



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE EKSTERNAL
ODAKLI DİNAMİK DENGE EĞİTİMİNİN AĞRI
FONKSİYONELLİK VE DENGE ÜZERİNE
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Şafak KUZU

DOKTORA TEZİ

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Aml ÖZÜDOĞRU

KIRŞEHİR-HAZİRAN/ 2023



T.C.
KIRSEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE EKSTERNAL
ODAKLI DİNAMİK DENGE EĞİTİMİNİN AĞRI
FONKSİYONELLİK VE DENGE ÜZERİNE
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Şafak KUZU

DOKTORA TEZİ

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Anıl ÖZÜDOĞRU

KIRSEHİR-HAZİRAN/2023

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Doktora Programı 191211002 numaralı öğrencimiz Şafak KUZU tarafından hazırlanan “Kronik Bel Ağrılı Bireylerde Eksternal Odaklı Dinamik Denge Eğitiminin Ağrı Fonksiyonellik Ve Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi” adlı tez çalışması, 22.06.2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından oy birliği ile Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Doç. Dr. Hakkı Çağdaş BASAT
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Anıl ÖZÜDOĞRU
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Doç. Dr. İsmail ÖZSOY
Selçuk Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi İsmail CEYLAN
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Doç. Dr. Halil ALKAN
Muş Alparslan Üniversitesi

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranıő ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm. Çalışmadaki tüm masraflar bu doktora tezinin sahibi ve danışmanları tarafından karşılanmıştır.

Haziran 2023

Şafak KUZU

ÖNSÖZ

Doktora eğitim sürecimde ve tez çalışmamda danışmanlığımı üstlenerek bana yol gösteren tezin hazırlanma sürecinde kıymetli zamanını ayırarak her türlü bilimsel katkı ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Anıl ÖZÜDOĞRU'ya,

Tezimin istatistik kısmının oluşturulmasında bilgilerinden çok yararlandığım değerli arkadaşım Sayın Öğr.Gör Mehmet CANLI'ya,

Tez çalışmasında değerli katkıları ve önerileri ile yol gösteren birlikte çalışmaktan onur duyduğum kıymetli jüri üyeleri Sayın Doç. Dr. Hakkı Çağdaş BASAT' a, Sayın Dr. Öğr. Üyesi İsmail CEYLAN'a,

Çalışmaya katılmaya gönüllü olan değerli hastalara,

Hayatımın mimarı olarak sevgili ailem annem Birsen YUMUŞAK'a, varlığını daima yanımda hissettiğim canım babam Şenol YUMUŞAK'a, birtanecik kızçem Özge YUMUŞAK MERT'e, can kardeşim Uygur YUMUŞAK'a, bugünlerimize gelmemizi sağlayan sevgili ailem Nezaket KUZU ve Ümit KUZU'ya bizi hiç yalnız bırakmayan kardeşlerimiz Okan KUZU, Yasemin KUZU ve Hakan KUZU'ya

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez sürecimin her anında yanımda olan desteğini ve ilgisini her zaman hissettiren kıymetli eşim Berkant KUZU'ya ve ruhumun Güneşi canım kızım Güneş Ada KUZU'ya sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2023

Şafak KUZU

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Lumbal Vertebra.....	3
2.2 Lumbal Bölge Biyomekaniği	4
2.2.1 İntervertebral Diskler.....	4
2.2.2 İntervetebral Eklemler	6
2.2.3 Omurganın Bağları	7
2.2.2 Omurga Kasları	8
2.2.3 Posterior Grup Kaslar	8
2.2.4 Anterior Grup Kaslar	10
2.3 Kronik Bel Ağrısı	12
2.3.1 Bel Ağrısının Etyolojisi	12
2.3.2 Radiküler Ağrı	12
2.3.3 Faset Eklem Sendromu	12
2.3.4 Sakroiliak Eklem Ağrısı	13
2.3.5 Lumbal Spinal Stenoz.....	13
2.3.6 Diskojenik Ağrı	14
2.3.7 Kronik Bel Ağrısı Risk Faktörleri	15
2.3.8 Kronik Bel Ağrısında Değerlendirme.....	15
2.3.9 Kronik bel ağrısında tedavi	18
2.4 Dikkat Odağı	21
2.4.1 Dikkat Odağının Motor Öğrenmedeki Rolü.....	21
2.4.2 Dikkat Odağı ve Motor Performans	23
2.4.3 Dikkat Odağının Denge Üzerine Etkisi.....	24
2.4.4 Dikkat Odağının Zorluk Seviyesi.....	25

3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1 Bireyler	26
3.2 Değerlendirme Yöntemleri	27
3.2.1 Ağrı Değerlendirmesi	27
3.2.2 Fonksiyonel Düzey	27
3.2.3 Uyku Kalitesi Değerlendirilmesi	28
3.2.4 Kinezyofobi Değerlendirilmesi	28
3.2.5 Eklem Hareket Açıklık Değerleri (NEH)	28
3.2.6 Fiziksel Performans Düzeyi.....	28
3.2.7 Denge Değerlendirmesi	30
3.2.8 Postür, Spinal Mobilite, Postüral Dayanıklılık Değerlendirmesi	32
3.2.9 Proprioepsiyon Duyusu Değerlendirilmesi	33
3.3 Tedavi Programı	33
3.4 İstatistiksel Analiz	44
4. BULGULAR	45
4.1 GAS Değerlerinin Karşılaştırılması	48
4.2 Oswestry Özürlülük İndeksi, Pittsburgh Uyku Kalitesi, Tampa Kinezyofobi Ölçeği Değerlerinin Karşılaştırılması	48
4.3 Lumbal Bölge Eklem Hareket Açıklığı Değerlerinin Karşılaştırılması	49
4.4 Denge Değerlerinin Karşılaştırılması.....	50
4.5 Fiziksel Performans Test Bataryası Değerlerinin Karşılaştırılması	51
4.6 Postür, Mobilite, Postüral Dayanıklılık Değerlerinin Karşılaştırılması	51
4.7 Proprioepsiyon Değerlerinin Karşılaştırılması.....	52
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	53
5.1 Ağrı.....	53
5.2 Fonksiyonel Durum	54
5.3 Kinezyofobi Düzeyi.....	55
5.4 Uyku Kalitesi.....	55

5.5	Denge Değerleri.....	56
5.6	Fiziksel Performans	58
5.7	Postür, Spinal Mobilite ve Postüral Dayanıklılık	61
5.8	Propriosepsiyon Değerlendirmesi	62
5.9	Çalışmanın Sonuçları.....	63
KAYNAKLAR.....		66
EKLER		86

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1: Lumbal vertebraların yandan görünümü.....	3
Şekil 2.2: Nukleus pulpozus, anulus fibrozus ve vertebranın uç plakası	5
Şekil 2.3: Lumbal bölge bağları	8
Şekil 2.4: Lumbal bölge posterior grup kasları.....	10
Şekil 2.5: Lumbal bölge anterior grup kasları	11
Şekil 3.1: Eklem hareket açıklığı değerlendirmesi.....	29
Şekil 3.2: 5 kez otur-kalk testi.	30
Şekil 3.3: Ağırlıkla öne uzanma testi.	30
Şekil 3.4: A. Biodex denge cihazı Postüral Kontrol B. Biodex Denge Cihazı Limit of Stability.....	31
Şekil 3.5: A. Biodex denge cihazı Postüral Kontrol B. Biodex Denge Cihazı Limit of Stability.....	32
Şekil 3.6: Postür, Spinal mobilite ve Postüral Dayanıklılık.....	33
Şekil 3.7: A. Isınma soğurma egzersizleri abdominal germe B. Isınma soğurma egzersizleri lumbal ekstansörlere germe.....	34
Şekil 3.8: Spinal mobilite egzersizleri 1. seviye.	35
Şekil 3.9: Dinamik denge egzersizleri 1. seviye.	37
Şekil 3.10: Spinal mobilite ve Lumbopelvik kontrol egzersizleri 2. seviye.	38
Şekil 3.11: Denge egzersizleri 2. seviye.	40
Şekil 3.12: Spinal mobilite ve lumbopelvik kontrol egzersizleri 3. seviye.....	41
Şekil 3.13: Spinal mobilite ve lumbopelvik kontrol egzersizleri 3. seviye.....	43
Şekil 4.1: Çalışma akış diyagramı.....	45

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1: Denge egzersizleri 1. seviye (Şekil 3.9).....	36
Tablo 3.2: Denge egzersizleri 2. seviye (Şekil 3.11).....	39
Tablo 3.3: Denge egzersizleri 3. seviye (Şekil 3.13).....	42
Tablo 4.1: Grupların demografik bilgilerinin ve fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması... 46	
Tablo 4.2: Grupların tedavi öncesi karşılaştırılması.....	467
Tablo 4.3: GAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.4: Oswestry Özürlülük İndeksi, Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.5: Lumbal eklem hareket açıklığı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.6: Denge parametreleri değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.7: Fiziksel performans test bataryası değerlerinin karşılaştırılması.....	51
Tablo 4.8: Postür, mobilite, postüral dayanıklılık değerlerinin karşılaştırılması.....	52
Tablo 4.9: Gruplar arası lumbal bölge propriosepsiyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.	52

