİNE ETKİSİ

Uzm. Fzt. Müzeyyen ÖZ

Danışman: Prof. Dr. Özlem ÜLGER

Bu tez çalışması 08.01.2024 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Türkan AKBAYRAK*

*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. İrem DÜZGÜN*

*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Tüzün FIRAT*

*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Deran OSKAY*

*Gazi Üniversitesi*

**Üye:** *Doç. Dr. Öznur BÜYÜKTURAN*

*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi*

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

29 Ocak 2024

*Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN*

**Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. (1)
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir.(2)
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

/ /2024

Uzm. Fzt. Müzeyyen ÖZ

1“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

\* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Özlem ÜLGER danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Uzm. Fzt. Müzeyyen ÖZ

## TEŞEKKÜR

İş hayatına göz açtığımda çiçek gülüşüyle karşımda bulduğum, yüksek lisanstan başlayıp doktora sürecinin sonuna kadar her zorlukta desteğini hissettiğim, akademik kişiliğini, hanımefendiliğini ve sakinliğini örnek aldığım kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Özlem ÜLGER'e,

Hacettepe hayatımdaki lisans sürecinin başından doktora sürecinin sonuna kadar üzerimde emeği olan değerli tüm hocalarıma,

Desteklerinden ötürü çalışma arkadaşlarım Doç. Dr. Hasan Erkan KILINÇ ve Fzt. Gizem SOYLU'ya,

Birlikte çalışmaktan, üretmekten, yeni fikirlerle heyecanlanmaktan her zaman çok keyif aldığım, iş ortamımızı çiçeklendiren canım arkadaşlarım Uzm. Fzt. Yasemin ÖZEL ASLIYÜCE ve Uzm. Fzt. Aybüke FANUSCU'ya,

Akademik hayatla beraber tanıştığım, hayatıma apayrı renkler katan canım arkadaşlarım Doç. Dr. Özden ÖZKAL ve Dr. Fzt. Arzu DEMİRCİOĞLU KARAGÖZ'e,

Lisans döneminde fakülte sıralarından başlayıp akademik hayatın zorlu yollarında her zaman omuz omuza yürüdüğüm canım dostlarım Dr. Öğr. Üyesi Ülkü ŞAHİN ve Dr. Fzt. Mahmut SÜRMEİ'ye,

Yüksek lisans tez sürecimle tanıştığım, her zorlandığımda bana omuz veren, canım destekçilerim ve dostlarım Elif Yekbun KELEBEK, Derya BALTA, Mehmet YORULMAZ ve Sinem ÇİRKİN'e,

İkinci ailem dediğim, her nerede olurlarsa olsunlar varlıklarından güç aldığım ÖZTÜRK ailesinin değerli üyeleri Mahmut ÖZTÜRK, Tülay ÖZTÜRK, Sidal ÖZTÜRK ve Simay ÖZTÜRK'e,

Tez sürecinin tam ortasında patlak veren Covid-19 pandemisinin en kırılgan zamanlarında araştırmaya katılmayı kabul eden, benimle beraber elini taşın altına koyan, iyileşme yolculuklarına aracılık ettiğim çok sevgili hastalarım,

Aile olmanın esasının zorluklara beraber göğüs germek olduğunu, derinden sevmeyi ve değer vermeyi, hassas ve ince fikirli olmanın zor olsa dahi ne kadar önemli bir güç olduğunu bana öğreten hayattaki en değerli iki varlığıma annem Nazmiye ÖZ ve babam Alaattin ÖZ'e,

Sonsuz teşekkürlerimle.

## ÖZET

**Öz, M. Kronik Bel Ağrılı Bireylerde Farklı Egzersiz Yaklaşımlarının Fiziksel ve Kognitif Değişkenler Üzerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2024.**

Bu çalışmada kronik bel ağrılı bireylerde yoga, aerobik ve spinal stabilizasyon egzersizlerinin fiziksel ve kognitif değişkenler üzerine etkisi araştırıldı. Çalışmaya ağrısı 3 ay ve daha uzun süre devam eden 74 bel ağrılı birey dahil edildi. Bireyler rastgele 3 gruba ayrıldı. Birinci grup 25 kişiden oluştu ve bu bireylere spinal stabilizasyon egzersiz eğitimi verildi. İkinci grup 24 kişiden oluştu ve bu bireylere aerobik egzersiz eğitimi verildi. Üçüncü grup 25 kişiden oluştu ve bu bireylere nefes, asana (postür) ve gevşeme egzersizlerinin kombinasyonundan oluşan yoga programı uygulandı. Tüm bireylere egzersizler, 8 hafta, haftada 2 gün fizyoterapist eşliğinde yaptırıldı. Bireylerin sosyodemografik verileri kaydedildi. Başlangıçta ve 8 haftalık tedavi sonrasında ağrı şiddeti Görsel Analog Skalası (GAS) ile, fonksiyonel durum Oswestry Disabilite İndeksi (ODİ) ile, metabolik kapasite 6 dakika Yürüme Testi ile, kinezyofobi düzeyi Korku Kaçınma İnanışları Anketi (KKIA) ile, ağrı felaketleştirme düzeyi Ağrıyı Felaketleştirme Ölçeği (AFÖ) ile, kognitif fonksiyonlar Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MoCA) ile, aleksitimi düzeyi Toronto Aleksitimi Ölçeği (TAÖ) ile bel farkındalığı Fremantle Bel Farkındalık Ölçeği (FreBFÖ) ile, yaşam kalitesi ise Nottingham Sağlık Profili (NSP) ile değerlendirildi. Çalışmada, kronik bel ağrısı olan bireylerde uygulanan tüm yaklaşımların ağrıyı azalttığı, fonksiyonu, Transversus Abdominis (TrA) kas aktivasyonunu ve yaşam kalitesini geliştirdiği, kognitif parametreleri iyileştirdiği gösterilmiştir. Spinal stabilizasyon, yoga ve aerobik egzersizin ağrı, fonksiyon, yaşam kalitesi, kognitif düzey, korku kaçınma, ağrı katastrofizasyonu, bel farkındalığı ve aleksitimi açısından herhangi bir üstünlüğü ortaya çıkmazken ( $p>0,05$ ); metabolik kapasitede yoga ve aerobik egzersiz grubunda gelişme gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). Sonuç olarak, nörolojik defisiti olmayan, kronik bel ağrılı bireyler için eğitilmiş fizyoterapistler eşliğinde bu egzersiz programlarının bireylerin ihtiyaçlarına, beklenti ve ilgilerine göre düzenlenerek uygulanabileceğini söylemek mümkündür.

**Anahtar kelimeler:** bel ağrısı, yoga, egzersiz, kinezyofobi, kognitif fonksiyon, bel farkındalığı

Desteği olan kuruluş: Bu araştırma THD-2019-18122 proje kodu ile Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından hızlı destek projesi kapsamında desteklenmiştir.



## ABSTRACT

**Oz, M. The Effect of Different Exercise Approaches on Physical and Cognitive Variables in Individuals with Chronic Low Back Pain, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation Program, Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2024.** In this study, the impact of yoga, aerobic exercise, and spinal stabilization exercises on physical and cognitive variables in individuals with chronic low back pain was investigated. Seventy-four individuals with low back pain whose pain persisted for three months or longer were included in the study. Individuals were randomly divided into three groups. The first group consisted of 25 people who were given spinal stabilization exercise training. The second group consisted of 24 people who were given aerobic exercise training. The third group consisted of 25 people, and these individuals applied a yoga program consisting of breathing, asana (posture), and relaxation exercises. All individuals had exercises performed under the supervision of a physiotherapist two days a week for eight weeks. Sociodemographic data of the individuals were recorded. Pain intensity was assessed using the Visual Analog Scale (VAS), functional status with the Oswestry Disability Index (ODI), metabolic capacity through the 6-Minute Walk Test, fear avoidance beliefs using the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ), pain catastrophizing level with the Pain Catastrophizing Scale (PCS), cognitive functions with the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), alexithymia level with the Toronto Alexithymia Scale (TAS), and back awareness with the Fremantle Back Awareness Questionnaire (FreBAQ). Quality of life was evaluated using the Nottingham Health Profile (NHP). The results indicated that all interventions reduced pain and improved function, Transversus Abdominis (TrA) activation, and quality of life while enhancing cognitive parameters in individuals with chronic low back pain. No superiority was observed among spinal stabilization, yoga, and aerobic exercises in terms of pain, function, quality of life, cognitive level, fear avoidance, pain catastrophizing, back awareness, and alexithymia ( $p>0.05$ ). However, improvement in metabolic capacity was observed in the yoga and aerobic exercise groups ( $p<0.05$ ). In conclusion, for individuals with chronic low back pain without neurological deficits, these exercise programs, when administered by trained physiotherapists, can be tailored to the needs, expectations, and interests of the individuals.

**Key words:** low back pain, yoga, exercise, kinesiophobia, cognitive function, back awareness

**Organization that supports:** This research was supported by Hacettepe University Scientific Research Projects Coordination Unit under the project code THD-2019-18122 as part of the rapid support project.

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xvi
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>4</b>
2.1. Bel Ağrısı Tanımı	4
2.2. Bel Ağrısının Önemi, Klinik Seyri ve Risk Faktörleri	4
2.2. Bel Ağrısının Yönetimi	6
2.2.1. Bel Ağrısının Değerlendirilmesi	7
2.2.2. Kronik Bel Ağrısında Tedavi Yaklaşımları	20
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>39</b>
3.1. Bireyler	39
3.2. Araştırmanın Evreni, Örnekleme, Araştırma Grubu	39
3.3. Araştırma Protokolünün Uygulanması	41
3.4. Sonuç Ölçümleri	42
3.4.1. Demografik bilgiler	42
3.4.2. Fiziksel Parametrelerin Değerlendirilmesi	43
3.4.3. Kognitif Parametrelerin Değerlendirilmesi	46
3.5. Bireylerin Tedavisinde Uygulanan Yaklaşımlar	47
3.5.1 Yoga Egzersiz Grubu	47
3.5.2. Spinal Stabilizasyon Egzersiz Grubu	56
3.5.3. Aerobik Egzersiz Grubu	58
3.6. Araştırma Desteği	60
3.7. İstatistiksel Analiz	60

<b>4. BULGULAR</b>	<b>62</b>
4.1. Bireylerin Sosyo-Demografik Özellikleri	62
4.2. Bireylerin Başlangıç Özellikleri	63
4.3. Fiziksel Parametrelerin Bulguları	64
4.3.1. Vücut kompozisyonu Değerlendirmesi	64
4.3.2. Derin Kas (TrA) Aktivasyon Değerlendirmesi	65
4.3.3. Ağrı Şiddeti Değerlendirmesi	66
4.3.4. Fonksiyonel Disabilite Değerlendirmesi	66
4.3.5. Yürüyüş Değerlendirmesi	67
4.3.6. Metabolik Kapasite Değerlendirmesi	70
4.4. Kognitif Parametrelerin Bulguları	71
4.4.1. Ağrı Felaketleştirme (Katastrofizasyonu) Değerlendirmesi	71
4.4.2. Kognitif Fonksiyon Değerlendirmesi	72
4.4.3. Aleksitimi Değerlendirmesi	73
4.4.4. Korku Kaçınma İnanışları/Kinezyofobi Değerlendirmesi	73
4.4.5. Bel Farkındalığı Değerlendirmesi	74
4.4.6. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi	75
4.5. Tedavi Sonrası İyileşme ve Memnuniyet Değerlendirilmesi	77
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>78</b>
5.1. Sosyodemografik Bulgular	78
5.2. Egzersizlerin Fiziksel Parametreler Üzerine Etkisi	79
5.2.1. Egzersizlerin Ağrı ve Fonksiyon Üzerine Etkisi	79
5.2.2. Egzersizlerin Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi	81
5.2.3. Egzersizlerin Yürüyüş Parametreleri Üzerine Etkisi	81
5.2.4. Egzersizlerin Metabolik Kapasite Üzerine Etkisi	83
5.2.5. Egzersizlerin Derin Kas Aktivasyonu Üzerine Etkisi	84
5.3. Egzersizlerin Kognitif Değişkenler Üzerine Etkileri	85
5.3.1. Egzersizlerin Kognitif Fonksiyon Üzerine Etkileri	85
5.3.2. Egzersizlerin Korku Kaçınma İnanışları Üzerine Etkileri	87
5.3.3. Egzersizlerin Ağrı Katastrofizasyonu (Felaketleştirme) Üzerine Etkileri	88
5.3.4. Egzersizlerin Bel Farkındalığı Üzerine Etkileri	89
5.3.5. Egzersizlerin Aleksitimi Üzerine Etkileri	91

5.3.6. Egzersizlerin Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri	91
5.4. Çalışmanın Limitasyonları	93
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>96</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>98</b>
<b>8. EKLER</b>	<b>115</b>
EK 1. Etik Kurul Kararı	
EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	
EK 3. Olgu Rapor Formu	
EK 4. Oswestry Bel Ağrısı Anketi	
EK 5. Ağrı Felaketleştirme Ölçeği	
EK 6. Montreal Bilişsel Değerlendirme Anketi	
EK 7. Toronto Aleksitimi Ölçeği	
EK 8. Korku-Kaçınma-İnanışlar Anketi	
EK 9. Fremantle Bel Farkındalık Anketi	
EK 10. Nottingham Sağlık Profili	
EK 11. Montreal Bilişsel Değerlendirme Anketi Uygulayıcı Sertifikası	
EK 12. Yoga Eğitimlik Sertifikası	
EK 13. Orijinallik Ekran Çıktısı	
EK 14. Dijital Makbuz	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>136</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>6DYT</b>	: 6 Dakika Yürüme Testi
<b>ACC</b>	: anterior singulat korteks
<b>BDMN</b>	: Brain Default Mode Network
<b>DBKT</b>	: Düz Bacak Kaldırma Testi
<b>DLPFC</b>	: dorsolateral prefrontal korteks
<b>EEG</b>	: Elektroensefalografi
<b>EF</b>	: Enterferansiyel Akım
<b>ESİ</b>	: Epidural steroid enjeksiyonu
<b>EuroQol EQ-5D3L</b>	: 5 Boyutlu Avrupa Yaşam Kalitesi Ölçeği
<b>EuroQol</b>	: Avrupa Yaşam Kalitesi Araştırma Topluluğu
<b>FBFÖ</b>	: Fremantle Bel Farkındalık Ölçeği
<b>fMRG</b>	: fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme ve
<b>FSGT</b>	: Femoral Sinir Germe Testi
<b>GABA</b>	: gama-aminobütirik asit
<b>GAS</b>	: Görsel Analog Skalası
<b>HRQoL</b>	: Health Related Quality of Life
<b>IASP</b>	: International Assosiaciation Study of Pain (Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği)
<b>IC</b>	: insular korteks
<b>KBA</b>	: Kronik bel ağrısı
<b>KKIA</b>	: Korku-Kaçınma-İnanışlar Anketi
<b>KT</b>	: Kinezyo Bantlama
<b>M1</b>	: birincil motor korteks
<b>MEG</b>	: manyetoensefalografi
<b>MoCA</b>	: Montreal Bilişsel Değerlendirme Anketi
<b>NAA</b>	: N-asetil-aspartat
<b>NAS</b>	: Numerik Ağrı Skalası
<b>NSAII</b>	: Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar
<b>NSP</b>	: Nottingham Sağlık Profili
<b>ODİ</b>	: Oswestry Disabilite İndeksi
<b>PAG</b>	: Periakuaduktal gri madde
<b>PET</b>	: pozitron emisyon tomografisi

<b>PFC</b>	: prefrontal korteks
<b>QBAEÖ</b>	: Quebec Bel Ağrısı Engellilik Ölçeği
<b>RF</b>	: radyofrekans ablasyon
<b>RMDA</b>	: Roland Morris Disabilite Anketi
<b>SELD</b>	: Sakral Epiduroskopik Lazer Dekompresyon
<b>SF-12</b>	: Kısa Form 12
<b>SF-36</b>	: Kısa Form 36
<b>SI ve SII</b>	: 1. ve 2. somatosensoriyel kortikal alanlar
<b>SIE</b>	: Sakroiliak Eklem
<b>SSE</b>	: Spinal Stabilizasyon Egzersizleri
<b>TAÖ</b>	: Toronto Aleksitimi Ölçeği
<b>TDBKT</b>	: Ters Düz Bacak Kaldırma Testi
<b>TENS</b>	: Transkutanöz Elektrik Stimülasyonu
<b>TrA</b>	: Transversus Abdominis
<b>VKİ</b>	: Vücut Kütle İndeksi

## ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	Bel ağrısının yönetiminde önemli noktalar	6
2.2.	Bel ağrılı bireyin değerlendirme algoritması	8
2.3.	Korku-Kaçınma İnanışlar Modeli	16
2.4.	Bel ağrısının tedavisinde kullanılan yaklaşımlar	20
2.5.	Lumbopelvik stabiliteyi sağlayan 3 sistem	29
3.1.	Çalışma akış şeması	41
3.2.	Çalışmada değerlendirilen parametreler	42
3.3	Tanita cihazı ile vücut kompozisyonu ölçümü	43
3.4.	TrA Kas Aktivasyon Ölçümü	44
3.5	Bireylerin OPTOGait sistem ile yürüyüş parametrelerinin değerlendirilmesi	45
3.6	Yoga seans içeriği	48
3.7	Eller içe ve dışa nefes alma	48
3.8	Eller gergin öne-karşıya ve yukarı nefes alma	49
3.9	Ayaklar gergin nefes alma	49
3.10	Öne-geriye eğilme	50
3.11	Sağa-sola dönme	51
3.12	Yana eğilme	51
3.13	Jogging (koşu) çalışmaları	51
3.14	Ardha Kati Chakrasana	53
3.15	Ardhachakrasana	53
3.16	Padahastasana	53
3.17	Trikonasana	53
3.18	Vrikşasana	54
3.19	Vrabhadrasana II	54
3.20	Ardha matsyendrasana	54
3.21	Bujangasana	55
3.22	Adho Mukha Svanasana	55
3.23	Şavasana	55
3.24	Faz 1 egzersiz örnekleri	56
3.25	Faz 2 egzersiz örnekleri	57

<b>3.26</b>	Faz 3 egzersiz örnekleri	58
<b>3.27</b>	Aerobik Egzersiz Grubu Seans Egzersiz Örnekleri	60
<b>4.1</b>	ODI skorunun zaman içerisindeki değişimi	67
<b>4.2</b>	AFÖ skorunun zaman içerisindeki değişimi	72
<b>4.3</b>	FBFÖ skorunun zaman içerisindeki değişimi	74
<b>4.4</b>	NSP-Toplam skorunun zaman içerisindeki değişimi	75



## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>	
2.1	Bel ağrısının akuttan kroniğe ilerlemesi ile ilişkili risk faktörleri	5
2.2.	Farklı Bayrak Tiplerinin Özeti	15
3.1	Yoga Seanslarında Uygulanan Yoga Duruşları (Asanalar)	52
3.2	Aerobik Egzersiz Grubu Seans İçeriği	59
4.1	Bireylerin sosyo-demografik özellikleri	62
4.2	Bireylerin başlangıç özellikleri	63
4.3	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası vücut kompozisyonu durumları	65
4.4	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası TrA aktivasyon durumları	65
4.5	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddeti durumları	66
4.6	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel disabilite durumları	67
4.7	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası yürüyüş zaman-mesafe parametreleri	69
4.8.	Tedavi öncesi ve sonrası kişinin kendi tercih ettiği yürüyüş hızı değişimi	70
4.9	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası 6DYT mesafe değerleri ve değişimi	71
4.10	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası AFÖ skorları	71
4.11	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası MoCA skorları	72
4.12	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası TAÖ skorları	73
4.13	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası KKIA-FA skorları	73
4.14	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası FBFÖ skorları	74
4.15	Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası NSP toplam ve alt parametre skorları	76
4.16	Bireylerin tedavi sonrası iyileşme ve memnuniyet algıları	77

## 1. GİRİŞ

Bel ağrısı, dünya genelinde önemli bir sağlık problemidir ve tüm yaş gruplarını etkilemektedir. Bel ağrısı, küresel engelliliğin önde gelen nedenidir ve yaşam kalitesinin düşmesi, diğer fiziksel sağlık komorbiditeleri riskinin artması ve artan sağlık bakım maliyetleri dahil olmak üzere bir dizi yıkıcı sonuçla ilişkilidir (1).

Ağrı, 3 ay ve daha uzun süreli devam ettiğinde “kronik ağrı” olarak tanımlanmaktadır. Dünya genelinde 1,5 milyar insan kronik ağrıyla mücadele etmektedir. Bel ağrılarının %5 ila 20 kadarı kronikleşmektedir (2). Bel ağrılı bireylerde, hareketle tetiklenen ağrı nedeniyle fiziksel aktiviteden kaçınma, devamında düşük aktivite seviyesi, kas gücünde ve metabolik kapasitede azalma ve fonksiyonel yetersizlikle sonuçlanmaktadır. Azalan metabolik kapasite ise, yorgunluk ve kas spazmlarına eğilim oluşturarak ağrının kronikleşmesini tetiklemekte ve birey kısır bir döngü içerisinde sıkışıp kalmaktadır (3).

Kronik ağrı, birçok faktörün etkisiyle meydana gelen çok boyutlu ve karmaşık bir durumdur. Altta yatan mekanizmalar hala tam olarak aydınlatılabilmemiş değildir, ancak bireylerin ağrı ile ilgili geliştirdikleri uyumsuz kognitif değerlendirme süreçleri, ağrının devam etmesinde ve tekrarlamasında önemli rol oynamaktadır. Kognitif değerlendirme, bir kişinin stresli olaylarla yüzleşmek için sahip olduğu dünyayı ve içsel kaynakları yorumlama konusundaki eğilimlerini ifade eder. Ağrılı bir birey için düşünüldüğünde ise, ağrıyla ilişkili hareket korkusu, ağrı felaketleştirme, aleksitimi, depresyon gibi durumlar kognitif değerlendirme sürecindeki eğilimleri yansıtmaktadır. Bu faktörlerin kronik ağrıyla ilişkisi çalışmalarda artan kanıtlarla yer almaktadır (4, 5).

Son yıllarda, beyin görüntüleme çalışmalarındaki gelişmelerin sonucunda kronik ağrıyla ilgili araştırmalar hız kazanmıştır. İnsan ve hayvanlarda yapılan çalışmalar, kronik ağrının beyinde yapısal, fonksiyonel ve kimyasal değişikliklerle ilişkili olabileceğini göstermiştir. Fonksiyonel beyin görüntüleme yöntemleri ile gösterilen bu değişikliklerin yanında, kronik bel ağrılı bireyler günlük yaşam aktivitelerini etkileyen dikkat, hafıza gibi kognitif fonksiyonlarındaki yetersizliklerden şikayet etmektedirler. Ayrıca, çalışmalarda sağlıklı bireylerle karşılaştırıldıklarında kronik bel ağrılı bireylerde dokunma uyarısının yanlış lokalizasyonu, somatosensoryal haritadaki sapmalar, motor korteks temsili ve vücut algısında bozulmalar

bildirilmektedir (6, 7). Literatürdeki bilgiler ve klinik bulgularla düşünüldüğünde ağrı ve kognitif fonksiyon ilişkisi bel ağrılı bir birey değerlendirilirken ve tedavi programı belirlenirken göz önünde bulundurulması gereken bir alan olarak önem kazanmaktadır.

Bel ağrısının tedavisi, farmakolojik tedavi, hasta eğitimi, manuel tedavi, pasif modaliteler, egzersiz gibi farklı uygulamaları içeren fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları, minimal invaziv uygulamalar ve cerrahi tedaviler ile yoga, akupunktur, kognitif davranışsal tedavi gibi değişen çeşitlilikteki uygulamaları kapsamaktadır (8). Bel ağrısının yönetiminde ilk tedavi basamağı konservatif yaklaşımdır. Dünya genelinde en yaygın kullanılan konservatif tedavi yaklaşımı ise egzersiz tedavisidir. Sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarının sonuçları egzersizin bel ağrısının tedavisinde ağrı ve fonksiyonellik üzerine etkili olduğunu ifade etmektedir (9, 10). Hangi egzersiz tipinin daha üstün olduğuyula ilgili sonuçlar tartışmalı olmakla beraber, güncel meta-analiz çalışmasında (11), pilates, kuvvetlendirme, core stabilizasyon temelli egzersizler ve vücut-zihin egzersizlerinin ağrı ve disabilitayı azaltmada daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Aerobik egzersiz; yürüyüş, koşu, bisiklet gibi alt formları içeren bir fiziksel aktivitedir. İnflamasyonu ve insülin direncini azaltması, aerobik kapasiteyi artırması, kan yağlarını ve basıncını düzenlemesi literatürde belirtilen faydalarından bazılarıdır. Aynı zamanda hasta ve sağlıklı popülasyonda, orta şiddetli aerobik egzersizlerin kognitif fonksiyon üzerine olumlu etkisi olduğu çalışmalarda bildirilmektedir (12, 13). Bel ağrısının tedavisinde de aerobik egzersiz sıklıkla önerilen, güvenli ve etkili olduğu belirtilen aktif bir yaklaşımdır (14). Özellikle ağrıyı azalttığı, fonksiyonelliği ve aerobik kapasiteyi geliştirdiği gösterilmiştir (15-17).

Yoga yaklaşık 4000 yıl öncesinde Hindistan'da doğmuş, bir tedavi yaklaşımı olarak son yıllarda literatürde geniş yer bulmuştur. Fiziksel, psikolojik ve sosyal boyutlar gibi farklı alanlara olumlu etkisi nedeniyle çalışma alanı giderek genişlemektedir (18). Yoganın en yaygın kullanım alanlarından birisi bel ağrısıdır. Bu bireylerde ağrıyı azaltmada, fonksiyonelliği geliştirmede etkili ve güvenli bir yaklaşım olduğu belirtilmektedir. Yoga, fiziksel ve mental faktörleri iyileştirerek bel ağrısının giderilmesine katkı sağlamaktadır (19). Yoga, bu bireylerde spinal duruşu ve düzgünlüğü etkileyen yetersizlikleri kuvvet, esneklik ve dengeyi geliştirerek giderir.

Mental odaklanmayla bireylerde vücut-zihin birlikteliğini sağlayarak, vücut farkındalığının gelişmesine ve gergin kasların gevşetilmesine, ağrının kronikleşmesinde etken faktör olan stres, depresyon gibi psikososyal parametrelerin de iyileşmesine yardımcı olur (20, 21).

Spinal stabilizasyon egzersizleriyle, diyafragma, transversus abdominus, multifidus ve pelvik taban kaslarından oluşan lokal stabilizer kasların doğru aktivasyonu kazanılır ve böylelikle bireyin nötral omurgası etrafındaki yetersizliğin iyileştirilmesi sağlanır. Kişinin nötral omurga duruşunu algılaması ve bu duruşu günlük yaşam aktivitelerine aktarması teşvik edilir. Böylece, omurganın stabilizasyon fonksiyonunun sürdürülmesiyle aktivitelerdeki uygunsuz yüklenmeler minimize edilir, bu sayede ağrı ve fonksiyonel yetersizlik azalır. Ayrıca, spinal stabilizasyon egzersizlerinin fiziksel ve mental stresi azalttığı, vücut farkındalığını kazandırarak yanlış hareket, uygunsuz postürler ve bel ağrısıyla ilgili olumsuz düşünceleri azalttığı çalışmalarda bildirilmiştir (22).

Literatürde egzersizin bel ağrısının tedavisinde ağrıyı ve disabilitayı azaltmada etkili olduğu ifade edilmekle birlikte, hangi tip egzersizin daha etkili olduğu tartışmalıdır. Ayrıca, egzersiz yaklaşımlarının kronik bel ağrısının kognitif değerlendirmesi üzerine etkinliğine ilişkin kanıtlarda yetersizlik olduğu vurgulanmaktadır. Aerobik egzersiz, yoga ve spinal stabilizasyon egzersizleri bel ağrısında yaygın kullanılan ve etkili olduğu belirtilen yaklaşımlardır. Fakat, bu egzersizlerin ağrıyla ilişkili farklı değişkenler üzerine etkinliklerini kıyaslayan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bilgilerden yola çıkarak, çalışmamızın amacı, bu egzersiz yaklaşımlarının bel ağrısıyla ilişkili fiziksel ve kognitif parametreler üzerine etkinliğini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki hipotezler test edilecektir.

H1 hipotezi: Yoga, aerobik ve spinal stabilizasyon egzersizlerinin fiziksel değişkenler üzerine etkileri farklıdır.

H2 hipotezi: Yoga, aerobik ve spinal stabilizasyon egzersizlerinin kognitif değişkenler üzerine etkileri farklıdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Bel Ağrısı Tanımı

Bel ağrısı, 12. kosta ile alt gluteal çizgi arasında lokalize, bazı durumlarda bacağı yayılan ağrının da eşlik edebildiği, ağrı ve gerginlik hissi olarak tanımlanmaktadır. Bel ağrısı, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde engelliliğin bir numaralı nedeni olarak küresel bir sağlık problemi haline gelmiştir (23). Bel ağrısının bireyler ve aileleri, toplumlar, sağlık hizmet sistemleri ve işletmeler üzerinde önemli etkisi vardır. Bu etki, aktivite ve katılım kısıtlamaları, kariyer yükü, sağlık bakım kaynaklarının kullanımı ve mali yükü kapsamaktadır. Bel ağrısının etki ve sonuçları, sosyo-ekonomik durum, sağlık hizmetlerine genel erişim, mesleki dağılım, ağrı algısı, bel ağrısının başlangıcı ve prognozu ile ilişkili diğer faktörlere bağlı olarak popülasyonlar arasında ve içinde önemli ölçüde farklılık gösterebilmektedir. Özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde etkiler daha yıkıcı olabilmektedir (24, 25).

Bel ağrısı, hastalıktan ziyade bir semptomdur ve diğer tüm semptomlar gibi altta yatan birçok sebebi olabilir. Bel ağrısı, temelindeki sebepler açısından genellikle spesifik ve non-spesifik (spesifik olmayan) olarak sınıflandırılır. Bel ağrısının %90'a varan oranda en fazla gözlenen şekli non-spesifik bel ağrısıdır. Bu terim, ağrının patoanatomik nedeni belirlenemediğinde kullanılır. Vakaların çok küçük bir oranını oluşturan spesifik bel ağrısında ise disk hernisi, enfeksiyon, inflamasyon, kırık, spondiloartropati gibi belirgin bir mekanizma vardır ve hastaların yalnızca %10'u bu grubun içerisinde (26-30).

### 2.2. Bel Ağrısının Önemi, Klinik Seyri ve Risk Faktörleri

Bel ağrısı, 40-69 yaşları arasında ve kadın popülasyonda daha yaygın görülmeyle beraber her yaş grubunu giderek artan oranlarda etkilemektedir. Son dekatta yapılan çalışmalar, çocuklarda bel ağrısı görülme oranının yaşla birlikte arttığını, 11 yaşında %27,4 iken, 15 yaşında %46,7'ye varan oranlara yükseldiğini belirtmektedir. Ayrıca, çocukluk çağındaki bel ağrısı öyküsünün yetişkin çağıdaki bel

ağrısı için öngörü olduğu ifade edilmektedir. Bu durum, bel ağrısının üzerinde daha fazla durulması gereken önemli bir problem olduğunu vurgulamaktadır (1, 31).

Neredeyse her birey yaşamı boyunca kısa süreli, akut bir bel ağrısı atağı deneyimler. Akut bel ağrısının, 4 ila 6 hafta arasında tamamen iyileştiği yönünde yaygın bir görüş vardır. Ancak; sistematik derleme ve meta-analizlerin sonuçları, bu varsayımın çok da gerçekçi olmadığını göstermektedir. İlk 6 haftada ağrıda belirgin düşüşler olmasına rağmen, bundan sonra iyileşmenin yavaşladığı, bazı hastalarda ise 1 yılın sonunda hala %57-71'e varan oranda ağrının devam edebildiği bildirilmiştir. Ayrıca, iyileştikten sonra ilk 1 yıl içerisinde %33 oranında ağrıların tekrarladığı bildirilmekte ve ilk 3 ay içinde iyileşmeyen hastaların yoğun takibine daha fazla odaklanması gerektiği ifade edilmektedir. Sonuç olarak, bel ağrısının seyri ile ilgili son çalışmalar, bel ağrısının semptomatik epizodlar (ataklar), remisyon ve nüks ile karakterize değişken seyirli ve uzun vadeli bir sağlık durumu olduğunu göstermektedir (32, 33).

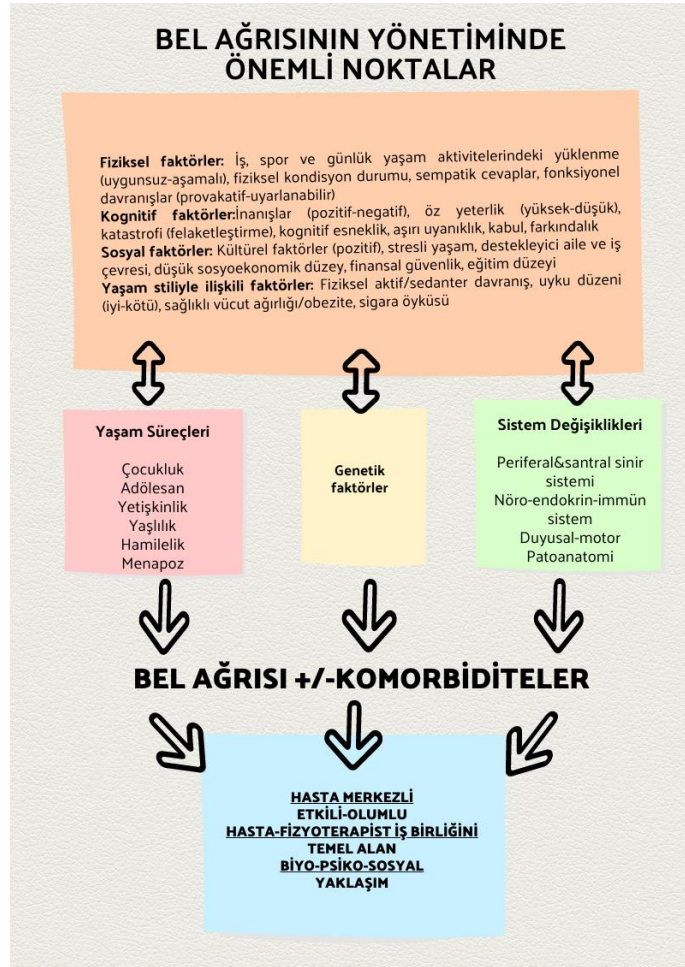
Bel ağrısı, 3 aydan uzun sürdüğünde, "kronik bel ağrısı (KBA)" olarak ifade edilir, artık bir semptom şeklinde değil, başlangıç nedenlerinden farklı olabilecek faktörler tarafından sürdürülen kendi başına bir bozukluk olarak kabul edilir. Bel ağrısının akuttan kroniğe dönüşmesi, biyolojik, psikososyal ve işle ilişkili faktörleri içeren karmaşık etkileşimlerin sonucunda meydana gelir (Tablo 2.1). Özellikle de psikososyal faktörlerin kronikleşme üzerindeki etkisi çalışmaların çoğunda belirtilmiştir (34). Bu nedenle bel ağrılı bir hastanın bu faktörler göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi, tedavi programlarının bu doğrultuda şekillendirilmesi daha uygun olacaktır (35).

**Tablo 2.1** Bel ağrısının akuttan kroniğe ilerlemesi ile ilişkili risk faktörleri (36)

<b>Genetik faktörler</b>
<b>Kadın cinsiyet</b>
<b>Yaşam tarzı</b> (örneğin, hareketsiz yaşam tarzı, obezite ve sigara)
<b>Psikososyal faktörler</b> (zayıf sosyal destek, kaygı, depresyon ve felaketleştirme (katastrofizasyon) düşünceleri)
<b>Zayıf başa çıkma mekanizmaları</b> (örneğin, korku-kaçınma davranışı)
<b>Travmatik yaralanmalar</b>
<b>Mesleki tehlikeler</b> (örneğin, inşaat işleri ve diğer el emeği türleri, düşük iş tatmini ve toksik çalışma ortamı)
<b>İkincil kazanç</b>
<b>Daha fazla hastalık yükü</b> (örneğin, daha yüksek başlangıç ağrısı, daha yüksek özür düzeyi ve opioid kullanımı)

## 2.2. Bel Ağrısının Yönetimi

Bel ağrısının yönetimi, ağrıya neden olan çok boyutlu faktörler nedeniyle karmaşıktır, kapsamlı bir bakış açısı gerektirir. Öncelikle, bu yönetimin temelinde bireylerin kendi ağrı yönetimlerini kazanmalarını teşvik edecek şekilde, hasta ve fizyoterapistin birlikte çıktıkları bir iyileşme yolculuğu olduğunun farkında olunması gerekir. Bel ağrısının yönetimi, hasta merkezli, biyopsikososyal yaklaşımı temel alan, etkili ve olumlu bir hasta-fizyoterapist iş birliğine dayanan bir değerlendirme ve tedavi süreci ile ele alınmalıdır. Ağrıyı ve ağrı davranışlarını etkileyen, iyileşmeye bariyer oluşturabilecek faktörler etkili bir şekilde değerlendirilmeli; tedavi, gerekli durumlarda interdisipliner yaklaşımları da içerecek şekilde düzenlenmelidir (Şekil 2.1).



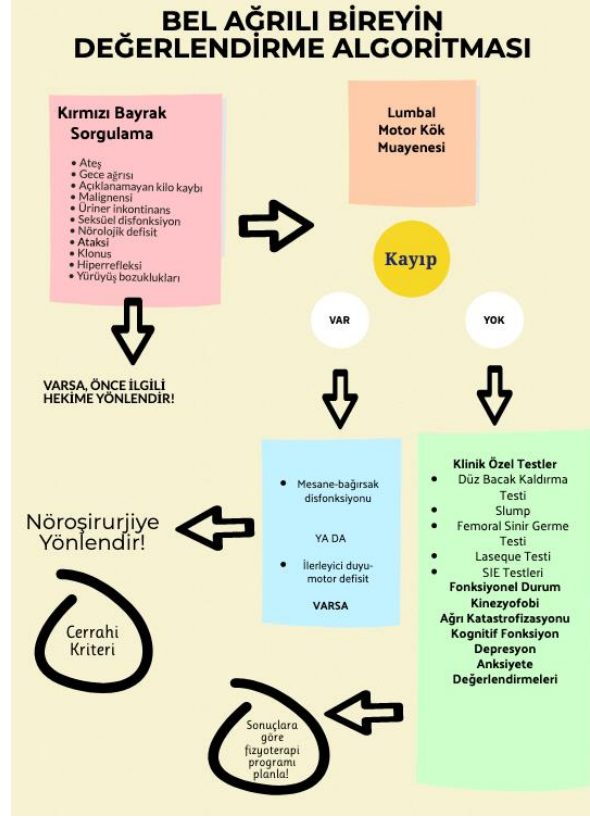
Şekil 2.1. Bel ağrısının yönetiminde önemli noktalar

### 2.2.1. Bel Ağrısının Değerlendirilmesi

Bel ağrılı bireylerin tedavisindeki amaç; ağrılarını azaltmak ve mümkün olan en kısa zamanda eski fonksiyonel seviyelerini kazandırmaktır. Bu amaç doğrultusunda yapılacak kapsamlı bir değerlendirme bel ağrısı tedavisinin önemli bir parçasını oluşturur. Tedavi öncesinde bireyin bütüncül ve kapsamlı olarak değerlendirilmesi etkili tedavi yaklaşımlarının seçilmesi açısından önemlidir. Aynı zamanda uygun değerlendirme ve ölçüm araçlarının kullanılması da tedavilerin etkinliğinin doğru bir şekilde belirlenmesine katkıda bulunur.

Bel ağrısı olan bir bireyin değerlendirmesi, şikayetin temel nedenini anlamaya yardımcı olmak için detaylı bir öykü alınması ile başlar. Değerlendirme algoritmasında ilk yapılacak olan değerlendirme, ağrı için kanser, enfeksiyon, travma ve ilerleyici nörolojik defisit gibi bir nedene işaret eden kırmızı bayrakların sorgulanmasıdır. Kırmızı bayraklar, hastanın şikayetleriyle ilişkili ciddi patoloji varlığını düşündüren, tıbbi müdahale için sevk gerektiren, hastanın tıbbi geçmişinin ve fizik muayenesinin özellikleridir (**Şekil 2.2**). Herhangi bir kırmızı bayrak varlığında birey öncelikle ilgili alandaki sağlık profesyoneline yönlendirilir.