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

‰: Yüzde

°: Derece

AÖU: Ağırlıkla Öne Uzanma

ark: Arkadaşları

cm: Santimetre

dk: Dakika

EO: Eksternal Odak

FPTB: Fiziksel Performans Test Bataryası

GAS: Görsel Analog Skalası

IL: İnterlökkin

IMR: Manyetik Rezonans Görüntüleme

İO: İnternal Odak

KBA: Kronik Bel Ağrısı

KG: Kontrol Grubu

L1: 1. Lumbal Vertebra

L2: 2. Lumbal Vertebra

L3: 3. Lumbal Vertebra

L4: 4. Lumbal Vertebra

L5: 5. Lumbal Vertebra

LFHA: Lumbal Fleksiyon Hareket Açıklığı

m: Metre

NEH: Normal Eklem Hareketi

OÖİ: Oswestry Özürüllük İndeksi

örn: Örneğin

PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi

S1: 1. Sakral Vertebra

S3: 3. Sakral Vertebra

sn: Saniye

T12: 12. Torakal Vertebra

T6:6. Troakal Vertebra

T7: 7. Torakal Vertebra

TKÖ: Tampa Kinezyofobi Ölçeği

VKİ: vücut kütle indeksi

ÖZET

DOKTORA TEZİ

KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE EKSTERNAL ODAKLI DİNAMİK DENGİ EĞİTİMİNİN AĞRI FONKSİYONELLİK VE DENGİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Şafak KUZU

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Anıl ÖZÜDOĞRU

Kronik bel ağrılı (KBA) bireylerde denge, fiziksel performans, fonksiyonel parametreler olumsuz etkilenmektedir. Dikkat odağı egzersizlerinin etkileri denge ve performans açısından çeşitli popülasyonlarda araştırılırken bel ağrılı bireylerde dikkat odağı talimatlarının denge, performans üzerine etkilerini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Amacımız KBA'lı bireylerde eksternal dikkat odağı talimatları uygulanan dinamik denge egzersizlerinin denge, fiziksel performans ve fonksiyonel durum üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Bu çalışmaya gönüllü 48 birey katıldı. Çalışma sürecini tamamlamayıp 4 kişi çalışmadan ayrıldı. 44 katılımcı randomize eksternal odak (EO) grubu (n=22) ve kontrol grubu (KG) olarak iki gruba ayrıldı. Bir araştırmacı tarafından haftada 3 seans, 8 hafta boyunca her iki gruba geleneksel fizyoterapi yöntemleri ve dinamik denge egzersizleri uygulandı. EO grubuna dinamik denge egzersizleri sırasında EO talimatları verildi. KG'ye ise aynı dinamik denge egzersizleri sırasında internal odak (İO) talimatları verildi. Katılımcılar tedaviden önce ve sonra ağrı (Görsel Analog Skalası), eklem hareket açıklığı, fonksiyonel düzey (Oswestry Özürlülük İndeksi), uyku kalitesi (Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi), kinezyofobi (Tampa Kinezyofobi Ölçeği), denge (Biodex Balance System), fiziksel performans (Fiziksel Performans Test Bataryası (FPTB)), postür (Spinal Mouse Cihazı), propriosepsiyon (repozisyonlama testi) parametreleri değerlendirildi. Propriosepsiyon dışında tüm parametrelerde grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta da anlamlı iyileşme kaydedildi ($p<0,05$). Tedavi sonrası değerler karşılaştırıldığında gruplar arası dinamik overall, dinamik a-p, fiziksel performans testlerinden 50 adım yürüme, 5 dk

yürüme, 10 tekrarlı fleksiyon, ağırlıkla öne uzanma testinde, postür, spinal mobilite ve postüral dayanıklılık değerlerinde EO grubu KG 'ye göre iyileşme daha fazla bulundu ($p<0,05$). Çalışmanın sonuçları KBA'lı bireylerde eksternal odaklı denge egzersizlerinin dinamik denge, düşme riski, stabilite sınırları, fiziksel performans, postür, spinal mobilite, postüral dayanıklılık üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

22 Haziran 2023, 113 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Kronik Bel Ağrısı, Dikkat Odağı, Eksternal Odak, Denge

ABSTRACT

PhD. THESIS

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF EXTERNAL FOCUS DYNAMIC BALANCE EDUCATION ON PAIN FUNCTIONALITY AND BALANCE IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC LOW BACK PAIN

Şafak KUZU

Kırşehir Ahi Evran University

Institute of Health Sciences

Department of Physiotherapy and Rehabilitation

Supervisor: Asst. Prof. Anıl ÖZÜDOĞRU

Balance, physical performance and functional parameters are adversely affected in individuals with chronic low back pain (CLBP). While the effects of focus of attention exercises were investigated in various populations in terms of balance and performance, there was no study examining the effects of attention focus instructions on balance and performance in individuals with low back pain. Our aim is to investigate the effects of dynamic balance exercises applied with external attention focus instructions on balance, physical performance and functional status in individuals with CLBP. 48 volunteers participated in this study. After completing the study period, 4 people left the study. 44 participants were divided into two groups as randomized external focus (EF) group (n=22) and control group (CG). Traditional physiotherapy methods and dynamic balance exercises were applied to both groups by a researcher for 3 sessions a week for 8 weeks. The EF group was given EF instructions during dynamic balance exercises. In CG, internal focus (IF) instructions were given during the same dynamic balance exercises. Participants before and after treatment pain (Visual Analog Scale), range of motion, functional level (Oswestry Disability Index), sleep quality (Pittsburgh Sleep Quality Index), kinesiophobia (Tampa Kinesiophobia Scale), balance (Biodex Balance System), physical performance (Physical Performance Test Battery (FPTB), postur (Spinal Mouse Device), proprioception (repositioning test) parameters were evaluated. Significant improvements were observed in both groups in intragroup comparisons in all parameters except proprioception ($p<0.05$).

When the post-treatment values were compared, the EF group was found to be superior to CG in dynamic overall, dynamic a-p, physical performance tests, 50 steps walking, 5 min walking, 10 repetitions of flexion, weight forward reaching test, posture, spinal mobility and postural competence values. ($p < 0.05$). The results of the study show that externally focused balance exercises are effective on dynamic balance, limit of stability, fall risk physical performance posture, spinal mobility and posture competence in individuals with CLBP.

22 June 2023, 113 page

Key Words : Chronic Low Back Pain, Attentional Focus, External Focus, Balance

1. GİRİŞ

Kronik bel ağrısı (KBA), günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyonel kayıp ile sonuçlanan en yaygın rahatsızlıklardan biridir (1). KBA gövdenin stabilizasyonundan sorumlu kasların aktivasyon zamanında ve koordinasyonunda problemler görülür ve gövde kasları zayıflar. Ayrıca kalça çevresi kaslarının tutulumu tüm omurgada kas gücü dengesizliğine neden olur (2). Bu değişiklikler ile birlikte propriosepsiyon algısı değişmekte ve bu sebepten dolayı motor kontrol ve stabilite azalmaktadır (3).

Çalışmalarda sağlıklı bireylere göre KBA'lı bireylerde dinamik hareketlerde ağırlık merkezinin fazla yer değiştirdiği ve postüral salınımların arttığı görülmüştür (3). Sistematik bir derlemeye göre KBA hastalarda sağlıklı kişilere göre propriosepsiyon duyusu daha fazla bozulmaktadır (4). Propriosepsiyon, somatosensoryel sistemin ana bileşenidir ve postüral kontrol için duyuşal girdi ile motor kontrolün entegrasyonunu sağlar (5). Propriosepsiyon duyuşal girdisi azaldığında sensoriomotor kontrolde bozulmalar görülebilir (6). Sensoriomotor kontrol bozulduğunda ağrı mekanizması kronikleşmekte ve nöromusküler adaptasyonlar gelişmektedir. Bu nöromusküler adaptasyonlar motor yanıtların azalmasıyla postüral kontrol stratejilerini değiştirerek kişinin günlük yaşam aktivitelerinde denge ve performansın etkilenmesine sebep olmaktadır (7). Postüral kontrol ve denge bozukluğu bel ağrısına eşlik ettiği için denge eğitimi bel ağrısının terapötik tedavisinde kullanılmaktadır. Denge eğitimleri beyin sapı düzeyinde motor tepkiye ihtiyaç duyar. Uygun hareketin kontrolü omurilik düzeyinde refleksif yanıtlar, beyin sapı düzeyinde pozisyonel yanıtlar, otomatik denge ve korteks düzeyinde bilinçli yanıtlar gerektirir. Ağrı sebebiyle bozulmuş otomatik yanıtların yerine bilinçli yanıtlar oluşturabilmek için denge ve postüral kontrol alt yapısını yeniden oluşturmak gerekmektedir (8). Bu amaçla eksternal odak kullanarak kişinin dikkat odağını değiştirip yeni motor yanıtlar oluşturulabilir.