Şekil 2.2. Bel ağrılı bireyin değerlendirme algoritması

### Bel Ağrısında Değerlendirilmesi Önerilen Kardinal Alanlar

Uluslararası, çok disiplinli araştırmacı, klinisyen ve hasta temsilcisi grubu önerileri, Cochrane Bel ve Boyun İnceleme Grubu ve Delphi araştırmaları sonucu varılan görüş birliği doğrultusunda bel ağrısında değerlendirilmesi gereken kardinal alanlar belirlenmiştir (37). Bunlar; ağrı, bele özgü fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesidir.

### Ağrı

Ciddi durum varlığı dışlandıktan sonraki öncelik ağrının kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesidir. Kardiyoloji veya onkoloji gibi bazı uzmanlık dallarında birincil sonuçlar ölüm veya hayatta kalma olabilirken, bu tür bitiş noktaları bel ağrısında geçerli değildir. 1990'larda Amerikan Ağrı Derneği'nin ağrıyı tıbbi muayenenin beşinci hayati belirtisi olarak ilan etmesiyle ağrının önemi ortaya çıkmıştır (37). Bel ağrılı birey tipik olarak ağrı nedeniyle tedavi arar ve bu nedenle hem başlangıçta hem de tedaviye yanıt olarak dikkatle değerlendirilmesi gerekir. Başka bir deyişle, bel

ağrısı sendromunda en önemli değişken ağrının kendisidir. Ağrı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (International Assosiation Study of Pain) (IASP) tarafından “gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili veya bu tür bir hasarla tanımlanan hoş olmayan duyuşsal ve duygusal bir deneyim” olarak tanımlanmıştır (38). Ağrı, son derece kişisel bir deneyimdir ve bu nedenle bireyin kendisi en iyi bilgi kaynağıdır. Ağrı, fizyolojik, duyuşsal, duygusal, bilişsel, davranışsal ve sosyokültürel yönleri içeren çok boyutlu bir olgudur.

Ağrının nasıl başladığı, ne kadar süredir devam ettiği (durasyonu), lokalizasyonu, zamanı, karakteristiği, şiddeti, artıran ve azaltan faktörler detaylı bir şekilde sorgulanır. Semptomların süresi kaydedilerek ağrının akut, subakut veya kronik dönemlerden hangisinde olduğu belirlenir. Ağrının lokalizasyonu, ağrı bölgesinin bir insan vücudunun önünü ve arkasını tasvir eden bir diyagramın üzerinde işaretlendiği ağrı çizimi aracılığıyla değerlendirilebilir. Lokalizasyon değerlendirilmesi ile aksiyal/radiküler ağrı karakteristiği veya santral sensitizasyon varlığı hakkında fikir edinilebilir.

Ağrı şiddetini değerlendirmek için geleneksel olarak kullanılan iki farklı yöntem mevcuttur: Görsel Analog Skalası (GAS) ve Numerik Ağrı Skalası (NAS). GAS’da ağrı şiddeti, 0’ın “hiç ağrı yok” 10’un “dayanılmaz derecede ağrı var” şeklinde ifade edildiği 10 cm’lik bir çizgi üzerinde, bireylerden ağrı şiddetlerini çizgi üzerinde işaretlemeleri istenerek değerlendirilir (39). Bireyin işaretlediği yer mezura ile ölçülerek kaydedilir. NAS’da ise bireye 0’ın “hiç ağrı yok” 10’un “dayanılmaz derecede ağrı var” ı ifade ettiği anlatılır, bireyden 0 ila 10 arasında ağrısına bir değer vermesi istenilir ve verilen yanıt kaydedilir (40). Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi ile şimdiki, ortalama, en kötü, en iyi ağrı durumuyla ilgili bilgi edinilebilir.

Bunların dışında oturma, ayakta durma, yürüme, uzanma, dinlenme gibi ağrıyı artıran ve azaltan faktörler de değerlendirmede sorgulanarak not alınmalıdır. Ayrıca, varsa daha önceki ağrı atağının sorgulanması semptomların aralıklı olarak tekrarlayan doğası hakkında fikir verebileceği için önemlidir. Tanıyla ilgili yapılan çalışmaları, önceki müdahaleleri ve yapılanları not etmek ağrının yönetimine rehberlik etmede yardımcı olacaktır.

### **Bele özgü fiziksel fonksiyon**

Fiziksel fonksiyon, 'bir hastanın, kişisel bakımdan daha karmaşık etkinliklere kadar değişen temel ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olan günlük fiziksel etkinlikleri gerçekleştirme yeteneği' olarak tanımlanmaktadır. Bu fonksiyonel beceriler içerisinde oturma, ayakta durma, kişisel bakım aktiviteleri, uyuma, seyahat gibi günlük yaşamda karşılaşılan tüm durumlar yer almaktadır (41).

Bele özgü fiziksel fonksiyonu ve bu fonksiyonu gerçekleştirmedeki yetersizliği değerlendirmek için en sık kullanılan ölçüm araçlarından birisi kişi-bildirimli sonuç ölçümleridir. Bunlar içerisinde en yaygın kullanılan ve önerilenler ise Oswestry Disabilite İndeksi (ODİ), Roland Morris Disabilite Anketi (RMDA) ve Quebec Bel Ağrısı Engellilik Ölçeği (QBAEÖ)'dir.

ODİ, Fairbank ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş geçerli, güvenilir bir klinik araçtır (42). Anket, kişisel bakım, ağır kaldırma, oturma, ayakta durma, yürüme, uyku, sosyal yaşam, seyahat gibi farklı günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyonel yetersizlik düzeyinin yüzdesini inceler. 10 maddeden oluşur ve her madde, 0'dan 5'e kadar puanlanan 6 ifade içerir. Yüksek puan yüksek fonksiyonel yetersizlik düzeyini gösterir.

RMDA, ilk olarak 1983'te yayınlanmış, 2000'de tekrar gözden geçirilmiş ve çalışmalarda geçerli ve güvenilir olduğu bildirilmiştir (43). Hastalık Etki Profilinden ifadeler seçilerek geliştirilen ankete, bele özgü yanıtları elde etmek için "bel ağrısından dolayı" ifadesi eklenmiştir (44). 24,18,11 maddelik olmak üzere farklı sayıda ifade bildiren anketler mevcuttur. Bireyden o gün kendisi için geçerli olan ifadeyi işaretlemesi istenir, böylelikle zaman içerisindeki değişiklikleri de takip etmek mümkün olur. Kullanılan ankete bağlı olarak puan, 0 (engel yok) ile 24 (maksimum engel) olarak değişir.

QBAEÖ, 1995 yılında Kopec ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş, geçerli ve güvenilir bir ankettir. Ölçek, 6 farklı türde 20 günlük aktiviteyi içerir. Bu alt türler: Yatak/dinlenme, oturma/ayakta durma, ambulasyon, hareket, eğilme, büyük/ağır nesnelerin taşınması'dır. Anketin temel amacı, ağrıyla ilişkili fonksiyonel yetersizlikleri belirlemek, hastaların bireysel gelişimlerini gözlemlemek ve rehabilitasyon programlarına dahil edilen bireylerin gelişimini karşılaştırmaktır. Anket, bireylerin 20 günlük yaşam aktivitesine "Bel problemlerinizi nedeniyle, bugün

yapmayı ne kadar zor buldunuz?” temel sorusuyla 5’li Likert skalasında 0-5 arasında (0=Hiç zor değil, 5=Yapmak mümkün değil) yanıt vermesini ister. Skorlar 0 ile 100 aralığında değişir, daha yüksek skorlar daha yüksek fonksiyonel yetersizlik düzeyini ifade eder.

### **Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi**

Bel ağrısında değerlendirilmesi önerilen alanlardan bir diğeri, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi (Health Related Quality of Life) (HRQoL)’dir. HRQoL, 'bir kişinin deneyimleri, inançları, beklentileri ve algıları tarafından etkilenen sağlığın fiziksel, psikolojik ve sosyal alt alanlarının tümünü içeren geniş bir alandır. Sağlık hizmetlerinin değerlendirilmesinde önemli bir sonuç ölçüsü olarak kabul edilir. KBA’da yapılan klinik çalışmalarda Kısa Form 36 (SF-36), Nottingham Sağlık Profili (NSP), Kısa Form 12 (SF-12) ve 5 Boyutlu Avrupa Yaşam Kalitesi Ölçeği (EuroQol EQ-5D3L) en yaygın kullanılan yaşam kalitesi anketleridir.

SF-36, herhangi bir genel veya klinik popülasyonda sekiz farklı sağlık kavramını (fiziksel fonksiyon, vücut ağrısı, fiziksel problemler nedeniyle olan kısıtlanma, emosyonel iyilik hali sosyal fonksiyon, enerji/yorgunluk, genel sağlık algısı) ölçmek için geliştirilmiş, 36 maddeden oluşan kişi bildirimli bir testtir (45). SF-12, SF-36'nın daha kısa bir versiyonudur ve aynı alt boyutları içermektedir (46). SF-12'nin, daha az madde içermesi ve dolayısıyla uygulama süresinin daha az oluşu önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bunun yanısıra, SF-36 ve SF-12 ölçeklerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda her iki ölçeğin de benzer psikometrik özelliklere sahip olduğunun ve birbirlerine oldukça yakın bulgular elde edildiğinin gösterilmesi de SF-12'nin popülerliğini artırmıştır.

Bireylerin algılanan sağlık durumlarını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan ölçeklerden bir diğeri NSP'dir. NSP, fiziksel aktivite, ağrı, uyku, emosyonel reaksiyon, sosyal izolasyon ve enerji olmak üzere altı alt boyutu değerlendiren toplamda 38 maddeden oluşan kişi bildirimli bir ölçektir. Ölçeğin geliştirme ve ilk geçerlilik çalışması Birleşik Krallık'ta yapılmış ve daha sonra, çok çeşitli sağlık problemlerinde ve genel popülasyon çalışmalarında kullanılmıştır (47).

EuroQol EQ-5D-3L, 1990 yılında Avrupa Yaşam Kalitesi Araştırma Topluluğu (EuroQol) tarafından geliştirilmiştir (48). Bu ölçek hareket, öz-bakım,

olağan aktiviteler, ağrı/rahatsızlık ve endişe/depresyon olmak üzere beş farklı alanı değerlendirmektedir. Ölçeğin her bir alanındaki maddeler, “problem yok”, “biraz problem var” ve “majör problem” olmak üzere 3 seçenekle değerlendirilmektedir. Ayrıca, bireylerin bugünkü sağlık durumlarını GAS üzerinde 0 ile 100 arasında işaretleyip değerlendirdikleri bir kısım da yer almaktadır.

Ayrıntılı bir öykü alındıktan ve ağrı değerlendirmesinden sonraki adım fizik muayenedir.

### **Fizik muayene**

Bel ağrılı bireylerde fizik muayene duyu ve motor kök değerlendirmesi, derin tendon ve üst motor nöron reflekslerin testlerinden oluşan nörolojik muayene ile başlar. Bu değerlendirmeler omurilik, sinir kökü ve periferik sinir patolojisi gibi bel ağrısının daha spesifik nedenlerinin belirlenmesi ve/veya dışlanmasına yardımcı olacaktır. Nörolojik muayenede ciddi nörolojik defisit varlığı tespit edilirse, bu bireyler öncelikle cerrahi açıdan değerlendirilmek üzere bir beyin cerrahına yönlendirilirler. Ciddi nörolojik defisit varlığı olmayan bireylerde değerlendirme inspeksiyon ve palpasyon ile devam eder. İnspeksiyonda, torakolumbal omurgaya özellikle odaklanılıp anormal kifoz, lordoz veya skolyoz varlığı üzerinde durulurken, bir taraftan da omurganın tümü ile üst ve alt ekstremitelerdeki postüral dizilim anormallikleri ağrıya etki etme durumları göz önünde bulundurularak not alınmalıdır. Palpasyonda cilt üzerindeki döküntü, yara izi, ödem, travma veya inflamasyon belirtileri, spinöz ve transvers proseslerdeki ağrı ve hassasiyet, paravertebral kaslardaki spazm ve hassasiyet varlığı da not edilmelidir (49).

Torakolumbal omurganın eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi hem bireylerin fonksiyonelliği hem de bel ağrısının türü hakkında ek bilgi sağlar. Torakolumbal omurganın normal hareket aralığı 90° gövde fleksiyonu, 30° ekstansiyon, 60° rotasyon ve 25° lateral fleksiyondur (50). Rotasyon ve ekstansiyon ile tetiklenen ağrı, faset artropatisini düşündürebilir. Gövde fleksiyonu esnasında meydana gelen aksiyal yüklenme sonucu artan ağrı, diskojenik veya vertebral gövde ile ilgili bir ağrıyı akla getirir. Bununla birlikte, eklem hareket açıklığındaki ağrı tek bir nedene spesifik değildir ve başka nedenlere bağlı olarak da ortaya çıkabilir (49).

Ağrının kaynağı ile ilgili doğru fikir edinebilmek için yapılacak olan diğer bir değerlendirme ise bölgeye özgü provakatif özel testlerin uygulanmasıdır. Lumbal bölgede sinir kök kompresyonunu değerlendirmek için düz bacak kaldırma testi (DBKT), ters düz bacak kaldırma testi (TDBKT) ve femoral sinir germe testi (FSGT) uygulanabilir. Bu testlerle birlikte gözlenen radiküler ağrı varlığı tek başına pozitif bir bulgu olarak kabul edilmez. Bireyin görüntüleme ve klinik bulgularıyla uyumu birlikte değerlendirilmelidir. Yine bel ağrılı bireylerde sakroiliak eklemi (SIE) etkileyen patolojilerin bel ağrısını taklit etmesi nedeniyle SIE değerlendirmesi yıllar içinde daha yaygın hale gelmiştir. SIE disfonksiyonu için yapılan fizik muayene, SIE değerlendirmek için kullanılan provakasyon testleri olan FABER, Gaenslen, pelvik kompresyon, pelvik distraksiyon ve shear testlerini içerir. Bu testlerde 3 ve üzerinde pozitif bulgu olması ağrının SIE disfonksiyonu ile ilişkili olabileceğini düşündürür. Yine de hastanın öykü ve fizik muayene bulguları SIE disfonksiyonunu düşündürdüğünde bu tanının doğrulanması için altın standart yaklaşım, floroskopi kılavuzluğunda bir SIE enjeksiyonudur (51).

### **Kronik Ağrıyla İlişkili Psikososyal ve Kognitif Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi**

#### **Bel Ağrısında Tanımlanan Bayraklar**

Kendall ve arkadaşları, kas-iskelet sistemi semptomlarının bir sonucu olarak uzun süreli disabilite ve işe dönememe için psikolojik risk faktörleri ile sosyal ve çevresel risk faktörlerini kapsayan "sarı bayraklar" terimini icat etmişlerdir (52). Sarı bayrak kavramı çok fazla ilgi görmüş ve birçok tartışmaya yol açmıştır. Main ve Burton, "sarı bayraklar" teriminin korkular ve yararsız inançlar gibi daha açık bir şekilde psikolojik risk faktörleri için ayrılması gerektiğini belirtmişlerdir. Sosyal/çevresel (iş yeri) risk faktörlerinin de iki farklı kategoriye ayrılabilceğini savunmuşlardır (53). Bunlardan ilki çalışanların işyerlerine dair algılarını (stresli, desteksiz ve aşırı talepkar) ifade etmekte ve "mavi bayraklar" olarak adlandırılmaktadır. İkincisi ise işyerinin ve işin doğasının daha gözlemlenebilir özellikleri, sigorta ile tazminat gibi durumlarını ifade etmekte ve "siyah bayraklar" olarak adlandırılmaktadır. Daha yakın zamanlarda ise kas-iskelet semptomlarına yönelik aslında "normal" ancak yardımcı olmayan psikolojik tepkiler (örn, ağrının

mutlaka hasar anlamına geldiği inancı) olarak kabul edilebilecek psikolojik risk faktörleri ile açıkça teşhis edilebilir psikopatolojiyi düşündüren "anormal" psikolojik veya psikiyatrik faktörler (örn, travma sonrası stres bozukluğu, majör depresyon) arasında bir ayırım yapılmıştır. Normal ancak yararsız psikolojik tepkilerin sarı bayraklar olarak tanımlanması ve psikopatoloji kriterlerini karşılayanların "turuncu bayraklar" olarak adlandırılması önerilmiştir (54). Bu ayırımın önemi, pratisyen hekimler ve fizyoterapistler gibi sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından değiştirilebilecek sarı bayraklı faktörleri, psikiyatri uzmanı yönlendirmesi gerektiren turuncu bayraklı faktörlerden ayırmaktır. Farklı bayrakların kısa bir özeti Tablo 2.2'de yer almaktadır.

Fizik tedavi pratiği uzun süredir tıbbi hastalıkla ilişkili kırmızı bayrakların tanınmasını ve bu kırmızı bayraklara sahip hastaların ilgili doktorlara sevk edilmesini içermektedir. Son 10 yılda, psikiyatrik bozukluklarla (örn. depresyon, anksiyete) ilişkili turuncu bayrakların ve uyumsuz ağrıyla başa çıkma stratejileriyle (örn. Korku kaçınma davranışı, kinezyofobi, katastrofik düşünceler) ilişkili sarı bayrakların tanınması da fizik tedavi pratiğinde önemli bir konu haline gelmiştir (55).

Depresyon gibi psikiyatrik bozukluklar, farmakolojik ve/veya davranışsal terapi için yönlendirme gerektirebilir ve uygun şekilde yönetilmediğinde herhangi bir rehabilitasyon ortamında süreci olumsuz etkileyebilir. Rehabilitasyon sonucunu iyileştirmek için bu turuncu bayrakların tanınması önemlidir. Ayrıca, uyumsuz ağrıyla başa çıkma stratejilerinin yani sarı bayrakların, kas-iskelet rehabilitasyonunda uzun vadeli disabilitenin belirleyicisi olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle psikiyatrik bozuklukları ve uyumsuz ağrıyla başa çıkma stratejileri olan turuncu ve sarı bayrakların erken tanınması ve uygun yönetimi, hasta sonuçlarını iyileştirebilir ve sağlık bakım maliyetlerini azaltabilir (56-58).

**Tablo 2.2.** Farklı Bayrak Tiplerinin Özeti (56)

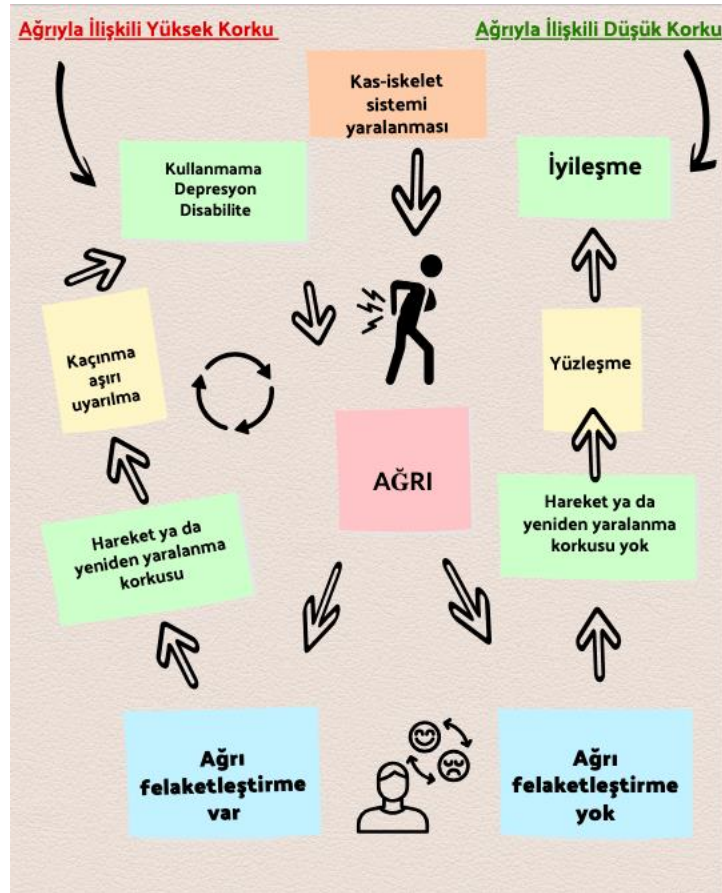
Bayrak	Anlamı	Örnekler
<b>Kırmızı</b>	Ciddi patoloji belirtileri	Cauda Equina sendromu, kırık, tümör
<b>Turuncu</b>	Psikiyatrik semptomlar	Klinik Depresyon, Kişilik Bozukluğu
<b>Sarı</b>	İnançlar, Değerlendirmeler ve Yargılar	Ağrı hakkındaki yararsız inançlar: kontrol edilemeyen veya kötüleşmesi muhtemel yaralanma göstergesi Kötü tedavi sonucu beklentileri, gecikmiş işe dönüş
	Duygusal tepkiler	Distres Endişe, korkular, kaygı
	Ağrı davranışı (ağrıyla başa çıkma stratejileri dahil)	Ağrı ve yeniden yaralanma korkusu nedeniyle aktiviteden kaçınma Pasif tedavilere aşırı bağımlılık (sıcak paketler, soğuk paketler, analjezikler)
<b>Mavi</b>	İş ve sağlık arasındaki ilişki hakkındaki algılar	İşin çok zahmetli ve daha fazla yaralanmaya neden olacağına inanmak İşyeri süpervizörü ve iş arkadaşlarının destekleyici olmadığı inancı
<b>Siyah</b>	Sistem veya bağlamsal engeller	İşe dönüş seçeneklerini kısıtlayan mevzuat Yaralanma iddiasıyla ilgili sigorta personeli ile çatışma Aşırı tedirgin aile ve sağlık çalışanları Görevleri değiştirmeye çok az fırsat veren ağır iş

### **Korku Kaçınma İnanışları Modeli**

Benzer bir nosiseptif uyarana yanıtındaki büyük bireysel farklılıklar ve akut bir ağrı atağından sonra kronik ağrının gelişmesi, araştırmacılar ile klinisyenleri şaşırtmış ve konuyu üzerinde durulan bir hale getirmiştir. Bu bağlamda geliştirilen Korku-Kaçınma İnanışlar Modeli (Şekil 2.3), tehdit edici olarak algılanan ağrıdan sonraki olaylar dizisini tanımlayan, ağrı yönetimine rehberlik edecek teorik bir model olarak sunulmuştur (59). Bu modelde, ağrının ciddi doku hasarı işareti olarak yorumlanmasına bağlı yüksek korku, ağrıyla ilişkili katastrofik düşünceler (ağrı daha kötüye gidecek gibi), bunların sonucu olarak da ağrıyı artıracaklarını düşünerek hareketten kaçınma söz konusudur. Hareketten kaçınma, kullanmama, aşırı uyarılmışlık hali, depresyon, ümitsizlik gibi durumların hepsi fonksiyonel yetersizlikle ve ağrı kısır döngüsüyle sonuçlanmaktadır. Kişi hareketten kaçınarak yaralanma riskini azaltmış görünse de periartiküler konnektif dokularda kısılma, kas yapısında



meydana gelen değişiklikler ve metabolik kapasitede azalma sonucu gelişen kondisyon kaybı, beklenmeyen çevresel değişikliklere maruz kalındığında yaralanma riskini artıracaktır. Bu durumun aksine, ağrıya karşı katastrofik düşünceler geliştirmeyen bireylerde daha az hareket/yaralanma korkusu meydana gelmekte, böylelikle potansiyel ya da gerçek ağrı oluşturan durumlarla yüzleşme ve iyileşmeye doğru (günlük yaşam aktivitelerine, işe dönüş gibi) ilerleme sağlanabilmektedir (60, 61).



Şekil 2.3. Korku-Kaçınma İnanışlar Modeli (60)

### Kronik Ağrı ve Kognitif Fonksiyon

Tarihsel olarak bakıldığında ağrı kavramı, tanımlanabilir organik bir patoloji ile hasta tarafından bildirilen semptomlar arasındaki doğrusal ilişkiyi savunan biyomedikal modele dayalıydı. Bununla birlikte, Psikiyatrist George Engel, Science dergisindeki 1977 tarihli makalesinde eski biyomedikal hastalık modelinin yerini

alacak yeni bir ‐tıbbi model‐ çağrısında bulundu (62). Bu modele göre, hastalığın sosyal, psikolojik ve davranışsal boyutlarını içeren biyopsikososyal bir anlayış öneriliyordu. Biyopsikososyal modelin gelişmesiyle birlikte ağrı kavramının tanımında da köklü bir değişiklik ve yeniden kavramsallaşma meydana gelmiştir.

IASP, ağrıyı ‐gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili veya bu tür bir hasarla tanımlanan hoş olmayan bir duysal veya duygusal deneyim‐ olarak tanımlamaktadır (38). Bu tanım, tamamen duysal bir modaliteden ziyade bir algı olarak ağrı kavramını içermektedir ve ağrının bilinçli olarak deneyimlenmesi için bilişsel işlemenin gerekli olduğu gerçeğini vurgulamaktadır.

Ağrı deneyimi, birleşik bir sinir ağrının veya ‐nromatriksin‐ çıktısı olarak tanımlanmaktadır 1. ve 2. somatosensoriyel kortikal alanlar (SI ve SII), insular korteks (IC), talamus, prefrontal korteks (PFC) ve anterior singulat korteks (ACC), ağrı işleme sırasında en fazla aktive olan altı beyin bölgesi olarak ifade edilmiştir. Periakuaduktal gri madde (PAG), bazal gangliyonlar, serebellum, amigdala ve hipokampus ağrıyla ilgili aktivasyon gösteren diğer bölgelerdir (63).

Son yıllarda nörogörüntüleme tekniklerinde meydana gelen gelişmeler ağrının çok boyutlu ve öznel doğasına yeni bir bakış açısı getirmiştir. Elektroensefalografi (EEG), manyetoensefalografi (MEG), fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG) ve pozitron emisyon tomografisi (PET) dahil olmak üzere nörogörüntüleme tekniklerini kullanan çalışmalar, nöroanatomik düzeyde ağrı ve kognitif fonksiyon arasındaki etkileşimi göstermiştir. Kronik ağrısı olan bireyleri ağrısız kontrollerle karşılaştıran çalışmalar, ağrı algısı için önemli olduğu düşünülen SI ve SII, IC, ACC ve PFC ile birçok subkortikal alanda kronik ağrı ile ilişkili yapısal, fonksiyonel, biyokimyasal değişiklikler olduğuna dair kanıtlar bildirmektedir (64). Kronik ağrı populusyonunun önemli bir alt grubunu oluşturan KBA, ağrının çok boyutlu yapısı gereği tek başına bir kas-iskelet patolojisi olarak düşünülmemelidir. Nrobilimdeki gelişmeler bel ağrılı bireylerde de kortekste ağrıyla ilişkili değişiklikleri vurgulamaktadır. PET ile gerçekleştirilen çalışmalarda N-asetil-aspartat (NAA), kolin, kreatin, glutamat, glutamin, gama-aminobütirik asit (GABA) ve glikoz gibi beyin metabolitlerinde talamus, insula, S1, dorsolateral prefrontal korteks (DLPFC), ACC ve birincil motor korteks (M1) gibi beyin bölgelerinde KBA’lı bireyler ile sağlıklı kontroller arasında önemli farklılıklar olduğu gösterilmiştir. Bu metabolitlerdeki

değişikliklerin büyüklüğü, ağrı şiddeti ve süresi ile doğru orantılı olarak bulunmuştur. NAA, beyin nöronlarında çok yüksek konsantrasyonlarda bulunur ve azalması nöronal kayıp ve dejenerasyon ile ilişkilendirilir. KBA'lı bireylerde talamus, SI ve DLPFC'de NAA konsantrasyonunun azaldığı gösterilmiştir. Ayrıca, gliyal hücrelerde bulunan miyo-inositol ile korteks de en fazla bulunan eksitatör nörotransmitter olan glutamate konsantrasyonunun ACC'de azaldığı gösterilmiştir.

Kortekste meydana gelen yapısal değişikliklerle ilişkili kanıtlara bakıldığında ise, KBA'lı kişilerde DLPFC, sağ anterior talamus, S1, S2, posterior parietal korteks, sol temporoparietal bileşke, superior frontal girus, sağ frontal ve orta singulat kortekste gri madde miktarında azalma olduğunu ve bu azalma miktarının ağrı şiddetinin yoğunluğu ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (65). Apkaryan ve ark (66), yaptıkları çalışmada KBA'lı bireylerde, sağlıklı popülasyonda yaşa atfedilebilen normal atrofiden daha fazla neokortikal gri madde atrofisi olduğunu göstermişlerdir.

Beynin varsayılan mod ağı (BDMN-Brain Default Mode Network), görev dışı dinlenme durumunda fonksiyonel bağlantı gösteren ilk ağıdır ve tüm beyin bölgelerinin senkronizasyonunda temel bir rol oynadığına inanılmaktadır. KBA'lı bireylerde, dinlenme ve artmış aktivite boyunca ağırlı uyarı takiben özellikle prefrontal, singulat, insula, S1 ve S2 korteksleri ve talamusu içeren ağrı matriksindeki fonksiyonel bağlantılarda değişiklik olduğu gösterilmiştir (67).

Kortekste gösterilen bu değişikliklerin KBA'nın nedeni olup olmadığını kanıtlamak mümkün olmasa da, KBA, nöroplastik değişiklikler ve kortekste reorganizasyon (yeniden yapılanma) süreci ile ilişkilidir, kortekste nosiseptif duyuşsal bilginin işlenmesinin değiştiği varsayılmaktadır.

Kognisyon (Biliş) beyin bilgi edinmesi, işleme, depolaması ve geri getirmesi olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte kognisyon, zihinsel imgeleme, problem çözme ve algı gibi bütünleştirici nöropsikolojik süreçleri tanımlamak için kullanılabilen, duygu ve duygulanım deneyimiyle ilgili bir şemsiye terim olarak düşünülebilir. Ağrı ve kognisyonun her ikisi de, öğrenmeyi, geçmiş deneyimleri hatırlamayı ve aktif karar vermeyi gerektiren bilişsel-değerlendirici bir bileşene sahip olduğundan dolayı içsel bir örtüşmeyi paylaşırlar. Kognisyon ve ağrı işlemede yer alan nöral sistemlerin yakından bağlantılı olması ve ortak nöral yolları paylaşmaları

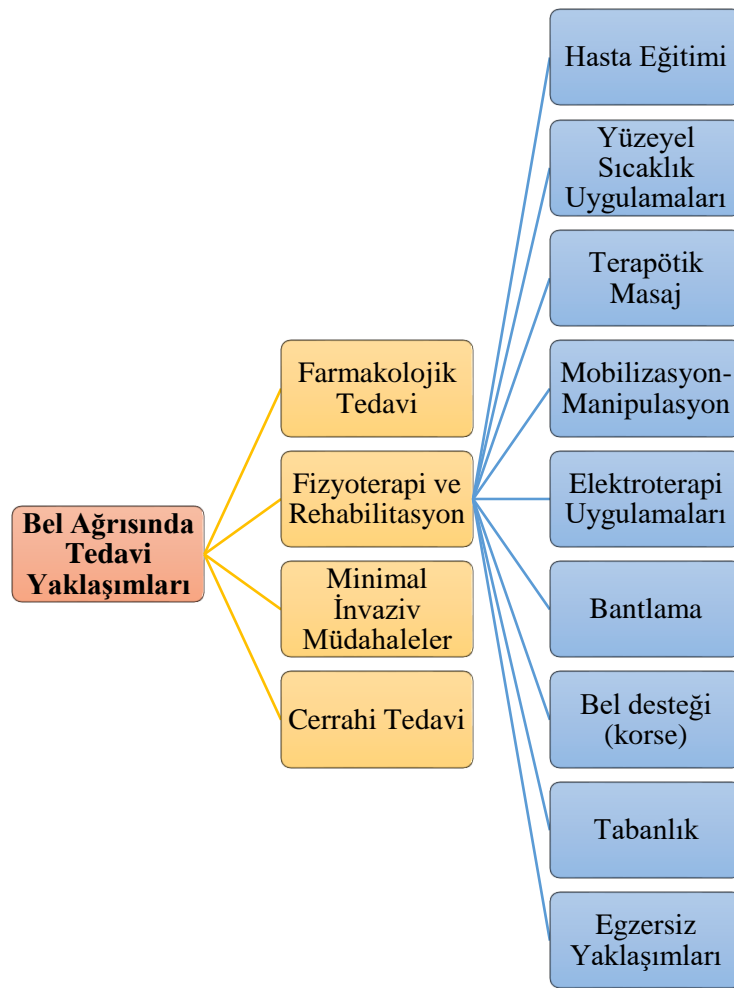
nedeniyle bağılı süreçlerle karşılıklı olarak birbirlerini etkileyebilecekleri ve değiştirebilecekleri öne sürülmektedir (64).

Ağrı ve kognisyon arasındaki bu dinamik etkileşim bazı teoriler zemininde açıklanmaya çalışılmaktadır. Bu teoriler, sınırlı kaynaklar, değişen nöroplastisite ve düzensiz nörokimya olarak ifade edilmektedir. Bu teorilere göre ağrı, bilişsel kaynakları kullanır, nöral plastisiteyi değiştirir, çeşitli kimyasal ve hücrel nöromediatörlerin salınımını ve aktivitesini etkiler. Kronik ağrı ile ilişkili ısrarlı nosiseptif girdiler diğer duyuşsal girdilerle rekabet edip sınırlı kaynakları kullanarak kognitif performansın düşmesine neden olabilir. Ayrıca, kronik ağrıda meydana geldiği ifade edilen nöroplastik değişiklikler sonucunda beyinde oluşan nöral yeniden düzenleme normal kognitif fonksiyona müdahale edebilir. Son olarak, kronik ağrılı bireylerde artan/azalan nörotransmitterlerin etkisiyle kognitif fonksiyon üzerinde olumsuz bir etki meydana gelebilir (64).

KBA'lı bireylerde korteksin yapısında meydana gelen değişikliklerle ilgili bildirilen çalışmaların yanında kognitif fonksiyonu değerlendiren klinik testlerde de problemler olduğu belirtilmektedir. Asemptomatik bireylerle karşılaştırıldığında bel ağrısı olan bireylerde problem çözümede daha düşük performans, daha zayıf çalışan hafıza ve bilişsel görevlerde daha fazla zorlanma olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, daha yüksek ağrı şiddetiyle daha kötü kognitif performans arasında ilişki bulunmuştur (68, 69). Pereira ve ark (70) yaptıkları güncel sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında asemptomatik kontrollerle kıyaslandığında bel ağrılı bireylerde, problem çözümede, bilgi işleme hızında, çalışan ve gecikmeli hafızada azalma olduğuna dair kanıtlar ifade edilmiştir. Ağrıya getirilen güncel yaklaşım ve kronik ağrılı bireylerde hem korteks yapısında meydana gelen değişiklikler hem de kognitif fonksiyonu değerlendiren klinik performans testlerinin sonuçları düşünüldüğünde kronik ağrılı bir bireyin değerlendirilmesi ve tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesinde kognitif fonksiyon giderek önemi artan bir alan olacak gibi görünmektedir.

### 2.2.2. Kronik Bel Ağrısında Tedavi Yaklaşımları

Bel ağrısının tedavisi, farmakolojik tedavi, fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları, cerrahi tedavi ve alternatif yöntemler gibi değişen çeşitlilikte uygulamaları kapsamaktadır (Şekil 2.4). Bel ağrısının yönetiminde acil cerrahi endikasyon bulunmadığı takdirde ilk basamak tedavi konservatif yaklaşımları içerir, bu yaklaşımlar başarısız olduğunda uygun hastalar için cerrahi tedavi düşünülebilmektedir (35).



Şekil 2.4. Bel ağrısının tedavisinde kullanılan yaklaşımlar

#### Farmakolojik Tedavi

Farmakolojik müdahaleler bel ağrısının tedavisinde en sık kullanılan tedavi seçeneklerinden biridir. Opioid analjezikler, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAII), kas gevşeticiler, benzodiazepinler, antidepresan ilaçlar, antikonvülsan ilaçlar

ve sistemik kortikosteroidler dahil olmak üzere birçok ilaç sınıfı vardır. Opioid analjezikler ve NSAII'ler en fazla kullanılan farmakolojik müdahale sınıflarıdır (71). Bireylerin semptomlarını kontrol altına almak için tek bir ajan olarak veya kombinasyon halinde çeşitli ilaçlar kullanılabilir. Farmakolojik müdahaleler, ağrıyı ve fiziksel fonksiyonu iyileştirmek için kullanılır ve bu fonksiyonu kas spazmını azaltma, duyuşal sinir işlevini modüle etme veya nörobiyolojik hedefler üzerine etki yoluyla gerçekleştirirler.

Bel ağrısının tedavisinde kullanılan farmakolojik ajanlarla ilgili yapılan güncel sistematik derleme çalışmasında (72), akut bel ağrısı olan bireylerde NSAII ve kas gevşeticilerin kısa dönemde ağrı üzerine etkili olduğu bulunurken, parasetamolün etkisi bulunmamıştır. KBA'lı bireylerde ise opioidlerin kısa dönemde ağrıyı azaltabileceği ancak mide bulantısı, baş ağrısı, kabızlık ve baş dönmesi gibi istenmeyen etkilerle ilişkili olabileceği bulunmuştur. NSAII ise istenmeyen etkiler olmaksızın orta dönemde ağrı üzerinde etkili bulunmuştur. Antidepresanların ise KBA üzerinde etkisi bulunmamıştır.

### **Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları**

Fizyoterapi programı, bel ağrısının tedavisinde en yaygın kullanılan tedavi yaklaşımıdır. Hasta eğitimi, farklı egzersiz yaklaşımları, Transkutanöz Elektrik Stimülasyonu (TENS), Ultrason, Enterferansiyel Akım gibi elektroterapi yöntemleri ve masaj, yüzeysel sıcaklık uygulamaları, traksiyon, korseler gibi değişen çeşitlilikteki uygulamalar fizyoterapi programlarının içeriğinde yer almaktadır (73).

### **Hasta Eğitimi**

Bireylerin kendi ağrı durumlarını anlamalarını sağlamayı amaçlayan hasta eğitimi, giderek artan bir şekilde KBA'nın tedavisinde anahtar bir strateji olarak görülmeye başlanmıştır. Hasta eğitimi, bilgi, tavsiye ve davranış değiştirme teknikleriyle hastaların bel ağrılarının yönetimini sağlamalarına yardımcı olur. Hasta eğitimi, klinik uygulamada sözlü veya yazılı, bireysel veya grup tedavisi şeklinde tek başına veya diğer müdahalelerin bir parçası olarak kullanılabilir. Hasta eğitiminin uygulanması zordur, sağlık hizmeti sağlayıcısının büyük çaba ve sabrını, hastanın motivasyonunu ve hastayla iş birliğini gerektirir. İyi bir hasta eğitimi, sağlık hizmeti kaynaklarının gereksiz yere kullanılmasını önlemeye, kişisel bakımı

geliştirmeye ve ciddi sonuçlarla ilgili yersiz endişelerin azalmasına yardımcı olur (74, 75).

Hasta eğitiminde iki farklı model mevcuttur. Bunlardan ilki, biyomedikal model olup hastalık merkezli bir yaklaşımdır. Bu modelde doğrusal bir nedensellik vardır, biyolojik iyileştirmeye odaklanır. İkincisi ise biyopsikososyal model olup hasta merkezli yaklaşımdır. Çok yönlü bir nedensellik vardır, kişiyi bir bütün olarak ele alır. Kişinin bedenen, ruhen ve sosyal olarak iyi olması esasına dayanır. Sağlık ve hastalık durumlarında biyomedikal yaklaşımdan biyopsikososyal yaklaşıma geçişle birlikte, ağrı gelişimi mekanizmalarına ilişkin bilgi ve anlayış da değişmeye başlamıştır. Klinik rehberler ve derleme çalışmalarında bireylerin ağrı inanışlarında biyopsikososyal eğitim modelinin tercih edilmesi gerektiği belirtilmiştir (76).

Geleneksel olarak ağrı, altta yatan bir hastalık sürecinin bir semptom veya uyarı sinyali olarak görülmüştür. Hasta eğitiminde, bu bakış açısını modern ağrı kavramıyla değiştirmek gerekir, hastaya ağrının her zaman doku hasarıyla ilişkili olmadığını, yani doku durumunun bir göstergesi olmaktan ziyade koruyucu bir mekanizma olduğu net bir şekilde ifade edilmelidir. Ağrı nörofizyolojisi eğitimi, biyopsikososyal modeli temel alarak kronik ağrısı olan hastalar için yaygın olarak kullanılan bir eğitim müdahalesi haline gelmiştir. Ağrı nörofizyolojisi eğitimi, hastaya ağrının biyolojisini açıklayarak, nedenleriyle ilgili sorunları daha iyi anlamalarına yardımcı olmayı, uygunsuz inançları düzeltmek ve uyumsuz davranışları azaltmayı amaçlayan bilişsel davranış temelli bir müdahaledir. Literatürde artan sayıda çalışma etkinliğini desteklemektedir (77, 78).

### **Yüzeyel Sıcaklık Uygulamaları**

Geleneksel olarak, akut yaralanmalar için soğuk uygulama önerilirken, kronik yaralanmalar için sıcak uygulama önerilir. Yüzeyel ısı yöntemleri, ısıyı iletim veya konveksiyon yoluyla iletir. Yüzeyel ısı, dokuların sıcaklığını yükseltir ve en büyük etkiyi cilt yüzeyinden 0,5 cm veya daha az mesafede oluşturur. Isı tedavisi, ısıtılmış dokularda dolaşımı arttırarak inflamatuvar ürünlerin dokudan uzaklaşmasına yardımcı olma, böylelikle kaslardaki spazmı ve ağrıyı azaltma gibi amaçlarla tedavinin bir parçası olarak kullanılır. Yüzeyel sıcaklık tedavisi, sıcak su şişeleri, sıcak paketler (hotpack), sıcak havlular, sıcak banyolar, saunalar, ısı sargıları, ısıtılmış taşlar ve

kızılötesi ısı lambaları gibi ekipmanlarla uygulanır. Bel ağrısının tedavisinde, yüzeysel sıcaklık uygulamaları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır, ancak etkinliğini destekleyen kanıtlar sınırlıdır. Yapılan bir sistematik derleme çalışmasında (79), akut ve subakut bel ağrısında gerçekleştirilen az sayıdaki çalışmanın sonucu, hotpack uygulamasının ağrı ve disabiledede kısa süreli küçük bir azalma sağladığına ve tedaviye egzersiz eklenmesinin daha fazla ağrı azalması ve fonksiyon gelişimiyle ilişkili olduğuna dair orta düzeyde kanıt bildirmiştir. Ayrıca, yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğu da belirtilmiştir.

### **Terapötik Masaj**

Yumuşak doku masajının, fiziksel ve zihinsel gevşeme ile ağrının semptomatik rahatlamasını sağlayarak ve endorfin salınımı yoluyla ağrı eşiğini yükselterek fizyolojik ve klinik sonuçları iyileştirdiği düşünülmektedir (80). Kapı kontrol teorisine göre, belirli bir alana masaj yapıldığında geniş çaplı sinir lifleri uyarılır. Bu lifler, T-hücreleri üzerine inhibitör bir girdi yaparak T-hücre aktivitesi bastırılır ve uyarıların merkezi sinir sistemine geçişi engellenir, böylelikle ağrı giderilir (81). Ayrıca, masaj terapisi otonom sinir sisteminde sempatik aktivasyonu azaltıp parasempatik aktivasyonu artırarak fayda sağlayabilir (82). Furlan ve ark (83) bel ağrısında masajın etkinliğine ilişkin yaptıkları sistematik derlemede, KBA için masajın kısa vadede ağrı ve fonksiyon için inaktif kontrollerden daha iyi olduğunu, ancak uzun vadeli takipte etkili olmadığını bulmuşlardır. Kanıtların düzeyi ise çok düşükten-düşüğe doğru ifade edilmiştir.

### **Mobilizasyon-Manipülasyon**

Bel ağrısının tedavisinde, manuel terapinin amacı, ağrısız maksimum eklem hareket açıklığını sağlamak, kas gerginliğini ve spazmını azaltmak, eklem mobilitesini geliştirmektir (84, 85). Mobilizasyon/manipülasyon uygulamalarının biyomekanik ve nörofizyolojik mekanizmalar aracılığı ile faydalı etkiler meydana getirdiği ifade edilmektedir. Hipertonik kasın gevşemesi, eklem ve çevresindeki yapışıklıkların açılması ve eklem normal fizyolojik aralığının restorasyonu biyomekanik etkiler aracılığıyla olmaktadır. Ekleme uygulanan mobilizasyon ve manipülasyon uygulamaları ile eklem kapsülündeki mekano-sensitif nöronları uyarılarak nörofizyolojik etkiler meydana gelmektedir. Bu esnada uygulanan mekanik kuvvet ya



da biyomekanik değişiklikler, paraspinal dokuları inerve eden nöronlardan santral sinir sistemine duyu bilgisi girişini değiştirebilir. Bu değişiklikler santral sensitizasyonu azaltır. Uygulanan mobilizasyon/manipulasyonun etkisiyle afferent girişin nosiseptif devreleri değiştirerek nöral plastisitede meydana getirdiği nörofizyolojik değişiklikler aracılığıyla ağrı inhibisyonu sağlandığı söylenebilir.

Çalışmalardaki heterojenlik nedeniyle mobilizasyon/manipülasyon yaklaşımlarının, yumuşak doku tekniklerinin diğer tedavi yaklaşımları ve sham terapiyle kıyaslandığında ağrının azalması ve fonksiyonun gelişmesi üzerine ek bir üstünlük sağlayıp sağlamadığıyla ilgili net bulgular yoktur, ancak sağlamadığı yönünde biraz daha fazla durulmaktadır. Bu nedenle klinik rehberlerde kontraendikasyonların çok iyi belirlenerek uygun hastalara, hastanın durumu, beklentileri ve tedavi amacına göre çok modlu tedavinin bir parçası şeklinde uygulanması tavsiye edilmektedir.

## **Elektroterapi Uygulamaları**

### **Ultrason**

Terapötik ultrason, bel ağrısının tedavisinde fizyoterapi programları içerisinde en yaygın kullanılan fiziksel ajanlardan biridir. Bununla birlikte, bel ağrısında ultrasonun etkinliği tartışmalıdır. Terapötik ultrason, 85 KHz ile 3 MHz arasındaki frekansa sahip ses dalgaları tarafından üretilen mekanik enerjinin, 0 ila 3W/cm<sup>2</sup> yoğunlukta uygulanması esasına dayanan fiziksel bir ajandır. Terapötik ultrason, derin dokular üzerine termal ve mekanik etkiler aracılığıyla etki etmektedir. Yumuşak doku molekülleri akustik dalgaya maruz kaldıklarında, titreşir ve sürtünme ısısı üretir. Dokuda olan bu ısı artışı başka bir deyişle termal etki, hücre metabolizmasında mikrosirkülasyon artışı sağlayarak spazmın azalması, konnektif dokunun esnekliğinin artması ve doku rejenerasyonu ile sonuçlanır (86). Ebadi ve ark (87) yaptığı sistematik derlemede, KBA'lı bireylerde, terapötik ultrasonun ağrı üzerine etkinliğinin net olmadığı; fonksiyon üzerine ise küçük etkisi olduğuna dair kanıtlar olduğu ve bu kanıtların kesinliğinin düşük düzeyde olduğu ifade edilmektedir. Yine Noori ve ark (88) yaptığı sistematik derlemede ise terapötik ultrasonun tek başına bir tedavi modalitesinden ziyade, tedavi planına yardımcı bir fiziksel ajan olarak kullanıldığında ağrı üzerine kısa süreli etkisi olduğu ifade edilmiştir.

### **Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS)**

TENS, bel ağrısının yönetiminde yaygın olarak kullanılan yardımcı bir tedavi yöntemidir. Güvenlidir, non-invazivdir, klinikte veya evde kolaylıkla uygulanabilir. En yaygın iki TENS türü, yüksek frekanslı veya konvansiyonel TENS (frekans >80 Hz, atım genişliği <150 µs) ve düşük frekanslı veya akupunktur benzeri TENS'tir (frekans <10 Hz). TENS tedavisinde, deri üzerine yerleştirilmiş elektrotlar ile duyu, motor, duyu-motor-nosiseptif sinir lifleri seçici olarak uyarılır. TENS tedavisi ile ağrı modülasyonu, Melzack ve Wall'ün kapı kontrol teorisine dayanır. Kapı Kontrol Sistemi, spinal seviyede işlev görmektedir. Geniş çaplı A duyu lifleri uyarıldığında, dorsal boynuzda Substantia Gelatinoza'daki inhibitör internöronları aktive eder. Bu aktivasyon, ağrının geçişinden sorumlu olan Transmisyon (T) hücrelerini baskılayarak kapının kapanmasına neden olur ve ağrı üst merkezlere iletilmez. Küçük çaplı C duyu liflerinin uyarılması ise T hücrelerinin aktivasyonu ve kapının açılmasıyla sonuçlanır, ağrı üst merkeze iletilir. Burada ağrı inhibisyonu inen endojen opioid sistemin devreye girmesi ile sağlanır. Bu sistem, spinal kapının üst merkezlerden opioid madde salgılama yeteneği olan hücreler vasıtasıyla kapanmasını sağlar (81). Wu ve ark (89) yaptıkları sistematik derlemede KBA tedavisinde TENS'in etkinliğini incelemişlerdir. Derlemede, TENS'in etkinliği ağrının giderilmesinde kontrol (sham, plasebo veya yalnızca ilaç) tedavisine benzer bulunurken; fonksiyonel disabilitayı iyileştirmede ise 6 haftadan kısa takip süresi olan hastalarda kontrol tedavisinden daha etkili bulunmuştur. Bu sonuçlarla, TENS'in bel ağrısı semptomlarını iyileştirmediği, ancak fonksiyonel disabilitenin kısa vadeli iyileşmesini sağlayabileceği belirtilmiştir.

### **Enterferansiyel Akım**

Enterferansiyel (EF) akım tedavisi düşük frekansta (0–250 Hz) modüle edilmiş alternatif orta frekanslı akımın (4.000 Hz) uygulanmasıdır. EF'nin düşük frekanslı akımlara kıyasla avantajları, cilt tarafından sunulan empedansı azaltma kapasitesi ve üst üste etkileşim veya binişme gösteren iki orta frekanslı akımın karşılaştığı tedavi alanının derinliklerinde genlik modülasyonlu bir düşük frekans parametresi oluşturma yeteneğidir. EF'nin analjezik etkisini açıklamak için Kapı Kontrol Teorisi, inen ağrı inhibisyonu, artan dolaşım, sinir iletimi bloğu ve plasebo gibi fizyolojik mekanizmalar önerilmiştir. EF akım klinik kullanımda yaygın olmasına karşın literatürde sınırlı

sayıda çalışma mevcuttur. Kas iskelet sistemi ağrısının yönetiminde EF etkinliğiyle ilgili yapılan bir sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında (90) geniş bir akut ve kronik kas-iskelet durumu yelpazesinde, EF'nin çok modlu bir tedavi planının parçası olarak uygulanmasının, tedavi uygulanmamasına veya plaseboya kıyasla orta düzeyde bir analjezik etki oluşturduğu belirtilmiştir. EF, tek başına plasebo ve diğer müdahalelerden (örn. manuel terapi, traksiyon veya masaj) önemli ölçüde daha iyi bulunmamıştır. Ancak, dahil edilen çalışmalarda heterojenlik ve bu çalışmalarda tanımlanan metodolojik sınırlamalar, EF'nin analjezik etkinliğine ilişkin kesin ifadeleri engellemektedir. KBA'lı bireylerde EF'nin ağrı algısı ve disabilite üzerine etkisinin araştırıldığı randomize kontrollü çalışmada, EF akım masaj, mobilizasyon ve yumuşak doku tekniklerinin uygulandığı kontrol grubuna kıyasla daha iyi bulunmuştur (91).

### **Bantlama**

Kinezyo Bantlama (KT), kas-iskelet sistemi problemi olan hastalarda yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir. KT, 1973 yılında Kenzo Kase tarafından geliştirilmiştir. Ağrının azaltılması, kas ve fasyanın hareketlendirilmesi, dolanımın artırılması için hem akut hem de kronik dönemde tercih edilebilmektedir. KT kullanmanın biyolojik mantığı, bandın ciltte kıvrım oluşturma kabiliyetine dayanmaktadır. Bu kıvrımların, dermisin altında bulunan mekanoreseptörlerdeki basıncı ve nosiseptif uyarımları ve dolayısıyla ağrıyı azalttığı, kan akışını iyileştirdiği varsayılmaktadır. Bu mekanizma, bel ağrısı olan bireylerde semptomların muhtemel iyileşmesini açıklayabilir (92, 93). Non-spesifik KBA'lı bireylerde yapılan sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında (94) KT uygulamasının, plasebo, müdahale yapılmaması, diğer müdahaleler ve KT'in egzersizle birlikte uygulanmasına kıyasla üstünlüğünün olmadığı belirtilmiştir. Dahil edilen 11 klinik çalışmanın kanıt düzeyi düşük ila çok düşük bulunmuştur. Ayrıca, KT'nin orta ve uzun dönem etkinliği ve optimal dozajı ile ilgili ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

### **Bel Desteği (Korse)**

Bel desteği ya da korseler bel ağrısı tedavisinde hem koruyucu hem de tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır. Esnek ya da rigid çeşitleri olan korseler tüm gün ya da günün belli bir kısmında, çoğunlukla iş yerinde aktivite sırasında takılarak

kullanılabilmektedir. Bel desteklerinin etki mekanizması net olmamakla birlikte, deformiteyi düzelttiği, omurga hareketini sınırladığı, ek stabilite sağladığı ve omurga üzerindeki kuvvetleri yeniden dağıttığı varsayılmaktadır (95). Yapılan bir Cochrane derlemesinde akut veya kronik bel ağrısı olan hastalarda, bel desteklerinin müdahale yapılmamasına kıyasla ağrıyı önlemede veya kısa süreli ağrı azaltmada daha etkili olmadığıyla ilişkili orta düzeyde kanıt bulunmuştur (96).

### **Tabanlık Uygulamaları**

Ayakta gözlenen postüral bozukluklar ile bel ağrısı arasında ilişki olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. Bu ilişki ayakta aşırı pronasyon ve yüksek ark varlığı ile açıklanabilmektedir. Ayakta aşırı pronasyon varlığı, alt ekstremitte internal rotasyonuna ve beraberinde vücudun sagittal planda öne ilerlemesinde bozulmaya yol açmaktadır. Bu durum sakroiliak ve lumbosakral eklemlere yük binmesine neden olur ve bel ağrısını tetikler. Ayakta yüksek ark varlığı, ayağın şok abzorban özelliğini olumsuz etkileyerek bele binen yükü artırır ve ağrıyı tetikler (97). Biyomekanik kökenli bel ağrısında tabanlıkların aşırı ayak pronasyonunu önleme, ayak arkını destekleme ve denge performansını geliştirme gibi fonksiyonlarıyla ağrının azaltılmasında faydalı olabileceği ifade edilmektedir. Buna karşın, tabanlık uygulamalarının bel ağrısı üzerindeki etkileri tartışmalıdır. Yapılan bir meta-analizde (98), tabanlıkların veya ayak ortezlerinin bel ağrısının tedavisi veya önlenmesinde kullanılmasını destekleyen yeterli kanıt olmadığı sonucu bildirilirken, Kong ve ark (99) yaptığı güncel sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında ise kişiye özel yapılmış tabanlık/ortezlerin, ortez/tabanlık müdahalesi yapılmamasına kıyasla ağrı ve disabilite üzerine daha iyi etkiler gösterdiği belirtilmiştir.

### **Egzersiz Yaklaşımları**

Klinik rehberler, sistematik derleme ve meta-analizlerin bize sunduğu sonuçlar egzersizin bel ağrısında önemli bir yaklaşım olduğunu ve tedaviye mutlaka eklenmesi gerektiğini bildirmektedir. Egzersiz, ağrıyı azaltma, fonksiyonu ve yaşam kalitesini iyileştirmede orta dereceli kanıt düzeyine sahiptir. Literatürde KBA'lı bireylerde genel egzersizler, kuvvetlendirme/direnç eğitimi, stabilizasyon/motor kontrol egzersizleri, aerobik eğitim, pilates ve yoganın ağrı ile fonksiyon üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir (100). Fakat; şu ana kadar egzersizlerin birbirine göre üstünlüğü ve

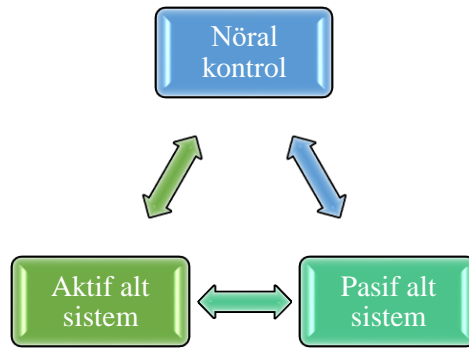
hangi dozda uygulanacağı net olarak belirlenememiştir. Egzersizlerle ilgili yüksek kalitede randomize kontrollü ve uzun dönem takipli araştırmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca, egzersizlerin grup ya da bireysel olarak uygulandığında ağrı ve fonksiyon üzerine etkileri de benzer olarak bulunmuştur. Bu nedenle, daha düşük sağlık bakımı maliyetleri göz önüne alındığında egzersizlerin grup formatında uygulanması da bir seçenek olarak ele alınabilir. Literatürde egzersiz hakkında fikir birliği olan husus ise şudur: hastanın durumuna, hedeflere ve tercihlere göre belirlenmiş, hastaların güvenli ve tehdit edici olmadığını algıladıkları, zevk aldıkları, kişiselleştirilmiş ve denetimli egzersizler tercih edilmelidir.

Egzersizleri verirken ise, bel ağrılı bireylerin sağlıklı bireyler için önerilenden daha düşük egzersiz dozuna yanıt vereceği unutulmamalı, yani egzersizler düşük yoğunlukta başlamalı ve aşamalı olarak artırılarak ilerlenmelidir. Egzersizlerin semptomlarda önemli bir artışa neden olmadan verilmesi özellikle hareketle ağrı arasındaki olumsuz ilişkiyi kırabilmek adına çok önemlidir. Ayrıca, hastaların ağrı yönetimlerinde aktif rol almalarını sağlayabilmek için egzersizi kendi kendine izlemeye teşvik edecek günlükler, mobil uygulamalar, aktivite izleyiciler gibi yaklaşımlardan da faydalanılabilir.

### **Spinal Stabilizasyon Egzersizleri**

Son zamanlarda omurganın stabilizasyon fonksiyonunu iyileştirmeyi amaçlayan egzersiz yaklaşımları popüler hale gelmiş ve rehabilitasyonun önemli bir bileşeni olmuştur (101). Bu özellikteki egzersiz yaklaşımları spinal stabilizasyon, core (çekirdek) stabilizasyon, segmental stabilizasyon ya da motor kontrol egzersizleri olarak adlandırılmaktadır (102).

Lumbopelvik stabilizasyon kavramı oldukça karmaşık bir konudur. Panjabi, konuyu açıklamak için üç alt sistemden oluşan bir omurga stabilite modeli önermiştir: Bunlar pasif alt sistem, aktif alt sistem, nöral kontrol sistemdir (103) (Şekil 2.5).



**Şekil 2.5** Lumbopelvik stabiliteyi sağlayan 3 sistem (103)

*Pasif alt sistem*, vertebra, ligament, intervertebral disk ve faset eklemleri içerir. Herhangi bir güç ya da hareket yeteneği bulunmaz. Nöral kontrol sistem için pozisyon/hareket duyusu sağlar. *Aktif alt sistem*, kas ve tendonları içerir ve kuvvet üretimini sağlar. *Nöral kontrol sistem*; spinal yapılardaki duyu reseptörleri ile onların santral bağlantılarını, kortikal ve subkortikal merkezleri içerir. Pasif ve aktif alt sistem arasındaki bağlantıyı kurar. Pasif alt sistemden hareketin yönü ve pozisyonu ile ilgili bilgiyi alır, stabilite için gerekli ihtiyaçları belirler, bu ihtiyaçları gerçekleştirmek için aktif alt sisteme ulaşır. Kasların doğru zaman, doğru miktar, doğru sıralamada çalışmasını sağlar ve devamında uygun bir şekilde kasların çalışmasını durdurur. Bu sayede, kasların kasılma yeteneğinin sürdürülmesini kontrol eder. Bu üç sistem spinal stabilite ve intervertebral hareketi sürdürmek için birlikte çalışırlar. Bu sistemlerden herhangi birinde meydana gelen yetersizlik omurganın stabilite fonksiyonunu azaltır ve segmental hareket paternlerini değiştirir (103). Bu nedenle, etkili bir spinal stabilizasyon egzersizi, egzersizin motor-duyusal bileşenlerini ve bu bileşenlerin optimal spinal stabiliteyi desteklemek için sistemlerle olan ilişkisini dikkate alır.

Lumbopelvik bölgenin kontrolü ve stabilitesini sürdürmede birçok kas fonksiyonel olarak görev alır. Bu kaslar içerisinde özellikle Transversus Abdominis (TrA) ve multifidus kasları lumbopelvik stabilizasyonda hayati fonksiyon gören derin stabilizatör kaslardır. Lumbal multifiduslar, torakolumbal fasyanın arka ve orta tabaka kılıfı tarafından kaplanmışlardır, kas kontraksiyonları fasya üzerindeki gerilimi artırarak stabilizasyona katkıda bulunur (104). TrA torakolumbal fasyanın arka ve orta tabakası aracılığıyla doğrudan lumbal vertebraların posterioruna yapışır. TrA'nın kontraksiyonu ile meydana gelen gerilim, abdomen ve lumbal vertebralar etrafında

destek sağlar (105). Bu kaslar, lumbal omurgaya segmental yapıştıklarından dolayı segmental kontrol ve sertliği sağlarlar (106). Bel ağrılı bireylerde bu kasların yapı ve fonksiyonlarında bazı değişiklikler meydana geldiği belirlenmiştir. TrA kas aktivasyon ve fonksiyonunda değişiklikler (gecikmeli ve daha fazık), multifidus kasında ilgili spinal seviyede ağrılı tarafta atrofi, yapısal değişiklik ve elektromiyografik (EMG) aktivite değişiklikleri olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (107, 108).

Spinal stabilizasyon egzersizleri (SSE), derin omurga kaslarının (TrA ve multifidus) aktivasyonuna odaklanır, motor öğrenme yaklaşımını kullanarak bu kasların kontrolünün ve koordinasyonunun yeniden sağlanması hedefler (3,4). Egzersizler esnasında, bireylere diyafragmatik solunumu sürdürürken derin omurga kaslarını nasıl aktive edecekleri öğretilir. Egzersizler, yüzeyel ve derin gövde kaslarının aktivasyonunu bütünleştiren daha karmaşık ve fonksiyonel görevlere doğru ilerler. Motor ğrenme kognitif (bilişsel), asosiyatif (ağrışımsal) ve otonomik faz olmak üzere üç ana aşamadan oluşur. Kognitif fazda, bilişsel problemler üzerine odaklanılır. Hareket performansının tüm unsurları, tekrar ve uygulama esnasında geri bildirim, hareket sırası, performans ve talimatlara dikkat edilerek bilinçli bir şekilde organize edilir. Bu faz, sık sık büyük hatalar ve değişkenlik ile karakterizedir; bilişsel olarak derin spinal kasların kontraksiyon becerisini ve doğruluğunu artırmak amaçlanır. Bu beceri kazanılır kazanılmaz, tekrar sayısı ve tutma süresi (kontraksiyonu koruma süresi) artırılır ve geri bildirim azaltılır. İkinci aşama, hareketin temellerinin kazanıldığı ve bilişsel taleplerin azaltıldığı asosiyatif aşamadır. Bu aşamada odak, görev performansının basit unsurlarından performansın tutarlılığına, başarisına ve inceliğine geçer. Buna bağlı olarak, hataların sıklığı ve büyüklüğü azalır. Bu fazda daha zor pozisyonlarda (oturma, ayakta durma gibi) performans geliştirilmeye derin ve yüzeyel spinal kasların entegrasyonu sağlanmaya çalışılır. Motor ğrenmenin son aşaması olan otonomik aşama, oldukça çok pratik ve deneyimden sonra elde edilir. Görev alışkanlık haline gelir, otomatikleşir ve bilinçli müdahale gereksinimi azalır. Her aşamanın özellikleri farklı olsa da, aşamaların keskin sınırlar içermediğini, aşamalar arasında yumuşak bir geçiş olduğunu dikkate almak önemlidir (109). Sonuç olarak, SSE'nin temel hedefi, spinal hareket segmenti etrafındaki motor kontrol

yetersizliğini iyileştirmek, derin stabilizer kasların normal fonksiyonunu yeniden kazandırmaktır.

### **Pilates**

Pilates egzersizi, 1900'lerin başında Joseph H. Pilates tarafından geliştirilmiştir (110). Pilates prensipleri ve uygulama yolları ekollere göre değişebilmekle beraber, altı ilke Pilates ekolünün temel yaklaşımında yer almaktadır (111). Bu temel ilkeler şunlardır: (1) merkez-core (çekirdek) karın ve sırt kaslarının aktivasyonu, (2) konsantrasyon-egzersizi gerçekleştirmek için bilişsel dikkat ve odaklanma, (3) kontrol-hareket ve duruşun kontrolü, (4) Hassasiyet-egzersiz tekniğinin doğruluğu ve kalitesi, (5) nefes-egzersiz sırasında spesifik nefes alma ritmi ve hareketlerle koordinasyon içinde sürdürülmesi, (6) akış-hareketin kesintisiz devamı, pürüzsüz geçiş, yumuşaklık. Pilates, nötral bir omurga için vücut duruşunun hizalanmasına, spinopelvik stabilizasyonun sürdürülmesine ve genel vücut farkındalığını geliştirmeye odaklanır. Bu ilkeler ve hedefleri ile pilates, bel ağrısının yönetimini desteklemek için rehabilitasyon ortamlarında giderek popüler hale gelmiştir. Pilatesin KBA'lı bireylerde etkinliğini inceleyen güncel sistematik derleme ve meta-analiz çalışması (112), ağrı ve disabilite üzerinde etkili olduğunu, bu etkinliğin altı aya kadar devam ettiğini ve pilatesin bel ağrılı bireylerde etkili bir tedavi seçeneği olabileceğini bildirmiştir.

### **Yoga**

Yoga yaklaşık 5000 yıl önce, Hindistan'da doğmuş, 1893 yılında Svami Vivekananda'nın Chicago'da dinler parlamentosunda yapmış olduğu konuşma ile Batıya ulaşmış ve giderek yaygınlaşmıştır. Yoga, "yuj" kelimesinden köken alır ve "bütünleşme", "kontrol" ve "hakimiyet" anlamına gelir (113).

Yoga, bütüncül sağlığı, iyiliği ve öz farkındalığı geliştirmeyi hedefleyen çeşitli fiziksel, zihinsel, ahlaki ve spiritüel uygulamaları içerir. Yoga pratiğinin birçok dalı ve stili, farklı felsefeleri ve uygulamaları vardır; ancak yoga uygulama biçimlerinin çoğu, fiziksel duruşları (asana), nefes egzersizlerini (pranayama), gevşeme ve meditasyon gibi klasik yoga bileşenlerini içeren vücut odaklı bir uygulama olan "hatha yoga" başlığı altında yer alır. Hatha yoga, fiziksel yoga çalışması olarak yapılan tüm uygulamaları içeren yoga akımına verilen genel isimdir (114, 115).



Doğu kökenli bir yaklaşım olan yoga, giderek artan oranlarda Batı toplumunda da yaygınlaşmaktadır. İzlanda'da yapılan bir çalışmada 2006 yılında yoga uygulama prevalansı %6,8 iken, 2015 çalışmasında bu oran %12,5 puanlık bir artışla %19,3'e yükselmiştir (116). Amerika'da ise yaşam boyu yoga yapma oranı %13,2 ve son 1 yıl içindeki yoga yapma oranı ise %8,9 olarak belirlenmiştir (117). Bu çalışmada yanıt verenler genel sağlık durumlarını iyileştirmek/hastalıkları önlemek (%78,4), enerjilerini (%66,1) veya bağışıklık fonksiyonlarını iyileştirmek (%49,7) için yoga yaptıklarını bildirmiştir. Ayrıca, bel ağrısı (%19,7), stres (%6,4) ve artrit (%6,4) insanların yogaya başvurduğu ilk üç spesifik sağlık sorunu olarak ifade edilmiştir. Bireyler, stres düzeyinin azalması (%84,7), genel sağlığın iyileşmesi (%81,0), duygusal iyilik halinin artması (%67,5), daha iyi uyku (%59,1) ve sağlık üzerinde kontrol duygusunun artması (%56,9) gibi yoga uygulamalarından kaynaklanan olumlu sonuçlar bildirmiştir.

Son birkaç dekatta yoganın giderek yaygınlaşması ve sağlık üzerine olan faydalarından dolayı yapılan çalışmalar hızla artmıştır. Yoganın yalnızca sağlıklı popülasyonda değil, bunların yanında birçok hastalık grubu için tedavi edici ve önleyici potansiyeli araştırılmaktadır (118). Bu amaçla kullanılan terapötik yoga, sağlık sorunları olan kişilerin durumlarını yönetmelerine ve semptomlarını azaltmalarına yardımcı olmak için yoganın kullanılmasıdır. Yoganın çeşitli fiziksel ve mental sağlık göstergelerine ilişkin yararlı etkilerini doğrulayan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Yoganın psikopatolojik (örn. depresyon, anksiyete), kardiyovasküler (örn. hipertansiyon, kalp hastalığı), solunum (örn. astım), metabolik (örn. diyabet, obezite), immünolojik (örn. kanser, HIV), nörodejeneratif (örn. multipl skleroz, Parkinson hastalığı, Alzheimer hastalığı), kas-iskelet sistemi (örn. ağrı sendromları) ve yaşa bağlı sorunlar (örn. denge, osteoporoz) gibi birçok farklı alanda faydalı etkileri bildirilmektedir (119-124).

Bireylerin yogaya en sık başvurma nedenlerinden biri bel ağrısıdır. Bel ağrısında yoganın etki mekanizması tam olarak aydınlatılamasa da fizyolojik, davranışsal ve psikolojik faktörlerdeki değişiklikler ile ilgili çeşitli potansiyel faydalar bildirilmiştir (125). Yoga, bel ağrılı hastalarda yoga duruşları (asanalar) aracılığıyla esneklik, kas gücü ve dengeyi geliştirerek spinal düzgünlüğü etkileyen kas iskelet sistemi yetersizliklerini giderir. Nefes teknikleri ve gevşeme egzersizleri ile zihinsel

ve fiziksel gevşemeyi sağlar. Mental odaklanmayla asanaların uygulanması ve farklı gevşeme teknikleri ile bireylerin beden algısı ve farkındalığını geliştirir. Ayrıca, Hipotalamohipofizer Aks aktivitesinin kontrolü ile kortizol gibi stres hormonlarının salımını azaltması; vagal stimülasyon ile parasempatik sistem aktivasyonunu sağlayarak otonom sinir sistemini regüle etmesi; vücut-zihin birlikteliğini sağlaması aracılığı ile de KBA ile ilişkili stres, depresyon, anksiyete gibi psikososyal parametreleri iyileştirir (126, 127). Bunların yanı sıra, yoganın çoğunlukla grup formatında uygulanması, bireyin sosyalleşmesini teşvik ederek izolasyonu önler, bedensel ve mental farkındalığı artırarak pozitif duygu ve düşünmeyi geliştirir. Kişinin ağrı algısı ve kontrolünde öz yeterlilik sağlamasına yardımcı olur (128).

### **Aerobik Egzersiz**

Aerobik egzersiz, ağırlıklı olarak aerobik enerji üretme sürecine bağlı olan, yürüme, koşma, koşu bandı, bisiklete binme ve jimnastik gibi farklı çeşitlilikte alt türü içeren ve büyük kas gruplarını çalıştıran bir fiziksel egzersiz şekli olarak tanımlanır. Son zamanlarda, aerobik egzersiz en çok ilgi gören egzersiz yaklaşımlarından biridir, genel sağlık üzerine ve birçok hastalık türünde faydalı etkileri olduğu çalışmalarda bildirilmektedir. Kilo vermeye yardımcı olması, insülin direncini, kan lipit düzeyini ve sistolik kan basıncını azaltması ve inflamasyonu baskılaması gibi etkiler aerobik egzersizin genel sağlık üzerine literatürde yer bulan bazı yararlarıdır (129).

Aerobik egzersiz, bel ağrısının tedavisinde en sık tavsiye edilen egzersiz yaklaşımları arasındadır. KBA'da tedavinin amacı, ağrıyı azaltmak, fonksiyonelliği artırmak, fiziksel ve mental disabilitiyi önlemek ve böylelikle yaşam kalitesi ile fiziksel fonksiyonu geliştirmektir. Aerobik egzersizin bel ağrılı bireylerde etkinliğini inceleyen bir sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında, ağrıyı azaltma ve aerobik kapasiteyi geliştirmede güvenli ve etkili olduğu bildirilmiştir (130) Aerobik egzersiz bel ağrılı bireylerde yalnızca kardiyopulmoner endüransı geliştirmekle kalmaz, korku kaçınma davranışını azaltıp fiziksel aktivitenin artırılmasına katkı sağlar, aynı zamanda mental sağlık üzerine de olumlu etki sağlayarak semptomların hafiflemesine yardımcı olur. Ayrıca, düzenli fiziksel aktivite ve iyi aerobik uygunluk, kardiyak vagal modülasyonu artırıp sempatik çıkışı azaltarak otonom sistem işleyişini de düzenler (131).

### **Germe/Esneklik Egzersizleri**

Germe egzersizleri, kas gerginliğini ve spazmını azaltma, esnekliği artırma, eklem mobilitesini geliştirip maksimum eklem hareket açıklığını sağlama, yaralanmaları önleme amaçlarıyla kullanılan ve rehabilitasyonun önemli parçasını oluşturan bir egzersiz yaklaşımıdır. Germe egzersizlerinin, yaralanmayı önleme, egzersiz sonrası gecikmiş kas ağrılarını azaltma ve kas performansını artırma üzerine faydalarını gösteren bazı çalışmalar bulunmaktadır (132). Bel ağrısı rehabilitasyonunda, kasın esnekliğini arttırmak için kullanılan en basit ve yaygın germe tekniği statik germedir. Statik germe, tolere edilebilen en uzun pozisyonda kasın ağrı ve rahatsızlık oluşturmadan orta şiddette gerilim ile tutulmasıdır. Öğrenme ve uygulama kolaylığı nedeni ile hem klinikte tedavi programlarında sıklıkla kullanılan hem de ev programı şeklinde önerilen bir germe türüdür. Aktif germe ise antagonist kasın istemli olarak kasılması ile kasta meydana gelen germe yöntemidir ve pasif statik germeyle karşılaştırıldığında esnekliği arttırmada daha etkili olduğu belirtilmiştir (133, 134). Germe veya kuvvetlendirme dahil olmak üzere bireysel olarak tasarlanmış programlardan oluşan ve gözetim altında verilen egzersiz terapisinin, non-spesifik KBA'da ağrıyı ve fonksiyonu iyileştirdiği ifade edilmektedir (135).

### **Kuvvetlendirme/Direnç Egzersizleri**

Aktif olmayan yetişkinler, her on yılda, dinlenme bazal metabolik hızında azalma ve yağ birikimi ile birlikte %3 ila %8 oranında kas kütlesi kaybı yaşarlar. Kuvvetlendirme eğitiminin faydaları arasında vücut kas kütlesinde ve bazal metabolik hızda artış, yağ oranında azalma, fiziksel performans ve hareket kontrolünde gelişme bulunur. Bunların yanında, kuvvetlendirme eğitimi visseral yağ ve HbA1c'nin azalması ile Tip-2 diyabetin önlenmesini ve yönetilmesini sağlar, istirahat kan basıncı, LDL ve trigliserit düzeylerini düşürmesi ve HDL'yi artırması sayesinde ise kardiyovasküler sağlığı iyileştirir (136).

KBA'lı bireylerde yapılan randomize kontrollü bir çalışmada bireyler iki gruba ayrılmıştır (137). Bir gruba aerobik egzersiz eğitimi, diğer gruba ise kuvvetlendirme eğitimi yaptırılmıştır. Bireyler başlangıçta, 8. ve 16. haftada değerlendirilmişlerdir. Kuvvetlendirme eğitimi yaptırılan grupta vücut kompozisyonu, ağrı, disabilite ve

yaşam kalitesinde iyileşme gözlenirken, aerobik eğitim grubunda yalnızca vücut kompozisyonu değerlerinde gelişme gözlenmiştir.

### **Minimal İnvaziv Müdahaleler**

Bel ağrısının tedavisinde konservatif tedavi yaklaşımlarının yeterince etkili olmadığı durumlarda uygun endikasyonu olan hastalara minimal invaziv işlem yapılabilmektedir. Yanıt alınmadığı takdirde, tedavi basamağında bir sonraki adım ise cerrahi yaklaşımlardır (138). Bel ağrısının tedavisinde minimal invaziv yaklaşımların kullanım amacı, ağrı ve inflamasyonu azaltmak, sinir iletimini yavaşlatmak/engellemek ya da hasarlı bölgede rejenerasyonu sağlamaktır. Minimal invaziv işlemler yalnızca terapötik amaçla değil diagnostik amaçlarla da kullanılabilir. KBA'lı bireylerde diagnostik amaçla sıklıkla selektif sinir kökü blokları, medial dal blokları ve SİE enjeksiyonları gerçekleştirilmektedir. İşlemlerin başarı oranı doğru hasta seçimine bağlıdır. Minimal invaziv yaklaşımlara ilişkin teknikler her geçen gün gelişmekte ve kullanım alanı yaygınlaşmaktadır. Epidural steroid enjeksiyonu (ESİ), faset eklem radyofrekans denervasyonu ve sakral epiduroskopik lazer dekompresyon teknikleri (SELD) lumbal bölgede en sık uygulanan minimal invaziv yaklaşımları oluşturmaktadır. ESİ, özellikle disk hernisine bağlı gelişen radikülopatiye yönelik olarak inflamasyonun baskılanması, nöral membranın stabilizasyonu ve C liflerinin iletim hızının yavaşlatılması gibi etkileri nedeniyle yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Disk hernili hastaların tedavisinde kullanılan bir diğer yöntem sakral hiatustan girilerek, lazer ile yapılan bir disektomi işlemi olan SELD yaklaşımıdır. İşlem sırasında floroskopi eşliğinde hedef bölgeye ulaşılmaktadır. İşlem süresi kısadır, işlem esnasında genel anestezi gerekmemekte, bu durum hasta ile iletişim halinde olmaya imkan vermekte ve bu sayede olası bir sinir hasarı riski de azalmaktadır. Ayrıca açık cerrahi tekniklere göre kemik yapının korunması, paravertebral kas dokusunun zarar görmemesi gibi avantajları nedeniyle iyileşme süreci hızlı olmaktadır (139).

Bel ağrılarının, %15-40 oranında faset eklem kaynaklı olduğu ifade edilmekte ve tedavide ilk basamak tedavi olarak konservatif tedavi kullanılmaktadır (85, 140). Konservatif tedaviler başarısız olursa, minimal invaziv yaklaşımlar fonksiyonelliği geliştirme ve ilaçların yan etkisini azaltmak için yapılmaktadır. Faset eklem

sendromunun tedavisinde, sıklıkla medial dala radyofrekans ablasyon (RF), uygulanmaktadır. RF, duyusal sinirin medial dalını geçici olarak bloke etmek için ısı kullanır, bu sayede ağrıda azalma meydana gelir. Bu işlem, lokal anestezi ve floroskopik rehber aracılığıyla uygulanır. Sonrasında sinirler yeniden filizlendiğinden, 6 ila 12 ay içerisinde ağrılar geri dönebilir, işlem tekrarı gerekebilir.

Bel ağrısının tedavisinde son yıllarda kullanımı giderek artan yaklaşımlardan biri olsa da minimal invaziv işlemlerin etkinliği ile ilgili kanıt düzeyi yüksek değildir. Bu durumun, işlemlere özel uygulama kriterlerinin netleştirilmemiş olması, uzun süreli takip çalışmalarının bulunmaması, multidisipliner yaklaşımdaki eksiklikler ve bu duruma bağlı olarak işlem sonrası olumlu etkilerin kısa sürmesinden kaynaklanabileceği ifade edilmektedir (141-144).