Denge, propriosepsiyon, görme, vestibüler fonksiyon, bilişsel yetenekten etkilenir (8) Denge ile ilgili dikkat odağı üzerinde yapılan çalışmalarda, motor kontrolü etkileyebileceği gösterilmiştir (9-12). Eksternal odak üzerine ilk çalışma 1998 yılında Wulf, G. ve ark. tarafından yapılmıştır (13). Bir hareketi yaparken vücudun iç kısmına odaklanmaya "internal (iç odak)" (İO), vücudun dışına (örn. çevre) odaklanmaya "eksternal (dış odak)" (EO) denir.

Dikkat odağı, bir kişinin belirli bir hareketi gerçekleştirirken dikkat ettiği yeri ifade eder. Dikkatin eksternal odaklanmasıyla ilgili talimatlar, genellikle duruş ve denge kontrolünü iyileştirme yöntemi olarak faydalı olabilir (14). Görevin özelliklerine, değerlendirme yöntemine ve gelişim aşamasına göre dikkat odağının farklı etkilerini gösteren araştırmalar vardır (15-18). Mevcut araştırmalara göre bir hareketin performansının ve denge kabiliyetinin gelişiminde EO'nun İO'dan büyük ölçüde daha etkili olduğu gösterilmiştir (12, 19-21). Sadece sağlıklı bireyler üzerinde değil, aynı zamanda geriatrik bireylerde, nöromüsküler, nörolojik rahatsızlığı olan hastalar gibi özel popülasyonlar üzerinde yapılan çalışmalarda da EO'lu denge egzersizlerinin denge kontrolünde ve motor öğrenmede İO'lu egzersizlerden daha etkili olduğunu göstermiştir (11, 19, 22).

Bir derleme çalışmasında EO talimatlarıyla verilen eğitimin denge için etkili olduğu ve postüral sınımları azalttığı ifade edilmiştir (23). Yaklaşımımız, günlük yaşam durumları için motor kontrol ve koordinasyon öğretmeyi amaçlamaktadır. Görevler, geliştirilmiş motor kontrolün günlük yaşam durumlarına aktarılacağı şekilde seçilir. Bel ağrısı için denge kaybının önemli olduğunu ifade etmiştik. Literatür incelendiğinde KBA'lı bireylerde eksternal odaklı denge eğitiminin etkileri üzerine çalışma olmadığı görülmüştür. Amacımız KBA'lı bireylerde EO'lu denge eğitiminin ağrı, denge, fiziksel performans gibi kişinin günlük yaşamını etkileyecek parametreler üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

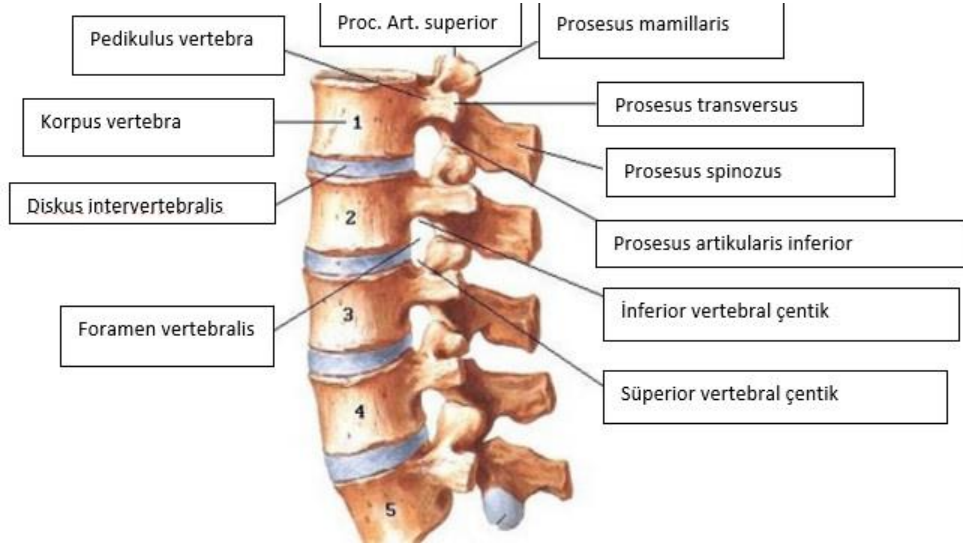
H0: Kronik bel ağrısı olan bireylerde eksternal odaklı dinamik denge egzersizlerinin denge, fiziksel performans ve fonksiyonel parametreler üzerine olumlu etkisi yoktur.

H1: Kronik bel ağrısı olan bireylerde eksternal odaklı dinamik denge egzersizlerinin denge, fiziksel performans ve fonksiyonel parametreler üzerine olumlu etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Lumbal Vertebra

Lumbal vertebrae vertebral kolonun alt bölümüdür. Diğer bölgelere göre, vücut ağırlığını desteklemek için daha büyük bir vertebra gövdesine sahiptirler. Vertebral bölge ne kadar aşağıdaysa vertebra gövdesi o kadar büyüktür. Üst vertebraların aksine, foramen transversariumları yoktur. Toplam 5 tane lumbal vertebra vardır (24). Ek olarak, kaslar ve bağlar için önemli bir bağlantı noktası olarak hizmet eden geniş bir spinöz çıkıntıya sahiptirler. En önemlisi iki bilateral pedikül ve iki bilateral laminadan oluşan bir eklem arkına sahiptirler (25). Bu yapı, omuriliğin bulunduğu vertebral kanalın oluşumunda önemli bir rol oynar. Eklem fasetlerine bakan ikisi üstte ve ikisi aşağıda olmak üzere 4 eklem çıkıntısı vardır. Bir vertebra'nın üstte bulunan üst eklem faseti, vertebra'nın hemen altındaki alt eklem faseti ile birleşerek faset eklemlerini oluşturur, bu eklem aynı zamanda zigapofiz eklemi olarak da bilinir. Zigapofizyal eklem, doğrudan vertebraya ek stabilize sağlamaktan sorumludur. Multifidus kası ve intertransversariuslar için bağlanma yerleri oluşturan mamiller processusları vardır (26)(Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Lumbal vertebraların yandan görünümü.

2.2 Lumbal Bölge Biyomekaniği

Lumbal omurgada statik ve dinamik yapılar vardır. Statik yapılar, processus transversus, pedikülleri ve zigapofiz ekleminin vertebral gövdelerini içerirken, dinamik yapılar intervertebral diskler, ligamentler ve kaslardır. Omurganın ligamentler ve çevre bağ dokusu ile stabilize edildiği bilinmektedir (27). Lumbal omurga fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon olmak üzere dört farklı harekete izin verir. Yapılan harekete bağlı olarak rotasyon eksenini adı verilen belirli bir nokta belirir ve konumu değişebilir. Örneğin, lumbal omurganın fleksiyonu sırasında, nokta intervertebral disklerin önünde bulunur. Lumbal ekstansiyon sırasında intervertebral disklerin arkasında bulunur. Sağa lateral fleksiyon sırasında nokta sola kayar ve aksiyal rotasyon sırasında intervertebral disklerin ortasında bulunur. Özetle, hareket eksenini yaptığımız hareketin tipine bağlıdır (28).

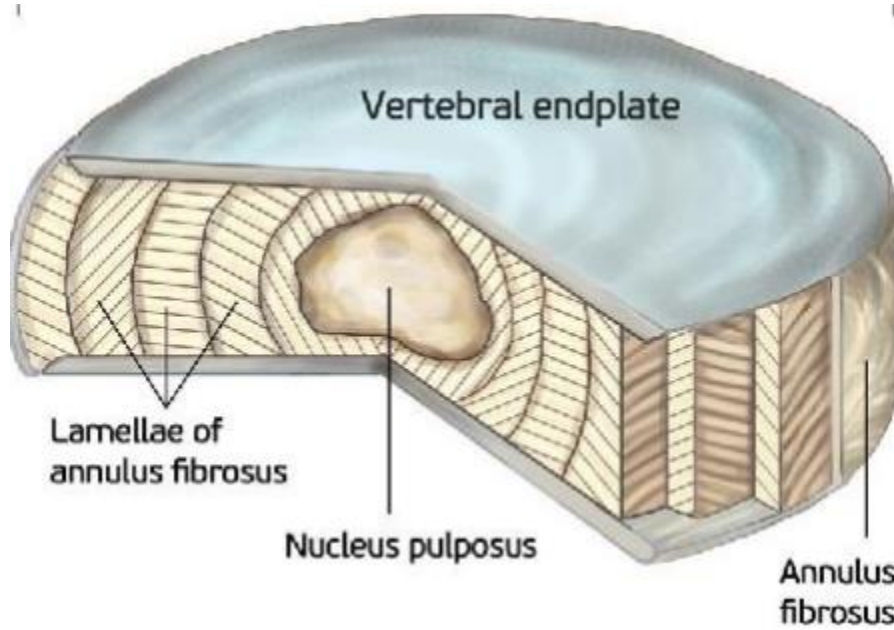
Lumbal omurganın toplam 40° fleksiyon, 15° ekstansiyon, 35° lateral fleksiyon ve 40 ° aksiyal rotasyonu vardır. Lumbal omurga 95 ° fleksiyon ve ekstansiyona katkıda bulunurken, tüm omurga 240°'den fazla katkıda bulunur. Ayrıca omurga da birleşik hareketler vardır. Bu hareketler Fryettes kanunları ile açıklanabilir. Onun birinci yasasına göre kontralateral rotasyon lumbal omurga nötral pozisyondayken ve lateral fleksiyon yapıldığında gerçekleşir (29). İkinci yasasına göre, aynı tarafa doğru rotasyon, lumbal omurga nötral pozisyonda, fleksiyonda veya ekstansiyonda olmadığında ve kişi lateral fleksiyon yaptıığında gerçekleşir. Böylece bir harekete bir başkası eşlik eder; bunlar birleşik hareketlerdir (30). Ayrıca bel bölgesinde lordoz adı verilen özel bir eğrilik vardır. Normal lordoz genellikle 30 derece olarak verilir. Ancak yapılan aktiviteye göre değişiklik gösterebilir. Daha spesifik olarak, oturduğumuzda azalır veya ayağa kalktığımızda artar. Lumbal lordoz arttıkça vücutta annulus fibrosusun posterior kısmına giden kan akımının azalması ve spinal kanalın çapının küçülmesi gibi başka değişiklikler de olur (31).