### **Cerrahi Tedavi**

Bel ağrısının yönetiminde çoğunlukla konservatif tedavi yöntemleri yeterli olmakta, bel ağrısı yaşayanların yalnızca küçük bir kısmı cerrahi tedaviye ihtiyaç duymaktadır. Bel ağrısının doğal sürecinde kendiliğinden iyileşme potansiyelinin yüksek olması, cerrahi tedavi ile konservatif tedavinin uzun dönemde benzer etkilerinin gözlenmesi bel ağrısının tedavisinde spinal cerrahiye tartışmalı bir seçenek konumuna getirmektedir. Cerrahi tedavide, üst düzey kanıtların ve net kılavuzların olmaması nedeniyle tedavi seçeneklerini karşılaştırmak ve en iyi cerrahi tekniğe karar vermek oldukça zordur. Bireylerde düşük ayak gelişmesi (ayak dorsi fleksiyonu 0-1/5) ve kauda ekuina sendromu acil cerrahi için önemli endikasyonları oluşturmaktadır. Bunun yanında, 4-6 haftalık konservatif tedaviye rağmen düzelmeyen inatçı radiküler ağrı varlığı ve takip esnasında meydana gelen ilerleyici nörolojik defisit tespit edilmesi yine cerrahi tedavi için diğer endikasyonlardır (145, 146). Cerrahi müdahale olarak spinal dekompresyon (mikrodiskektomi veya laminektomi) ve spinal füzyon en yaygın seçilen müdahalelerdir. Dekompresyon cerrahisinin amacı, herniye bir disk veya spinal stenozdan kaynaklanan irrite edici kemik veya disk materyalini çıkararak sinir kökü üzerindeki baskıyı hafifletmektir. Spinal füzyon, kemiksel birleşme yoluyla iki omurun kaynaştırılarak ağırlı vertebral segmentte hareketin azaltılmasıdır. Füzyon cerrahisinde amaç, primer instabiliteyi ya da proflaktik olarak ileride gelişebilecek instabiliteyi önlemektir. Cerrahi füzyon deformiteyi düzeltmek, ağırlı segment

hareketini stabilize etmek, lordozu ve sagittal dengeyi sağlamak için etkili bir tedavi yöntemidir. Bu prosedür tipik olarak dejeneratif disk hastalığı veya spondilolistezisi olan bireyler için endikedir (147).

Lumbal disk hernisine bağlı radikülopati varlığında cerrahi karar verilirken, ağrının 4 haftadan uzun süredir devam etmesi ve çok şiddetlenmiş olması, aktiviteyi çok kısıtlaması ve aynı düzeydeki bir disk hernisi ve spesifik bir radiksin basısının görüntüleme yöntemleriyle de desteklenmiş olması önemlidir. Bu hastalarda cerrahi tedavinin amacı çoğunlukla iyileşmeyi hızlandırmaktır. Yapılan bir meta-analiz çalışmasında cerrahiden hemen sonra bacak ağrısı ve disabildede klinik olarak anlamlı bir azalma görüldüğünün belirtilmesi bu durumu desteklemektedir (148). Lumbal radikülopati için birincil cerrahi müdahale lumbal laminektomi, diskektomili veya diskektomisiz lumbal laminektomidir. Bu müdahalelerin başarı oranları, konservatif müdahalelere benzer olup, cerrahi sonrası 6-8 haftada %46 ila %75 ve 1-2 yılda %78-95 arasında değişmektedir (149). Ayrıca bireylerde uzun süreli takipte %30-70'e varan oranda düşük şiddetli rezidüel ağrı, hareket kaybı ve disabilitenin devam ettiğine dair kanıtlar mevcuttur (150). Füzyon cerrahisi sonrasında da %50'ye varan oranlarda hasta memnuniyetsizliğinin olduğu, hastaların yüzde yirmisinde 10 yıl içerisinde revizyon cerrahisi gerekebildiği, aynı zamanda uzun süreli takipte konservatif tedavinin cerrahi kadar etkili olabileceğini gösteren kanıtlar bulunmaktadır (151, 152). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında kısa ve uzun vadeli takipte dejeneratif disk hastalığı ile ilişkili KBA için lumbal füzyon ve ameliyatsız tedavinin etkinlik ve güvenliği karşılaştırılmıştır. Füzyon cerrahisinin, kısa veya uzun vadeli takipte ağrı ve disabilite sonuçları açısından ameliyatsız tedaviden daha iyi olmadığı ifade edilmiştir (153). Bu nedenle bel ağrılı bireylerde cerrahi karar alma dikkatli bir şekilde düşünülmeli ve hastaya özel olmalıdır.

Özetle, yukarıda literatür eşliğinde ifade edildiği üzere KBA'nın tedavisinde farklı çeşitlilikte yaklaşımlar yer almaktadır. Bu yaklaşımlar arasında ise egzersiz tedavisinin ağrıyı ve disabiliteyi azaltmada etkili olduğu ve tedavi programlarında yer alması gerektiği ifade edilmektedir. Egzersiz yaklaşımları içerisinde hangi tip egzersizin daha etkili olduğu tartışmalıdır. Ayrıca, egzersizlerin son zamanlarda ilgi odağı bir konu olan ağrıyla ilişkili kognitif değerlendirme üzerine etkinliğine ilişkin kanıtlarda yetersizlik olduğu vurgulanmaktadır. Literatürdeki bu eksiklerden yola

ıkarak, çalışmamızda yoga, aerobik ve spinal stabilizasyon egzersiz yaklaşımlarının bel ağrısıyla ilişkili fiziksel ve kognitif parametreler üzerine etkinliğini belirlemeyi amaçladık.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

En az 3 aydır bel ağrısı yaşayan, ilgili hekim tarafından tanı almış ve fizik tedavi için yönlendirilen KBA'lı bireyler araştırmaya dahil edildi.

Bireyler, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Omurga Sağlığı Ünitesi'nde ilgili fizyoterapist tarafından çalışma hakkında bilgilendirildi. Gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul edenler, yazılı onam alınarak tedavi programlarına dahil edildi.

Bel ağrılı bireylerin **dahil edilme kriterleri:**

- Spesifik olmayan bel ağrısı tanısı almış olması
- En az 12 haftadır devam eden ağrı varlığı
- 25-55 yaş aralığında olunması
- Gönüllü katılımcı olması

Araştırmadan **dışlanma kriterleri:**

- Bacağa yayılan ağrı varlığı
- Sürekli devam eden şiddetli ağrı varlığı
- Nörolojik defisit varlığı
- Lumbal bölgeye yönelik cerrahi öyküsü
- Şiddetli yapısal omurga deformite varlığı
- Spondilolistezis, spinal stenoz gibi ek tanı varlığı
- Uzman hekim tarafından egzersiz eğitimine alınmayı engelleyecek kardiyovasküler ya da sistemik hastalık tanısı konulmuş olması
- Vertebranın inflamatuvar, enfeksiyöz ya da tümöral hastalığı

#### 3.2. Araştırmanın Evreni, Örnekleme, Araştırma Grubu

Çalışmanın örneklem genişliği H.Ü. Biyoistatistik Anabilim Dalı'ndan alınan danışmanlık hizmetiyle belirlenmiştir. Örneklem genişliği G-Power 3.1 programı kullanılarak hesaplanmıştır. Pilot çalışma ile elde edilen tanımlayıcı istatistiklerin kullanılmasıyla yapılan hesaplamalar sonucunda, araştırma %95 güven düzeyinde %90 güç ile KKI-FA ölçümlerinin zaman içindeki (tedavi öncesi-8 haftalık tedavi

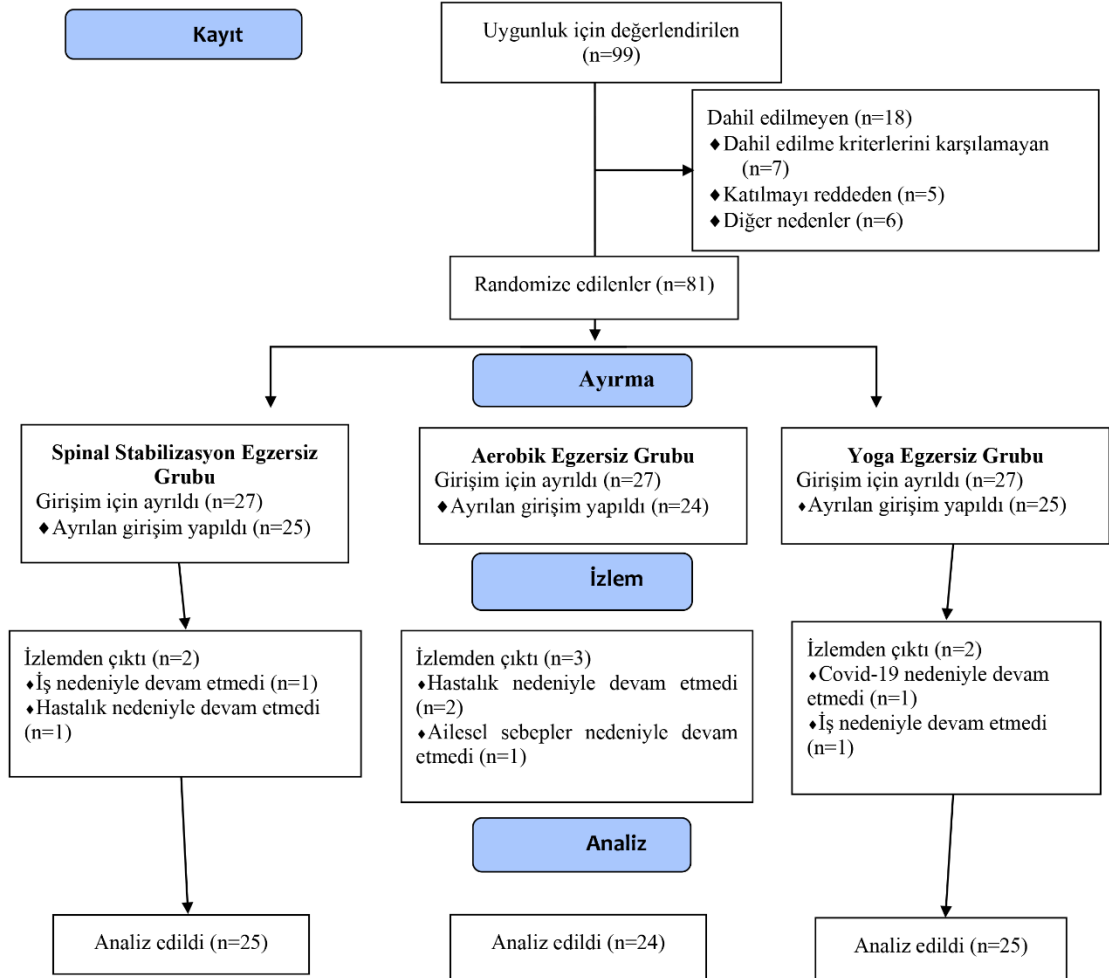


sonrası) değişimlerinin 3 grup (spinal stabilizasyon, aerobik egzersiz ve yoga) arasındaki  $f=0.392$  etki büyüklüğündeki istatistiksel anlamlı bir farkın en az 66 genişliğinde örneklem seçildiğinde bulunacağı belirtilmiştir. Bu sonuçla, takip süresince %20 drop-out oranı göz önüne alındığında en az 81 kişi ile çalışılmasının uygun olacağı ifade edilmiştir.

Bu çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan etik kurul izni; Hacettepe Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 04.04.2019 tarih, KA-19029 karar numarası ile alındı.

Çalışma için Omurga Sağlığı Ünitesi'ne tedavi almak üzere başvuran toplamda 99 birey değerlendirildi. Kriterlere uyan 81 birey çalışmaya dahil edildi, 8 haftalık tedavi sonrasında 74 birey ile çalışma tamamlandı. Çalışma akış şeması Şekil 3.1'de özetlendi.


**CONSORT**  
 TRANSPARENT REPORTING of TRIALS  
 CONSORT 2010 Akış Diyagramı



**Şekil 3.1.** Çalışma akış şeması

### 3.3. Araştırma Protokolünün Uygulanması

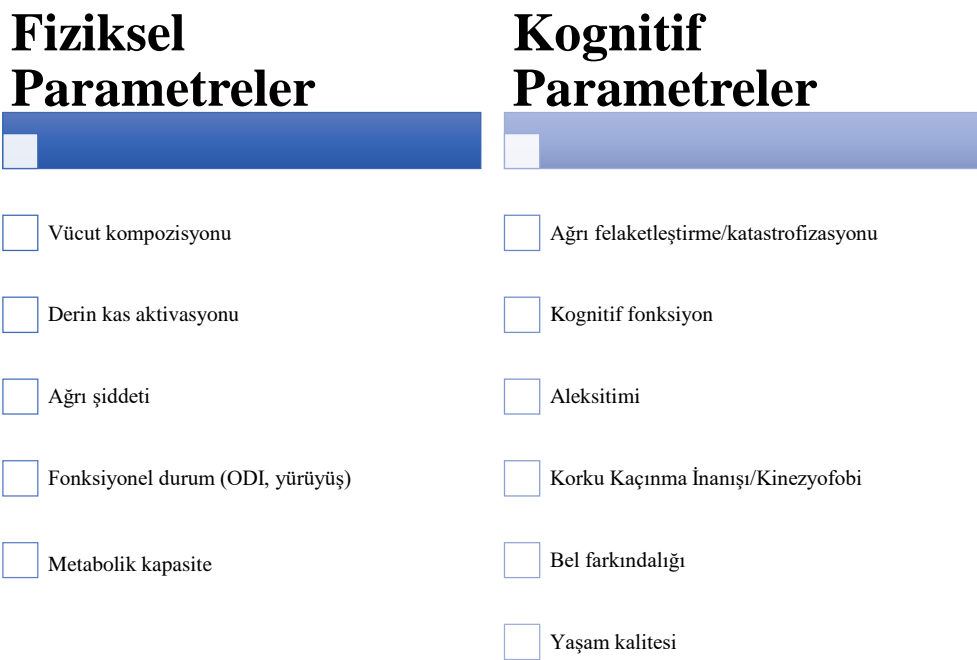
Dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalar kapalı zarf yöntemi ile rastgele ‘Yoga Egzersiz Grubu’, ‘Aerobik Egzersiz Grubu’ ve ‘Spinal Stabilizasyon Egzersiz Grubu’ olmak üzere 3 gruba ayrıldı.

Değerlendirmeler, her bir protokolün uygulanmasından önce ve sonra olmak üzere toplam iki kez yapıldı, yaklaşık 1 saat sürdü.

Randomize kontrollü olarak dizayn edilen bu çalışmada 3 tedavi grubu yer aldı. Aerobik egzersiz grubundaki bireylere, koşu bandı üzerinde ısınma, yükleme ve soğuma periyodlarını içeren yürüyüş egzersizi uygulandı. Yoga grubundaki bireylere; nefes, ısınma, duruş ve gevşeme egzersizlerinden oluşan program uygulandı. Spinal stabilizasyon egzersiz grubundaki bireylere ise, kuvvetlendirme, denge, esneklik egzersizlerini içeren program uygulandı. Çalışma kapsamındaki tüm bireyler 8 hafta, haftada 2 gün, günde yaklaşık 50-60 dakika tedaviye alındı. 8 hafta egzersiz süresi, egzersize fizyolojik adaptasyon için seçilmiştir.

### 3.4. Sonuç Ölçümleri

Bireyler başlangıçta ve 8 haftalık tedavi sonrasında değerlendirildi. Çalışma kapsamında değerlendirilen parametreler aşağıda yer almaktadır (**Şekil 3.2**):



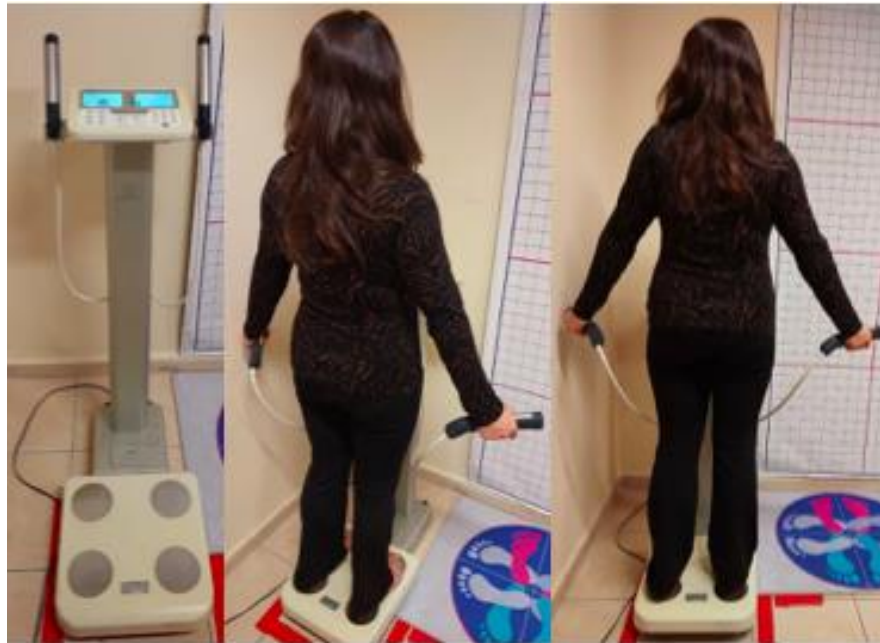
**Şekil 3.2.** Çalışmada değerlendirilen parametreler

#### 3.4.1. Demografik bilgiler

Katılımcıların yaş, boy, vücut ağırlığı, eğitim düzeyi, özgeçmiş ve soy geçmiş bilgileri ile ağrılarının ne kadar zamandır var olduğu (durasyonu) sorgulanarak kaydedildi.

### 3.4.2. Fiziksel Parametrelerin Değerlendirilmesi

**Vücut Kompozisyonu Değerlendirmesi:** Çalışmaya katılan bireylerin vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (VKİ) ünitemizde rutin olarak kullanılan vücut kompozisyon analizatörü ile (Tanita MC180MA, Japonya) değerlendirildi. Ölçümler üretici firmanın standart protokolü dikkate alınarak gerçekleştirildi. Bireylerden dik pozisyonda çıplak ayakla, ayakların konduğu çelik skala üzerinde durmaları ve nötral pozisyonda dirsekler düz iken (deri-deri teması olmadan) el aparatını kavramaları istendi, bu esnadaki ölçüm sonuçları kaydedildi (Şekil 3.3) (154, 155).



**Şekil 3.3** Tanita cihazı ile vücut kompozisyonu ölçümü

**Derin Kas Aktivasyon Değerlendirmesi:** TrA kas aktivasyonunu değerlendirmek için, kişi yüzüstü yatış pozisyonunda uzanır. Stabilizer biyofeedback aleti, spina iliaca anterior superiorların hemen alt kenarına gelecek şekilde karın altına yerleştirildi. Aletin manşonu 70 mmHg'ya şişirildi, kişiden nefes alması, verirken ise karnını yukarı ve içe doğru çekmesi istendi, fakat bu esnada pelvis ve omurga hareketi yapmaması yönünde uyarıldı. Bu esnada, stabilizer aletinden basıncın ne kadar değiştiği gözlemlendi. Testte, yapılan 3 tekrarın ortalaması kaydedildi (156) (Şekil 3.4).



**Şekil 3.4.** TrA Kas Aktivasyon Ölçümü

**Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi:** Katılımcıların ağrı şiddetlerini belirlemek için GAS kullanıldı. 10 cm uzunluğundaki bir çizgi üzerinde, çizginin en solunun ağrının yokluğunu ifade ettiği, sağa doğru ilerledikçe ağrının arttığı ve en sağda ağrının dayanılmaz şiddette olduğu katılımcılara anlatıldı; ağrı şiddetlerini çizgi üzerine işaretlemeleri istendi (157). Mezura ile ölçüm yapılarak değer kaydedildi.

### **Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi**

**Fonksiyonel özür (yeti yitimi) değerlendirmesi:** Bel ağrısına bağlı fonksiyonel etkilenim düzeyini belirlemek amacıyla Türkçe geçerlik-güvenirliği Yakut ve ark. tarafından yapılmış olan ve literatürde altın standart test olarak belirtilen Oswestry Disabilite İndeksi kullanıldı. Anket bel ağrısının, bireylerin oturma, kişisel bakım (giyinme, yıkanma vb) ayakta durma, yürüme, uyku ve seyahat gibi çeşitli günlük yaşam aktivitelerini ne derece etkilediğini sorgulayan 10 sorudan oluşmaktadır, her soru için 0-5 arasında puan alınmaktadır. Toplam puan 0-100 arasındadır. Puan yükseldikçe fonksiyonel özür düzeyi artmaktadır (158, 159).

**Yürüyüş değerlendirilmesi:** Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri OPTOGait fotoelektrik hücre (OPTOGait, Microgate, İtalya, 2010) ve yürüyüş bandı sistemiyle değerlendirildi. Geçerlik ve güvenilirliği yapılmış olan OPTOGait sistem,

her biri 1 m ve biri gönderici diğeri alıcı ünite olan iki bardan oluşmaktadır. Yürüyüş bandına karşılıklı olarak yerleştirilen mobil, taşınabilir bir platformdur (160). Bireylerden rahat kıyafetlerle ve spor ayakkabı ile düz zeminde kendi seçtikleri yürüyüş hızında yürümeleri istendi. Bireyler, yürüyüş bandına alışmaları için iki dakika yürütüldükten sonra, 1 dakika süresince OPTOGait sistem ile yürüyüşün zaman-mesafe karakteristikleri (adım uzunluğu, çift adım uzunluğu, ortalama hız, kadans) kaydedildi (Şekil 3.5) (161).



**Şekil 3.5** Bireylerin OPTOGait sistem ile yürüyüş parametrelerinin değerlendirilmesi

**Metabolik Kapasite Değerlendirmesi:** Çalışmaya katılan bireylerin metabolik kapasiteleri 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ile değerlendirildi (162). Test öncesinde kişinin kalp hızı, kan basıncı, oksijen satürasyonu, solunum frekansı ölçüldü. Nefes darlığı, Quadriiceps yorgunluğu ve genel yorgunluğu Modifiye Borg Skalasına göre değerlendirildi. Daha sonra test kişiye anlatıldı, bireylerden 6 dakika süresince koşmadan, yürüyebildikleri kadar fazla mesafe yürümeleri istendi. Test başlatıldı, kişi yürürken tur sayıları kaydedildi. Testin hemen bitiminde ve bir dakika sonrasında başlangıçta değerlendirilen parametreler tekrar değerlendirildi. Test sonrasında yürüme mesafesi hesaplanarak kaydedildi.

### 3.4.3. Kognitif Parametrelerin Değerlendirilmesi

**Ağrı felaketleştirme (katastrofizasyonu) değerlendirilmesi:** Kişinin ağrıya karşı geliştirmiş olduğu duygu, düşünce ve inançları belirlemek amacıyla Ağrı Felaketleştirme Ölçeği kullanıldı (163). On üç sorudan oluşan ölçekte her soru 0-4 arasında puanlanmaktadır. "0" hiç, "1" hafif derecede, "2" orta derecede, "3" şiddetli derecede "4" her zaman şeklinde derecelendirilmektedir. On üç sorunun cevapları toplanarak skor elde edilir. Skalanın, İlçin ve ark tarafından Türkçe adaptasyonu yapılmış ve psikometrik özellikleri test edilmiştir (164).

**Kognitif Fonksiyon Değerlendirmesi:** Bireylerin kognitif düzeylerini değerlendirmek için Montreal Bilişsel Değerlendirme Anketi (MoCA) kullanıldı ve MoCA eğitim ve sertifikasyonuna sahip fizyoterapist tarafından uygulandı (Ek 11). MoCA, hafif bilişsel bozukluk için hızlı bir tarama testi olarak geliştirilmiştir. MoCA, dikkat ve yoğunlaşma, yürütücü fonksiyon, hafıza, lisan, görsel yapılandırma becerileri, soyut düşünce, hesaplama ve yönelim gibi değişik bilişsel işlevleri değerlendirmektedir. Testten alınabilecek en yüksek puan 30'dur (165). Türkçe geçerlilik, güvenilirlik çalışması Selekler, Cangöz ve Uluç tarafından yapılmıştır (166).

**Aleksitimi Değerlendirmesi:** Kişinin kendi duygu ve heyecanlarını tanınamaması şeklinde ifade edilen aleksitimi, Toronto Aleksitimi Ölçeği (TAÖ) ile değerlendirildi. Bu ölçek, Bagby ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş, Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Sayar ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Ölçek, 20 maddeden oluşan, 1-5 arası puanlanan, Likert tipi bir kendini değerlendirme ölçeğidir. Bu kapsamda bireyden, her madde için "Hiçbir zaman", "Nadiren", "Bazen", "Sık sık" ve "Her zaman" seçeneklerinden en uygununu işaretlemesi istendi, toplam puan hesaplandı. Puan yükseldikçe, aleksitimi seviyesi artmaktadır. (167, 168).

**Korku Kaçınma İnanışı/Kinezyofobi Değerlendirmesi:** Bel ağrısına bağlı hareket korkusu olan kinezyofobiyi değerlendirmek için Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Bingül ve ark. tarafından yapılan Korku-Kaçınma-İnanışlar Anketi (KKIA) kullanıldı. Bu anketin fiziksel aktivite ve iş ile ilgili 2 alt bölümü bulunmaktadır. Fiziksel aktivite bölümünde puanlamaya alınan 4 soru, iş bölümünde ise 7 soru bulunmaktadır. Her soru için 0-6 arasında puan alınmaktadır. Puan arttıkça, kinezyofobi düzeyi artmaktadır. Araştırmada ev hanımı, çalışmayan ve emekli

kişilerden oluşan heterojen bir grup varlığından dolayı yalnızca fiziksel aktivite bölümü kullanıldı (169, 170).

**Bel Farkındalık Değerlendirilmesi:** Bireylerin bel bölgesini vücuduna kıyasla nasıl algıladığını değerlendirmek için Türkçe geçerlik-güvenirliği Erol ve ark. tarafından gerçekleştirilmiş olan Fremantle Bel Farkındalık Anketi kullanıldı. Ankette bireylere belini vücuduna göre nasıl algıladığını, vücut pozisyonunu nasıl algıladığını ölçen 9 soru yer almaktadır. Bireylerden soruları “0” hiç böyle hissetmiyorum, ”4” her zaman ya da çoğu zaman böyle hissediyorum şeklinde Likert tipi cevaplanması istendi. Toplam puan kaydedildi (171, 172).

**Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi:** Ağrıya bağlı değişen yaşam kalitesini belirlemek için Türkçe geçerlik-güvenirliği Küçükdeveci ve ark. tarafından yapılan Nottingham Sağlık Profili kullanıldı. 38 sorudan oluşan bu ankette hastalar cevabı evet/hayır şeklinde vermektedirler. Ağrı, sosyal izolasyon, fiziksel aktivite, enerji, emosyonel reaksiyon ve uyku olmak üzere 6 alt bölümü bulunmaktadır. Her bir bölüm 0-100 arasında puanlandı. Puanın artması sağlık durumunun kötüleştiğini gösterir (173).

**Tedavi memnuniyetinin sorgulanması:** Bireylerin tedaviden sonra iyileşme algıları küresel algı ölçeği (global perceived effect) ile değerlendirildi. Bireylerden tedavi sonrasındaki iyileşme ve memnuniyet algılarını, 7’li skala üzerinde (“-3” hiç iyileşmedim/hiç memnun kalmadım- “0” herhangi bir değişiklik yok, “+3” tamamen iyileştim/çok memnunum) belirtmeleri istenerek yanıtları kaydedildi (174).

### **3.5. Bireylerin Tedavisinde Uygulanan Yaklaşımlar**

#### **3.5.1 Yoga Egzersiz Grubu**

Yoga grubundaki bireylere 8 hafta-haftada 2 gün, 50-60 dakika süren yoga programı, yoga eğitmenlik sertifikası almış fizyoterapist tarafından klasik yoga programı kapsamında, aşağıdaki akış sırası sürdürülerek yaptırıldı (Ek 12) (Şekil 3.6).





Şekil 3.6 Yoga seans içeriği

**Nefes egzersizleri:** Seanslara ayakta durma, oturma, sırtüstü ve yüzüstü yatış pozisyonlarında uygulanan nefes egzersizleriyle başlandı, bu egzersizler yaklaşık 10 dakika sürdü. (Şekil 3.7-3.9)



Şekil 3.7 Eller içe ve dışa nefes alma



**Şekil 3.8** Eller gergin öne-karşıya ve yukarı nefes alma



**Şekil 3.9** Ayaklar gergin nefes alma

*Yoga nefes çalışması örnekleri*

**Ani gevşeme tekniği:** Nefes egzersizlerinin ardından ayaklardan başlayarak başucuna kadar bütün vücudun aynı anda kasılıp, devamında tamamen gevşetilmesi şeklinde 2-3 dakika süren ani gevşeme tekniği uygulandı. Bu teknikle, bireylerin kasılma ve gevşeme arasındaki temel farkı algılamaları amaçlandı.

**Isınma egzersizleri:** Isınma egzersizleri, hem ısınma hem de eklem ve kasları duruş (asana) egzersizleri için hazırlamak amacıyla 10 dakika süreyle uygulandı (Şekil 3.10-3.13)



**Şekil 3.10** Öne-geriye eğilme



Şekil 3.11 Sağa-sola dönme



Şekil 3.12 Yana eğilme



Şekil 3.13 Jogging (koşu) çalışmaları

*Yoga ısınma çalışması örnekleri*

**Hızlı gevşeme tekniği:** Isınma egzersizlerinin sonrasında vücudu gevşetmek, nefesi yavaşlatmak amacıyla 3-5 dakika süreyle hızlı gevşeme tekniği uygulandı.





**Şekil 3.14** Ardha Kati Chakrasana



**Şekil 3.15** Ardha Chakrasana



**Şekil 3.16** Padahasthasana



**Şekil 3.17** Trikonasana



**Şekil 3.18** Vrikşasana



**Şekil 3.19** Vrabhadrasana II



**Şekil 3.20** Ardha matsyendrasana



**Şekil 3.21** Bujangasana



**Şekil 3.22** Adho Mukha Svanasana

*Yoga asana örnekleri*

**Derin gevşeme:** Seans süresince yorulan kasları ve bedeni tamamen gevşetmek, rahatlatmak ve zihni sakinleştirmek amacıyla 10-15 dakika süreyle derin gevşeme tekniği uygulanarak seans bitirildi (Şekil 3.23).



**Şekil 3.23** Şavasana



### 3.5.2. Spinal Stabilizasyon Egzersiz Grubu

Bu gruptaki bireylere, spinal stabilizasyon egzersizleri, 8 hafta/haftada 2 gün, günde yaklaşık 50-60 dakika süreyle fizyoterapist gözetiminde uygulandı.

Bu egzersizler, motor öğrenmenin 3 fazı doğrultusunda, zorluğu kademeli artacak şekilde ilerletildi.

#### Faz 1

Bu fazın temel amacı, omurgayı stabilize eden derin stabilizer kasların, global stabilizer kaslardan bağımsız olarak eş zamanlı kasılma yeteneğini geliştirmektir. Aynı zamanda temel omurga düzgünlüğünün sırtüstü, yüzüstü, emekleme, oturma ve ayakta durma şeklinde farklı pozisyonlarda öğrenilmesini kapsar. Bu fazda nötral pozisyon korunurken, lokal kasların aktivasyonu sürdürülmeye çalışılır (Şekil 3.24).



Şekil 3.24 Faz 1 egzersiz örnekleri

#### Faz 2

Bu fazda, egzersiz programına derin stabilizer kasların aktivasyonunu pekiştirmek ve global stabilizer kaslarla koordinasyonunu kazandırmak amacıyla ekstremiteler hareketleri eklendi. Nötral pozisyon korunurken ekstremiteler hareketleri yapıldı. Pozisyon kontrolü ve stabilizer kasların aktivasyonu kazanıldığında, ekstremiteler hareketlerinin tekrar sayısı artırıldı. Bu artırma, bireylerin spinal pozisyonu kontrol yeteneğine ve toleranslarına göre yapıldı. Tekrar sayısının artırılmasıyla aynı

zamanda alışkanlığın gelişmesi ve egzersizlerin öğrenilmesine katkı sağlamak hedeflenmiştir (Şekil 3.25).



Şekil 3.25 Faz 2 egzersiz örnekleri

### Faz 3

Bu fazda denge-koordinasyonun geliştirilmesi ve derin stabilizer kasların aktivasyonunun fonksiyonel hareketler içerisinde yerleştirilmesi amaçlanır. Bu amaçla, egzersizler yapılırken daha az stabil yüzeyler tercih edildi, fonksiyonel hareket postürleri kullanıldı (Şekil 3.26).



Şekil 3.26 Faz 3 egzersiz örnekleri

### 3.5.3. Aerobik Egzersiz Grubu

Bu gruptaki bireylere, koşu bandında aerobik egzersiz eğitim programı 8 hafta, haftada 2 gün, günde yaklaşık 50-60 dakika süreyle fizyoterapist gözetiminde uygulandı. Aerobik egzersiz programında 220-yaş formülüne göre bireylerin maksimum kalp hızı hesaplandı. Daha sonra Karvonen Formülü'ne göre antrenman şiddeti %50-85 olarak belirlendi. Yükleme 8 hafta süresince her hafta %5 artırıldı. Algılanan yorgunluk derecesi Borg'a göre 8-12 olacak şekilde aerobik egzersiz programı düzenlendi. Kalp atım hızları nabız ölçer göğüs kemeri ile takip edildi (Polar CIC, USA) (176, 177).

Aerobik egzersiz programının öncesinde hem kasları yürüyüşe hazırlamak hem de esnekliği geliştirmek amacıyla yaklaşık 15'er dakika gövde ve alt ekstremiteye yönelik germe egzersizleri uygulandı. Sonrasında, yürüyüş bandında aerobik egzersiz eğitimine geçildi. Aerobik egzersiz eğitim programına 5 dakikalık bir ısınma periyodu ile başlandı, ısınma periyodundan sonra submaksimal kalp hızında ve iş yükünde yükleme periyodu ile devam edildi. Yükleme periyodu 20 dakika olarak yapıldı.

Bireylerin efor algılaması, nefes darlığı, yorgunluk, genel yorgunluk, bacak yorgunluğu düzeyleri Borg skalasına göre takip edildi. Yükleme periyodunun ardından soğuma dönemine geçildi, soğuma periyodunda iş yükü hafifletilerek egzersiz eğitimi tamamlandı. Bireyler eğitimden sonra 5 dakika izlendi. Devamında bireylere karın ve sırt kaslarına yönelik genel kuvvetlendirme eğitimi verilerek seans bitirildi. Programda yer alan egzersizlerin içeriğiyle ilgili detaylı bilgi Tablo 3.2’de yer almaktadır. Aerobik eğitim programında yer alan egzersiz örnekleri ise Şekil 3.27’de yer almaktadır.

**Tablo 3.2** Aerobik Egzersiz Grubu Seans İçeriği

Aşamalar	Egzersizler	Set/Durasyon
Hazırlık-Germe Egzersizleri (1)	İliopsoas germe Hamstring germe Piriformis germe Lumbal ekstansör germe	3X30 sn *30 sn dinlenme aralıkları ile
Aerobik Egzersiz Eğitimi (2)	5 dakika ısınma periyodu 20 dakika yükleme periyodu 5 dakika soğuma periyodu	30 dakika *Algılanan efor: Borg Skalasına göre 8-12 şiddetinde
Kuvvetlendirme Eğitimi (3)	Karın kasları Sırt kasları	10 tekrar 10 tekrar * Tekrar başına 5-30 saniye arasında değişen dinlenme aralıkları ile



Germe Egzersizleri

Kuvvetlendirme eğitimi



Aerobik yürüyüş eğitimi

Şekil 3.27 Aerobik Egzersiz Grubu Seans Egzersiz Örnekleri

### 3.6. Araştırma Desteği

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından THD-2019-18122 kodlu Hızlı Destek Projesi olarak desteklendi.

### 3.7. İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler, sürekli ve kategorik değişkenler için sırasıyla ortalama (standart sapma) veya medyan (Birinci ve Üçüncü çeyrekler) ve frekans (%) olarak verildi. Normal dağılım varsayımı Shapiro Wilk testi, boxplot, histogram ve Q-Q plot ile değerlendirildi. Bağımsız üç grup, parametrik testlerin varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığına göre tek yönlü varyans analizi (ANOVA) veya Kruskal-Wallis varyans analizi ile karşılaştırıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki, ki

kare testi veya Fisher'in exact testi ile belirlendi. Zaman, grup ve grup-zaman etkileşimi, parametrik test varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığına bağlı olarak iki yönlü tekrarlı ölçümler ANOVA veya F1-LD-F1 tasarımı ile değerlendirildi. İstatistiksel olarak anlamlı bir grup-zaman etkileşimi bulunduğunda, her grup için Friedman testinin tekrarlı ANOVA ölçümleri uygulandı. F1-LD-F1 tasarımı, R'de (178) "nparLD" paketi (179) kullanılarak uygulandı. Diğer tüm analizler SPSS versiyon 23 (180) kullanılarak yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bireylerin Sosyo-Demografik Özellikleri

Çalışmamız, spinal stabilizasyon egzersiz grubunda 25, aerobik egzersiz grubunda 24 ve yoga egzersiz grubunda 25 kişi olmak üzere toplamda 74 kişi ile tamamlandı.

Başlangıçta, çalışmaya katılan bireylerin yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi, ağrı durasyonu ve cinsiyet dağılımı her üç grupta da benzerdi ( $p>0,05$ ). Bireylerin eğitim düzeyleri açısından ise gruplar arasında farklılık vardı ( $p<0,05$ ). Spinal stabilizasyon egzersiz grubunda bireylerin %36'sı 8 yıl ve altında eğitim düzeyine sahipken, %52'si 12 yıl ve üzerinde eğitim düzeyine sahipti. Aerobik egzersiz grubunda ise bireylerin %58,3'ü 8 yıl ve altında eğitim düzeyine sahipken, %20,8'i 12 yıl ve üzerinde eğitim düzeyine sahipti. Yoga grubunda ise bu oranlar sırasıyla %8 ve %60'tı. Bireylerin sosyo-demografik özelliklerinin gruplara göre dağılımıyla ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.1'de gösterildi.

**Tablo 4.1** Bireylerin sosyo-demografik özellikleri

	Tüm Bireyler (n=74)	Stabilizasyon Egzersiz Grubu (n=25)	Aerobik Egzersiz Grubu (n=24)	Yoga Egzersiz Grubu (n=25)	p
Yaş (yıl) medyan (IQR)	47 (39-52)	48 (37-52)	45 (41,5-52,5)	47 (43-52)	0,908
Boy (cm) medyan (IQR)	160 (158-165)	160 (158-164)	161 (156-165)	160 (158-168)	0,753
Vücut ağırlığı (kg) ort±SS	73,1±11,6	72, 62±11,51	74,64±10,5	72,1±12,9	0,553
VKİ (kg/m <sup>2</sup> ) ort±SS	27,81±4,2	27,73 ±3,6	28,64±3,9	27,1±5,01	0,432
Ağrı durasyonu (yıl) medyan (IQR)	6 (2-12)	5 (2-10)	10 (5-15)	5 (2-10)	0,137
Cinsiyet n (%)					
Kadın	70 (%94,6)	24 (%96)	23 (%95,8)	23 (%94,6)	1
Erkek	4 (%5,4)	1 (%4)	1 (%4,2)	2 (%5,4)	
Eğitim n (%)					
8 yıl ve altı	25 (%33,8)	9 (%36)	14 (%58,3)	2 (%8)	<b>0,003*</b>
8-12 yıl	16 (%21,6)	3 (%12)	5 (%20,8)	8 (%32)	
12 yıl ve üzeri	33 (%44,6)	13 (%52)	5 (%20,8)	15 (%60)	

VKİ: Vücut Kütle İndeksi, IQR: Çeyrekler Arası Aralık, n (%): sayı (yüzde), ort±SS: ortalama±Standart Sapma, \* $p<0,05$

## 4.2. Bireylerin Başlangıç Özellikleri

Başlangıçta, NSP ile değerlendirilen yaşam kalitesinin enerji seviyesi alt parametresi haricinde tüm değerlendirme parametreleri üç grupta da benzerdi ( $p>0,05$ ). NSP, enerji seviyesi alt parametresi yoga grubunda daha düşük bulundu ( $p<0,05$ ). Çalışmada değerlendirilen tüm parametrelerin başlangıçtaki durumlarıyla ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.2’de verildi.

**Tablo 4.2** Bireylerin başlangıç özellikleri

	<b>Stabilizasyon Egzersiz Grubu (n=25) Median (IQR)</b>	<b>Aerobik Egzersiz Grubu (n=24) Median (IQR)</b>	<b>Yoga Egzersiz Grubu (n=25) Median (IQR)</b>	<b>p<sup>z</sup></b>
<b>GAS (cm) (0-10)</b>	3,2	1,9	3	
İstirahat	(1,8-4,5)	(0,3-3,6)	(1,8-4)	0,201
Aktivite	5,8 (4,5-7)	5,7 (4,9-6,9)	5,6 (4,5-6,8)	0,723
Gece	5 (2-8)	3,7 (3-5,7)	4,2 (1,1-4,9)	0,317
<b>Yaşam Kalitesi (NSP)</b>				
NSP-ES (0-100) p <sup>a-y</sup> ; p <sup>s-y</sup> ; p <sup>s-a</sup>	63,2 (24-63,2)	63,2 (31,6-100)	39,2 (0-63,2)	<b>0,042*</b> <b>0,047; 0, 213;1</b>
NSP-A (0-100)	43,6 (21,9-62,5)	39,4 (29,7-56,06)	33,4 (25,3-56,2)	0,898
NSP-ER (0-100)	13,9 (9,3-30,9)	17,1 (0-36,6)	13,9 (0-35,8)	0,944
NSP-SI (0-100)	0 (0-22,01)	0 (0-10,06)	0 (0-0)	0,484
NSP-U (0-100)	27,3 (0-43,4)	12,6 (6,3-28,7)	12,6 (12,6-16,1)	0,279
NSP-FA (0-100)	21,8 (11,2-31,3)	31,1 (11,2-31,3)	21,8 (20,5-31,3)	0,444
<b>6DYT (m)</b>	494,04 (466,01-529,5)	495,5 (461,8-533,9)	505,8 (467,1-532,4)	0,697
<b>KKIA-FA (0-24)</b>	17 (13-18)	14 (12-18,5)	13 (10-18)	0,446
<b>MoCA-Toplam (0-30)</b>	24 (21,5-27)	22,5 (19-25,5)	25 (23-28)	0,132
<b>TrA Kas Aktivasyonu</b>	2,33 (1,33-3,33)	2 (0,66-3,33)	2,33 (1,33-3,66)	0,709
<b>Kişinin Kendi Seçtiği Yürüyüş Hızı (km/s)</b>	4 (3,5-4)	4 (4-4)	4 (3,5-4,2)	0,092
<b>Adım Uzunluğu (cm)</b>	58,3 (54,3-63,4)	63,6 (60,9-69,7)	62,5 (58,8-71)	0,109
<b>Ortalama Hız (m/sn)</b>	1,11 (1-1,11)	1,12 (1,11-1,25)	1,12 (0,98-1,2)	0,189
<b>Kadans (adım/dakika)</b>	109,9 (104,6-111,5)	109,4 (105-113,8)	109,1 (101,2-116)	0,935



**Tablo 4.2 (Devam) Bireylerin başlangıç özellikleri**

	<b>Stabilizasyon Egzersiz Grubu (n=25) Median (IQR)</b>	<b>Aerobik Egzersiz Grubu (n=24) Median (IQR)</b>	<b>Yoga Egzersiz Grubu (n=25) Median (IQR)</b>	<b>p<sup>z</sup></b>
	<b>X± SS</b>	<b>X± SS</b>	<b>X± SS</b>	<b>p<sup>t</sup></b>
<b>ODI (0-100)</b>	33,68±13,98	35,42±11,7	35,71±11,5	0,824
<b>NSP Toplam (0-600)</b>	177,02±84,61	181,4±84,64	147,2±82,2	0,301
<b>AFÖ (0-42)</b>	23,4±10,1	23,1±13,4	25,12±11,9	0,813
<b>FBFÖ (0-36)</b>	13,6±6,2	12,9±7,4	14,9±6,3	0,543
<b>TAÖ (20-100)</b>	48,6±7,5	48,2±12,2	48,8±7,8	0,970
<b>Çift Adım Uzunluğu (cm)</b>	121,08±13,4	127,2±12,5	128,1±13,9	0,118

GAS: Görsel Analog Skalası, ODI: Oswestry Disabilite İndeksi, NSP: Nottingham Sağlık Profili, ES: Enerji Seviyesi, A: Ağrı, ER: Emosyonel Reaksiyon, SI: Sosyal İzolasyon, U: Uyku, FA: Fiziksel Aktivite, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, KKIA-FA: Korku Kaçınma İnanışları Anketi-Fiziksel Aktivite, MoCA: Montreal Bilişsel Değerlendirme Anketi, TrA: Transversus Abdominis, AFÖ: Ağrı Felaketleştirme Ölçeği, FBFÖ: Fremantle Bel Farkındalık Ölçeği, TAÖ: Toronto Aleksitimi Ölçeği, p<sup>a-y</sup>: AEG ve YEG grubu arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi, p<sup>s-a</sup>: SEG ve YEG grubu arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi, p<sup>s-a</sup>: SEG ve AEG grubu arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi, IQR: Çeyrekler Arası Aralık, X± SS: Ortalama± Standart Sapma, p<sup>z</sup>: Tedavi öncesi gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi (Kruskal Wallis Testi), p<sup>t</sup>: Tedavi öncesi gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi (Tek Yönlü Varyans Analizi), \*p<0,05

### 4.3. Fiziksel Parametrelerin Bulguları

#### 4.3.1. Vücut kompozisyonu Değerlendirmesi

Tanita ile değerlendirilen vücut ağırlığı ve VKI değerlerinde zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulunmadı (p>0,05) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu (p>0,05). Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı (p>0,05). Vücut kompozisyonu değerlendirmesiyle ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.3'de yer almaktadır.

**Tablo 4.3** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası vücut kompozisyonu durumları

Vücut kompozisyonu	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
Vücut ağırlığı (kg) (ort±SS)	SEG	72,6±11,5	71,6±11,2	0,442	0,644	1,333	0,252	1,097	0,339
	AEG	74,6±10,5	74,7±10,5						
	YEG	72,05±12,9	71,9±12,6						
	Tüm bireyler	73,1±11,6	72,7±11,4						
Vücut kütle indeksi (VKI) (ort±SS)	SEG	27,5±3,4	27,2±3,3	1,197	0,308	0,236	0,629	0,57	0,568
	AEG	28,6±3,9	28,8±3,9						
	YEG	27,07±5,01	26,9±4,9						
	Tüm bireyler	27,8±4,2	27,6±4,1						

SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası, IQR: Çeyrekler Arası Aralık, X± SS: Ortalama± Standart Sapma, VKI: Vücut Kütle İndeksi, p<0,05

#### 4.3.2. Derin Kas (TrA) Aktivasyon Değerlendirmesi

Stabilizer biyofeedback aleti ile değerlendirilen TrA kas aktivasyon skorunda zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulundu (p<0,001) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu (p=0,394). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da TrA kas aktivasyon skorunda artış olduğu görüldü. Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı (p=0,123). TrA kas aktivasyonu ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.4’de yer almaktadır.

**Tablo 4.4** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası TrA aktivasyon durumları

Derin Kas Aktivasyonu	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
TrA Kas Aktivasyonu (IQR)	SEG	2,33 (1,33-3,33)	3,66 (2,33-5)	2,09	0,123	20,001	<0,001*	0,92	0,394
	AEG	2 (0,66-3,33)	3 (1,66-3,66)						
	YEG	2,33 (1,33-3,66)	3,66 (3-5)						
	Tüm Bireyler	2,33 (1-3,66)	3,5 (2,66-4,66)						

TrA: Transversus Abdominis, SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, IQR: Çeyrekler Arası Aralık, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası, \*p<0,01

### 4.3.3. Ağrı Şiddeti Değerlendirmesi

VAS ile değerlendirilen istirahat, aktivite ve gece ağrı şiddeti değerlerinde zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p>0,05$ ). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da istirahat, aktivite ve gece ağrı şiddetlerinde düşüş olduğu gözlemlendi. Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ). İstirahat, aktivite ve gece ağrı şiddeti ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.5’de yer almaktadır.

**Tablo 4.5** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası ağrı şiddeti durumları

Ağrı şiddeti	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
İstirahat ağrı şiddeti (GAS) (0-10) (cm) (IQR)	SEG	3,2 (1,8-4,5)	0 (0-2,2)	2,07	0,126	50,86	<0,001*	0,086	0,916
	AEG	1,9 (0,3-3,6)	0 (0-0,3)						
	YEG	3 (1,8-4)	0,3 (0-2,2)						
	Tüm Bireyler	2,8 (1-4)	0 (0-2)						
Aktivite ağrı şiddeti (GAS) (0-10) (cm) (IQR)	SEG	5,8 (4,5-7)	2 (0-4,3)	0,27	0,715	214,07	<0,001*	0,488	0,612
	AEG	5,7 (4,9-6,9)	1,9 (0-3,4)						
	YEG	5,6 (4,5-6,8)	2,2 (0,7-3,2)						
	Tüm Bireyler	5,6 (4,6-7)	2 (0-3,4)						
Gece ağrı şiddeti (GAS) (0-10) (cm) (IQR)	SEG	5 (2-8)	0 (0-2,8)	0,927	0,391	72,03	<0,001*	0,43	0,648
	AEG	3,7 (3-5,7)	0 (0-1,4)						
	YEG	4,2 (1,1-4,9)	0 (0-3)						
	Tüm Bireyler	4,2 (2-6,5)	0 (0-2,8)						

GAS: Görsel Analog Skalası, SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, IQR: Çeyrekler Arası Aralık, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası, \* $p<0,01$

### 4.3.4 Fonksiyonel Disabilite Değerlendirmesi

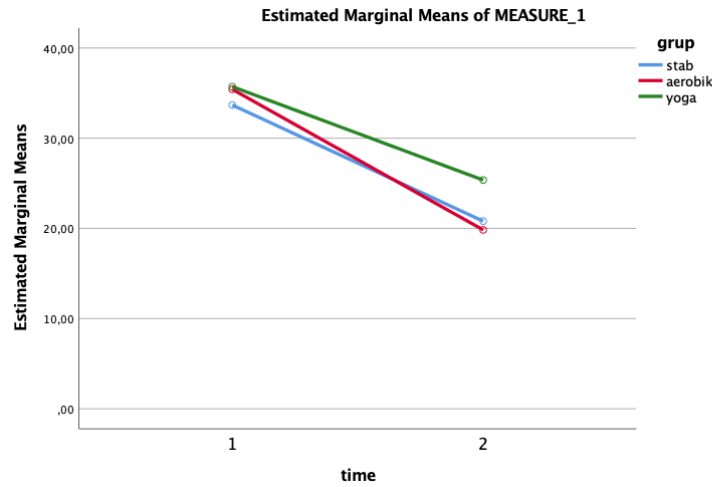
ODI ile değerlendirilen fonksiyonel disabilite puanlarında, zaman içinde iki ölçüm arasında meydana gelen değişim anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p=0,355$ ). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da ODI puanlarında düşüş olduğu gözlemlendi. Egzersiz grupları

arasında ise farklılık bulunmadı ( $p=0,435$ ). Zamanla fonksiyonel durumdaki değişim Şekil 4.1 'de gösterildi. Fonksiyonel disabilite puanlarıyla ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.6'da yer almaktadır.

**Tablo 4.6** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel disabilite durumları

	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
Fonksiyonel Disabilite ODI (0-100)	SEG	33,68±13,98	20,8±10,9	0,843	0,435	77,8	<0,001*	1,051	0,355
	AEG	35,42±11,7	19,8±10,9						
	YEG	35,71±11,5	25,4±10,5						
	Tüm Bireyler	34,9±12,3	22,02±10,9						

ODI: Oswestry Disabilite İndeksi, SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası, X± SS: Ortalama± Standart Sapma, \* $p<0,01$



**Şekil 4.1** ODI skorunun zaman içerisindeki değişimi

#### 4.3.5. Yürüyüş Değerlendirmesi

Yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerinden adım uzunluğu, çift adım uzunluğu ve ortalama hızda zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p>0,05$ ). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da bu değerlerde artış olduğu gözlemlendi. Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.7).

Kadans değerinde zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p>0,05$ ). Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Yürüyüş bandında yürürken, kişinin kendi seçtiği yürüyüş hızı değerinde yalnızca YEG'da zaman içinde iki ölçüm arasındaki meydana gelen değişim anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ), YEG'da tedavi sonrasında bu değerde artış olduğu gözlemlendi. SEG ve AEG'da ise zaman içinde iki ölçüm arasındaki meydana gelen değişim anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ). Kişinin kendi seçtiği yürüyüş hızı değerinde iki ölçüm arasındaki değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim olduğu gözlemlendi ( $p<0,05$ ); bundan dolayı zaman içinde meydana gelen değişim her bir grup için ayrı ayrı verildi. Tedavi öncesinde bu değerde gruplar arasında farklılık gözlenmezken ( $p>0,05$ ), tedavi sonrasında ise farklılık bulundu ( $p<0,05$ ). Bu farklılığın SEG ve YEG arasında olduğu gözlemlendi ( $p=0,029$ ) (Tablo 4.8).

**Tablo 4.7** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası yürüyüş zaman-mesafe parametreleri

Yürüyüşün Zaman-Mesafe Karakteristikleri	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	P	F	P	F	P
Çift adım uzunluğu (cm) (ort±SS)	SEG	121,08±13,4	127,02±17,1						
	AEG	127,2±12,5	129,3±10,3						
	YEG	128,1±13,9	134,3±15	2,236	0,116	4,786	<b>0,033*</b>	0,341	0,712
	Tüm Bireyler	125,02±13,7	130,3±14,7						
Adım uzunluğu (cm) (IQR)	SEG	58,3 (54,3-63,4)	61,7 (57,7-67,9)						
	AEG	63,6 (60,9-69,7)	64,2 (62-67)						
	YEG	62,5 (58,8-71)	66,6 (62,4-71,6)	2,794	0,061	5,514	<b>0,018*</b>	0,62	0,53
	Tüm Bireyler	62,5 (57,5-67,8)	64,6 (61,2-69,3)						
Kadans (adım/dakika) (IQR)	SEG	109,9 (104,6-111,5)	109,2 (102,5-122,2)						
	AEG	109,4 (105-113,8)	108,2 (104,4-114,6)						
	YEG	109,1 (101,2-116)	114,3 (107-119,6)	0,043	0,956	3,504	0,061	2,164	0,117
	Tüm Bireyler	109,4 (104,4-113,4)	110 (104,4-119)						
Ortalama hız (m/sn) (IQR)	SEG	1,11 (1-1,11)	1,11 (1,04-1,25)						
	AEG	1,12 (1,11-1,25)	1,19 (1,11-1,25)						
	YEG	1,12 (0,98-1,2)	1,25 (1,12-1,34)	2,87	0,058	8,52	<b>0,003*</b>	0,239	0,781
	Tüm Bireyler	1,11 (1,03-1,2)	1,15 (1,11-1,3)						

SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, IQR: Çeyrekler arası Aralık; X± SS: Ortalama± Standart Sapma, T.Ö. Tedavi Öncesi; T.S: Tedavi sonrası; \*p<0,05

**Tablo 4.8.** Tedavi öncesi ve sonrası kişinin kendi tercih ettiği yürüyüş hızı değişimi

	Grup	T.Ö.	T.S.	Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				Z	p	F	p
<b>Treadmill hızı (km/s) (Kişinin kendi tercih ettiği yürüyüş hızı) (IQR)</b>	SEG	4 (3,5-4)	4 (3,5-4)	-1,116	0,265	3,247	<b>0,03*</b>
	AEG	4 (4-4)	4,25 (4-4,5)	-1,054	0,292		
	YEG	4 (3,5-4,2)	4,5 (4-4,8)	-3,072	<b>0,02</b>		
$p^z, p^t$ $p^{s-a}, p^{s-y}, p^{a-y}$		0,092	<b>0,025</b> 0,145; <b>0,029</b> ;1				

SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, IQR: Çeyrekler arası Aralık; T.Ö. Tedavi Öncesi; T.S: Tedavi sonrası;  $p^z$ : Tedavi öncesi gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi;  $p^t$ : Tedavi sonrası gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi;  $p^{s-a}$ : SEG ve AEG grubu arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi;  $p^{s-y}$ : SEG ve YEG grubu arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi;  $p^{a-y}$ : AEG ve YEG grubu arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi; \* $p<0,05$

#### 4.3.6. Metabolik Kapasite Değerlendirmesi

Metabolik kapasiteyi değerlendirmek için yapılan 6DYT sonrasında hesaplanan yürüme mesafesi skorunda AEG ve YEG’de zaman içinde iki ölçüm arasındaki meydana gelen değişim anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ), her iki grupta da tedavi sonrasında yürüme mesafesinin arttığı gözlemlendi. SEG’de ise zaman içinde iki ölçüm arasındaki meydana gelen değişim anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ). İki ölçüm arasındaki değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim olduğu gözlemlendi ( $p=0,017$ ); bundan dolayı zaman içinde meydana gelen değişim her bir grup için ayrı ayrı verildi. Tedavi öncesinde yürüme mesafe skorları arasında farklılık gözlenmezken, tedavi sonrasında gruplar arasında farklılık bulundu. Bu farklılık SEG ve YEG arasındaki farktan kaynaklandı, YEG’de yürüme mesafesi daha fazlaydı. Metabolik kapasite değerlendirmesiyle ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.9’da yer almaktadır.

**Tablo 4.9** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası 6DYT mesafe değerleri ve değişimi

	Grup	T.Ö.	T.S.	Grup İçi Değişim	Etkileşim	
				TÖ-TS	F	p
Metabolik kapasite (m) 6DYT (IQR)	SEG	494,04 (466,01-529,5)	495,5 (474,1-534,9)	0,493	4,15	0,017*
	AEG	495,5 (461,8-533,9)	526,5 (501,2-561,9)	<0,001**		
	YEG	505,8 (467,1-532,4)	543,5 (510,9-554,9)	0,002*		
	Tüm Bireyler	498,2 (467,3-531,9)	525,8 (488,5-554,5)			
	p <sup>z</sup> ; p <sup>t</sup>	0,697	0,047			
	p <sup>s-a</sup> ; p <sup>s-y</sup> ; p <sup>a-y</sup>		0,257; 0,17; 1			

SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi IQR: Çeyrekler arası Aralık; T.Ö. Tedavi Öncesi; T.S: Tedavi sonrası; p<sup>z</sup>: Tedavi öncesi gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi; p<sup>t</sup>: Tedavi sonrası gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi; p<sup>s-a</sup>: SEG ve AEG grubu arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi; p<sup>s-y</sup>: SEG ve YEG grubu arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi; p<sup>a-y</sup>: AEG ve YEG grubu arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyi; \*p<0,05; \*\*p<0,01

#### 4.4.Kognitif Parametrelerin Bulguları

##### 4.4.1. Ağrı Felaketleştirme (Katastrofizasyonu) Değerlendirmesi

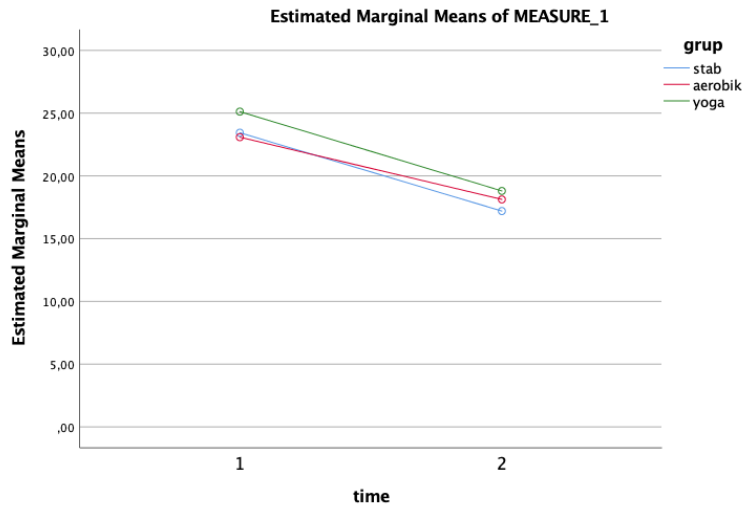
AFÖ ile değerlendirilen ağrı felaketleştirme toplam puanında zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulundu (p<0,001) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu (p=0,861). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da AFÖ puanlarında düşüş olduğu gözlemlendi. Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı (p=0,824). Zamanla AFÖ toplam puanındaki değişim Şekil 4.2’de gösterildi. AFÖ puanlarıyla ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.10’da yer almaktadır.

**Tablo 4.10** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası AFÖ skorları

	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
Ağrı Felaketleştirme (0-42) AFÖ Toplam (ort±SS)	SEG	23,4±10,1	17,2±9,3	0,194	0,824	26,575	<0,001*	0,15	0,861
	AEG	23,1±13,4	18,1±11,4						
	YEG	25,12±11,9	18,8±9,8						
	Tüm Bireyler	23,9±11,7	18,04±10,1						

AFÖ: Ağrı Felaketleştirme Ölçeği, SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası, X± SS: Ortalama± Standart Sapma, \*p<0,01





Şekil 4.2 AFÖ skorunun zaman içerisindeki değişimi

#### 4.4.2. Kognitif Fonksiyon Değerlendirmesi

MoCA ile değerlendirilen kognitif düzey puanında zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulundu ( $p < 0,001$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p = 0,869$ ). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da MoCA toplam puanlarında artış olduğu gözlemlendi. Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı ( $p = 0,099$ ). MoCA toplam puanlarıyla ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.11’de yer almaktadır.

Tablo 4.11 Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası MoCA skorları

	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
<b>Kognitif fonksiyon</b> MoCA Toplam (0-30) (IQR)	SEG	24 (21,5-27)	26 (25-28)	2,31	0,099	50,9	<0,001*	0,13	0,869
	AEG	22,5 (19-25,5)	27 (21-27)						
	YEG	25 (23-28)	28 (25-29)						
	Tüm Bireyler	24 (21-27)	27 (24-28)						

MoCA: Montreal Bilişsel Değerlendirme Anketi, SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası, IQR: Çeyrekler arası Aralık, \* $p < 0,01$

#### 4.4.3. Aleksitimi Değerlendirmesi

TAÖ ile değerlendirilen aleksitimi toplam puanında zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p>0,05$ ). Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ). TAÖ toplam puanıyla ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.12’de yer almaktadır.

**Tablo 4.12** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası TAÖ skorları

	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
Aleksitimi TAÖ Toplam (20-100) (ort±SS)	SEG	48,6±7,5	48,04±8,9	0,27	0,794	0,462	0,499	0,418	0,66
	AEG	48,2±12,2	46,5±7,9						
	YEG	48,8±7,8	49,2±6,9						
	Tüm Bireyler	48,5±9,2	47,9±7,9						

TAÖ: Toronto Aleksitimi Ölçeği, SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası, X± SS: Ortalama± Standart Sapma,  $p<0,05$

#### 4.4.4. Korku Kaçınma İnanışları/Kinezyofobi Değerlendirmesi

KKIA-FA ile değerlendirilen kinezyofobi puanında zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulundu ( $p=0,001$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p=0,607$ ). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da KKIA-FA puanında azalma olduğu gözlemlendi. Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı ( $p=0,437$ ). KKIA-FA puanıyla ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.13’de yer almaktadır.

**Tablo 4.13** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası KKIA-FA skorları

	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
Kinezyofobi KKIA-FA (0-24) (IQR)	SEG	17 (13-18)	15 (9-17)	0,83	0,437	10,16	0,001*	0,49	0,607
	AEG	14 (12-18,5)	13 (9-17)						
	YEG	13 (10-18)	12 (9-15)						
	Tüm Bireyler	16 (12-18)	14 (9-17)						

KKIA-FA: Korku Kaçınma İnanışları Anketi-Fiziksel Aktivite, SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası, IQR: Çeyrekler arası Aralık, \* $p<0,01$

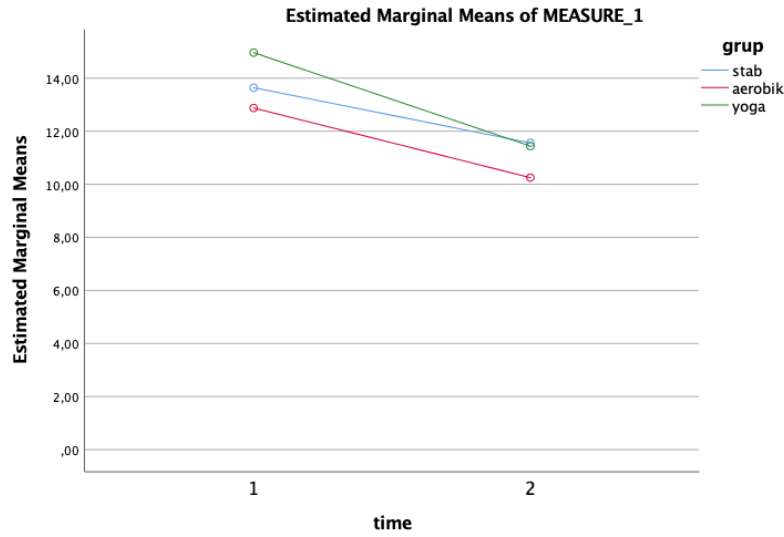
#### 4.4.5. Bel Farkındalığı Değerlendirmesi

FBFÖ ile değerlendirilen bel farkındalığı puanında zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulundu ( $p < 0,001$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p = 0,623$ ). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da FBFÖ puanında azalma olduğu gözlemlendi. Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı ( $p = 0,571$ ). Zamanla FBFÖ puanındaki değişim Şekil 4.3’de gösterildi. FBFÖ puanıyla ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.14’de yer almaktadır.

**Tablo 4.14** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası FBFÖ skorları

	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
<b>Bel Farkındalığı FBFÖ (0-36) (ort±SS)</b>	SEG	13,6±6,2	11,6±5,4	0,564	0,571	20,084	<0,001*	0,477	0,623
	AEG	12,9±7,4	10,3±5,4						
	YEG	14,9±6,3	11,4±5,3						
	Tüm Bireyler	13,8±6,6	11,1±5,3						

FBFÖ: Fremantle Bel Farkındalık Ölçeği, SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası,  $X \pm SS$ : Ortalama  $\pm$  Standart Sapma, \* $p < 0,01$

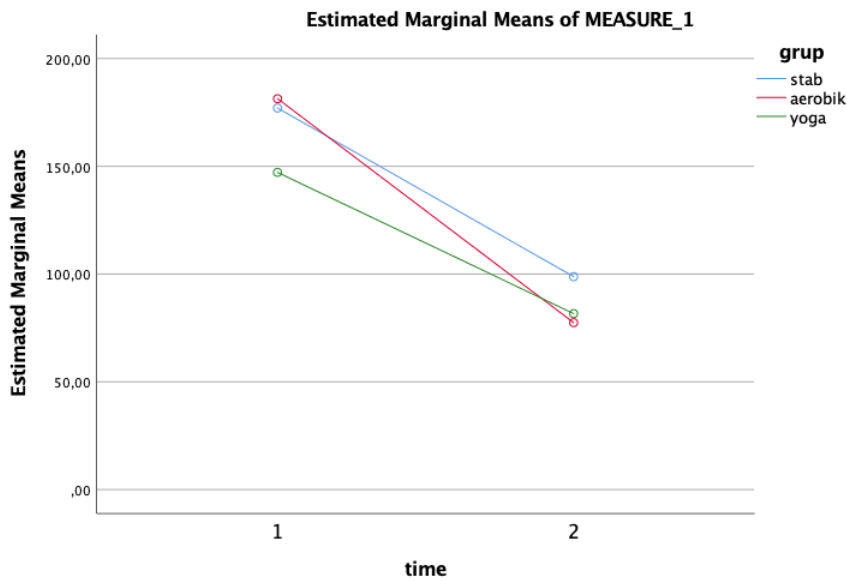


**Şekil 4.3** FBFÖ skorunun zaman içerisindeki değişimi

#### 4.4.6. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

NSP ile değerlendirilen yaşam kalitesi toplam puanında zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulundu ( $p < 0,001$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p = 0,25$ ). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da NSP-Toplam puanında azalma olduğu gözlemlendi. Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı ( $p = 0,42$ ). Zamanla NSP toplam puanındaki değişim Şekil 4.4'de gösterilmiştir.

NSP alt parametrelerine (enerji seviyesi, ağrı, emosyonel reaksiyon, sosyal izolasyon, uyku ve fiziksel aktivite) bakıldığında ise tüm alt parametre puanlarında zaman içinde iki ölçüm arasındaki değişim anlamlı bulundu ( $p < 0,05$ ) ve bu değişimle egzersiz grubu arasında bir etkileşim yoktu ( $p > 0,05$ ). Tedavi sonrasında, her üç egzersiz grubunda da alt parametre puanlarında azalış olduğu gözlemlendi. Egzersiz grupları arasında ise farklılık bulunmadı ( $p > 0,05$ ). NSP toplam ve alt parametreleri ile ilgili detaylı bilgiler Tablo 4.15'de verildi.



Şekil 4.4 NSP-Toplam skorunun zaman içerisindeki değişimi

**Tablo 4.15** Bireylerin tedavi öncesi ve sonrası NSP toplam ve alt parametre skorları

	Grup	T.Ö.	T.S.	Gruplar Arası Değişim		Grup İçi Değişim		Etkileşim	
				F	p	F	p	F	p
NSP Toplam (0-600) (ORT±SS)	SEG	177,02±84,61	98,8±73,03	0,883	0,42	76,2	<0,001*	1,41	0,25
	AEG	181,4±84,64	77,4±65,6						
	YEG	147,2±82,2	81,7±57,03						
	Tüm Bireyler	168,3±84,1	86,1±65,3						
NSP-ES (0-100) (IQR)	SEG	63,2 (24-63,2)	24 (0-24)	2,05	0,129	57,72	<0,001*	2,06	0,131
	AEG	63,2 (31,6-100)	0 (0-31,6)						
	YEG	39,2 (0-63,2)	0 (0-24)						
	Tüm Bireyler	60,8 (24-63,2)	0 (0-24)						
NSP-A (0-100) (IQR)	SEG	43,6 (21,9-62,5)	12,9 (0-43,08)	0,35	0,691	69,3	<0,001*	1,65	0,191
	AEG	39,4 (29,7-56,06)	9,7 (0-20,7)						
	YEG	33,4 (25,3-56,2)	18,9 (8,9-29,7)						
	Tüm Bireyler	40,7 (25,3-59,4)	13,9 (0-30,7)						
NSP-ER (0-100) (IQR)	SEG	13,9 (9,3-30,9)	0 (0-19,2)	0,105	0,893	31,46	<0,001*	0,12	0,879
	AEG	17,1 (0-36,6)	0 (0-15,5)						
	YEG	13,9 (0-35,8)	0 (0-13,9)						
	Tüm Bireyler	13,9 (0-34,2)	0 (0-13,9)						
NSP-SI (0-100) (IQR)	SEG	0 (0-22,01)	0 (0-0)	0,95	0,388	4,46	0,034**	0,12	0,878
	AEG	0 (0-10,06)	0 (0-0)						
	YEG	0 (0-0)	0 (0-0)						
	Tüm Bireyler	0 (0-20,1)	0 (0-0)						
NSP-U (0-100) (IQR)	SEG	27,3 (0-43,4)	12,6 (0-39,8)	1,11	0,328	9,44	0,002**	0,36	0,678
	AEG	12,6 (6,3-28,7)	12,6 (0-12,6)						
	YEG	12,6 (12,6-16,1)	12,6 (0-16,1)						
	Tüm Bireyler	12,6 (0-28,7)	12,6 (0-16,1)						
NSP-FA (0-100) (IQR)	SEG	21,8 (11,2-31,3)	11,2 (0-20,5)	1,29	0,274	19,73	<0,001*	0,31	0,728
	AEG	31,1 (11,2-31,3)	11,2 (10,9-21,9)						
	YEG	21,8 (20,5-31,3)	11,2 (11,2-23,8)						
	Tüm Bireyler	21,9 (11,2-31,3)	11,2 (11,2-21,9)						

NSP: Nottingham Sağlık Profili, ES: Enerji Seviyesi, A: Ağrı, ER: Emosyonel Reaksiyon, SI: Sosyal İzolasyon, U: Uyku, FA: Fiziksel Aktivite, SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, T.Ö: Tedavi Öncesi, T.S: Tedavi Sonrası, X± SS: Ortalama± Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası Aralık, \*p<0,01, \*\* p<0,05

#### 4.5 Tedavi Sonrası İyileşme ve Memnuniyet Değerlendirilmesi

Bireylerin tedavi sonrasındaki iyileşme ve memnuniyet algılarında gruplar arasında farklılık gözlenmedi, üç grupta da benzer iyileşme gözlendi ( $p>0,05$ ). Bireylerin iyileşme algılarıyla ilgili bilgiler Tablo 4.16'da yer almaktadır.

**Tablo 4.16** Bireylerin tedavi sonrası iyileşme ve memnuniyet algıları

KAÖ	SEG (%)	YEG (%)	AEG (%)	p
0 (Değişiklik Yok)	8	0	8,3	0,622
1 (Biraz İyileştim)	12	20	25	
2 (Çok İyileştim)	64	72	54,2	
3 (Tamamen İyileştim)	16	8	12,5	

SEG: Stabilizasyon Egzersiz Grubu, AEG: Aerobik Egzersiz Grubu, YEG: Yoga Egzersiz Grubu, KAÖ: Küresel Algı Ölçeği,  $p<0,05$

## 5. TARTIŞMA

Kronik bel ağrısı olan bireylerde spinal stabilizasyon, yoga ve aerobik egzersizin fiziksel ve kognitif parametreler üzerine olan etkilerini incelediğimiz çalışmamızda, uygulanan tüm yaklaşımların ağrıyı azalttığı, fonksiyonu, TrA kas aktivasyonunu, yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerini ve yaşam kalitesini geliştirdiği, kognitif parametreleri iyileştirdiği gösterilmiştir. Spinal stabilizasyon, yoga ve aerobik egzersizin ağrı, fonksiyon, TrA kas aktivasyonu, yaşam kalitesi, ağrı felaketleştirme, kognitif fonksiyon, kinezyofobi ve bel farkındalığı üzerine benzer etki gösterdikleri bulunmuştur. Metabolik kapasitede ise aerobik egzersiz ve yoga grubunda gelişme olduğu bulunmuştur. Egzersizlerin aleksitimi üzerine ise etkisi olmadığı gözlenmiştir.

### 5.1. Sosyodemografik Bulgular

Bel ağrısı yaygın görülen ve tüm yaş gruplarını etkileyen önemli bir sağlık problemi haline gelmiştir. KBA’da yapılan epidemiyolojik çalışmalarda sosyodemografik özelliklerle ilişkili risk faktörleri incelenmiştir. Çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, yaşla birlikte bel ağrısı görülme oranının arttığı gözlenmiştir. Özellikle 40-49 ve 60-69 yaş aralığındaki bireyler risk altındadır. Cinsiyetin risk faktörü olarak etkisi incelendiğinde, kadın popülasyonda bel ağrısı görülme oranı daha yüksek bulunmuştur. Yüksek VKİ (>25) ve obezitenin dokulara olan yüklenmeyi artırması nedeniyle bel ağrısı gelişimi ve devam etme riskini artırdığı ifade edilmiştir (181). Kronik, fonksiyonel yetersizliğe neden olan bel ağrısının daha düşük eğitim düzeyine sahip bireyleri daha fazla etkilediği çalışmalarda belirtilmektedir. Düşük eğitim düzeyinin, bel ağrısı üzerindeki etkisi sosyoekonomik düzeyi daha düşük gruplardaki çevresel ve yaşam tarzı maruziyetleri, daha düşük sağlık okuryazarlığı ve düşük eğitilmiş insanlara uygun olmayan veya yeterince hedeflenmemiş sağlık hizmetleri gibi mekanizmalarla açıklanmaktadır (181, 182).

Çalışmamızda yer alan bireylerin yaş ortancaları 47 (39-52), VKİ ortalamaları  $27,8 \pm 4,2$  idi ve kadın bireylerin oranı %94,6’ydı. Aynı zamanda bu parametreler, gruplar arasında farklılık göstermemiştir. Çalışmadaki bu sonuçlar, literatürde var olan bulgularla incelendiğinde, sosyodemografik açıdan KBA’lı bireylerdeki diğer

çalışmalarla örtüşmektedir; kadın sayısının fazla olması ve bireylerin yaş ortalaması literatür bilgilerini desteklemektedir. Var olan literatürün aksine çalışmamızda yüksek eğitim düzeyine sahip bireylerin oranı fazlaydı. Gruplar arasında da eğitim düzeyi açısından farklılık vardı. Spinal stabilizasyon ve yoga egzersiz grubunda 12 yıl ve üzerinde eğitim düzeyine sahip olan bireylerin oranı daha yüksek iken, aerobik egzersiz grubunda ise 8 yıl ve altında eğitim düzeyine sahip bireylerin oranı daha yüksekti. Çalışmanın sürdürüldüğü dönemin şartları düşünüldüğünde sonuçların dikkatli yorumlanması faydalı olacaktır. Çalışma esnasında Covid-19 salgınının devam etmesi, uzun süre devam eden yasaklar nedeniyle olan fiziksel aktivite azlığı ve psikolojik etkilenim toplumun genelinde bel ağrısı görülme riskini artırmıştır. Bu nedenle araştırmaya dahil edilen kişilerin eğitim düzey aralığı genişlemiştir. Ayrıca, gruplar arasında farklılık gözlenmesi randomizasyon etkisiyle de meydana gelmiş olabilir.

## **5.2. Egzersizlerin Fiziksel Parametreler Üzerine Etkisi**

### **5.2.1. Egzersizlerin Ağrı ve Fonksiyon Üzerine Etkisi**

Bel ağrısının yönetiminde ağrının giderilmesi ve fonksiyonun geliştirilmesi temel amaçlardır. Egzersiz tedavisi bu amaçlarla en yaygın tercih edilen konservatif tedavidir. Egzersiz, kas iskelet sistemi kaynaklı problemleri giderip düzgün spinal duruşu sağlar ve omurga üzerine biyomekanik yüklenmeleri azaltır, böylelikle hareket sırasında oluşan ağrının azalması bireylerin aktivite limitasyonunu da azaltarak fonksiyonelliği geliştirir (135).

Yoga nefes, postür (asana) ve gevşeme egzersizlerinin kombinasyonundan oluşan, bel ağrısının tedavisinde yaygın kullanılan bir tamamlayıcı tedavi yaklaşımıdır (183). Sistematik derleme ve klinik çalışmalarda yoganın KBA'lı bireylerde ağrıyı azaltma ve fonksiyonu geliştirmede etkili olduğu ifade edilmektedir. Tedavi süreleri, seans sıklığı ve içeriği konusunda fikir birliği olmamakla birlikte, yoga seansında uygulanan nefes ve gevşeme teknikleri ile stresin azalması, asanalar ile spinal stabilizer kasların kuvvet ve enduransının gelişmesi, esnekliğin artması sayesinde postüral düzgünlüğün sağlanması ve yüklenmenin azalması yoganın ağrı üzerine olumlu etkisinin mekanizmaları olarak ileri sürülmektedir. Ağrının azalmasındaki bu



mekanizmalardan özellikle spinal stabilitenin gelişmesi, postüral düzgünlüğün sağlanması ile omurgaya olan yüklenmenin azalması bireylerin fonksiyonelliğinin artmasını da sağlayacaktır (184-189). Literatür bulgularıyla benzer şekilde bizim çalışmamızda da yoga, ağrıyı azaltma ve fonksiyonu geliştirmede etkili bulunmuştur. Yoganın içeriğinde bulunan nefes kontrolü ve gevşeme egzersizleriyle vücut mekaniklerinin doğru kullanımı ve beden farkındalığı kazanılmıştır. Yoga programında, bel ağrılı bireylere özel olarak stabilizasyona katkı sağlayacak asanaların seçilmesi ile omurga mekaniğinden kaynaklanan bozukluklarda sıklıkla etkilenen TrA kas kapasitesinin iyileşmesi ve günlük yaşam aktivitelerinde farkındalığın kazanılması ağrıyı azaltan ve fonksiyonu geliştiren bir diğer faktördür.