2.2.1 İntervertebral Diskler

Omurlar arasında intervertebral disk adı verilen yastık şeklinde yapılar bulunur. Bunlar fleksiyon ve ekstansiyon gibi spinal hareketler sırasında esneklik sağlayabilirler (32). Her intervertebral disk iki ana bileşenden oluşur: merkezdeki nükleus pulposus ve nükleus pulposus'u çevreleyen annulus fibrosus. Annulus fibrosusta çok sayıda fibroblast hücresi bulunduğundan, sürekli olarak yeni kollajen liflerinin oluşması oldukça olasıdır (33). Kollajen lifleri rastgele düzenlenirken, elastin lifleri sirküler bir düzende düzenlenir. Bu yapıların şekli sirkülerdir. İçlerinde oluşan ana lifler kollajen 1 ve 2'dir. Annulus fibrosus,

her biri lamel olarak adlandırılan yaklaşık 15-25 tabakadan oluşur (Şekil 2.2). Dış tabakadaki hücreler daha ince ve fibroblast hücrelerine paralel sıralanmış görünürken, iç hücreler daha ovaldir. Ayrıca hücreler mekanik stres hissine katkıda bulunduğu düşünülen birçok sitoplazmik uzantıya sahiptir (34). Nükleus pulposus, kondrosit türevli proteinler, proteoglikanlar ve tip 2 kollajen gibi çeşitli moleküllerden oluşur (35). Bu nedenle jöle gibi davranır. Bileşimi sayesinde, nükleus pulposus, diske aksiyal bir yüklenme ve başka bir tür sıkıştırma kuvvetine karşı koyabilir. Bunun nedeni, glikozaminoglikanlar ve hyaluronik asitle dolu bir matrikse sahip olmasıdır (36).

Disklerin kan akışına gelince, disklerin dış yüzeyinde bulunan arterler tarafından iç kısımlara difüzyonla sağlanabilir. Ana damar spinal arterdir (37). Ayrıca intervertebral disklerin iç ve üst kısımlarında yer alan uç plaklar olarak bilinen başka bir yapı daha vardır. Anatomik olarak, her bir intervertebral disk ile vertebra kemiği arasında bulunur. Yapısı çok incedir ve kolajen liflerden oluşur (38). Biyomekanik olarak, intervertebral diskler hareket sırasında şok absorbe etme görevi görür. Annulus fibrosus çok serttir ve kompresif ya da çekme kuvvetleri karşısında sertliği korumaktan sorumludur, nükleus pulposus ise ihtiyaca göre şekil değiştirebilir (39). Fleksiyon sırasında, intervertebral disklerin anterior kısmı sıkıştırılır ve diğer kısmı gerilir, ekstansiyon sırasında ise disklerin posterior kısmı sıkıştırılır. Ek olarak, intervertebral diskler rotasyonel hareketler sırasında daha fazla risk altındadır çünkü ligamentler rotasyona daha az direnç gösterebilir (40)(Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Nükleus pulposus, anulus fibrozus ve vertebranın uç plakası (41).

2.2.2 İntervetebral Eklemler

Vertebralar arasında zigapofiz eklem adı verilen özel bir bağlantı vardır. Bu eklem, sinoviyal eklem olarak bilinir ve kraniyalden sakral bölgeye kadar hemen hemen her vertebrada bulunur. Bu nedenle bir kapsül ve hiyalin kıkırdaktan oluşur (41). Bu eklem diğer adı faset eklemidir. Faset eklemler lamina ve pedikül arasında bulunur. İşlevleri, omurganın stabilitesini artırmak için superior ve inferior eklem çıkıntılarını birleştirmektir. Bu eklem, intertransvers ligament, supraspinöz ligament, interspinöz ligament ve ligamentum flavum olmak üzere birçok farklı ligament tarafından stabilize edilir. Vertebranın yerleşimine bağlı olarak superior eklem fasetinin pozisyonu değişir (42). Örneğin, servikal omurgadaki bir vertebra yaklaşık 40-50 derecelik bir açıya sahipken, lumbal omurgadaki bu durumda 80 - 90 derecelik bir açıya sahiptir. Başka bir deyişle, vertebra ne kadar aşağıda ise derecesi o kadar fazladır. Segmental arterler tarafından kanla beslenir. Faset eklemlerin kapsülü farklı liflerden oluşan iki bölgeden oluşur. Daha spesifik olarak, dış bölge ağırlıklı olarak kolajenden, iç bölge ise esas olarak elastik liflerden oluşmaktadır (43). Bu kapsül, multifidus gibi çevredeki kaslara veya ligamentlere bağlanır. İnervasyonu ise birçok derin lumbal bölge kasının innervasyonundan sorumlu sinuvertebral sinir ve medial dal sinir tarafından sağlanır. Bu özel fibrokartilajinöz eklem genellikle fleksiyona, ekstansiyona, lateral fleksiyona, translasyona ve rotasyona izin verir (44).

Faset eklemlerin biyomekanik özellikleri ise ek stabilizasyon sağlar ve hareketi kısıtlar. Faset eklemlerin şekli ve pozisyonunun spinal seviyede değiştiği bilinmektedir. Zigapofiz eklemine pozisyonu oblik olma eğiliminde olduğundan birçok hareketi kısıtlar (44). Servikal omurga seviyesinde, pozisyonu daha sagittal dedir. Bu nedenle hemen hemen tüm hareketler yapılabilir ve ileriye doğru yer değiştirmeye karşı daha az dirençlidirler. Ancak lumbal bölgede sadece fleksiyon ve ekstansiyon mümkündür. Torasik omurgada, rotasyona ve lateral fleksiyona izin verir. Ek olarak, hareket kabiliyeti fasetlerin şeklinden etkilenebilir. Daha spesifik olarak, C-şekilli fasetler, J-şekilli fasetlere kıyasla daha ileri dislokasyonları sınırlayabilir (44, 45). Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, yaşlandıkça, fasetler omurgamızı daha az stabilize edebilir ve bizi bel ağrısına daha yatkın hale getirebilir. Bunun nedeni, yaşlandıkça fasetlerin pozisyonunun daha sagittal hale gelmesi ve osteoartrit ve kartilaj dejenerasyonu gibi bu eklemdaki patolojilere katkıda bulunduğu düşünülen başka mekanizmaların olmasıdır (46). Faset eklemi aşırı gerilime maruz kaldığında sıvı miktarını artırarak ve daha da gerginleşerek strese yanıt verir ve bu da ağrıya neden olur.

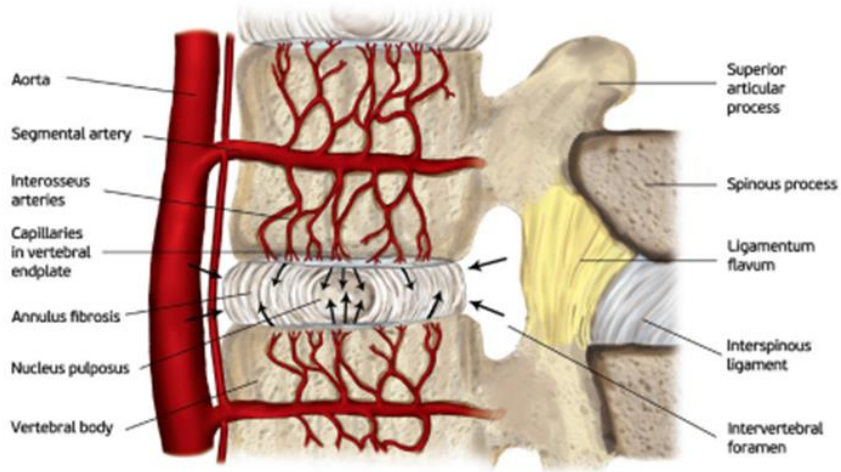
En hassas bölge ise L4- L5 olarak bilinmektedir. Bu bölgenin yoğun olarak inerve olduğu bilinmektedir (47).

2.2.3 Omurganın Bağları

Omurganın bağları, intersegmental ve segmental bağlar olmak üzere iki bölüme ayrılır. İntersegmental ligamentler anterior ve posterior longitudinal ligamentler iken, segmental ligamentler ise ligamentum flavum, interspinöz ligament ve supraspinöz ligament'tir (48)

Anterior longitudinal ligament, tüm omurganın anterior kısmında bulunur. Oksiputtan başlar ve anteriordan sakruma iner (49). Ek olarak lumbal omurlara, özellikle annulus fibrosus'a yapışabilir. Görevi ise omurgayı uzattığımızda anteriordaki disklerin ayrılmasını önlemekle görevlidir. Gri ramusun dalları tarafından inerve edilir. Posterior longitudinal ligament, omurganın hemen posteriorunda, sakrumdan oksiputa kadar uzanır (50). Bu ligamentin annulus fibrosus'a bağlandığı da bilinmektedir. Pedikül seviyesinde daralır. İnervasyonu ise, sinuvertebral sinirler ile sağlanır. Fonksiyonel olarak omurganın fleksiyon hareketinde posterior disklerin ayrılmasını engellemekle görevlidir (51). İnterspinöz ligaman, prosesus spinözları bağlamaktan sorumludur. Liflerinin anterior bölgede ligamentum flavuma bağlandığı bilinmektedir. Posteriorunda supraspinöz ligaman ile birleşir. Ayrıca bu kısım torakolumbal fasya ile bağlantılıdır. Dorsal dallar tarafından inerve edilir (52). İnterspinöz ligaman lumbal fleksiyona direnebilse de aşırı hareketlere direnci çok fazla değildir. Ayrıca ekstansör kaslardan kayda değer bir mekanik desteğin olmadığı düşünülmektedir (53). Son zamanlarda yapılan bazı çalışmalara göre, bu ligaman, torakolumbal fasya yoluyla uzuvlardan vertebralara gelen anterior ve posterior kuvvetleri karşılayabilir. Supraspinöz, interspinöz ve torakolumbal fasyanın birlikte çalıştığı ve kuvvetleri uygun şekilde ileterek lumbal vertebrayı stabilize etmede rol oynadığı düşünülebilir (54). Ligamentum flavum iki bitişik vertebral laminayı birbirine bağlar. Medial tarafta interspinöz ligament ile birleşirken, lateral tarafta vertebral eklem ile birleşir. Bu ligamentin esas olarak elastin liflerden oluştuğu bilinmektedir. Bu ligament az sayıda kolajen demetleri içerir (55). Elastinden zengin yapısı sayesinde omurgayı çökmelere karşı koruyabilir. Ligamentum flavum, bel ağrısına yol açabilen disk herniasyonundan etkilenebilir. Bazı araştırmalara göre ligamentum flavum hipertrofisi yaşla birlikte ortaya çıkmakta, spinal stenoz ve bel ağrısı gibi birçok ciddi sağlık sorununa yol açmaktadır (56). Bel bölgesindeki diğer ligaman ise iliolumbal ligamandır. L4 ve L5 sinirleri tarafından beslenir. Bu ligamanın kristailiaka ile L5 arasındaki sıkı bağı sayesinde sakral stabiliteye katkıda bulunduğu düşünülmektedir (57).

Ayrıca Ruffini, Paccini cisimcikleri ve serbest sinir uçlarıyla dolu olduğu için kolayca bel ağrısına neden olabilir. Öncelikle lumbosakral ve sakroiliak eklemlerde hareketi inhibe etme yeteneğine sahiptir (58) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Lumbal bölge bağları (59).

2.2.2 Omurga Kasları

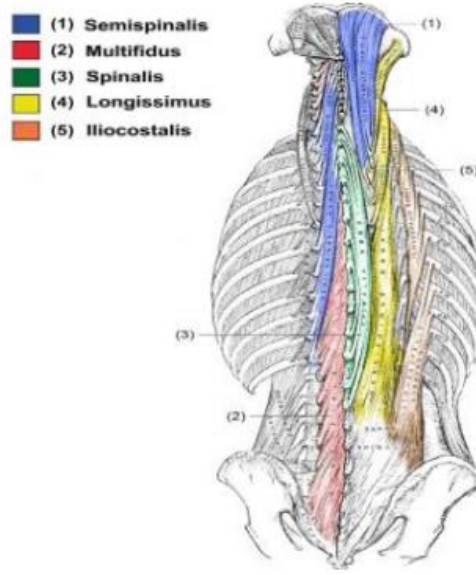
Lumbal bölge birçok farklı kas grubundan oluşur. Anterior ve posterior kaslar olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Anterior grup kasları internal oblik, eksternal oblik, transversus abdominis, rectus abdominis ve quadratus lumborum'dur. Posterior grup kaslar ise erektor spinae, multifidus, rotatores ve interspinalis'tir.

2.2.3 Posterior Grup Kaslar

Erektor spinae'nın kas grupları, birincil olarak omurganın dik durmasına ve ona ek stabilite sağlamaktan sorumlu olan intrinsik ara kasların bir kombinasyonudur (60).

Omurgaya bilateral olarak yerleştirilmiş ve omurga boyunca vertikal olarak uzanan bir dizi kas sayesinde yeterli ekstansör kuvvet üretilebilir. Erektor spinae aynı zamanda omurganın rotasyonundan da sorumludur ve gövdenin lateral fleksiyonuna izin verir. Genel olarak, omurga stabilizasyonunda önemli bir artış sağlar. Erektör kas grubu transversospinalis üzerinde yer alır. Trapezius (birinci tabakada yer alır) veya serratus posterior inferior (üçüncü tabakada yer alır) gibi yüzeysel sırt kaslarına göre daha derinde yer alırlar (61).

İnsan vücudunda çok geniş bir alanı kapladığı için her vertikal bölgede boyut ve yapı olarak farklılık gösterir. Örneğin omurgada aşağıya kadar uzandıkça küçülür. Diğer bazı yapılar ise erektör kasları örter. Örneğin ligamentum nuchae erektör spinaların servikal kısmı etrafında uzanırken torakolumbal fasya erektör spinaların torasik ve lumbal kısımlarında yer alır (60). Spinalis, iliocostalis ve longissimus olmak üzere 3 önemli kas grubuna ayrılır. En lateral kısım iliocostalis, ortada yer alan kas longissimus ve en medial kısımda spinalis'tir. Sakroiliak ve supraspinöz ligamentlerden, sakrumdan ve lumbal bölgeden köken alırlar. İliocostalis lumborum kasının iki ana işlevi vardır. Bilateral kasıldığında, alt lumbal vertebral segmentlerin ekstansiyonu ve aksiyal rotasyonunda yer alır. Unilateral kasıldığında üçlü hareketten (ekstansiyon - aksiyal rotasyon - lateral fleksiyon) sorumludur (44, 62). Multifidus kasının, sakrumun posterior kısmı olan posterior superior iliak omurga'dan ve mamiller prosesus dan kaynaklanan birçok kökeni vardır. Transvers ve spinöz prosesusların arasındaki boşlukları kaplar. Öncelikle lumbal bölgede bulunan bu kas üç tabakadan oluşur. Fonksiyonel olarak omurgayı uzatarak stabilizasyona katkı sağlar ve lumbal lordozda rol oynar (63). Rotator kasları dorsal bölgede yer alır. Dikdörtgen bir şekle sahiptirler ve multifidus kaslarının altında bulunurlar. Tüm omurga boyunca uzanırlar. Torakal bölgede, servikal ve lumbal omurgaya göre daha gelişmiş oldukları bilinmektedir. Dorsal ramusun medial dalı tarafından innerve edilirler. Fonksiyonel olarak, bireysel spinal segmentleri stabilize etmekten sorumludurlar. Unilateral kasıldıklarında vertebralara rotasyon yaptırırlar. Bilateral kasıldıklarında vertebral kolonun uzamasına yardımcı olurlar. İnterspinöz kaslar, her spinöz proses arasında yer alan kısa ve küçük kaslardır. Rotatör kaslar gibi, dorsal dalların medial dalından beslenirler (Şekil 2.4). Başlıca fonksiyonu omurgayı stabilize etmektir. Ayrıca spinal ekstansiyona küçük bir katkı sağlarlar. İnterspinöz kasların servikal omurgada bulunma olasılığı daha yüksektir. Çok fazla kas içeceği içerdikleri için omurga hareketlerimiz için propriyoseptif girdileri vardır (64).



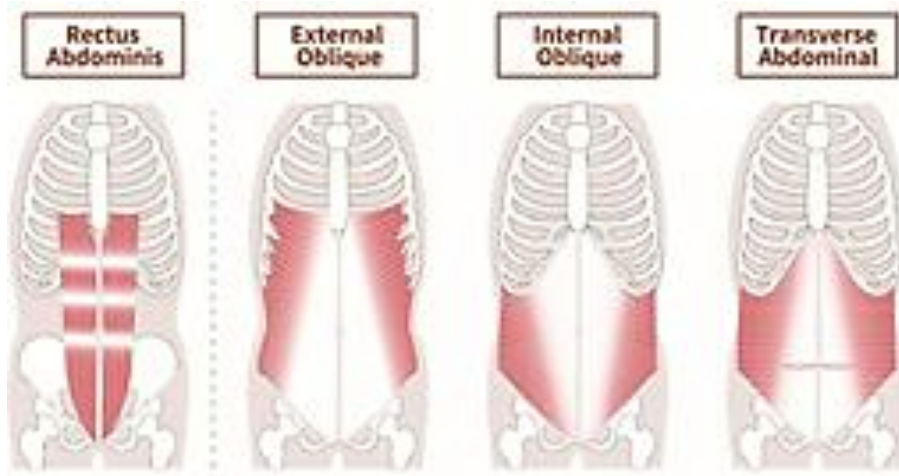
Şekil 2.4: Lumbal bölge posterior grup kasları (65).