KBA'lı bireylerin tedavi programlarında en fazla tercih edilen ve farklı açılardan etkinliği araştırılan SSE'nin, bireylerin ağrı şiddetlerinin azalmasına ve fonksiyonlarının gelişmesine katkı sağladığı çalışmalarda belirtilmektedir (190-192). Çalışmamızda literatürdeki çalışmaların sonuçlarıyla benzer şekilde SSE'nin, ağrı ve fonksiyon üzerine etkili olduğu gözlenmiştir. SSE, derin stabilizer kaslar olan TrA ve multifidus kaslarının doğru aktivasyonunu geliştirerek omurganın stabilizasyonunun sağlanmasını hedefler. Bu kaslar, derin stabilizer kas sisteminin bir parçası olup, segmental spinal hareketi kontrol ederler. Bu kasların aktivasyonunda oluşan anormallikler, omurga stabilitesinin bozulmasıyla ve ağrının artmasıyla sonuçlanır. SSE esnasındaki TrA kas kontraksiyonu ile intraabdominal basınç artışının oluşturduğu gerilim, torakolumbal fasya vasıtasıyla multifidus kasına iletilerek lumbosakral stabilizeye katkı sağlar. Bu sayede, spinal yapılara olan yüklenmeler ve ağrı azalır. Çalışmamız sonucunda, TrA kas aktivasyonunun gelişmesi de bu durumu desteklemektedir. Sonuç olarak; SSE ile, nötral omurga pozisyonunun kazanılmasının ve günlük yaşam aktiviteleriyle birlikte fonksiyonla bütünleşmesinin yüklenmeleri azalttığını, aktivite ağrısının iyileşmesiyle beraber bireylerin fonksiyonelliğine olumlu yansıdığı düşünülebilir.

Literatürde aerobik egzersizin bel ağrılı bireylerde ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu geliştirdiği bildirilmektedir (193, 194). Bizim çalışmamızda da aerobik egzersiz ağrı ve fonksiyon üzerine etkili bulunmuştur. Literatürdeki çalışmaların içeriğine benzer biçimde, aerobik egzersiz grubundaki bireylerin bel ve alt ekstremite kaslarına yönelik germe; karın, sırt kaslarını kuvvetlendirme egzersizlerini dahil ettik.

Bu program içeriği, bel ağrısına yol açabilecek kas-iskelet sistemi yetersizliklerinin giderilmesine fayda sağlamış olabilir. Bunun yanı sıra, aerobik yürüyüş egzersizinin metabolik kapasite üzerine olumlu etkisinin, istirahat, aktivite ve gece ağrı şiddetinin azalmasının bireylerin fonksiyonelliğini geliştirmiş olduğunu düşünmekteyiz.

### **5.2.2. Egzersizlerin Vücut Kompozisyonu zerine Etkisi**

Yüksek VKİ ile KBA arasında kuvvetli ilişki olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (195, 196). Çalışmamıza dahil edilen bireylerin VKİ durumları incelendiğinde, literatürle uyumlu şekilde üç gruptaki bireylerin de VKİ değerleri normal sınırın üzerindeydi. Çalışmamızda 8 haftalık tedavi sonrasında, egzersizlerin VKİ ve vücut ağrılığı üzerine etkisi bulunmamıştır. Uyguladığımız tüm egzersiz yaklaşımları, kas kuvvetlenmesini, vücut ağrılığını azaltmayı hedeflemekle beraber, VKİ zerine etkisi olan birçok farklı parametre bulunmaktadır. Bu nedenle sonuçlarımızın dikkatli yorumlanması gerektiğini düşünmekteyiz. Araştırmada, bireylerin beslenme düzenine ilişkin bir öneri ve kontrol yer almadı. Bunun yanında, çalışmanın sürdürüldüğü esnadaki mevsim şartlarının (kış mevsimi) dışarıda geçirilen zamanı ve fiziksel aktivite düzeyini azaltması gibi durumlar araştırmanın sonuçlarını etkilemiş olabilir. Bu sebeplerle, vücut kompozisyonu üzerine etki hedeflendiğinde, egzersiz programlarının VKİ zerine etkisi olabilecek diğer faktörleri de dikkate alarak düzenlenmesi gerektiğini vurgulamak isteriz.

### **5.2.3. Egzersizlerin Yürüyüş Parametreleri zerine Etkisi**

Literatürde KBA'lı bireylerin yürüme hızlarının sağlıklı, eşleştirilmiş kontrollere göre anlamlı derecede düşük olduğu, daha kısa adımlarla yürüdükleri bildirilmiştir (197).

Yapılan alışmalarda KBA'lı bireylerde farklı egzersiz yaklaşımlarının adım uzunluğunu, genişliğini ve yürüyüş hızını artırdığı gösterilmiştir. lger ve diğ (198), kas iskelet sistemi problemi olan kadınlarda 4 hafta, haftada 2 gün nefes teknikleri, asanalar ve gevşeme egzersizlerini içeren 1 saatlik yoga programı uygulamışlar ve yoganın yürüyüş parametrelerine etkisini değerlendirmişlerdir. Yoga programı sonrasında, bireylerde daha iyi bir yürüyüş paterni, adım uzunluğu farkında azalma, yürüyüş hızı ve adım genişliğinde artış gözlemlemişlerdir.

Manticone ve diğ (199) KBA'lı bireyleri randomize olarak 2 gruba ayırmışlardır. Bir gruba haftada 2 gün, 1 saat klasik fizyoterapi (pasif spinal mobilizasyon, germe, kuvvetlendirme ve postüral kontrol egzersizleri), SSE eğitimi ve haftada 1 gün, 1 saat kognitif davranışsal terapiyi içeren multidisipliner rehabilitasyon programını uygulamışlardır. Kontrol grubuna ise haftada 2 gün, 1 saat yalnızca klasik fizyoterapi uygulamışlardır. 8 haftalık tedavi sonrasında yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerini (hız, kadans, adım uzunluğu, adım zamanı, tek destek zamanı) değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, multidisipliner rehabilitasyon programı uygulanan grupta kadans daha fazla gelişme göstermiştir, diğer yürüyüş parametrelerinde (adım uzunluğu, hız, adım zamanı, tek destek zamanı) her iki grupta da benzer şekilde artış gözlenmiştir.

Trampe ve diğ (200) ise KBA'lı bireylere 4 hafta, haftada 5 gün ağrıyla baş etmeye yönelik motivasyonel görüşme teknikleri, beslenme danışmanlığı, risk faktörleriyle (sigara, hipertansiyon, diyabet ve aşırı kilo gibi) ilgili terapötik eğitim ve yürüyüş bandı/kondisyon bisikletinde egzersiz eğiminden oluşan multidisipliner bir rehabilitasyon programı uygulamışlardır. Tedavi sonrasında yürüyüş hızında artış gözlemlenmiştir.

Çalışmamızda 8 haftalık tedavi sonucunda üç egzersiz grubunda da yürüyüşün zaman-mesafe karakteristiklerinden adım uzunluğu, çift adım uzunluğu ve ortalama hızda artış gözlenmiştir. Kişinin kendi seçtiği yürüyüş hızında yalnızca yoga grubunda artış bulunmuştur. Egzersizlerin kadans üzerine etkisi bulunmamıştır.

Bel ağrılı bireylerde karın ve sırt ekstansör kaslarında değişen aktivite paternleri, eklem hareket açıklığında azalma ve bozulmuş propriosepsiyon gibi motor kontrolün etkilendiğini gösteren parametreler bulunmaktadır. Bozulmuş motor kontrol, günlük yaşam aktivitelerini etkilemektedir. Yürüme, bu aktiviteler arasında önemli bir yer tutmaktadır ve sağlıklı bireylerle karşılaştırıldıklarında bel ağrılı bireylerde motor kontrolde farklılıklar olduğu ifade edilmektedir. Bel ağrılı bireylerde yürüyüş esnasında, daha düşük yürüyüş hızı, daha yüksek adım değişkenliği, daha düşük yer reaksiyon kuvveti, pelviste daha düşük hareket genliği, daha yüksek erektor spina kas aktivitesi olduğu ifade edilmiştir. Yürüyüş esnasında, kalça-pelvis-bel bölgesini daha yüksek kas aktivitesi ile sertleştirmek, kalça ve gövde eklemlerindeki hareketi azaltmakta ve ağrılı bölgeyi daha fazla zorlamaktan kaçınmaya yardımcı

olmaktadır. Ağrıya karşı geliştirilen bu uyum, hareket azlığı ve metabolik atık ürünlerin birikmesine neden olabildiğinden uzun vadede olumsuz sonuçları olabilecek koruyucu bir strateji olarak görülmektedir (201). Çalışmamızda tüm egzersiz gruplarında yer alan gövde ve alt ekstremiteye yönelik esneklik ve kuvvetlendirme egzersizleri aracılığıyla omurganın desteklenmesi ve biyomekanik düzgünlüğün teşvik edilmesiyle özellikle aktivite sırasındaki ağrı ve fonksiyonel yetersizlik azalmıştır. Böylelikle, yürüyüş esnasında motor kontrolün olumlu etkilenmiş olabileceğini ve yürüyüş parametreleri üzerine de bu etkinin yansımış olduğunu düşünmekteyiz.

#### **5.2.4. Egzersizlerin Metabolik Kapasite Üzerine Etkisi**

Bel ağrılı bireylerde hareketle meydana gelen yüklenmelerin ağrıyı artırması nedeniyle hareketten kaçınma ve aktivite kısıtlanması meydana gelir. Düşük aktivite düzeyine bağlı olarak azalan kas gücü, metabolik kapasitenin azalması, yorgunluk ve kas spazmlarına eğilim gibi bir kısır döngünün gelişmesi, dekondisyon sendromuna yol açar. Ağrının kondisyonsuzluğa yol açtığına ve kronik ağrı gelişimine katkıda bulunduğu inanılmaktadır (202). Metabolik kapasitedeki artış ile ağrı ve disabilitenin iyileşmesi arasındaki ilişki bazı çalışmalarda bildirilmiştir (203).

KBA'lı bireylerde stabilizasyon egzersizleri, güçlendirme egzersizleri ve yürüyüş egzersizlerinin yürüme mesafesini ve hızını arttırdığı gösterilmiştir (84, 85). Shnayderman ve diğ KBA'lı bireyleri iki gruba ayırmışlar, 6 hafta/haftada 2 gün bir gruba aerobik yürüyüş egzersizi, diğer gruba ise aktif hareketler ve gövde, üst ve alt ekstremiteye yönelik kuvvetlendirme egzersizleri vermişlerdir. Çalışma sonucunda, her iki egzersiz grubunda da 6 DYT mesafesinde benzer şekilde artış gözlemlenmiştir. Akhtar ve diğ (84), yaptıkları çalışmanın sonucunda yoganın kas-iskelet sistemi sorunları olan bireylerde kardiyovasküler etkinliği artırarak 6DYT mesafesini artırdığını belirtmiştir.

Araştırmamızın sonucunda, yoga ve aerobik egzersiz grubunda 6DYT mesafesinin arttığı gözlenmiştir. Spinal stabilizasyon grubunda ise tedavi sonrasında değişiklik olmamıştır. Hem kardiyopulmoner dayanıklılık hem de gövde derin ve yüzeysel kas aktivasyonlarının yürüyüş performansı için belirleyici olduğu ifade edilmektedir (86, 87). Bu bağlamda aerobik egzersizin doğrudan kardiyopulmoner gelişime etkisi; yoganın ise içeriğinde yer alan nefes ve ısınma egzersizleri aracılığıyla

kardiyopulmoner gelişimi sağlaması ve asanalar yoluyla da gövde ve alt ekstremitte kaslarının dayanıklılığını geliştirmesi 6DYT mesafesine olumlu etki göstermiş olabilir. Spinal stabilizasyon egzersiz konsepti ise temel olarak derin lokal stabilizatör kasların yeniden eğitime odaklanmakta ve kardiyopulmoner sistemi doğrudan yüklemeye yönelik egzersiz parametrelerini içermemektedir. Bu nedenle SSE, metabolik kapasite üzerine sınırlı bir etki oluşturmuş ve tedavi sonrasında gelişim gözlenmemiş olabilir.

### **5.2.5. Egzersizlerin Derin Kas Aktivasyonu Üzerine Etkisi**

Çalışmalarda bel ağrılı bireylerde lumbal multifidus ve TrA kas aktivasyonlarında anormallikler, morfolojik yapılarında atrofi ve yağ infiltrasyonlarının olduğu, bu durumun fonksiyonel aktivite kayıplarıyla sonuçlandığı belirtilmektedir (109).

Çalışmamızın sonucunda tüm egzersiz gruplarında zaman içerisinde TrA aktivasyon kapasitesinde gelişme olduğu gösterilmiştir. SSE'nin temel amacı, derin lokal stabilizatör kaslar olan multifidus ve TrA kaslarının fonksiyonlarının yeniden eğitimi ile postüral kontrolü ve aktivite düzeyini geliştirmektir. Yapılan çalışmalar SSE'nin, TrA kas aktivasyonunu ve kalınlığını artırarak bel ağrısını azaltmada etkili olduğunu göstermektedir (85, 86). Çalışmamızın sonuçları da literatürü bu yönden desteklemektedir. Bildiğimiz kadarıyla, yoganın doğrudan TrA kas aktivasyonu üzerine etkisini araştıran çalışma bulunmamaktadır. Ancak, Omkar ve arkadaşları, Uddhayana Bandha ve Nouli gibi yoga tekniklerinin core stabilizasyonu artırabileceğini belirtmişlerdir (204). Yoga seanslarında özel nefes teknikleri kullanılmaktadır ve bu teknikler diyafragmanın fonksiyonel kapasitesini geliştirmektedir. Diyafragma, spinal stabilizer kasların tavanını oluşturmakta ve kontraksiyonu intraabdominal basıncı artırarak spinal stabiliteye katkı sağlamaktadır. Ayrıca, uygulanan asanalarda nefes kontrolü ile omurga stabilizatör kaslarının endüransının gelişmesi de göz önünde bulundurulduğunda, yoga grubunda TrA aktivasyonunun gelişmesine olumlu etki etmiş olabilir.

Çalışmada aerobik egzersiz grubundaki bireylerde TrA kas aktivasyonu gelişme göstermiştir. Bu grupta uyguladığımız seansta doğrudan TrA ve multifidus kaslarına yönelik bir içerik yoktu. Ancak, seans içeriğinde internal oblik kaslar (arka

lifleri) ve eksternal oblik kaslara yönelik kuvvetlendirme egzersizleri bulunmaktaydı. Bu kasların stabilizasyonu destekleyici fonksiyonları da mevcuttur. Aynı zamanda, bu bireyler yürüyüş bandı üzerinde yükleme fazı esnasında belli bir hızı sürdürerek egzersiz yapmışlardır. Bu tempoyu korumak için yürüyüş esnasında TrA kasının aktivasyonu gerekmektedir. Yine bu gruptaki bireylerde, FBFÖ ile değerlendirilen bel farkındalığı da gelişme göstermiştir. Bu açılardan düşünüldüğünde aerobik egzersiz grubunda da TrA kasının aktivasyon yeteneğinin gelişmesi şaşırtıcı değildir.

### **5.3. Egzersizlerin Kognitif Değişkenler Üzerine Etkileri**

#### **5.3.1. Egzersizlerin Kognitif Fonksiyon Üzerine Etkileri**

Son dekatlarda ağrı algısına bakış açısı bir dönüşüm geçirmiştir. Ağrı iletiminin yalnızca periferal yapılardan kortekse pasif bir iletimden ibaret olduğu eski teoriler terk edilirken, güncel zamanda ağrı algısının bireyin geçmiş deneyimlerinden de etkilenen dinamik bir süreç olduğu görüşü hakim olmuştur. Bu görüşte, kronik ağrı durumunda uygunsuz bir nöroplastisitenin meydana geldiği ifade edilmektedir. Kronik ağrılı bireylerin, ağrısız sağlıklı kontrollerle kıyaslandığı çalışmalarda, belirli beyin bölgelerinde yapısal ve fonksiyonel değişiklikler gözlemlendiği belirtilmektedir (67). Kortekste meydana gelen bu maladaptif değişikliklerin yanısıra, Pereira ve ark (70) gerçekleştirdikleri güncel sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında KBA'lı bireylerin problem çözme yeteneklerinde, bilgi işleme hızında, çalışan ve gecikmeli hafızalarında azalma olduğunu ve rehabilitasyon sürecinde kognitif fonksiyonun da dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, yaptığımız bir çalışmada KBA'lı bireylerin %66,9'unda kognitif fonksiyonu değerlendiren MoCA test puanının düşük (<26) ve en fazla etkilenen kognitif alanların görsel-uzaysal, lisan, dikkat ve soyut düşünme olduğu bulunmuştur (205). Kronik ağrıda meydana gelen bu maladaptif plastik değişiklikler ve kognitif fonksiyonun farklı alanlarındaki etkilenimler konservatif yaklaşımların klinik pratik alanda rehabilitasyona entegre edilmesi üzerine yoğunlaşmaya başlamıştır.

Kronik muskuloskeletal ağrılı hastalarda konservatif tedavilerin (kognitif davranışsal terapi, egzersiz ve ağrı nörobilim eğitimi) beyin üzerindeki etkisini inceleyen sistematik derlemede (206), konservatif tedavinin ağırlıklı olarak prefrontal

bölgelerdeki fonksiyonel ve yapısal değişikliklere neden olduğu belirtilmiştir. Bu değişiklikler, ağrıyla başa çıkma, kaygı, ağrı felaketleştirme gibi çeşitli psikososyal sonuç ölçütleriyle de ilişkili bulunmuştur. Ancak, dahil edilen çalışmaların yüksek yanlılık içerdiği, gelecekteki çalışmalarda randomize kontrollü dizaynlar ile bu bulguların doğrulanması gerektiği ifade edilmiştir. Yine de, bu sistematik derlemenin sonuçları, konservatif yaklaşımların ağrıyla ilişkili maladaptif nöroplastisite üzerine etkili olabileceğiyle ilgili umut vadedebilir. Bu bulgularla düşünüldüğünde, ağrı ve kognitif fonksiyon ilişkisi aydınlatılması gereken birçok yönü olan güncel bir konudur, farklı tedavi yaklaşımlarının kognitif fonksiyon üzerine etkileri araştırılmaya devam edilmektedir. Bizim çalışmamız bildiğimiz kadarıyla, KBA'da yaygın kullanılan ve etkili olduğu bilinen yoga, aerobik egzersiz ve SSE'nin kognitif fonksiyon üzerine etkisini karşılaştıran ilk çalışmadır. Bu yaklaşımların tümü MoCA ile değerlendirilen kognitif fonksiyon üzerine benzer şekilde olumlu etki etmiştir. Bu yönüyle, sonuçların literatüre önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

Egzersiz müdahalelerinin sağlıklı yetişkin bireylerde kognitif fonksiyon üzerine olumlu etkisi literatürde geniş yer bulmaktadır. Northey ve ark (207), yaptıkları sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında, egzersizlerin başlangıçtaki kognitif düzeyden bağımsız kognitif fonksiyonu geliştirdiğini belirtmişlerdir. Aerobik egzersiz, direnç eğitimi, çok bileşenli eğitim (aerobik ve direnç eğitimi) ve tai chi kognitif fonksiyon üzerine benzer etkili bulunmuştur. Egzersizlerin kognitif fonksiyonla ilgili olumlu etkilerinin egzersizler en az orta şiddetli ve 45 dakika uygulandığında meydana geldiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda bütün yaklaşımlar, haftada 2 gün, orta şiddetli ve 60 dakikalık seanslarla uygulanmıştır. Egzersizlerin kognitif fonksiyona olumlu etkisi, literatürde önerilen optimum egzersiz parametrelerine benzer şekilde uygulanmış olması ile açıklanabilir. Yogada asanaların zihinsel farkındalık ve nefes ile uygulanması, mental odaklanma gerektiren gevşeme teknikleri ve nefes egzersizleri; SSE'de ise motor öğrenme prensipleri temelinde derin stabilizatör omurga kaslarının doğru postür ve nefes kontrolü ile yeniden eğitilmesi kognitif fonksiyonu olumlu etkilemiş olabilir. Aerobik egzersizlerin kognitif fonksiyonla ilgili nörogenezis, hafıza ve öğrenme için gerekli olan sinaptik plastisiteyi, beyinde yapısal ve kimyasal faktörler üzerine olumlu etkileri olduğu çalışmalarda bildirilmektedir (208). Bel ağrılı bireylerde de bu mekanizmalar aracılığıyla kognitif

fonksiyona fayda sağlamış olabilir. İlerleyen araştırmalarda KBA'lı bireylerde kognitif fonksiyon testlerinin yanında beyin görüntüleme teknikleriyle de faydalı etkilerin detaylı bir şekilde değerlendirilmesi alana daha fazla katkı sağlayabilecektir.

### 5.3.2. Egzersizlerin Korku Kaçınma İnanışları Üzerine Etkileri

Ağrının ciddi doku hasarı işareti olarak yorumlanmasına bağlı yüksek korku ve katastrofik düşünceler nedeniyle bireylerde ağrıyı artıracakını düşünerek hareketten kaçınma söz konusudur. Bu korku kaçınma inanışlarının ağrının kronikleşmesinde etkili olduğu bilinmektedir. Bel ağrılı bireylerde egzersiz yaklaşımlarının korku kaçınma davranışlarını azalttığı belirtilmektedir (209).

Magalhaes ve diğ (210), non-spesifik KBA'lı bireylerde gerçekleştirdikleri randomize kontrollü çalışmada, 6 hafta/haftada 2 gün bir gruba yürüyüş bandında aerobik eğitim ve alt ekstremitte kuvvetlendirme egzersizlerini, diğer gruba ise germe egzersizleri (erektor spina, hamstring ve triceps surae), kuvvetlendirme egzersizleri (karın ve sırt ekstansör kasları) ve derin stabilizatör kaslara (TrA ve multifidus) yönelik motor kontrol egzersizleri içeren fizyoterapi programını uygulamışlardır. 6 haftalık tedavi sonrasında her iki grupta da kinezyofobi düzeyleri benzer şekilde iyileşmiştir. Mannion ve diğ (211), KBA'lı bireylerde 3 aktif tedavinin korku kaçınma inanışları üzerine etkinliğini araştırmışlardır. Birinci gruba fonksiyonel kapasiteyi geliştirmeye yönelik kuvvetlendirme, koordinasyon ve aerobik egzersizleri içeren fizyoterapi, ikincisine 4 farklı aletle, 3 temel planda gövde kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik progresif direnç eğitimi, üçüncü gruba ise gövde ve bacak kaslarını içeren düşük düzey aerobik egzersizler uygulanmıştır. 3 aylık tedavi sonrasında KKIA-FA skorlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma gözlemlenmiştir, bu azalma 3 tedavi grubunda benzer şekilde gelişmiştir. Turci ve diğ (212), non-spesifik KBA'lı bireyleri randomize olarak iki gruba ayırmışlar, bir gruba germe egzersizleri, diğer gruba ise gövde stabilizasyon egzersizlerini içeren motor kontrol egzersiz programı vermişlerdir. 8 haftalık tedavi sonrasında KKIA skorları iki grupta da benzer gelişme göstermiştir. Marshall ve diğ (213), KBA'lı bireyleri üç gruba ayırmış ve 12 haftalık tedavi uygulamıştır. Birinci gruba nefes ve gevşeme teknikleri ile asanaları içeren yoga programı, ikinci gruba omurgaya yönelik kademeli egzersiz eğitimi içeren fizyoterapi programı, üçüncü gruba ise bel ağrısının nedenlerini ve ağrıyı yönetmenin çeşitli



yöntemlerini açıklayan, bel ağrısı öz bakımına yönelik kapsamlı eğitim programı verilmiştir. Tedavi sonrasında KKIA skorunda azalma olduğu bulunmuştur, değişikliğin büyüklüğünün küçük olduğu ifade edilmiştir. Gruplar arasında ise farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda yukarıda açıkladığımız literatür bulgularıyla uyumlu şekilde tüm egzersiz gruplarında zaman içerisinde KKIA-FA skorlarında azalma olduğu gözlenmiştir ve tüm egzersiz yaklaşımları benzer etki göstermiştir.

Uygulamış olduğumuz spinal stabilizasyon programı, düşük yüklemeli motor kontrol egzersizlerini içermekte, programda ağrısız nötral omurga pozisyonlarında düzgün postüral duruşun ve derin kasların yeniden eğitimi çalışılmaktadır. Yoga programı ise nefes egzersizlerini, bele spesifik olmakla beraber tüm omurga ve bedeni de içeren esneklik ve kuvveti geliştirmeyi hedefleyen, ağrı sınırında uygulanan asanalar ile beden ve zihin gevşeme tekniklerinden oluşmuştur. Aerobik egzersiz programı ise, ısınma ve esnekliği geliştirme amaçlı bel ve alt ekstremitelere yönelik germe egzersizleri ile kişinin tolere edebildiği ağrı sınırında uygulanan aerobik yürüyüş egzersizlerini içermiştir. Tüm egzersiz yaklaşımlarının uygulama esnasında ağrı sınırında yapılması, hareketle tetiklenen ağrı algısının değişmesine, aynı zamanda omurga ve alt ekstremitelere kaslarının esnekliğinin ve kuvvetinin gelişmesi de bele binen yüklenmelerin ve beraberinde aktivite ağrısının azalmasını sağlayarak korku-kaçınma davranışlarını olumlu etkilemiş olabilir. Sonuç olarak çalışmamızdaki egzersiz yaklaşımları, benzer postüral ve kas-iskelet sistemi yetersizliklerine odaklanarak verilmiş, farklı tekniklerle uygulansa da benzer etki mekanizmaları aracılığıyla bu sonucu meydana getirmiş olabilir.

### **5.3.3. Egzersizlerin Ağrı Katastrofizasyonu (Felaketleştirme) Üzerine Etkileri**

Ağrı katastrofizasyonu, ağrı hakkında yıkıcı düşünme, ağrının yüksek tehdit değerine sahip olarak algılanması şeklinde tanımlanmaktadır ve yapılan çalışmalarda bel ağrısının kronikleşmesi ile ilişkili olduğu ifade edilmektedir (214).

KBA'lı bireylerde farkındalık temelli stres azaltma programı (215), direnç egzersizleri (216), ağrı nörofizyoloji eğitimi (217) gibi farklı tedavi yaklaşımlarının ağrı katastrofizasyonu üzerinde olumlu etkilerini gösteren çalışmalar mevcuttur. Ancak,

KBA’da rehabilitasyonun önemli bir yönünü oluşturan farklı çeşitlikteki egzersizlerin ağrı katastrofizasyonu üzerine etkinliği belirleyen çalışmalar sınırlıdır. Yapılan bir çalışmada ağrı bilim eğitimi, fonksiyonel ve aerobik egzersizleri içeren kronik ağrı öz yönetim programının ağrı katastrofizasyonu üzerine olumlu etkisi olmuştur (218). Marshal ve ark (219), KBA’lı bireyleri randomize olarak iki gruba ayırmışlar ve 8 hafta süresince bir gruba pilates egzersiz programı, diğer gruba ise kondisyon bisikleti ile aerobik egzersiz programı uygulamışlar ve bireyleri 6 ay takip etmişlerdir. İki egzersiz yaklaşımı da ağrı katastrofizasyonu üzerine benzer etkili bulunmuştur. Kim ve ark (220), KBA’lı bireylerde yaptıkları çalışmada bir gruba tek başına lumbal stabilizasyon egzersizlerini, diğer gruba ise ağrı nöro bilim eğitimi ile kombine lumbal stabilizasyon egzersizlerini 8 hafta, haftada 2 gün uygulamışlardır. Tedavi sonrasında her iki grupta da ağrı katastrofizasyonunda iyileşme olduğu gözlenmiştir, ancak ağrı nöro bilim eğitimi ile lumbal stabilizasyonun kombine uygulandığı grup lehine daha fazla iyileşme bulunmuştur. Marshall ve ark (213) yaptıkları çalışmada ise KBA’lı bireyleri 3 gruba ayırarak bireylere 12 haftalık yoga, fizik tedavi ve eğitim programları vermişlerdir. Bireyleri, 12 haftanın sonunda ve 52. haftada değerlendirmişlerdir. 12. haftada yoga ve fizik tedavi grubunda ağrı katastrofizasyonunda daha fazla azalma gözlenirken, 52. haftada gruplar arasında farklılık bulunmamıştır. Yukarıda açıklanan literatür bulgularına benzer şekilde, çalışmamızda 8 haftalık tedavi sonrasında üç egzersiz grubunda da AFÖ ile değerlendirilen ağrı katastrofizasyonunda azalma olduğu gözlenmiştir. Tüm egzersiz yaklaşımları benzer şekilde etkili olmuştur. Çalışmamızda yer alan üç egzersiz grubunda da kinezyofobi düzeyinin azalması ile korku kaçınma davranışlarının olumlu etkilenmesinin, istirahat, aktivite ve gece ağrısının azalması ile de bireylerin fonksiyonelliğinin gelişmesinin ağrı algısını olumlu etkileyerek katastrofizasyonu azaltmış olabileceğini düşünmekteyiz.

#### **5.3.4. Egzersizlerin Bel Farkındalığı Üzerine Etkileri**

Beden farkındalığı, bedenin içinden (interoseptif duyuşal kanallar) ya da dışsal (ekstroseptif) kanallardan kaynaklanan duyumların bilinçli algılanmasıdır. Beden farkındalığı, sosyal ve kültürel bağlamda, kişinin tutumu, inançları, deneyimi, öğrenmesi, ön yargı, dikkat, yorumlama gibi mental süreçler aracılığıyla şekillenen ve değiştirilebilen interaktif, dinamik bir süreçtir (221, 222). KBA’nın gelişiminde

uyumsuz algılama modeli, bel probleminin doğası ve gelecekteki sonuçları hakkındaki uyumsuz bilişsel algının, uyumsuz nöroplastik değişikliklere yol açabilecek davranışları yönlendirildiğini öne sürmektedir. Bu modele göre, merkezi sinir sistemindeki değişiklikler duyarlılığı artırabilir, normal dikkat işleme sürecini etkileyebilir ve potansiyel olarak bireyin bel algısı ve bel üzerinde hissettiği kontrol duygusu ile belden gelen duyuşsal bilginin anlamı açısından bel bölgesinde uyumsuz bir kendilik algısı durumu yaratabilir. Uyumsuz bilişsel ve kendilik algısı, potansiyel olarak karşılıklı şekilde birbirini güçlendirir ve KBA deneyiminin sürdürülmesine yol açar. Bu modele paralel olarak yapılan çalışmalarda bel ağrılı bireylerde lumbal omurgayla ilgili dokunma duyarlılığında azalma, lumbal bölge proprioepsiyon duyusunda azalma, lumbal bölge farkındalığında değişiklikler (büyümüş, küçülmüş ve asimetrik) gibi algısal problemler olduğu gösterilmiştir (223-226).

Bel ağrılı bireylerde farklı tedavi ve egzersiz yaklaşımlarının beden ve kendilik algısı üzerine olumlu etkileri olduğunu gösteren çalışmalar az da olsa mevcuttur. Ahmadi ve ark (227), KBA'lı bireylerde yaptıkları çalışmada bir gruba Feldenkrais egzersizleri, diğer gruba ise core stabilite egzersizleri uygulamışlardır. Egzersizleri 5 hafta, haftada 2 gün, 30-45 dakika arasında yaptırmışlardır. Tedavi sonrasında, Feldenkrais egzersizleri içsel farkındalığı geliştirmede daha etkili bulunmuştur.

Çalışmamızda ise tedavi sonrasında yoga, spinal stabilizasyon ve aerobik egzersiz grubunda bel farkındalığında benzer gelişim gözlenmiştir. Değişen öz algılamanın (self-perception) seviyesinin ağrı şiddeti ve disabilite ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (228). Çalışmamızda, tedaviden sonra tüm egzersiz gruplarında ağrı ve disabilite azalmıştır. Bu iki parametredeki iyileşme ve beraberinde ağrı katastrofizasyonu ve kinezyofobideki azalma bel ağrısıyla ilgili uyumsuz inançları azaltarak bel farkındalığına olumlu etki etmiş olabilir. Ayrıca, yoganın içeriğinde bulunan nefes kontrolü ve bedenün tümüne yönelik derinliği giderek artan gevşeme egzersizleri ve yoga programı için seçilen asanalar ile beden algısı ve doğru duruş mekanikleri öğrenilerek beden farkındalığının gelişmiş olması da olumlu etki etmiş olabilir. Spinal stabilizasyon grubunda ise diyafragmatik solunum ile düzgün omurga duruşu öğretilmiş ve fonksiyonel aktivitelere entegrasyonun sağlanması yine beden farkındalığının gelişmesini sağlamış olabilir. Aerobik egzersiz grubunda ise ağrı sınırında kontrollü olarak yapılan bel ve alt ekstremitelere yönelik germe egzersizleri

ve yürüyüş egzersizleri aracılığıyla doğru hareket farkındalığının gelişmesi beden algısı üzerine olumlu etki etmiş olabilir. Sonuç olarak, egzersiz yaklaşımlarındaki bu mekanizmalar aracılığıyla doğru bel farkındalığı gelişmiş olabilir.

### **5.3.5. Egzersizlerin Aleksitimi Üzerine Etkileri**

Aleksitimi, hisleri veya duyguları etiketleme ve tanımlamada zorluklar, dışa dönük düşünme stili ve sınırlı hayal gücü kapasitesi ile karakterize edilen bir kişilik özelliğini veya yapısını tanımlar. Duygusal farkındalıktaki bireysel farklılıkların kronik ağrı deneyimiyle ilgili olabileceği belirtilmiş ve duygusal farkındalığın bir ifadesi olan aleksitimi terimi son dekatlarda önemli ölçüde ilgi gören bir yapı olmuştur. Yapılan çalışmalarda, kronik ağrılı bireylerin ağrısız kontrollere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek ortalama aleksitimi skorlarına sahip olduğu ve aleksitiminin ağrı şiddet yoğunluğuyla pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, yapılan bir çalışmada aleksitimisi olan kronik ağrılı bireyler, olmayan bireylere kıyasla daha yüksek ağrı katastrofikleşme, kaygı ve daha düşük öz-yeterlilik riskine sahip olarak bulunmuştur (229, 230). Literatürde farklı tedavi ve egzersiz yaklaşımlarının aleksitimi üzerine etkisini inceleyen çalışma sayısı çok azdır, bel ağrısında ise çalışmaya rastlanılamamıştır. Aboussouan ve ark (231), kronik pelvik ağrılı bireylerde ilaç yönetimi, bireysel, aile ve grup psikoterapisi, psiko-eğitim, fizik tedavi ve ergoterapi yaklaşımlarını içeren interdisipliner kronik ağrı rehabilitasyon programının aleksitimi üzerinde olumlu etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızın sonucunda, egzersiz yaklaşımlarının aleksitimi düzeyleri üzerine etkisi bulunmamıştır. Araştırmadaki bireylerin başlangıçtaki aleksitimi skorlarının ortalaması  $48,5 \pm 9,2$ 'dir; 51 ve altındaki puanlar ise aleksitiminin olmadığını ifade etmektedir. Araştırmamızda, egzersiz yaklaşımlarının aleksitimi üzerine etkisinin bulunmaması bu durum nedeniyle meydana gelmiş olabilir.

### **5.3.6. Egzersizlerin Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri**

Bel ağrılı bireylerde ağrı, ağrı nedeniyle meydana gelen fiziksel aktivite azlığı, günlük yaşam aktivitelerinde ve sosyal yaşamdaki kısıtlanma, işe gidememe gibi durumlar bireylerin yaşam kalitelerinde azalmaya neden olur. Egzersizlerin ağrıyı ve fonksiyonel yetersizliği azaltarak ve psikolojik faktörleri olumlu etkileyerek bireylerin

yaşam kalitelerini geliştirdiği düşünülmektedir (135). Fiziksel aktivite ve egzersizlerin kronik ağrılı yetişkinlerde yaşam kalitesi üzerine etkinliğini inceleyen Cochrane incelemesinde (232) çalışmalarda değişken sonuçların olduğu ifade edilmektedir. Egzersizlerin lehine sonuç bildiren (genel olarak küçük ve orta etki büyüklükleri ile) ya da gruplar arasında farklılık bildirmeyen çalışmaların olduğu ifade edilmektedir.

KBA'lı bireylerde yapılan çalışmalarda yoganın, spinal stabilizasyon ve aerobik egzersizlerin yaşam kalitesini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Nambi ve diğ. (233), 4 hafta süreyle yoga uygulamışlar ve bireyleri 6 ay takip etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda yoganın sağlıkla ilgili yaşam kalitesi üzerine olumlu etki ettiğini belirtmişlerdir. Ağrı şiddetinde, fiziksel ve mental olarak sağlıksız ve aktivite limitasyonlu gün sayısındaki azalmanın yaşam kalitesindeki artışla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Demirel ve diğ (234), yaptıkları çalışmada bireyleri 2 gruba ayırmışlar, 6 hafta, haftada 3 gün, 1 saat süresince bir gruba spinal stabilizasyon egzersizleri, diğer gruba yoga programı uygulamışlardır. 6 haftalık program sonrasında, NSP ile değerlendirdikleri yaşam kalitesi toplam, fiziksel aktivite, ağrı, enerji, uyku, emosyonel reaksiyon skorları iki egzersiz grubunda da benzer şekilde iyileşmiştir. Sosyal izolasyon ise sadece spinal stabilizasyon grubunda gelişme göstermiştir.

Kell ve diğ (137), yaptıkları çalışmada KBA'lı bireyleri randomize olarak 2 gruba ayırmışlar, 16 hafta, haftada 3 gün bir gruba direnç eğitimi diğer gruba ise aerobik egzersiz eğitimi vermişlerdir. Bireyleri 8. ve 16. haftada değerlendirmişlerdir, direnç eğitimi grubunda yaşam kalitesi sonuçlarında gelişme gözlenirken, aerobik egzersiz grubunda değişiklik olmamıştır.

Çalışmamız sonucunda, NSP ile değerlendirdiğimiz yaşam kalitesi toplam puanında ve alt parametre puanlarının tümünde (enerji seviyesi, ağrı, emosyonel reaksiyon, sosyal izolasyon, uyku ve fiziksel aktivite) zaman içerisinde her üç grupta da anlamlı iyileşme gözlenmiştir, gruplar arasında farklılık bulunmamıştır. Çalışmamızda ağrı ve fonksiyon tüm gruplarda benzer şekilde iyileşme göstermiş, yaşam kalitesinin ağrı ve fiziksel aktivite alt parametrelerine olumlu yansımıştır. Ayrıca, tedavi sonrasında yoga ve aerobik egzersiz gruplarında bireylerin metabolik kapasitelerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişme olduğu bulunmuştur, bu gelişme yaşam kalitesinin enerji parametresini de olumlu etkilemiş olabilir.

Çalışmamızda kinezyofobi, katastrofi, kognitif düzey gibi ağrıyla ilişkili kognitif faktörlerin olumlu yönde gelişmesi, yoganın grup formatında uygulanması, egzersizlerin klinikte fizyoterapist eşliğinde uygulanması bireylerin emosyonel olarak desteklenip sosyal izolasyon hislerini azaltmış olabilir. Bu faktörlerle birlikte gece ağrılarının azalması da uyku üzerine olumlu etki etmiş olabilir. Üstte ifade ettiğimiz nedenlerle birlikte düşünüldüğünde çalışmada uyguladığımız egzersiz yaklaşımlarının bireylerin yaşam kalitesini iyileştirdiğini düşünmekteyiz.

Küresel Algı Ölçeği (KAÖ), bireyin tedavinin etkinliği hakkındaki inancını yansıtan bir öz bildirim ölçüsüdür ve KBA'lı bireylerde yapılan çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışmamızda bireylerin tedavinin etkinliğine ve iyileşmeye yönelik algılarını KAÖ ile değerlendirdik. Bireylerin iyileşme ve tedavi memnuniyet düzeyi yüksekti ve tüm gruplarda bu oran benzerdi. Çalışmada yer alan egzersiz yaklaşımları, KBA ile ilişkili fiziksel ve kognitif parametreleri olumlu etkilemiştir. Bu sayede, bireylerin ağrılarını daha iyi yönetebilme yetenekleri de gelişmiştir. Ayrıca, çalışmada vaka alımı Covid-19 pandemisinin normalleşme süreçleri esnasında gerçekleştirilmiştir. Uzun süren sosyal izolasyon sonrasında bireyler çalışmaya yüz yüze aktif katılım göstermişler, fizyoterapist eşliğinde birebir veya grup seanslarına katılmışlardır. Bu durum, bireylerin sosyalleşmelerine katkı sağlamış, fiziksel inaktiviteye ve sosyal izolasyon hissine olumlu etki etmiştir. Egzersizlerin fiziksel ve mental faktörlere etkisinin yanında, bu durum da bireylerin iyileşme ve tedavi memnuniyetlerine katkı sağlamış olabilir.

#### **5.4. Çalışmanın Limitasyonları**

Çalışmamızda dikkate alınması gereken bazı limitasyonlar mevcuttur. Bel ağrısının kadın popülasyonda daha yaygın görüldüğü bilinmektedir. Nitekim, çalışmamızdaki bireylerin büyük oranı kadınlardan oluşmaktaydı. Ancak, bu durum cinsiyet açısından tedavinin etkilerini genelleştirmeyi zorlaştırması nedeniyle bir limitasyon olarak kabul edilebilir. Diğer bir limitasyon, bireylerin bir kısmında başlangıçta bazı kognitif parametre puanları belirlenen kesme puanlarından düşüktü, örn; aleksitimi. Bu durum, bu parametreler üzerine tedavilerin klinik olarak anlamlı bir iyileşme oluşturmalarına izin vermediği için limitasyon oluşturmuştur. Araştırmanın planlama sürecinde metabolik kapasite değerlendirmesi için maksimal oksijen

tüketimini ölçmeyi hedeflemiştik. Ancak, araştırma süreci devam ederken, Covid-19 pandemisi meydana geldi. Bulaş riski nedeniyle bu ölçüm yöntemini kullanamadık. Pandemiden dolayı daha objektif bir yöntemi kullanamamış olmamız bir limitasyondur. Bunların yanısıra, eğitim düzeyinin gruplar arasında benzer dağılmaması limitasyon olarak gözükmekle beraber, tüm egzersiz yaklaşımlarının fizyoterapist gözetiminde uygulanması bu farklılığın herhangi bir sıkıntı oluşturmamasına engel olmuştur. Son olarak, çalışmamızda egzersizlerin kısa dönem etkinliğine yönelik sonuçlar değerlendirildi, uzun dönem etkinliği değerlendirilmedi. Ancak, çalışmanın ileri hedefi olarak egzersizlerin uzun dönem etkinlik ve uyumunun incelenmesi için TÜBİTAK 1002 projesi kapsamındaki çalışma sürdürülmektedir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre,

H1 hipotezi yoga, aerobik ve spinal stabilizasyon egzersizlerinin fiziksel değişkenler üzerine etkileri farklıdır şeklindeydi. Bu üç egzersiz yaklaşımının ağrı, fonksiyon, vücut kompozisyonu, TrA aktivasyonu üzerine etkileri benzer bulunmuştur. Yoga ve aerobik egzersizleri metabolik kapasite üzerine etkili bulunurken, spinal stabilizasyon egzersizlerinin etkisi gözlenmemiştir. Yürüyüş parametrelerinden kişinin kendi seçtiği yürüyüş hızı üzerine ise yalnızca yoga etkili bulunmuştur. Bu nedenlerden dolayı hipotez kısmen kabul edildi.

H2 hipotezi ise yoga, aerobik ve spinal stabilizasyon egzersizlerinin kognitif değişkenler üzerine etkileri farklıdır şeklindeydi. Yoga, aerobik ve spinal stabilizasyon egzersizleri kognitif fonksiyon, korku kaçınma inanışları, ağrı felaketleştirme, bel farkındalığı ve yaşam kalitesi üzerine benzer etkili bulunmuştur. Egzersiz yaklaşımlarının aleksitimi üzerine ise etkinliği bulunmamıştır. Bu nedenlerden dolayı bu hipotez reddedildi.

Sonuç olarak, yoga, spinal stabilizasyon ve aerobik egzersizlerin non-spesifik bel ağrılı bireylerde metabolik kapasite, yürüyüş hızı gibi değişkenler üzerine farklı etkileri olduğu belirlenmiş olmakla birlikte, fiziksel ve kognitif değişkenler üzerine etkilerinin benzer olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, çalışmamızdaki egzersiz yaklaşımlarının, genel olarak vücudun her yerine özellikle de kaslara olan dolaşımı ve oksijen taşıma kapasitesini artırarak kas-enerji sistemi üzerine olumlu etki eden, bu etki ile bel ağrılı bireylerde yaygın görülen kas spazmlarını ve fasyal dokudaki gerginliği azaltan, nörogenesis, lokal ve sistemik nörotrofik faktörlerinin salgılanması

aracılığıyla korteks üzerinde yeni nöron yollar yaratan ve var olanları da güçlendiren egzersizler olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim, önceki çalışmalarla da destekli olarak, bu etkilerin meydana gelen sinaptik plastisite ile mental sağlık ve kognitif fonksiyon üzerine olumlu yansımış olabileceğini düşünmekteyiz (235). Fiziksel egzersizlerin arka planındaki bu ortak etki mekanizması çalışmamızdaki egzersiz yaklaşımlarının fiziksel ve kognitif parametreler üzerine benzer etki meydana getirmesinin fizyolojik mekanizmasını açıklamaktadır.

Bu sonuç için bir başka görüşümüz, egzersiz yaklaşımlarının tümünün aynı fizyoterapist gözetiminde bireysel veya grup formatında uygulanması ve hastaların düzenli olarak tedavi seanslarına katılım ve uyum göstermiş olmasıdır. Bu sayede, bireylerin sosyal ve iletişim becerileri gelişerek tedaviye olan motivasyonları artmış ve iyileşme beklentileri karşılanmıştır. Kas-iskelet sistemi veya kognitif fonksiyonların gelişimine yönelik uygulanan, teknikten bağımsız, tedavi programında yer alan egzersizlerin olumlu yönde beklenen etkiyi ortaya çıkarmasında anahtar yaklaşımın fizyoterapist gözetiminde, birebir iletişim ile, egzersize devam ve uyumun sağlanmasıyla mümkün olabileceğini ifade etmek isteriz.

Çalışmadaki egzersiz yaklaşımları KBA'lı bireylerde ağrıyı iyileştirme ve fonksiyonu geliştirmede etkinliği bilinen egzersizlerdir. Ancak, korku kaçınma, ağrı katastrofizasyonu, uygunsuz bel farkındalığı gibi kronik ağrının devamında önemli rol oynayan, ağrıya karşı geliştirilen olumsuz inançlar üzerine etkili bulunmaları literatüre getirilen önemli bir katkıdır. Aynı zamanda, son zamanlarda öne çıkan bir konu olan kronik ağrı ve kognitif fonksiyon ilişkisi de araştırmada incelenmiştir. Bildiğimiz kadarıyla, çalışmamız bu egzersiz yaklaşımlarının kognitif fonksiyon üzerine etkilerini kıyaslayan ilk çalışmadır ve araştırmamızın güçlü yönünü ortaya koymaktadır. Bu sonucun başka çalışmalara yön göstereceğini öngörmekteyiz. Bunların yanında, egzersiz yaklaşımlarının motor kontrol yetersizliğinin bir göstergesi olan yürüyüş parametreleri üzerine etkili bulunması da çalışmanın bir diğer güçlü yönünü oluşturmaktadır. Egzersiz yaklaşımlarının benzer etkili bulunması da önemlidir, çünkü ağrının giderilmesi ve tekrarlarının önlenmesi bireylerin egzersizlere karşı ilgilerine ve egzersizleri sürdürmesine bağlıdır. Bu açıdan deneyimli fizyoterapistler hastanın beklentilerine, ilgilerine ve kendi klinik deneyimlerine göre bu egzersiz yaklaşımlarını tedavi programlarına dahil edebileceklerdir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- ✚ Kronik bel ağrılı bireylerde yürüttüğümüz çalışmanın sonuçları yoga, aerobik ve spinal stabilizasyon egzersizlerinin fiziksel ve kognitif parametreler üzerine benzer etkileri olduğunu göstermektedir.
- ✚ Non-spesifik kronik bel ağrılı bireyler için eğitilmiş fizyoterapistler eşliğinde bu egzersiz programları bireylerin vakit, yer, stres düzeyi, ağrı şiddeti gibi klinik durumları, beklentilerine ve ilgilerine göre düzenlenerek uygulanabilir.
- ✚ Egzersiz yaklaşımlarının benzer etki göstermesi, egzersizlerin bireylerin ihtiyaçlarına ve ilgilerine göre düzenlenmesine imkan verebilecek, egzersize uyumu ve sürdürülebilirliği teşvik edebilecektir. Böylelikle, uzun dönemde ağrı ataklarının önlenmesine de katkı sağlanabilecektir.
- ✚ Literatürde bu egzersiz yaklaşımlarının ağrı ve fonksiyon gibi etkili olduğu bilinen alanların yanında, ağrıyla ilişkili kognitif parametreler üzerine de etkili olması çalışmanın literatüre katkı vereceği yeni ve önemli bir yönüdür.
- ✚ Ağrıya karşı geliştirilen uyumsuz inançları yansıtan, araştırmamızda değerlendirdiğimiz ağrı felaketleştirme, korku kaçınma inanışları, bel farkındalığı gibi kognitif parametreler üzerine egzersizlerin etkili olması kronik ağrının yönetilmesi ve dönüştürülmesi bağlamında oldukça önemlidir. Rehabilitasyon programları içeriğinde bu egzersiz yaklaşımlarının yer alması faydalı olabilecektir.
- ✚ Konservatif yöntemler içerisinde geniş bir yer tutan egzersiz yaklaşımlarının kognitif fonksiyon üzerine etkili olması, literatürde önemi artan bir alan olması nedeniyle diğer araştırmacıların farklı kronik ağrılı popülasyonlar üzerindeki çalışmalarını da teşvik edebilecektir.
- ✚ Kronik bel ağrısının meydana getirdiği mali yük, ülke ve küresel ekonomi açısından oldukça önemlidir. Çalışmamızda mali yük analizine yönelik herhangi bir değerlendirmemiz bulunmamaktadır. Ancak, çalışmamızda yoganın çoğunlukla grup şeklinde uygulanmasının, spinal stabilizasyon, yürüyüş gibi aerobik egzersizlerin özel ekipman gerektirmemesinin ve ev programı olarak da sürdürülebilir olmasının bu bireylerin tedavi masraflarının azalmasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Ayrıca, egzersizlerin devamlılığı sağlanabilirse

atakların önlenmesinin de mali yüke önemli etkileri olabilecektir. Bu konuyla yapılacak uzun dönem takipli ve geniş çaplı çalışmalara ihtiyaç mevcuttur.

- ✚ Çalışmanın sonucunda, nefes, gevşeme ve denge-kuvvetlendirme için asanaları içeren bütüncül bir yaklaşım olarak yoganın, grup formatında uygulanabilmesi yönüyle de maliyet-zaman etkinliği açısından kullanımı önerilmektedir. Ancak, yoga konusunda eğitilmiş sağlık profesyonelleri tarafından yapılması etkinliğinin artması açısından önemlidir.
- ✚ Araştırmada aerobik egzersizler, bireyleri kontrol edebilmek ve standardizasyon sağlamak için treadmill üzerinde verilmiştir. Fizyoterapistler tarafından planlı ve kontrollü şekilde, herhangi bir ekipman gerektirmeden germe ve kuvvetlendirme egzersizleriyle kombine olarak ev programı şeklinde de uygulanabilir.
- ✚ Spinal stabilizasyon egzersizleri, bireye özel, düşük yüklemeli ve güvenli egzersiz yaklaşımı olarak herhangi bir ekipman gereksinimi olmaksızın uygulanabilir. Ancak, motor öğrenme prensiplerine hakim fizyoterapistler tarafından yaptırılmalıdır. Ayrıca, spinal stabilizasyon egzersizlerinin ilerletilmesi bireyin algısı ve tolerasyonuna göre yapıldığı için, motor öğrenme fazlarına göre yeterince doğru ve etkin öğrenme gerçekleştiğinden emin olunmalıdır. Bu nedenle fizyoterapistin gözetimi önem taşımaktadır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *The Lancet*.2017;389(10070):736-47.
2. Meucci RD, Fassa AG, Faria NM. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Revista de saude publica*. 2015;49:73.
3. Smeets RJ, Wittink H, Hidding A, Knottnerus JA. Do patients with chronic low back pain have a lower level of aerobic fitness than healthy controls?: are pain, disability, fear of injury, working status, or level of leisure time activity associated with the difference in aerobic fitness level? *Spine*.2006;31(1):90-7.
4. Picavet HSJ, Vlaeyen JW, Schouten JS. Pain catastrophizing and kinesiophobia: predictors of chronic low back pain. *Am J Epidemiol*. 2002;156(11):1028-34.
5. Bener A, Verjee M, Dafeeah EE, Falah O, Al-Juhaishi T, Schlogl J, et al. Psychological factors: anxiety, depression, and somatization symptoms in low back pain patients. *J Pain Res*. 2013;6:95.
6. Henry DE, Chiodo AE, Yang W. Central nervous system reorganization in a variety of chronic pain states: a review. *PM&R*. 2011;3(12):1116-25.
7. Bray H, Moseley GL. Disrupted working body schema of the trunk in people with back pain. *Br J Sports Med*. 2011;45(3):168-73.
8. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, Chou R, Cohen SP, Gross DP, et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *The Lancet*. 2018; 391(10137), pp.2368-2383.
9. van Middelkoop M, Rubinstein SM, Verhagen AP, Ostelo RW, Koes BW, van Tulder MW, et al. Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;24(2):193-204.
10. Searle A, Spink M, Ho A, Chuter V. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clin Rehabil*. 2015;29(12):1155-67.
11. Fernández-Rodríguez R, Álvarez-Bueno C, Cavero-Redondo I, Torres-Costoso A, Pozuelo-Carrascosa DP, Reina-Gutiérrez S, et al. Best exercise options for reducing pain and disability in adults with chronic low back pain: pilates, strength, core-based, and mind-body. A network meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2022;52(8):505-21.
12. Guiney H, Machado L. Benefits of regular aerobic exercise for executive functioning in healthy populations. *Psychon Bull Rev*. 2013;20(1):73-86.
13. Yang S-Y, Shan C-L, Qing H, Wang W, Zhu Y, Yin M-M, et al. The effects of aerobic exercise on cognitive function of Alzheimer's disease patients. *CNS Neurol Disord Drug Targets*. 2015;14(10):1292-7.
14. Meng X-G, Yue S-W. Efficacy of aerobic exercise for treatment of chronic low back pain: a meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94(5):358-65.
15. Chatzitheodorou D, Kabitsis C, Malliou P, Mougios V. A pilot study of the effects of high-intensity aerobic exercise versus passive interventions on pain,

- disability, psychological strain, and serum cortisol concentrations in people with chronic low back pain. *Phys Ther.* 2007;87(3):304-12.
16. Magalhães MO, Comachio J, Ferreira PH, Pappas E, Marques AP. Effectiveness of graded activity versus physiotherapy in patients with chronic nonspecific low back pain: midterm follow up results of a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2018;22(1):82-91.
  17. Doğan ŞK, Tur BS, Kurtaiş Y, Atay MB. Comparison of three different approaches in the treatment of chronic low back pain. *Clin Rheumatol.* 2008;27(7):873-81.
  18. Nagarathna R, Nagendra H. Integrated approach of yoga therapy for positive health Swami Vivekananda Yoga Prakashana. Bangalore; 2006.
  19. Chang DG, Holt JA, Sklar M, Groessl EJ. Yoga as a treatment for chronic low back pain: a systematic review of the literature. *J Orthop Rheumatol.* 2016;3(1):1.
  20. Nayak NN, Shankar K. Yoga: a therapeutic approach. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2004;15(4):783-98.
  21. Cowen VS, Adams TB. Physical and perceptual benefits of yoga asana practice: results of a pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 2005;9(3):211-9.
  22. Hodges PW. Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin North Am.* 2003;34(2):245-54.
  23. Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Bhutta ZA, Brown A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The lancet.* 2016;388(10053):1545-602.
  24. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(6):769-81.
  25. Sharma S, McAuley JH. Low back pain in low-and middle-income countries, Part 1: the problem. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2022. p. 233-5.
  26. Casser HR, Seddigh S, Rauschmann M. Acute Lumbar Back Pain. *Dtsch Arztebl Int.* 2016;113(13):223-34.
  27. Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2012;379(9814):482-91.
  28. Beattie PF, Meyers SP, Stratford P, Millard RW, Hollenberg GM. Associations between patient report of symptoms and anatomic impairment visible on lumbar magnetic resonance imaging. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000;25(7):819-28.
  29. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med.* 1994;331(2):69-73.
  30. Videman T, Battie MC, Gibbons LE, Maravilla K, Manninen H, Kaprio J. Associations between back pain history and lumbar MRI findings. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(6):582-8.

31. Swain MS, Henschke N, Kamper SJ, Gobina I, Ottová-Jordan V, Maher CG. An international survey of pain in adolescents. *BMC Public Health*. 2014;14(1):447.
32. Pengel LH, Herbert RD, Maher CG, Refshauge KM. Acute low back pain: systematic review of its prognosis. *Bmj*. 2003;327(7410):323.
33. Da Silva T, Mills K, Brown BT, Herbert RD, Maher CG, Hancock MJ. Risk of recurrence of low back pain: a systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47(5):305-13.
34. Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, Latimer J, Koes BW, Steffens D, et al. Can recurrence after an acute episode of low back pain be predicted? *Phys Ther*. 2017;97(9):889-95.
35. Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Verhagen AP, Ostelo RW, Koes BW, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. *B Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;24(2):193-204.
36. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen J, Zundert J, Cohen S. Low back pain: Epidemiology, mechanisms, and treatment. *Lancet-Seminar Series*; 2021.
37. Mannion AF, Balagué F, Pellisé F, Cedraschi C. Pain measurement in patients with low back pain. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2007;3(11):610-8.
38. Loeser JD, Treede R-D. The Kyoto protocol of IASP basic pain terminology. *PAIN®*. 2008;137(3):473-7.
39. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*. 1983;17(1):45-56.
40. Childs JD, Piva SR, Fritz JM. Responsiveness of the numeric pain rating scale in patients with low back pain. *Spine*. 2005;30(11):1331-4.
41. Chiarotto A, Terwee CB, Ostelo RW. Choosing the right outcome measurement instruments for patients with low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2016;30(6):1003-20.
42. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index. *Spine*. 2000;25(22):2940-53.
43. Roland M, Morris R. A study of the natural history of back pain: Part 1: Development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine*. 1983.
44. Bergner M, Bobbitt RA, Kressel S, Pollard WE, Gilson BS, Morris JR. The sickness impact profile: conceptual formulation and methodology for the development of a health status measure. *Int J Health Serv*. 1976;6(3):393-415.
45. Garratt AM, Ruta DA, Abdalla MI, Buckingham JK, Russell IT. The SF36 health survey questionnaire: an outcome measure suitable for routine use within the NHS? *BMJ*. 1993;306(6890):1440-4.
46. Luo X, George ML, Kakouras I, Edwards CL, Pietrobon R, Richardson W, et al. Reliability, validity, and responsiveness of the short form 12-item survey (SF-12) in patients with back pain. *Spine*. 2003;28(15):1739-45.

47. Hunt SM, McKenna S, McEwen J, Williams J, Papp E. The Nottingham Health Profile: subjective health status and medical consultations. *Social Science & Medicine Part A: Soc Sci Med A*. 1981;15(3):221-9.
48. Group TE. EuroQol-a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health policy*. 1990;16(3):199-208.
49. Urits I, Burshtein A, Sharma M, Testa L, Gold PA, Orhurhu V, et al. Low back pain, a comprehensive review: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Curr Pain Headache Rep*. 2019;23:1-10.
50. Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri: Pelikan yayıncılık; 2014.
51. Putukian M, Miller M. Musculoskeletal examination of the hip and groin. 2021.
52. Kendall N. Guide to assessing psychosocial yellow flags in acute low back pain. Risk factors for long-term disability and work loss. Accident and Compensation commission of New Zealand and the National Health Committee; 1997.
53. Main CJ, Burton AK. Economic and occupational influences on pain and disability. Churchill Livingstone Publishers; 1999.
54. Main CJ, Sullivan MJ, Watson PJ. Pain management: practical applications of the biopsychosocial perspective in clinical and occupational settings: Elsevier Health Sciences; 2007.
55. Ladeira CE. Physical therapy clinical specialization and management of red and yellow flags in patients with low back pain in the United States. *J Man Manip Ther*. 2018;26(2):66-77.
56. Nicholas MK, Linton SJ, Watson PJ, Main CJ, “Decade of the Flags” Working Group. Early identification and management of psychological risk factors (“yellow flags”) in patients with low back pain: a reappraisal. *Phys Ther*. 2011;91(5):737-53.
57. Vibe Fersum K, O'Sullivan P, Skouen J, Smith A, Kvåle A. Efficacy of classification-based cognitive functional therapy in patients with non-specific chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Eur J Pain*. 2013;17(6):916-28.
58. Mathew J, Singh SB, Garis S, Diwan AD. Backing up the stories: The psychological and social costs of chronic low-back pain. *Int J Spine Surg*. 2013;7:e29-e38.
59. Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance model of chronic musculoskeletal pain: 12 years on. *Pain*. 2012;153(6):1144-7.
60. Vlaeyen JW, Crombez G, Linton SJ. The fear-avoidance model of pain. *Pain*. 2016;157(8):1588-9.
61. Rogers AH, Farris SG. A meta-analysis of the associations of elements of the fear-avoidance model of chronic pain with negative affect, depression, anxiety, pain-related disability and pain intensity. *Eur J Pain*. 2022;26(8):1611-35.
62. Engel GL. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science*. 1977;196(4286):129-36.

63. Apkarian AV, Bushnell MC, Treede R-D, Zubieta J-K. Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *Eur J Pain*. 2005;9(4):463-84.
64. Moriarty O, McGuire BE, Finn DP. The effect of pain on cognitive function: a review of clinical and preclinical research. *Prog Neurobiol*. 2011;93(3):385-404.
65. Medrano-Escalada Y, Plaza-Manzano G, Fernández-de-Las-Peñas C, Valera-Calero JA. Structural, functional and neurochemical cortical brain changes associated with chronic low back pain. *Tomography*. 2022;8(5):2153-63.
66. Apkarian AV, Sosa Y, Sonty S, Levy RM, Harden RN, Parrish TB, et al. Chronic back pain is associated with decreased prefrontal and thalamic gray matter density. *J Neurosci*. 2004;24(46):10410-5.
67. Kregel J, Meeus M, Malfliet A, Dolphens M, Danneels L, Nijs J, et al. Structural and functional brain abnormalities in chronic low back pain: A systematic review☆. *Semin Arthritis Rheum*; 2015: Elsevier.
68. Simon CB, Lentz TA, Bishop MD, Riley III JL, Fillingim RB, George SZ. Comparative associations of working memory and pain catastrophizing with chronic low back pain intensity. *Phys Ther*. 2016;96(7):1049-56.
69. Tamburin S, Maier A, Schiff S, Lauriola MF, Di Rosa E, Zanette G, et al. Cognition and emotional decision-making in chronic low back pain: an ERPs study during Iowa gambling task. *Front Psychol*. 2014;5:1350.
70. Nery ECP, Rocha NP, Cruz VT, Silva AG. Systematic review and meta-analysis on the association between chronic low back pain and cognitive function. *Pain Pract*. 2023; 23(4), pp.399-408.
71. Gouveia N, Rodrigues A, Ramiro S, Eusébio M, Machado PM, Canhao H, et al. The use of analgesic and other pain-relief drugs to manage chronic low back pain: results from a national survey. *Pain Pract*. 2017;17(3):353-65.
72. Cashin AG, Wand BM, O'Connell NE, Lee H, Rizzo RR, Bagg MK, et al. Pharmacological treatments for low back pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023(4).
73. Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J*. 2011;20(1):19-39.
74. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forciea MA, Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians\*. Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2017;166(7):514-30.
75. Barbari V, Storari L, Ciuro A, Testa M. Effectiveness of communicative and educative strategies in chronic low back pain patients: a systematic review. *Patient Educ Couns*. 2020;103(5):908-29.

76. Dupeyron A, Ribinik P, Gélis A, Genty M, Claus D, Hérisson C, et al. Education in the management of low back pain. Literature review and recall of key recommendations for practice. *Ann Phys Rehabil Med*. 2011;54(5):319-35.
77. Watson JA, Ryan CG, Cooper L, Ellington D, Whittle R, Lavender M, et al. Pain neuroscience education for adults with chronic musculoskeletal pain: a mixed-methods systematic review and meta-analysis. *J Pain*. 2019;20(10):1140. e1-e22.
78. Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. *Physiother Theory Pract*. 2016;32(5):332-55.
79. French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006(1).
80. Ernst E. Massage therapy for low back pain: a systematic review. *J Pain Symptom Manage*. 1999;17(1):65-9.
81. Melzack R, Katz J. The gate control theory: Reaching for the brain. *Pain: psychological perspectives*. 2004:13-34.
82. Moyer CA, Rounds J, Hannum JW. A meta-analysis of massage therapy research. *Psychol Bull*. 2004;130(1):3.
83. Furlan AD, Giraldo M, Baskwill A, Irvin E, Imamura M. Massage for low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015(9).
84. Cohen SP, editor *Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain*. Mayo Clin Proc; 2015: Elsevier.
85. Acarkan T, Elmacioğlu MA, Nazlikul H. Faset Eklem Sendromu Ve Klinik Yansimalari. *Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon ve Nöral Terapi Dergisi*.13(1):8-13.
86. Robertson V, Ward A, Low J, Reed A, MCSP D. *Electrotherapy explained: principles and practice*: Elsevier Health Sciences; 2006.
87. Ebadi S, Henschke N, Forogh B, Ansari NN, van Tulder MW, Babaei-Ghazani A, et al. Therapeutic ultrasound for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020(7).
88. Noori SA, Rasheed A, Aiyer R, Jung B, Bansal N, Chang K-V, et al. Therapeutic ultrasound for pain management in chronic low back pain and chronic neck pain: a systematic review. *Pain Med*. 2020;21(7):1482-93.
89. Wu L-C, Weng P-W, Chen C-H, Huang Y-Y, Tsuang Y-H, Chiang C-J. Literature review and meta-analysis of transcutaneous electrical nerve stimulation in treating chronic back pain. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43(4):425-33.
90. Fuentes JP, Armijo Olivo S, Magee DJ, Gross DP. Effectiveness of interferential current therapy in the management of musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*. 2010;90(9):1219-38.
91. Albornoz-Cabello M, Maya-Martín J, Domínguez-Maldonado G, Espejo-Antúnez L, Heredia-Rizo AM. Effect of interferential current therapy on pain



- perception and disability level in subjects with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2017;31(2):242-9.
92. Kase K. Development of kinesio taping perfect manual. *Kinesio Taping Assoc.* 1996;6(10):117-8.
  93. Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Matarán-Peñarrocha GA, Fernández-Sánchez M, Sánchez-Labraca N, Arroyo-Morales M. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2012. 58(2):89-95.
  94. Júnior MADL, De Almeida MO, Santos RS, Civile VT, Costa LOP. Effectiveness of kinesio taping in patients with chronic nonspecific low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Spine.* 2019;44(1):68-78.
  95. Van Poppel MN, De Looze MP, Koes BW, Smid T, Bouter LM. Mechanisms of action of lumbar supports: a systematic review. *Spine.* 2000;25(16):2103-13.
  96. van Duijvenbode I, Jellema P, van Poppel M, van Tulder MW. Lumbar supports for prevention and treatment of low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008(2).
  97. Bird A, Payne C. Foot function and low back pain. *The foot.* 1999;9(4):175-80.
  98. Chuter V, Spink M, Searle A, Ho A. The effectiveness of shoe insoles for the prevention and treatment of low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15(1):1-8.
  99. Kong L, Zhou X, Huang Q, Zhu Q, Zheng Y, Tang C, et al. The effects of shoes and insoles for low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Res Sports Med.* 2020;28(4):572-87.
  100. Owen PJ, Miller CT, Mundell NL, Verswijveren SJ, Tagliaferri SD, Brisby H, et al. Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020;54(21):1279-87.
  101. Richardson C, Jull G. Muscle control–pain control. What exercises would you prescribe? *Man Ther.* 1995;1(1):2-10.
  102. Standaert CJ, Weinstein SM, Rumpeltes J. Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *Spine J.* 2008;8(1):114-20.
  103. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 1992;5(4):383-9.
  104. MacDonald DA, Moseley GL, Hodges PW. The lumbar multifidus: does the evidence support clinical beliefs? *Man Ther.* 2006;11(4):254-63.
  105. Cresswell A, Grundström H, Thorstensson A. Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra-muscular activity in man. *Acta Physiol Scand.* 1992;144(4):409-18.
  106. Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *J J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13(4):361-70.

107. Barker KL, Shamley DR, Jackson D. Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability. *Spine*. 2004;29(22):E515-E9.
108. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*. 1996;21(22):2640-50.
109. Hodges PW. Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin North Am*. 2003;34(2):245-54.
110. Pilates JH, Miller WJ. *Return to life through contology*: Ravenio Books; 1945.
111. Hoffman J, Gabel CP. The origins of Western mind–body exercise methods. *Phys Ther Rev*. 2015;20(5-6):315-24.
112. Huang J, Park H-Y. Effect of pilates training on pain and disability in patients with chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis based on randomized controlled trials. *Phys Act Nutr*. 2023;27(1):16.
113. Nagendra H, Nagarathna R. *Integrated approach of yoga therapy for positive health*. Bangalore, India: Swami Vivekananda Yoga Prakashana. 2008.
114. Csala B, Ferentzi E, Tihanyi BT, Drew R, Köteles F. Verbal cuing is not the path to enlightenment. Psychological effects of a 10-session hatha yoga practice. *Front Psychol*. 2020;11:1375.
115. Park CL, Finkelstein-Fox L, Groessl EJ, Elwy AR, Lee SY. Exploring how different types of yoga change psychological resources and emotional well-being across a single session. *Complement Ther Med*. 2020;49:102354.
116. Orlygsdottir B, Gunnarsdottir TJ, Thoroddsen A, Vilhjalmsson R. The prevalence and characteristics of yoga or meditation users in Iceland: Results of a national health survey. *Complement Ther Clin Pract*. 2021;45:101487.
117. Cramer H, Ward L, Steel A, Lauche R, Dobos G, Zhang Y. Prevalence, patterns, and predictors of yoga use: Results of a US nationally representative survey. *Am J Prev Med*. 2016;50(2):230-5.
118. Sengupta P. Health Impacts of Yoga and Pranayama: A State-of-the-Art Review. *Int J Prev Med*. 2012;3(7):444-58.
119. Field T. Yoga clinical research review. *Complement Ther Clin Pract*. 2011;17(1):1-8.
120. Posadzki P, Parekh S. Yoga and physiotherapy: a speculative review and conceptual synthesis. *Chin J Integr Med*. 2009;15(1):66-72.
121. Yogendra J, Yogendra HJ, Ambardekar S, Lele RD, Shetty S, Dave M, et al. Beneficial effects of yoga lifestyle on reversibility of ischaemic heart disease: caring heart project of International Board of Yoga. *J Assoc Physicians India*. 2004;52:283-9.
122. Cade WT, Reeds DN, Mondy KE, Overton ET, Grassino J, Tucker S, et al. Yoga lifestyle intervention reduces blood pressure in HIV-infected adults with cardiovascular disease risk factors. *HIV Med*. 2010;11(6):379-88.

123. Kosuri M, Sridhar GR. Yoga practice in diabetes improves physical and psychological outcomes. *Metab Syndr Relat Disord*. 2009;7(6):515-7.
124. Yagli NV, Ulger O. The effects of yoga on the quality of life and depression in elderly breast cancer patients. *Complement Ther Clin Pract*. 2015;21(1):7-10.
125. Chang DG, Holt JA, Sklar M, Groessl EJ. Yoga as a treatment for chronic low back pain: A systematic review of the literature. *J Orthop Rheumatol*. 2016;3(1):1-8.
126. Brinzo JA, Crenshaw JT, Thomas L, Sapp A. The effect of yoga on depression and pain in adult patients with chronic low back pain: a systematic review protocol. *JBI Database System Rev Implement Rep*. 2016;14(1):55-66.
127. Li AW, Goldsmith C. The effects of yoga on anxiety and stress. *Altern Med Rev*. 2012;17(1):21-35.
128. Dunleavy K, Kava K, Goldberg A, Malek MH, Talley SA, Tutag-Lehr V, et al. Comparative effectiveness of Pilates and yoga group exercise interventions for chronic mechanical neck pain: quasi-randomised parallel controlled study. *Physiotherapy*. 2015.
129. Mann S, Beedie C, Jimenez A. Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports Med*. 2014;44:211-21.
130. Meng X-G, Yue S-W. Efficacy of aerobic exercise for treatment of chronic low back pain: a meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94(5):358-65.
131. McDonald DG, Hodgdon JA. *The psychological effects of aerobic fitness training: Research and theory*: Springer Science & Business Media; 2012.
132. Afonso J, Clemente FM, Nakamura FY, Morouço P, Sarmento H, Inman RA, et al. The effectiveness of post-exercise stretching in short-term and delayed recovery of strength, range of motion and delayed onset muscle soreness: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Physiol*. 2021;12:677581.
133. Holt L, Pelham T. y Holt, J. *Flexibility: a concise guide to conditioning, performance, enhancement, injury, prevention, and rehabilitation*. Springer Science & Business Media; 2008
134. Meroni R, Cerri CG, Lanzarini C, Barindelli G, Della Morte G, Gessaga V, et al. Comparison of active stretching technique and static stretching technique on hamstring flexibility. *Clin J Sport Med*. 2010;20(1):8-14.
135. 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(9):776-85.
136. Westcott WL. Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Curr Sports Med Rep*. 2012;11(4):209-16.
137. Kell RT, Asmundson GJ. A comparison of two forms of periodized exercise rehabilitation programs in the management of chronic nonspecific low-back pain. *J Strength Cond Res*. 2009;23(2):513-23.

138. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, Van Zundert J, Cohen SP. Low back pain. *Lancet*. 2021;398(10294):78-92.
139. Lee SH, Lee S-H, Lim KT. Trans-sacral epiduroscopic laser decompression for symptomatic lumbar disc herniation: a preliminary case series. *Photomed Laser Surg* .2016;34(3):121-9.
140. Dreyfuss PH, Dreyer SJ, Vaccaro A. Lumbar zygapophysial (facet) joint injections. *Spine J*. 2003;3(3):50-9.
141. Henschke N, Kuijpers T, Rubinstein SM, van Middelkoop M, Ostelo R, Verhagen A, et al. Injection therapy and denervation procedures for chronic low-back pain: a systematic review. *Eur Spine J*. 2010;19(9):1425-49.
142. Aydin SM, Gharibo CG, Mehnert M, Stitik TP. The role of radiofrequency ablation for sacroiliac joint pain: a meta-analysis. *PM&R*. 2010;2(9):842-51.
143. Staal JB, De Bie RA, De Vet HC, Hildebrandt J, Nelemans P. Injection therapy for subacute and chronic low back pain: an updated Cochrane review. *Spine*. 2009;34(1):49-59.
144. Niemisto L, Kalso EA, Malmivaara A, Seitsalo S, Hurri H. Radiofrequency denervation for neck and back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003(1).
145. Özalp H, Hamzaoğlu V, Dağtekin A. Disk hernilerinde altın standart: mikrodiskektomi. *Türk Nöroşir Derg*. 2018;28(2):196-200.
146. Zileli M, AF Ö. Omurilik ve Omurga Cerrahisi. 3. Baskı. İzmir, İntertıp Yayınevi. 2014:1301-30.
147. Ullrich Jr PF. Lumbar Spinal Fusion Surgery. *Spine health*. 2013.
148. Rushton A, Heneghan N, Heymans M, Staal JB, Goodwin P. Clinical course of pain and disability following primary lumbar discectomy: systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2020;29(7):1660-70.
149. Ostelo R, Costa LP, Maher CG, de Vet HC, van Tulder MW. Rehabilitation after lumbar disc surgery. *Spine*. 2009;34(17):1839-48.
150. Ostelo RW, Goossens ME, De Vet HC, Van Den Brandt PA. Economic evaluation of a behavioral-graded activity program compared to physical therapy for patients following lumbar disc surgery. *LWW*; 2004.
151. Mannion AF, Brox JJ, Fairbank JC. Comparison of spinal fusion and nonoperative treatment in patients with chronic low back pain: long-term follow-up of three randomized controlled trials. *Spine J*. 2013;13(11):1438-48.
152. Deyo RA. Fusion surgery for lumbar degenerative disc disease: still more questions than answers. *Spine J*. 2015;15(2):272-4.
153. Xu W, Ran B, Luo W, Li Z, Gu R. Is lumbar fusion necessary for chronic low back pain associated with degenerative disk disease? A meta-analysis. *World Neurosurg*. 2021;146:298-306.
154. National Institutes of Health (US). Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health technology assessment conference statement. *Am J Clin Nutr*. 1996;64(3):524S-32S.

155. Jebb SA, Cole TJ, Doman D, Murgatroyd PR, Prentice AM. Evaluation of the novel Tanita body-fat analyser to measure body composition by comparison with a four-compartment model. *Br J Nutr.* 2000;83(2):115-22.
156. de Paula Lima PO, de Oliveira RR, de Moura Filho AG, Raposo MCF, Costa LOP, Laurentino GE. Reproducibility of the pressure biofeedback unit in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. *J Bodyw Mov Ther.* 2012;16(2):251-7.
157. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain.* 1983;17(1):45-56.
158. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index. *Spine.* 2000;25(22):2940-53.
159. Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörükan S, Üreten K, Turan D, et al. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine.* 2004;29(5):581-5.
160. Lee MM, Song CH, Lee KJ, Jung SW, Shin DC, Shin SH. Concurrent validity and test-retest reliability of the OPTOGait photoelectric cell system for the assessment of spatio-temporal parameters of the gait of young adults. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(1):81-5.
161. Lupash E. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health; 2014.
162. Denteneer L, Van Daele U, Truijien S, De Hertogh W, Meirte J, Stassijns G. Reliability of physical functioning tests in patients with low back pain: a systematic review. *Spine J.* 2018;18(1):190-207.
163. Walton DM, Wideman TH, Sullivan MJ. A Rasch analysis of the pain catastrophizing scale supports its use as an interval-level measure. *Clin J Pain.* 2013;29(6):499-506.
164. İlçin N, Gürpınar B, Bayraktar D, Savcı S, Çetin P, Sarı İ, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Turkish version of the pain catastrophizing scale among patients with ankylosing spondylitis. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):298-303.
165. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53(4):695-9.
166. Selekler K, CANGÖZ B, Sait UL. Power of discrimination of Montreal Cognitive Assessment (MOCA) Scale in Turkish patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Turk Geriatri Derg.* 2010;13(3).
167. Güleç H, Köse S, Güleç MY, Çitak S, Evren C, Borckardt J, et al. Reliability and factorial validity of the Turkish version of the 20-item Toronto alexithymia scale (TAS-20). *Psychiatr Clin Psychopharmacol.* 2009;19(3):214.
168. Bagby RM, Taylor GJ, Parker JD. The twenty-item Toronto Alexithymia Scale—II. Convergent, discriminant, and concurrent validity. *J Psychosom Res.* 1994;38(1):33-40.

169. Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain*. 1993;52(2):157-68.
170. Bingül ÖÖ, Aslan UB. Korku-Kaçınma İnanışlar Anketi'nin Türkçe'ye uyarlanması, güvenilirliği ve geçerliği. *Fiz Rehabil*. 2013;24(1):135-43.
171. Wand BM, Catley MJ, Rabey MI, O'Sullivan PB, O'Connell NE, Smith AJ. Disrupted self-perception in people with chronic low back pain. Further evaluation of the Fremantle Back Awareness Questionnaire. *J Pain*. 2016;17(9):1001-12.
172. Erol E, Yildiz A, Yildiz R, Apaydin U, Gokmen D, Elbasan B. Reliability and validity of the turkish version of the fremantle back awareness questionnaire. *Spine*. 2018. 44(9):E549-54.
173. Küçükdeveci A, McKenna S, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res*. 2000;23(1):31-8.
174. Ostelo RW, de Vet HC. Clinically important outcomes in low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2005;19(4):593-607.
175. Tekur P, Nagarathna R, Chametcha S, Hankey A, Nagendra HR. A comprehensive yoga programs improves pain, anxiety and depression in chronic low back pain patients more than exercise: an RCT. *Complement Ther Med*. 2012;20(3):107-18.
176. Ahmadi A, Arastoo AA, Nikbakht M, Zahednejad S, Rajabpour M. Comparison of the effect of 8 weeks aerobic and yoga training on ambulatory function, fatigue and mood status in MS patients. *Iran Red Crescent Med J*. 2013;15(6):449.
177. Chan CW, Mok NW, Yeung EW. Aerobic exercise training in addition to conventional physiotherapy for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(10):1681-5.
178. Team RC. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [http://www R-project org/](http://www.R-project.org/). 2016.
179. Noguchi K, Gel YR, Brunner E, Konietschke F. nparLD: an R software package for the nonparametric analysis of longitudinal data in factorial experiments. 2012.
180. SPSS I. IBM SPSS statistics for windows, version 23.0. Armonk: IBM Corp. 2015.
181. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *The Lancet*. 2017;389(10070):736-47.
182. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*. 2018;391(10137):2356-67.