2.2.4 Anterior Grup Kaslar

Omurgaya bağlanmazlar, ancak hareketlerinin omurga üzerinde doğrudan bir etkisi vardır. Karın boşluğunun önünde yer aldıkları bilinmektedir ve esas olarak omurganın fleksiyonundan sorumludurlar. En yüzeysel karın kası eksternal oblik kاستır. Altında internal oblik kas ve transversus abdominis kası bulunur. En derin kas rektus abdoministir (66). Eksternal oblik kas, gövdenin lateral tarafında bulunan çok güçlü bir kاستır. 5. ve 12. kostaların alt kısımlarından başlar ve kostaların kırkırdak kısmına kadar uzanır. Bu kasın bir kısmı latissimus dorsi ve kristailiaka ile birleşirken, üst ve orta kısımları serratus anterior kası ile birleşir. Sinir tarafından uyarımı ise, T7 ve T12 spinal sinirlerin ventral dalları tarafından inerve edilir. İşlevsel olarak alttaki kostaları aşağı doğru çekmekten sorumludur. Ayrıca her nefes vermede bize yardımcı olur ve intraabdominal basıncın korunmasında rol oynar. Unilateral kasıldığında ise gövdenin lateral fleksiyonu ve rotasyonu gerçekleşir (Şekil 2.5) (67, 68).

İnternal oblik kas, eksternal oblik kasın hemen altında bulunur. Kas lifleri doğrudan diğerlerine dik olarak uzanır. Kristailiakadan, inguinal ligamentin dış kısmından ve tensör fascia lataedan kasından başlar. 9. ve 12. kostalara ve linea alba'ya kadar uzanır (69). Pubik krest seviyesinde, lifleri transversus abdominis ile birleşir. Motor inervasyonu ise, T7-L1 omurilik sinirleri tarafından innerve edilir.

Bu kas, pelvis ve torakal kaviteyi stabilize etme ve her nefes vermede abdominal kaviteyi sıkıştırma yeteneğine sahip olduğundan, solunumu destekleyen kaslardan biri olarak kabul edilir. Unilateral kasıldığında gövdenin kontralateral rotasyon ve lateral fleksiyonundan sorumludur (61). Transversus abdominis, eksternal ve internal oblikler ile karşılaştırıldığında daha derin bir kastır. İliak krestin anteriorundan, TFL'den, 6 kostanın internal kıkırdak kısımlarından ve inguinal ligamandan kaynaklanır. Bu lifler linea alba ve pubik krestaya kadar uzanır (Şekil 2.5). Pek çok lifin rektus kasının posteriorundan geçtiği bilinmektedir. Motor inervasyonu ise, omurilik sinirleri T7-11 ve L1 tarafından innerve edilir (70). Fonksiyonel olarak, kor stabilizasyonunun korunmasından sorumludur. Bazı çalışmalara göre tensör fairsa latae ile ilişkili olduğu için lumbal segmentte belirli bir momenti ve etkisi vardır (71). Rektus abdominis, abdominal kavitenin önünde uzanan ikili ve uzun bir kastır. Rektal kılıf tarafından örtülmüştür. Bu kılıf lateral yerleşimli abdominal kaslarının aponevrozlarından oluşur (72). Anatomik olarak bu kas linea alba tarafından bölünmüştür. Rektus kasının her iki yanında linea semilunaris adı verilen özel bir çizgi vardır. 5. ila 7. kostaların kıkırdak kısımlarından ve ksifoid çıkıntıdan başlar. Aşağı doğru uzanır, pubik krete ve simfisis pubise bağlanır. Bu kas, bağ dokusu bantlarıyla 6 parçaya bölünmüştür. Motor inervasyonu ise, omurilik sinirleri T6 ila T12 tarafından innerve edilir (73). Fonksiyonel olarak lumbal omurga stabilize edildiğinde gövde fleksiyonundan ve anterior pelvik tiltten sorumludur. Ayrıca birçok gastrointestinal organın solunumuna ve korunmasına önemli katkı sağlar. Quadratus lumborum, 12. kosta, bel omurları ve ilium arasında yer alan çok büyük bir kastır. Lumbal vertebraların prosessus transversusuna bağlanır. Fonksiyonu bir sır olarak kalsa da her nefeste alt kostaları aşağı çekerek diyaframı sabitlediği düşünülüyor. Ayrıca lateral fleksiyon ve ekstansiyonda rol oynar (74).



Şekil 2.5: Lumbal bölge anterior grup kasları (65).

2.3 Kronik Bel Ağrısı

Bel ağrısı yetişkinlikte en sıkıntılı olaylardan biridir. Sadece sıkıntılı değil, aynı zamanda günlük aktivitelerimizi sınırlayan çok yaygın bir sorundur (75). Prevalansı ülkelere göre değişmekle birlikte yaklaşık %84 civarındadır (76). Bel ağrısı akut, subakut ve kronik olmak üzere üçe ayrılır. KBA, alt vertebral bölgeyi etkileyen ağrılı bir durumdur. Bu sendrom dört aydan fazla sürebilir ve aktivitede kademeli bir azalma ile sonuçlanır. Bu durumun tedavisi zor olduğu için ülkelere önemli bir ekonomik yük getirmektedir. Rehabilitasyonda tedaviler için yüksek maliyetler gerektirir. Etkilenenler artık çalışamayacağından, bu ekonomik sonuçlarda %30 artışa yol açar (77). Ağrının kaynağına gelince, hangi yapının etkilendiğini ve hangi semptomlara neden olduğunu anlamak çok zordur. Bel ağrısının nedeni genellikle kesin olarak belirlenemeyebilir (78). Bu nedenle, spesifik olmayan bir durum olarak ifade edilir. Genellikle kas gerginliği ve spazmlarının o bölgede ağrılı noktalara veya bölgelere yol açtığı düşünülmektedir.

2.3.1 Bel Ağrısının Etyolojisi

KBA'ya altı ana koşul neden olabilir: radiküler ağrı, faset eklem sendromu, sakroiliak eklem ağrısı, lumbal spinal stenoz, diskojenik ağrı ve spesifik olmayan bel ağrısı (79).

2.3.2 Radiküler Ağrı

Bu durum doğrudan dorsal kök ve dorsal kök ganglionu ile ilgilidir. Sinir kökünde lezyon oluşmasına sebep olacak bir mekanik bozukluk varlığı sebebiyle hasta vertebral kolonda ve radiloküopatiye uğramış sinirin innerve ettiği alanda ağrı ve uyuşukluk hisseder. Radiküler ağrının en yaygın nedenlerinden biri disk herniasyonudur. Bu durumda sinire baskı uygulandığı için hasta uyuşma yaşayabilir veya motor fonksiyonları etkilenebilir. Myotom ve dermatom alanları doğrultusunda radiküler ağrının refleksler üzerinde de bir etkisi vardır (80).

2.3.3 Faset Eklem Sendromu

Bu eklem, birbirini takip eden iki omurun alt ve üst spinöz çıkıntılarının bağlandığı vertebraların arka sınırında bulunur. Bu eklem, dorsal dalların medial dalı tarafından innerve edilir. Bu sinirin vertebral kolonun çok derin rotatörlerini innerve ettiği bilinmektedir. Bu bölge çeşitli nosiseptif sinirler ve sempatik efferent lifler içerir (45). Son çalışmalar, algılanan ağrının sinoviyal membran, fibrotik kapsül, kemik hasarı ve faset eklem yüzeyleri olabilen zigapofiz eklemine temel bileşenlerinden kaynaklandığı sonucuna

varmıştır. Genel olarak, faset eklem sendromu olan kişilerde uylukta, özellikle iç tarafta veya sağ quadrisepte somatik ağrı vardır (81). Omurgadaki ağrı, bacadaki ağrıya göre çok daha kötü algılanır. Hasta rotasyon hareketleri veya yana eğilme gerektiren hareketler yaptığında ağrının şiddeti artabilir. Hasta romatizmal hastalıkta olduğu gibi sabahları rahat hareket edemez (82). Ayrıca hasta uzun süre oturduktan sonra ayakları üzerinde dik pozisyonunu korumakta güçlük çekebilir. Ayrıca radyolojik inceleme ile patolojik bulguların belirlenmesi oldukça zordur. Faset eklem sendromu tanısında radyolojik inceleme kadar öykü ve klinik muayene de aynı derecede önemlidir (83).