183. Carneiro KA, Rittenberg JD. The role of exercise and alternative treatments for low back pain. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America. Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2010;21(4):777-92.
184. Evans DD, Carter M, Panico R, Kimble L, Morlock JT, Spears MJ. Characteristics and predictors of short-term outcomes in individuals self-selecting yoga or physical therapy for treatment of chronic low back pain. *PM&R.* 2010;2(11):1006-15.
185. Saper RB, Boah AR, Keosaian J, Cerrada C, Weinberg J, Sherman KJ. Comparing once-versus twice-weekly yoga classes for chronic low back pain in predominantly low income minorities: a randomized dosing trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013.
186. Ulger O, Oz M, Asliyuce YO. The Effects of Yoga and Stabilization Exercises in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Crossover Study. *Holist Nurs Pract.* 2023; 37(4):E59-68.
187. Williams K, Abildso C, Steinberg L, Doyle E, Epstein B, Smith D, et al. Evaluation of the effectiveness and efficacy of Iyengar yoga therapy on chronic low back pain. *Spine.* 2009;34(19):2066.
188. Tilbrook HE, Cox H, Hewitt CE, Kang'ombe AR, Chuang L-H, Jayakody S, et al. Yoga for chronic low back pain: a randomized trial. *Annals of internal medicine.* 2011;155(9):569-78.
189. Tekur P, Singphow C, Nagendra HR, Raghuram N. Effect of short-term intensive yoga program on pain, functional disability and spinal flexibility in chronic low back pain: a randomized control study. *J Altern Complement Med.* 2008;14(6):637-44.
190. Franca FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics (Sao Paulo).* 2010;65(10):1013-7.
191. Kumar S, Sharma VP, Aggarwal A, Shukla R, Dev R. Effect of dynamic muscular stabilization technique on low back pain of different durations. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2012;25(2):73-9.
192. Hosseinifar M, Akbari M, Behtash H, Amiri M, Sarrafzadeh J. The Effects of Stabilization and Mckenzie Exercises on Transverse Abdominis and Multifidus Muscle Thickness, Pain, and Disability: A Randomized Controlled Trial in NonSpecific Chronic Low Back Pain. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(12):1541-5.
193. Chatzitheodorou D, Kabitsis C, Malliou P, Mougios V. A pilot study of the effects of high-intensity aerobic exercise versus passive interventions on pain, disability, psychological strain, and serum cortisol concentrations in people with chronic low back pain. *Phys Ther.* 2007;87(3):304-12.
194. Meng XG, Yue SW. Efficacy of aerobic exercise for treatment of chronic low back pain: a meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94(5):358-65.
195. Altinel L, Kose KC, Ergan V, Isik C, Aksoy Y, Ozdemir A, et al. The prevalence of low back pain and risk factors among adult population in Afyon region, Turkey. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2008;42(5):328-33.

196. Dönmez YC, Dolgun E, Kabataş M, Özbayır T. Lomber Disk Hernili Hastalarda Risk Faktörlerinin İncelenmesi. Fırat univ. **sağlık. bilim.** tıp derg. 2010;24(2):89-92.
197. Smith JA, Stabbert H, Bagwell JJ, Teng H-L, Wade V, Lee S-P. Do people with low back pain walk differently? A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci.* 2022. 11(4):450-65.
198. Ülger Ö, Yağlı NV. Effects of yoga on balance and gait properties in women with musculoskeletal problems: a pilot study. *Complement Ther Clin Pract.* 2011;17(1):13-5.
199. Monticone M, Ambrosini E, Rocca B, Magni S, Brivio F, Ferrante S. A multidisciplinary rehabilitation programme improves disability, kinesiophobia and walking ability in subjects with chronic low back pain: results of a randomised controlled pilot study. *Eur Spine J.* 2014;23:2105-13.
200. Trampe D, Gouteron A, Naaim A, Laroche D, Grelat M, Casillas J-M. A tool to improve functional outcome assessment of a multimodal program for patients with chronic low back pain: A study on walk tests (at comfortable and fast speed). *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2020;33(3):485-94.
201. Koch C, Hänsel F. Chronic non-specific low back pain and motor control during gait. *Front Psychol.* 2018;9:2236.
202. Wittink H, Hoskins Michel T, Wagner A, Sukiennik A, Rogers W. Deconditioning in patients with chronic low back pain: fact or fiction? *Spine (Phila Pa 1976).* 2000;25(17):2221-8.
203. Filho IT, Simmonds MJ, Protas EJ, Jones S. Back pain, physical function, and estimates of aerobic capacity: what are the relationships among methods and measures? *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81(12):913-20.
204. Omkar S, Vishwas S. Yoga techniques as a means of core stability training. *J Bodyw Mov Ther.* 2009;13(1):98-103.
205. Oz M, Demirel A, Asliyuce YO, Ülger O. Education level is a strong determinant of cognitive function as measured by MoCA in people with chronic low back pain. *Musculoskelet Sci Pract.* 2022;58:102503.
206. Kregel J, Coppieters I, De Pauw R, Malfliet A, Danneels L, Nijs J, et al. Does conservative treatment change the brain in patients with chronic musculoskeletal pain?: a systematic review. *Pain Physician.* 2017;20(3):139-54.
207. Northey JM, Cherbuin N, Pumpa KL, Smee DJ, Rattray B. Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2018;52(3):154-60.
208. Shu Y, He Q, Xie Y, Zhang W, Zhai S, Wu T. Cognitive Gains of Aerobic Exercise in Patients With Ischemic Cerebrovascular Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Cell Dev Biol.* 2020;8:582380.
209. Hanel J, Owen PJ, Held S, Tagliaferri SD, Miller CT, Donath L, et al. Effects of exercise training on fear-avoidance in pain and pain-free populations: systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2020;50:2193-207.



210. Magalhães MO, Comachio J, Ferreira PH, Pappas E, Marques AP. Effectiveness of graded activity versus physiotherapy in patients with chronic nonspecific low back pain: midterm follow up results of a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2018;22(1):82-91.
211. Mannion A, Müntener M, Taimela S, Dvorak J. Comparison of three active therapies for chronic low back pain: results of a randomized clinical trial with one-year follow-up. *Rheumatology.* 2001;40(7):772-8.
212. Turci AM, Nogueira CG, Carrer HCN, Chaves TC. Self-administered stretching exercises are as effective as motor control exercises for people with chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2023;69(2):93-9.
213. Marshall A, Joyce CT, Tseng B, Gerlovin H, Yeh GY, Sherman KJ, et al. Changes in pain self-efficacy, coping skills, and fear-avoidance beliefs in a randomized controlled trial of yoga, physical therapy, and education for chronic low back pain. *Pain Med.* 2022;23(4):834-43.
214. Dal ÇN, Ekinçi B. Be Brave and Cool, Be Far from Low Back Pain: Kinesiophobia and Pain Catastrophizing Behaviour Can Cause Disability in Chronic Non-specific Low Back Pain Patients Like the Other Maladaptive Psychosocial Factors. *J PMR Sci.* 2021;24(2).
215. Darnall BD, Roy A, Chen AL, Ziadni MS, Keane RT, You DS, et al. Comparison of a single-session pain management skills intervention with a single-session health education intervention and 8 sessions of cognitive behavioral therapy in adults with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open.* 2021;4(8):e2113401-e.
216. Vincent HK, George SZ, Seay AN, Vincent KR, Hurley RW. Resistance exercise, disability, and pain catastrophizing in obese adults with back pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(9):1693.
217. Moseley GL, Nicholas MK, Hodges PW. A randomized controlled trial of intensive neurophysiology education in chronic low back pain. *Clin J Pain.* 2004;20(5):324-30.
218. Miller J, MacDermid JC, Walton DM, Richardson J. Chronic pain self-management support with pain science education and exercise (COMMENCE) for people with chronic pain and multiple comorbidities: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020;101(5):750-61.
219. Marshall PW, Kennedy S, Brooks C, Lonsdale C. Pilates exercise or stationary cycling for chronic nonspecific low back pain: does it matter? A randomized controlled trial with 6-month follow-up. *Spine.* 2013;38(15):E952-E9.
220. Kim K-S, An J, Kim J-O, Lee M-Y, Lee B-H. Effects of pain neuroscience education combined with lumbar stabilization exercise on strength and pain in patients with chronic low back pain: randomized controlled trial. *J Pers Med.* 2022;12(2):303.
221. Fiori F, Aglioti SM, David N. Interactions between body and social awareness in yoga. *J Altern Complement Med.* 2017;23(3):227-33.

222. Pintado S. Changes in body awareness and self-compassion in clinical psychology trainees through a mindfulness program. *Complement Ther Clin Pract.* 2019;34:229-34.
223. Luomajoki H, Moseley GL. Tactile acuity and lumbopelvic motor control in patients with back pain and healthy controls. *Br J Sports Med.* 2011;45(5):437-40.
224. Wand BM, Keeves J, Bourgoin C, George PJ, Smith AJ, O'Connell NE, et al. Mislocalization of sensory information in people with chronic low back pain: a preliminary investigation. *Clin J Pain.* 2013;29(8):737-43.
225. Lee AS, Cholewicki J, Reeves NP, Zazulak BT, Mysliwiec LW. Comparison of trunk proprioception between patients with low back pain and healthy controls. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(9):1327-31.
226. Moseley LG. I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain.* 2008;140(1):239-43.
227. Ahmadi H, Adib H, Selk-Ghaffari M, Shafizad M, Moradi S, Madani Z, et al. Comparison of the effects of the Feldenkrais method versus core stability exercise in the management of chronic low back pain: a randomised control trial. *Clin Rehabil.* 2020;34(12):1449-57.
228. Wand BM, Catley MJ, Rabey MI, O'Sullivan PB, O'Connell NE, Smith AJ. Disrupted self-perception in people with chronic low back pain. Further evaluation of the Fremantle Back Awareness Questionnaire. *J Pain.* 2016;17(9):1001-12.
229. Aaron RV, Fisher EA, de la Vega R, Lumley MA, Palermo TM. Alexithymia in individuals with chronic pain and its relation to pain intensity, physical interference, depression, and anxiety: a systematic review and meta-analysis. *Pain.* 2019;160(5):994-1006.
230. Pei J-H, Wang X, Ma T, Du Y, Dou X. Alexithymia in a Chinese Patient with Chronic Pain and Associated Factors: A Cross-Sectional Study. *Pain Manag Nurs.* 2023.
231. Aboussouan AB, Mandell D, Johnson J, Thompson N, Huffman KL. An interdisciplinary chronic pain rehabilitation program effectively treats impairment in sexual function, depression, alexithymia, and pain in women with chronic pelvic pain. *J Psychosom Obstet Gynaecol.* 2021;42(4):261-71.
232. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017(4).
233. Nambi GS, Inbasekaran D, Khuman R, Devi S, Shanmugananth, Jagannathan K. Changes in pain intensity and health related quality of life with Iyengar yoga in nonspecific chronic low back pain: A randomized controlled study. *Int J Yoga.* 2014;7(1):48-53.
234. Demirel A, Oz M, Ozel Y, Cetin H, Ulger O. Stabilization exercise versus yoga exercise in non-specific low back pain: pain, disability, quality of life,

performance: a randomized controlled trial. *Complementary therapies in clinical practice*. 2019;35:102-8.

235. Ruegsegger GN, Booth FW. Health benefits of exercise. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*. 2018 Jul 1;8(7):a029694.

## 8. EKLER

## EK 1. Etik Kurul Kararı

## HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik Bel Ağrılı Bireylerde, Farklı Egzersiz Yaklaşımlarının Fiziksel ve Kognitif Değişkenler Üzerine Etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-19029

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	13.03.2019 imza tarihli
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	
	ILAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	GUVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2019/06-28 (KA-19029)	Toplantı Tarihi: 04.04.2019	Unversitemiz Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Gazi HURİ'nin sorumlu araştırmacısı ve koordinatörü olduğu, Prof. Dr. Özlem ULGER'in danışmanlığını üstlendiği Arş. Gör. Müzeyyen ÖZ'ün doktora tezi olan (KA-19029) kayıt numaralı ve "Kronik Bel Ağrılı Bireylerde, Farklı Egzersiz Yaklaşımlarının Fiziksel ve Kognitif Değişkenler Üzerine Etkisi" başlıklı proje öneri dosyası ile ilgili belge ve dokümanlar araştırmamın/çalışmamın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU							
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mutlu HAYRAN					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım*	İmzası:	
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. Türkan ELDEM Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ezc. F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. Murat YURDAKÖK	Çocuk Sağl. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. Nilgün SAYINALP	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. Nüket ÖRNEK BUKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. Hamdi Cem GÜNGÖR	Çocuk Diş Hekimliği	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Doç. Dr. Zafer ARIK	İç Hst. Tıbbi Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Doç. Dr. Ümit Murat ŞAHNER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	
Fatma Nesrin ŞEYHİSMAHOĞLU	Sivil Üye	-	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	/ / / / / / / /	

\*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN  
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalı

## EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

### *(Hekimin Açıklaması)*

Bel ağrısı 3 ay ve daha uzun süredir devam eden bireyler üzerine bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi **“Kronik bel ağrılı bireylerde, farklı egzersiz yaklaşımlarının fiziksel ve kognitif değişkenler üzerine etkisi”**dir.

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

Gönüllü olarak dahil olacağınız bu araştırma, bel ağrısının tedavisinde kullanılan farklı egzersiz yaklaşımlarının günlük yaşamdaki fonksiyonelliğiniz, yürüyüşünüz gibi fiziksel durumlarınız ve ağrıyla ilgili hareket korkunuz, ağrı algınız, belinizi vücudunuza göre nasıl algıladığınız gibi bilişsel durumlarınız üzerine etkilerini araştırmak amacıyla planlandı. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi’nde gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Bu araştırmaya katılmak için gönüllü olan kronik bel ağrılı bireyler rastgele şekilde 3 farklı tedavi grubuna atanacaklardır. Şöyle ki içerisinde dahil olacağı tedavi grubunun adının yazılı olduğu kapalı zarflardan rastgele birini seçerek araştırmaya dahil edileceklerdir. Gruplardan birinde, esnekliğinizi geliştiren, bel kaslarınızın kuvvetini ve dengenizi artıran; nefes, ısınma, gevşeme egzersizlerinden oluşan yoga egzersiz programı yaptırılacaktır. Diğer bir gruptaki tedavi, omurganızın derindeki kaslarınızdan itibaren kuvvetlendirilmesi, esnekliğinizi ve dengenizi geliştirecek aynı zamanda vücut farkındalığınızı kazandıracak spinal stabilizasyon egzersizlerini içerecektir. Diğer gruptaki tedavi ise kaslarınızı ve kalp-damar sisteminizi genel olarak çalıştırarak kaslarınızı kuvvetlendirip ağrınızı azaltmayı hedefleyen koşu bandında aerobik yürüyüş egzersizi şeklinde olacaktır. Tedavide egzersizlerin zorluğu, ağrı kontrolüyle birlikte haftalar ilerledikçe kademeli olarak artırılacaktır. Tüm gruplar, haftada 2 gün, günde yaklaşık 50-60 dakika, toplam 8 hafta süresince tedaviye alınacaklardır. Tüm egzersizler fizyoterapist eşliğinde yaptırılacaktır. Çalışmanın amaçları doğrultusunda 8 haftalık tedavi öncesinde ve sonrasında değerlendirmeler yapılacaktır ve bu değerlendirmeler yaklaşık 1 saat sürecektir.

Çalışma kapsamında yapılacak işlemler aşağıda belirtilmiştir:

- Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Uz. Fzt. Müzeyyen ÖZ ve Prof. Dr. Özlem Ülger tarafından değerlendirileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. İzniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için yaş, boy,

kilo, meslek, eğitim düzeyi, geçirilmiş operasyon ve yaralanma durumu gibi bilgileriniz alınacaktır. Değerlendirme kayıtlarınız ve kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde ve/veya bilimsel nitelikli yayınlarda kullanılabilir. Bunun dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir.

- Vücut ağırlığınız ve beden kütle indeksinizi belirlemek amacıyla Tanita adı verilen bir cihazla ölçüm yapılacaktır.
- Derin karın kasını kasma yeteneğiniz, karın altına yerleştirilecek tansiyon ölçme aletine benzeyen stabilizer biofeedback aletiyle değerlendirilecektir. Nefes verirken, karın kasını içeri çekip kasmanız istenecek ve alettaki basınç değişimi kaydedilecektir.
- Ağrı şiddetiniz Görsel Analog Skalası ile değerlendirilecektir. O anki bel ağrınız için kağıt üzerinde çizilmiş 10 cm'lik düz çizgi üzerinde, örneğin "0: hiç ağrı yok", "10: çok şiddetli ağrı hissediyorum" u gösterecektir, sizden bu çizgi üzerinde ağrınızın şiddetini işaretlemeniz istenecektir.
- Fonksiyonel düzeyinizi değerlendirmek için bel ağrınızın günlük yaşam aktivitelerinizde ne şekilde kısıtlanmaya sebep olduğunu öğrenebilmek amacıyla ağrı şiddeti, giyinme, banyo yapma, yürüme, ayakta durma, uyuma gibi aktiviteleri içeren toplam 10 sorudan oluşan Oswestry Fonksiyon Anketi uygulanacaktır. Ayrıca, bel ağrısı nedeniyle sıklıkla etkilenen bir fonksiyon olan yürüyüşünüz fonksiyonel düzeyiniz belirlenirken diğer bir değerlendirme ölçümü olarak yapılacaktır. Bu nedenle hem tedaviye başlamadan önce yürüyüşünüz değerlendirilecek hem de tedavinin fonksiyonel kazanıma bir etkisi olarak gösterilen yürüyüş tedavi sonucunda da değerlendirilecektir. Yürüyüşünüz, koşubandı üzerine yerleştirilen bir aparat aracılığıyla siz kendi yürüme hızınızda yürürken 1 dakika süresince kaydedilecektir.
- Tedaviye başlamadan önce metabolik durumunuzu ve tedavinin bu duruma etkisini değerlendirmek amacıyla sizden 6 dakika süresince yürüyebileceğiniz en fazla mesafeyi yürümeniz istenecek ve mesafe kaydedilecektir.
- Bel ağrısını algılama şekliniz, ağrıya verdiğiniz yanıtlar, ağrıyla baş etmeyle ilgili düşünceleriniz Ağrı Katastrofi Skalası'yla değerlendirilecektir.
- Hatırlama, görsel algılama gibi yüksek beyin fonksiyonlarınızı ve de tedavilerin bu duruma etkisini değerlendirmek için Montreal Bilişsel Değerlendirme Anketi kullanılacaktır.
- Duygularınızın ne derece farkında olduğunuz ve duygularınızı ifade edebilme yeteneğiniz Toronto Aleksitimi Ölçeği ile; bel bölgenizi vücudunuza göre nasıl algıladığınız ve ne kadar farkında olduğunuz Framentle Bel Farkındalık Ölçeği ile; ağrıyla ilgili hareketlerinizi ne kadar kısıtladığınız, hareket etmeyle ilgili korkunuzun varlığı Korku-Kaçınma İnanışlar Anketi ile değerlendirilecektir. Aynı zamanda tedavilerin bu parametrelere etkisi de değerlendirilecektir.

- Bel ağrısına bağlı yaşam kalitenizin ne şekilde etkilendiği ve tedavilerin bu duruma etkisi Nottingham Sağlık Profili ile değerlendirilecektir.

Uygulanacak tedavi yaklaşımları ve değerlendirme yöntemleri, size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir. Size uygulanacak egzersiz tedavileri, yapılan bilimsel çalışmalar temel alınarak bakıldığında bel ağrınıza faydalı olacağını öngördüğümüz uygulamalardır. Çalışma sonunda, sizin için hedeflenen yarar sağlanamadığı takdirde size bu konu hakkında detaylı bilgi verilecektir.

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

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Bakanlık ve diğer ilgili sağlık otoriteleri sizin orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişim sağlayabileceklerdir. Gereği halinde bu bilgiler incelenebilecektir. Ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Bu formu imzaladığımızda söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız. İlgili mevzuat gereğince sizin kimliğinizi ortaya çıkarabilecek kayıtlar gizli tutulacak ve kamuoyuna açıklanmayacaktır. Araştırma sonuçları yayımlandığında dahi sizin kimlik bilgileriniz gizli kalacaktır.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır.

Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

Bu çalışma esnasında, araştırma konusu ile ilgili katılmaya devamlılığınızı etkileyebilecek yeni bilgiler edinildiğinde sizlerle paylaşılacaktır.

Araştırmaya katılımınızın devamlılığında bir sorun olduğunda, tıbbi durumunuzda beklenmedik bir değişme veya durumunuza etki edebilecek başka bir hastalık/yaralanma durumunda çalışma dışı bırakılabilirsiniz.

### ***(Katılımcının/Hastanın Beyanı)***

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Prof. Dr. Özlem ÜLGER'in tez danışmanı ve Doç. Dr. Gazi HURİ'nin sorumlu olduğu araştırmada, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile bana ilgili yazılı ve sözlü açıklama Uzm.Fzt. Müzeyyen ÖZ tarafından yapıldı. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum.

Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum ve kendi isteğime bakılmaksızın tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum; ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi bildirmenin uygun olacağını bilincindeyim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ve doktor ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile

yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

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

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

Araştırma sırasında araştırma ile ilgili bir sorum olduğunda veya bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Doç. Dr. Gazi Huri'ye ..... (cep), Prof. Dr. Özlem Ülger'e ..... (cep) no'lu, Uzm. Fzt. Müzeyyen Öz'e ..... (cep) no'lu telefonlardan ve HÜ Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı ve Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi adresinden ulaşabileceğimi biliyorum.

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

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı:

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

**Görüşme tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:



**EK 3. Olgu Rapor Formu**

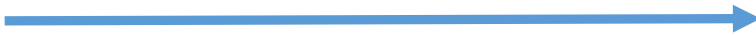
Katılımcı no:	Tarih:
	İletişim bilgileri:
Yaş:	Cinsiyet:
Boy:	Eğitim durumu:
Kilo:	Ağrı durasyonu:
VKI:	
Tedaviye Başlama Tarihi:	Meslek:
Tanı:	Özgeçmiş:
Kullanılan ilaçlar:	Soygeçmiş:
Hikaye:	

**AĞRI ŞİDDETİ DEĞERLENDİRMESİ:****Tedavi Öncesi**

VAS (İstirahat)



VAS (Aktivite)



VAS (Gece)



### Tedavi Sonrası

VAS (İstirahat)



VAS (Aktivite)



VAS (Gece)



### DERİN KAS AKTİVASYON DEĞERLENDİRİLMESİ (STABİLİZER BİOFEEDBACK)

	TEDAVİ ÖNCESİ				TEDAVİ SONRASI			
	1	2	3	ORT	1	2	3	ORT
<b>Transversus Abdominis</b>								

### VÜCUT KOMPOZİSYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ (TANİTA):

Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
VKI:	VKI:
kg	kg

**METABOLİK KAPASİTE DEĞERLENDİRMESİ (6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ):**

**Tedavi öncesi:**

	İstirahat	Test Sonrası
Kalp hızı		
Saturasyon		
Kan basıncı		
Dispne (Borg Skalası)		
Yorgunluk (Borg Skalası)		
Kas yorgunluğu (Borg Skalası)		

Tur sayısı: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30

Yürüme mesafesi (m):

**Tedavi sonrası:**

	İstirahat	Test Sonrası
Kalp hızı		
Saturasyon		
Kan basıncı		
Dispne (Borg Skalası)		
Yorgunluk (Borg Skalası)		
Kas yorgunluğu (Borg Skalası)		

**Tur sayısı:** 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30

Yürüme mesafesi (m):

## EK 4. Oswestry Bel Ağrısı Anketi

### OSWESTRY SKALASI

Hazırlayan: Dr.Atilla Akbay

*Aşağıdaki sorular, bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini anlamak için planlanmıştır. Size en uygun yanıtı işaretleyiniz. Lütfen her soruya tek bir yanıt veriniz!*

#### 1-Ağrınızın şiddeti nasıl?

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

#### 2-Kişisel bakım

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

#### 3-Yük Kaldırma

- 1)Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
- 2)Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
- 3)Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4)Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önlüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5>Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6)Hiç yük kaldıramıyorum

#### 4-Yürüme

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

#### 5-Oturma

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

**6-Ayakta durma**

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

**7-Uyuma**

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

**8-Sosyal yaşam**

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

**9-Seyahat**

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

**10-Ağrının değişme derecesi**

- 1)Ağrım hızla iyileşiyor.
- 2)Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3)Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- 4)Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5)Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6)Ağrım hızla kötüleşiyor.

## EK 5. Ağrı Felaketleştirme Ölçeği

### AĞRIYI FELAKETLEŞTİRME ÖLÇEĞİ

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

Hemen herkes hayatının bir döneminde ağrıya neden olan durumlar yaşamıştır. Örneğin baş ağrısı, diş ağrısı, eklem ya da kas ağrıları gibi. İnsanlar sıklıkla ağrıya neden olabilen hastalıklar, travmalar (kazalar), diş hastalıkları ile ilgili işlemler ya da cerrahi uygulamalar gibi durumlara maruz kalabilirler.

Biz ağrı yaşadığımız zamanlardaki duygu ve düşüncelerinizle ilgileniyoruz. Aşağıda ağrıya ilişkili olabilen farklı duygu ve düşünceleri tanımlayan 13 durum sıralanmıştır. Lütfen ölçeği kullanarak, *ağrı yaşadığımız anlardaki* duygu ve düşüncelerinizin derecesini işaretleyiniz.

	Hiç yok	Hafif derece	Orta derece	Büyük ölçüde	Her zaman
Ağrının sona erip ermeyeceği konusunda sürekli endişelenirim	0	1	2	3	4
(Ağrı nedeniyle) Devam edemeyeceğimi hissederim	0	1	2	3	4
Ağrının korkunç olduğunu ve asla düzelmeyeceğini düşünürüm	0	1	2	3	4
Ağrı berbat bir şeydir ve beni bunalttığını hissederim	0	1	2	3	4
Ağrıya daha fazla dayanamayacağımı hissederim	0	1	2	3	4
Ağrının kötüleşeceğinden korkarım	0	1	2	3	4
Sürekli olarak başka ağrılı durumları düşünürüm	0	1	2	3	4
Endişeli biçimde ağrının geçmesini dilerim	0	1	2	3	4
Ağrıyı kafamdan atamıyorum	0	1	2	3	4
Sürekli olarak ağrının canımı ne kadar yaktığını düşünürüm	0	1	2	3	4
Ağrının geçmesini beklemenin ne kadar zor olduğunu düşünüp dururum	0	1	2	3	4
Ağrının şiddetini azaltmak için yapabileceğim hiçbir şey yok	0	1	2	3	4
Ağrının ciddi bir sorunla ilgili olup olmadığını merak ederim	0	1	2	3	4

## EK 6. Montreal Bilişsel Değerlendirme Anketi

**MONTREAL BİLİŞSEL DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ**  
 Montreal Cognitive Assessment (MOCA)

 İsim:  
 Eğitim:  
 Cinsiyet:

 Protokol:  
 Test Tarihi:  
 Doğum Tarihi:

GÖRSEL MEKANSAL / YÖNETİCİ İŞLEVLER		Küp Kopyalama		SAAT çizme (On biri on geçe) (3 puan)		PUAN								
				Çevresi [ ] Rakamlar [ ] Kollar [ ]		___/5								
<b>ADLANDIRMA</b>														
						___/3								
<b>BELLEK</b>		BURUN		KADİFE	CAMİ	PAPATYA	MOR	Puan yok						
Kelime listesini okuyun ve hastaya tekrar ettirin. İki deneme yapın. 5 dakika sonra tekrar sorun.		1.deneme												
		2.deneme												
<b>DİKKAT</b>		Sayı listesini okuyun (1 sayı / san.) Hasta sayıları baştan sona doğru saymalı		[ ]	2	1	8	5	4					
		Hasta sayıları sondan başa doğru saymalı		[ ]	7	4	2							
									___/2					
Harf listesini hastaya okuyun. Hastaya her A harfi okunduğunda masaya eli ile vurmasını söyleyin. İki veya daha fazla hata var ise puan vermeyin.		[ ]		FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB					___/1					
100 den başlayarak yedişer çıkarma [ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65		4 veya 5 doğru çıkarma: 3 puan, 2 veya 3 doğru çıkarma: 2 puan, 1 doğru :1 puan, 0 doğru 0 puan.							___/3					
<b>LİSAN</b>		Tekrar ettirin: Tek bildiğim bugün yardıma ihtiyacı olan kişinin Ahmet olduğudur. Köpekler odadayken kedi hep kanapenin altında saklanırdı.		[ ]	[ ]				___/2					
Akıcılık / 1 dakikada K harfi ile başlayan maksimum sayıda kelime saydırın.		[ ] _____ N ≥ 11 kelime							___/1					
<b>SOYUT DÜŞÜNME</b>		Benzerlik. Örn. muz-portakal = meyve. [ ] tren - bisiklet [ ] saat- cetvel							___/2					
<b>GEÇİKMELİ HATIRLAMA</b>		Kelimleri İPUCU OLMADAN hatırlama		BURUN	KADİFE	CAMİ	PAPATYA	MOR	___/5					
		[ ]		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]						
<b>SEÇMELİ</b>		Kategori ipucu							Sadece İPUCUSUZ hatırlanan kelimeler için puan verin					
		Çoklu seçmeli ipucu												
<b>YÖNELİM</b>		[ ]	Gün	[ ]	Ay	[ ]	Yıl	[ ]	Gün adı	[ ]	Yer	[ ]	Şehir	___/6
© Z.Nasreddine MD Version November 7, 2004		www.mocatest.org		Normal 21 / 30		TOPLAM		___/30						
Türkçe versiyon 2009. K. Selekler & B. Cangöz														

## EK 7. Toronto Aleksitimi Ölçeği

### Türkçe TAÖ-20 Türkçe Toronto Aleksitimi Ölçeği

Lütfen aşağıdaki maddelerin sizi ne ölçüde tanımladığını işaretleyiniz.  
Hiçbir zaman (1),....., Her zaman (5) olacak şekilde bu maddelere puan veriniz.

	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
1. Ne hissettiğimi çoğu kez tam olarak bilemem.	1	2	3	4	5
2. Duygularım için uygun kelimeleri bulmak benim için zordur.	1	2	3	4	5
3. Bedenimde doktorların bile anlamadığı duygular oluyor.	1	2	3	4	5
4. Duygularımı kolayca tanımlayabilirim.	1	2	3	4	5
5. Sorunları yalnızca tanımlamaktansa onları çözümlmeyi yeğlerim.	1	2	3	4	5
6. Keyfim kaçtığımda, üzgün mü, korkmuş mu yoksa kızgın mı olduğumu bilemem.	1	2	3	4	5
7. Bedenimdeki duygular çoğu kez kafamı karıştırır.	1	2	3	4	5
8. Neden öyle sonuçlandığımı anlamaya çalışmaksızın, işleri oluruna bırakmayı yeğlerim.	1	2	3	4	5
9. Tam olarak tanımlayamadığım duygularım var.	1	2	3	4	5
10. İnsanların duygularını tanıması zorludur.	1	2	3	4	5
11. İnsanlar hakkında ne hissettiğimi tanımlamak benim için zordur.	1	2	3	4	5
12. İnsanlar duygularım hakkında daha çok konuşmamı isterler.	1	2	3	4	5
13. İçimde ne olup bittiğini bilmiyorum.	1	2	3	4	5
14. Çoğu zaman neden öfkeli olduğumu bilmem.	1	2	3	4	5
15. İnsanlarla, duygularından çok günlük uğraşları hakkında konuşmayı yeğlerim.	1	2	3	4	5
16. Psikolojik dramalar yerine eğlence programları izlemeyi yeğlerim.	1	2	3	4	5
17. İçimdeki duyguları yakın arkadaşlarıma bile açıklamak bana zor gelir.	1	2	3	4	5
18. Sessizlik anlarında bile kendimi birisine yakın hissedebilirim.	1	2	3	4	5
19. Kişisel sorunlarımı çözerken duygularımı incelemeyi yararlı bulurum.	1	2	3	4	5
20. Film ya da tiyatro oyunlarında gizli anlamlar aramak, onlardan alınacak hazzı azaltır.	1	2	3	4	5



## EK 8. Korku-Kaçınma-İnanışlar Anketi

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

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

	Hiç katılmıyorum			Emin değilim			Tamamen katılıyorum
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							
Şu anki ağrıyla normal işimi yapmamalıyım							
Şu anki ağrıyla normal işimi yapmam							
Ağrım tedavi edilene kadar normal işimi yapmam							
3 ay içinde normal işime geri döneceğimi sanmıyorum							
Bu işe geri dönebileceğimi sanmıyorum							

**EK 9. Fremantle Bel Farkındalık Anketi****Fremantle Bel Farkındalık Anketi**

Burada bel ağrısı çeken diğer insanların, bel ağrısının onlara nasıl hissettirdiğine dair söyledikleri bazı şeyler bulunuyor. Aşağıdaki ölçeği kullanarak, bel ağrısı yaşarken, belinizin bu derecelerden hangisi gibi hissettirdiğini belirtin.

**0 = Hiç böyle hissettirmiyor**

**1 = Nadiren böyle hissettiriyor**

**2 = Bazen, ya da bazı zamanlar böyle hissettiriyor**

**3 = Sıklıkla, ya da ortalama bir süre böyle hissettiriyor**

**3 = Her zaman, ya da çoğu zaman böyle hissettiriyor**

	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Belim vücudumun bir parçası değilmiş gibi hissettiriyor.	0	1	2	3	4
2. İstedğim şekilde belimi hareket ettirebilmek için bütün dikkatimi ona vermem gerekiyor.	0	1	2	3	4
3. Bazen belimin kontrolümün dışında hareket ettiğini hissediyorum.	0	1	2	3	4
4. Günlük işlerimi yaparken belimin ne kadar hareket ettiğini bilmiyorum.	0	1	2	3	4
5. Günlük işlerimi yaparken, belimin tam olarak hangi pozisyonda olduğunu bilmiyorum.	0	1	2	3	4
6. Belimin ana hatlarını tam algılayamıyorum.	0	1	2	3	4
7. Belimi genişlemiş (şişmiş) gibi hissediyorum.	0	1	2	3	4
8. Belimi çökmüş gibi hissediyorum.	0	1	2	3	4
9. Belimi bir tarafa eğilmiş (asimetrik) gibi hissediyorum.	0	1	2	3	4

## EK 10. Nottingham Sağlık Profili

Hasta Adı Soyadı:	Tarih:
<b>NOTTINGHAM SAĞLIK PROFİLİ</b>	
Aşağıda insanların günlük yaşantılarında karşılayabileceği bazı sorunlardan bahsedilmektedir. Her sorunun sizde mevcut olup olmadığını düşünün, olanlara Evet olmayanlara Hayır cevabını verin.	

	Kategori	Evet	Hayır
Kendimi sürekli yorgun hissediyorum	ES		
Geceleri ağrım oluyor	A		
Her şey moralimi bozuyor	ER		
Dayanılmaz şiddette ağrım var	A		
Uyuyabilmek için ilaç alıyorum	U		
Artık eğlenmeyi unuttum	ER		
Kendimi çok sinirli hissediyorum	ER		
Hareket etmek, pozisyon değiştirmek bana ağrı veriyor	A		
Kendimi yalnız hissediyorum	SI		
Sadece ev içinde yürüyebiliyorum	FM		
Öne eğilmek benim için zor oluyor	FM		
En basit işler için bile çaba göstermem gerekiyor	ES		
Sabahları çok erken saatte uyanıyorum	U		
Hiç yürüyemiyorum	FM		
İnsanlarla geçinmek bana zor geliyor	SI		
Günler geçmek bilmiyormuş gibi geliyor	ER		
Merdivenleri çıkma/inmede zorlanıyorum	FM		
Bazı şeylere, yere uzanmak yetişmek güç oluyor	FM		
Yürürken ağrım oluyor	A		
Bu günlerde çok kolay öfkeleniyorum	ER		
Bana yakın hiç kimse yokmuş gibi hissediyorum	SI		
Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum	U		
Bazen kontrolümü kaybediyormuş gibi hissediyorum	ER		
Ayakta durunca ağrım oluyor	A		
Kendi kendime glyinmek zor oluyor	FM		

Çabucak yoruluveriyorum	ES		
Uzun süre ayakta durmak bana zor geliyor (Örneğin; mutfakta veya otobüs beklemek gibi)	FA		
Sürekli ağrım oluyor	A		
Uykuya dalabilmek için uzun süre bekliyorum	U		
Çevremdeki insanlara yük oluyormuşum gibi geliyor	SI		
Geceleri endişelerim yüzünden uyuyamıyorum	ER		
Hayat yaşamaya değmezmiş gibi geliyor	ER		
Gece uykularım çok kötü	U		
İnsanlarla geçinmekte zorlanıyorum	SI		
Dışarıda yürümek için yardıma ihtiyacım var (Örneğin; baston veya bir kişi gibi)	FM		
Merdiven inip çıkarken ağrım olur	A		
Sabahları moralim bozuk ve keyifsiz uyanıyorum	ER		
Otururken ağrı hissediyorum	A		

FA: Fiziksel Aktivite

A: Ağrı

U: Uyku

SI: Sosyal İzolasyon

ER: Emosyonel Reaksiyon

ES: Enerji Statüsü, enerji düzeyi

**EK 11. Montreal Bilişsel Değerlendirme Anketi Uygulayıcı Sertifikası**

## CERTIFICATE OF COMPLETION

This certificate acknowledges that

Muzeyyen Oz

has successfully completed a one hour training and certification to administer and score the Montreal Cognitive Assessment, MoCA. Only health professionals with expertise in cognition can interpret test results.

Completion date: 2021/09/17

Suggested recertification date: 2023/09/17

Student Id: 0

TROZMU7086451-01

Dr Nasreddine, Ziad

Copyright © 2021  
Z.Nasreddine MD FRCP(C).

## EK 12. Yoga Eğitmenlik Sertifikası

Certificate No: IYM/YA/ 03

**Istanbul  
Yoga  
Merkezi®**

**YOGA INSTRUCTOR TRAINING**  
200 HRS

**CERTIFICATE OF COMPLETION**

This is to certify that Muzayyen Öz  
has successfully completed the  
**Yoga Teacher Program (200 hrs)**  
of **Istanbul Yoga Merkezi** in June 2019  
at **Istanbul / TURKEY**

Awarded on 02/2020

  
www.yogamerkezi.com



### EK 13. Orijinallik Ekran Çıktısı

## KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE FARKLI EGZERSİZ YAKLAŞIMLARININ FİZİKSEL VE KOGNİTİF DEĞİŞKENLER ÜZERİNE ETKİSİ

### ORJİNALLİK RAPORU

% <b>12</b>	% <b>12</b>	% <b>2</b>	% <b>2</b>
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>acikbilim.yok.gov.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>7</b>
<b>2</b>	<b>www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>3</b>	<b>9lib.net</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>4</b>	<b>openaccess.hacettepe.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>5</b>	<b>iksadyayinevi.com</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>6</b>	<b>acikerisim.atlas.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>7</b>	<b>jag.journalagent.com</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>8</b>	<b>openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>

[tr.pinterest.com](https://tr.pinterest.com)

**EK 14.** Dijital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Müzeyyen Öz  
Ödev başlığı: KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE FARKLI EGZERSİZ YAKLAŞIM...  
Gönderi Başlığı: KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE FARKLI EGZERSİZ YAKLAŞIM...  
Dosya adı: MU\_ZEYYEN\_O\_Z-DOKTORA\_TEZ\_DU\_ZENLENMI\_S\_SON\_HAL1...  
Dosya boyutu: 8.03M  
Sayfa sayısı: 100  
Kelime sayısı: 21,059  
Karakter sayısı: 150,391  
Gönderim Tarihi: 29-Oca-2024 03:05ÖS (UTC+0300)  
Gönderim Numarası: 2281131372





## 9. ÖZGEÇMİŞ