2.3.4 Sakroiliak Eklem Ağrısı

Bu özel eklem, vücudun üst kısmına yeterli desteği sağladığı bilinmektedir. Sakrumun hareketinden sorumludur. Bu nedenle sakroiliak eklem ile ilgili herhangi bir problem doğrudan üst vertebraları etkileyebilir. Bu eklem, innervasyonu bilinmemekle birlikte, birçoğu dorsal ramuslar tarafından innerve edildiğine inanılmaktadır (84). Sakroiliak eklem 5. dorsal spinal sinir ve S1'den S3'e kadar vertebraların posterolateral kısmı tarafından innerve edilir. Bu sinirlerin aktiviteleri engellendiğinde ve hastaların hissettiği ağrının önemli ölçüde azaldığı görüldü. Sakroiliak eklem bu şekilde ağrıyı tetikleyebilir (85). Ayrıca eklem, diğer elemanları da ağrı gelişimine katkıda bulunabilir.

Bu nedenle fizyoterapist eklemi palpe ederek bu eklem, ne kadar hareketli olduğunu belirleyebilir. Sakroiliak eklemi etkileyen diğer durumlar osteoartrit ve yumuşak doku yaralanmalarını içerebilir (86). Kompresyon testi, bu durumu teşhis etmek için kullanılan en yaygın fizik muayenelerden biridir ve pelvise baskı uygulayarak semptomlar üretebilir. Eğer bir hasta oturur pozisyondan ayağa kalkarken ağrısı artıyor ve postürü bozuluyorsa doğrudan sakroiliak eklemde patolojik bir durumdan şüphelenilmelidir (75).

2.3.5 Lumbal Spinal Stenoz

Spinal stenoz, spinal kanalın sinirler ve kan damarları üzerinde aşırı basınç ve semptomlarla sonuçlanan anormal bir daralmasıdır. Bu nedenle hasta, etkilenen bölgede uyuşma, kas güçsüzlüğü ve ağrı yaşayabilir (75). Hangi yapının etkilendiğine bağlı olarak semptomlar tek taraflı veya iki taraflı olabilir. Bazen dermatolojik alanlar da etkilenir. Lateral stenozda hastada genellikle tek taraflı radikülopati vardır. Bu durum zamanla gelişebilir veya doğumda mevcut olabilir (87). Predispozan faktörler yaşlanma olabilir, çünkü yaşlandıkça vertebral yapılar daha fazla yıpranır (88). Spinal stenoz, ankilozan spondilit veya diyabet gibi romatizmal hastalıklardan kaynaklanabilir. Spinal kanalın normal genişliği yaklaşık 20

mm'dir, ancak böyle bir hastalık varsa genişlik yaklaşık 10 mm'ye kadar düşebilir (89). Sakroiliak eklem ağrısı ile karşılaştırıldığında oturma pozisyonu ve yatakta yatmak bel ağrısını hafifletebilirken uzun süre ayakta durmak ağrıyı dramatik bir şekilde artırabilir (90). Ek olarak, gövde fleksiyonu ağrıyı hafifletebilir. Bu kompensatuar mekanizmalar ağrı şiddetli ise algılanan ağrıyı hafifletmek için yeterli değildir. Ayrıca hasta idrarını tutmakta güçlük çekebilir (89). Lumbal stenoz tanısı hastanın öyküsü, radyolojik muayene ve genel muayene ile konulabilir. Spinal stenoz için en önemli bulgular uylukta ağrı olması, ileri yaş, yürümekle veya dik pozisyonda ağrının şiddetlenmesidir. Bu noktada Stoop testi adı verilen özel bir test kullanılabilir. Stoop testi sırasında hasta yürüdükçe duyuşsal ve motor semptomlar daha şiddetli hale gelir. Örneğın, algılanan ağrı kötüleşir, ancak eğildiğinde bu belirtiler hafifler. Hasta otururken öne doğru eğildiğinde de aynı rahatlığa sahiptir. Bütün bu bulgular Stoop testinin pozitif olduğunu ve lumbal spinal stenoz olduğunu göstermektedir (91).

2.3.6 Diskojenik Ağrı

Kronik bel ağrısı şikâyeti olan hastaların %39' unda bu tür ağrıların olduğu bilinmektedir. Diskojenik ağrı için spesifik bir bulgu yoktur. Yine de bu patoloji, omurgada herhangi bir deformasyon olmadığında bile ortaya çıkar (92). Vertebralar arası disklerin, dışta annulus fibrosus ve içte nükleus pulposus olmak üzere iki özel parçadan oluşan kabuk benzeri yapılar olduğu iyi bilinmektedir. Nucleus pulposus veya annulus fibrosus'ta dejenerasyon meydana geldiğinde semptomlar ortaya çıkabilir (93). Ek olarak, diskojenik ağrıyı teşhis etmek için öncelikle diğer olası durumların ekarte edilmesi önemle tavsiye edilir (75). Bunun yerine, bazı varsayımlarda bulunulmuştur. Bu varsayımlardan biri, ağrının iletilmesinden sorumlu olan sinirlerin hipertrofisiyle ilgili olduğudur. Bu sinirler disklere uyardığında semptomlar ortaya çıkar (94). Diğer varsayım, diskojenik ağrının, hasarla ilişkili moleküler modeller olarak adlandırılan endojen sinyal moleküllerinden kaynaklandığıdır. Bu moleküllerin bir otoinflamatuar cevaba yol açtığı düşünülmektedir (94). Bu nedenle, bir kez salındıklarında, IL 6 ve IL 8 gibi proinflamatuar sitokinlerin ve matriks metaloproteinazların aktivitesini artırabilirler. Bu şekilde yaralanmayla ilişkili molekül paterni, diskler içinde ağrıya yol açan bir dizi inflamatuar kimyasal reaksiyonu tetikleyebilir (95). Bu mekanizmaların dışında, anaerobik bakteriyel enfeksiyonların diskojenik ağrı üzerinde çok önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir (94). Bu patolojinin tanısına gelince, uç plaklarda veya omurlarda dejenerasyon olup olmadığını belirlemek için Manyetik Rezonans Görüntüleme kullanılabilir.

2.3.7 Kronik Bel Ağrısı Risk Faktörleri

Postüral stres, ileri yaş, vücut mekaniğini bozacak ağır kaldırma, sedanter yaşam tarzı, sigara içmek, mesleki aktiviteler ve çeşitli biyopsikolojik faktörler bel ağrısı için risk oluşturmaktadır (96). Ağrının kronikleşmesinde biyopsikolojik faktörler başta olmak üzere birçok etken vardır. Artan yaşla birlikte ağrının kronikliğinde kademeli ve orantılı bir artış vardır. Yaş ve bel ağrısının kronikliği arasındaki ilişki, ağrının şiddetlenmesine yol açan postüral problemler, azalmış esneklik ve artmış kas-iskelet dejenerasyonu gibi yaşlanma süreci nedeniyle vücuttaki değişikliklerle ilişkilendirilir (97). Bel ağrısının özellikle kronik faza geçtiğinde ve diğer komorbid durumlarla birleştiğinde, önemli, yaşamı değiştiren psikolojik ve sosyal sonuçlarla birlikte bir dizi olumsuz sağlık etkisine sahip olduğu bilinmektedir (98). Sosyo-demografik faktörler (yaş, eğitim düzeyi, medeni durum, ikamet ve yaşam koşulları gibi), davranışsal faktörler (alkol tüketim durumu ve ağrıya ilişkin inançlar gibi) ve klinik faktörler (depresif semptomoloji) bel ağrısının kronikliği ile ilişkili bulunmuştur (99).

Ağrı hakkındaki olumsuz inançları olan bireylerde ağrının daha fazla kronikleştiği görülmüştür. Bel ağrısı hastalarında kronikliği öngören psikolojik faktörlerin sistematik bir incelemesinde, depresif ruh hali, sıkıntı ve somatizasyonun, ağrının akut sunumdan kronik faza geçişi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (100).

2.3.8 Kronik Bel Ağrısında Değerlendirme

2.3.8.1 Hikâye ve Gözlem

Değerlendirme ayrıntılı bir hikâye alımı ile başlar. Demografik bilgiler kaydedilir ve problemin başlama zamanı ve nedeni sorgulanır. Aile öyküsü, daha önceden alınan tedaviler, ilaçlar, kullanılan yardımcı cihazlar not edilmelidir. Semptomları azaltıcı ve artırıcı faktörler tek tek sorgulanmalıdır.

Gözlem hasta ayakta dik duruş pozisyonunda iken baştan ayaklara kadar değerlendirilir. Başın pozisyonu, servikal torakal ve lumbal eğrilikler gözlemlenir. Çenenin sternal çentiğe uyumlu olarak orta hatta olup olmadığı, omuzların seviyeleri ve yuvarlak omuza yatkınlığı, ekstremitelerdeki kas spazmı ya da atrofisi gözlemlenir (101).

Ağrı hikayesi ayrıntılı alınmalıdır. Ağrı klinik semptomlar için ve tedavi programının çizilmesi açısından önemlidir. Ağrının lokalizasyonu, yayılımı, başlama zamanı, frekansı, aktivite ile olan ilişkisi, ağrı atağı, tipi istirahat ve aktivite seviyeleri sorgulanmalıdır.

Radikülopatiye uyumlu olarak sinir trasesini seyrederek, sinirin innerve ettiği kasta ağrı görülebilir. Bununla uyumlu olarak aynı lokalizasyonda yanma ve uyuşma semptomları sorgulanabilir (102). Ağrıyı ve ilişkili faktörleri etkileyen önemli durumlardan bazıları davranışsal özellikler ve psikolojik durumdur ve değerlendirilmelidir. İş ve günlük yaşam aktiviteleri, uyku kalitesi, stres oluşturan faktörler semptomların seyrini etkilemektedir (103).

2.3.8.2 Palpasyon

Fiziksel muayenede tetik noktalar ve kas spazmları palpasyon ile değerlendirilir. Aşırı hassas noktalar bastırıldığında ağrı oluşturuyorsa tetik nokta olarak düşünülebilir. Tetik noktalar kas zayıflığı ve yumuşak doku kısalığına sebep olabilir. Lumbosakral bölge değerlendirildiğinde lumbal ve torakal iliokostallar, torakal longissimus, multifidus, gluteus minimus, priformis ve sakroiliak eklem değerlendirilmelidir. Siyatik sinirin vücutta yüzeyelleştiği gluteal bölge, uyluk arkası ve popliteal çukurların orta noktaları, gastroknemius parçalarının birleşimi ve aşil tendonu üzerinde etkilenim görülebilir (104).

2.3.8.3 Eklem Hareket Açıklığı

Bel ağrısı eklem hareketi kısıtlamasına ve normal olmayan eklem hareketine sebep olabilir. Değerlendirme derece cinsinden gonyometrik ölçüm ile uygulanabilir. Eklem hareketi ile ağrı artıyorsa bu durum ağrının sebebi ile ilgili yol gösterici olabilir. Fleksiyon yönünde ağrı artıyorsa disk hernisi gibi diske dayalı patolojiler, ya da kas spazmı gibi problemler, kompresyon kırıkları düşünülebilir. Ekstansiyon yönünde ağrı artıyorsa stenoz, spondilolistezis, faset ekleme dayalı patolojiler düşünülebilir (105).

2.3.8.4 Esneklik

Spinal mobilitenin ve alt ekstremitenin esnekliği birbiriyle ilişkilidir ve uygulanan özel testleri etkilemektedir. Özel testler değerlendirilmeden önce kas esneklik testleri değerlendirilmelidir. Otur-Uzan Testi, Schober Testi, El Parmak-Zemin Mesafesi Testi, Gövde Fleksiyon, Lateral Fleksiyon, Ekstansiyon, Rotasyon Esneklik Testleri, Spinal Mouse cihazı ile omurga esnekliğini değerlendirilebilir (105). Erektör spina, Quadratus Lumborum, Latissimus Dorsi, Priformis, Hamstring, kalça fleksör kaslarının kısalığı önemlidir ve bilateral değerlendirilmelidir (106).

2.3.8.5 Kas Kuvveti ve Enduransı

Kas kuvvet ve enduransı sebebi farketmeksizin bel ağrısının varlığında etkilenmektedir. Kas kuvveti nörolojik muayene açısından myotom alanları sebebiyle bel ağrısında radikülopati üzerinde yol göstericidir (105). Gövde fleksörleri, ekstansörleri, oblik kaslar lateral abdominaller, Transversus Abdominus, kalça abdükörleri ve ekstansörleri değerlendirilir. Gövde kaslarının enduransını statik ve dinamik olarak değerlendirmek mümkündür. Statik değerlendirici testler lateral köprü testi, yüzüstü köprü testi, biering sorensen testi, gövde fleksörleri endurans testidir. Dinamik değerlendirme testleri sit-ups testi, modifiye push-ups testidir (107).

2.3.8.6 Nörolojik Değerlendirme

Moyotom ve dermatom alanlarına göre kök tutulumuna dair klinik bulgular değerlendirilir. Klinik bulgular radikülopati seviyesine göre L1-L2 seviyesinde kasık ön yüzüde ağrı ve hipoestezi, L3 seviyesinde femoral sinir tutulumu görülür ağrı uyluğun önündedir ve patella refleksi azalmış kaybolmuş olabilir, ileri düzeyde quadriceps kası atrofisi görülebilir. L4 seviyesinde ağrı dizin alt kısmında ve bacağın medialinden ayağa kadar devam eder, Patellar tendon refleksi kaybolur ve tibialis anterior kas kuvveti azalır. L5 seviyesinde ağrı uyluğun arkasından lateral malleole kadar yayılır ve ayak başparmağında hipoestezi dorsi fleksiyonunda atrofi görülebilir. S1 seviyesinde bacak ve uyluğun posteriorunda ağrı ve hipoestezi görülür, plantar fleksiyonda kuvvet kaybı görülebilir (106, 107).

2.3.8.7 Bel Ağrısında Özel Testler

Özel testlerden bazıları semptomları provoke etmeye yönelik ve nörolojik seviyeleri değerlendirme gibi klinik bulguları incelemektedir. Düz bacak kaldırma testi L5-S1 radikülopatiyi değerlendirir. Sırtüstü yatışta ağırlı taraf bacak 30-70 derece düz olarak kaldırıldığında oluşan bel ağrısı siyatik sinir etkilenimini düşündürür. 70 derece üzerinde oluşan ağrı faset eklem, kas ağrısı gibi farklı sebeplerden kaynaklanabilir. Düz bacak kaldırma testine benzer olarak Laseque Testi uygulanmaktadır. Braggard Testi ise Düz Bacak Kaldırma Testi'nin doğrulayıcısı olarak uygulanır. Düz Bacak Kaldırma Testi'nde ağrının oluştuğu seviyede kalça fleksiyonu birkaç derece azaltılır ve ayak dorsi fleksiyona getirilir belde ağrı oluşması testin pozitif olduğunu gösterir. Uygulama farkı önce diz 90 derece fleksiyona getirilerek sonra ekstansiyon yaptırılır ve bel ağrısı varlığı testin pozitif olduğunu gösterir (106, 108).

Femoral Germe Testi L3-L4 seviyesindeki radikülopatiyi değerlendirir uyluğun önünde oluşan ağrı testin pozitif olduğunu gösterir. Valsalva manevrası intratekal basıncın artması ile semptomların provoke olması sonucunda pozitif kabul edilir. İkinma ile bel ve bacaklarda ağrı oluşur. Sakroiliak eklem etkilenimi değerlendirilmelidir (106). Sakroiliak Kompresyon Testi, FABER Patrick Testi, Gaenslen Testi bel ağrısı ile sakroiliak eklem ağrısını birbirinden ayırır (108).

2.3.8.8 Bel Ağrısı Ölçekleri ve İndeksleri

Subjektif bildirim yoluyla kişinin fonksiyonel düzeyi, günlük yaşamı gibi fiziksel değerlendirmelerle ulaşılamayacak olan bilgilere erişim sağlayan değerlendirmelerdir. Klinik tanıyı destekleyerek tedavi programında yol göstericidir. KBA değerlendirilmesinde birçok ölçek ve indeks kullanılmaktadır. Bel ağrısına yönelik olarak fonksiyonel düzeyi belirleyen Oswestry Bel Özürlülük Anketi ağrı şiddetini, öz bakımı, oturma, ayakta durma, yük kaldırma, yürüme, uyku, cinsellik, sosyallik ve seyahat gibi aktivitelerde fonksiyonel düzeyi değerlendirir. Bel ağrısında Roland Morris Özür anketi, Quebec Bel Ağrısı Özürlülük Ölçeği özürlülük ve fonksiyonel düzeyi ölçen pratik ve çok parametrelidir diğer anketlerdir (109-111).

2.3.9 Kronik bel ağrısında tedavi

KBA tedavisinde farmakolojik, konservatif ve cerrahi tedavi prosedürleri ayrı ayrı veya birlikte uygulanmaktadır. Tedavi genellikle ağrı sınıflandırmasına bağlıdır ve uygun hastalarda fizyoterapi yöntemleri ve psikolojik tedaviler gibi farmakolojik olmayan yöntemlerle kombinasyon halinde kişisel eğitim ve farmakoterapi ile başlar. KBA için, çok çeşitli cerrahi olmayan (örneğin, epidural steroid enjeksiyonları ve nöropatik ağrı için omurilik stimülasyonu, mekanik ağrı için radyofrekans ablasyon ve eklem içi steroid enjeksiyonları) ve cerrahi (örn. nöropatik ağrı için dekompresyon, mekanik nedenler için disk replasmanı ve füzyon) tedavi seçenekleri hastalara göre uygulanmaktadır (112).

2.3.9.1 Bel Ağrısında Konservatif Tedavi

KBA 12 haftadan uzun sürer ve nosiseptif uyaranların etkisinin kesilmesinden sonra bile devam edebilir (113). Bu yüzden KBA tedavisi fonksiyonel düzeyi korumayı ve artırmayı ayrıca yaralanma riskini azaltmayı hedefler. KBA'nın özellikleri, tedavisini karmaşık bir süreç haline getiren uzun süreli ağrı, kas zayıflığı, azalmış fonksiyonel yetenek ve psikososyal yükü içerir. KBA tedavisi için terapötik prosedürler multidisipliner yaklaşımı,

hastaların eğitimini, terapötik egzersizleri, fiziksel ajanların uygulanmasını ve psikolojik danışmanlığı içerir (114) .

2.3.9.2 Kronik Bel Ağrısında Fiziksel Ajanların Kullanımı

KBA'da mekanik fonksiyonlar bozulmaktadır. Konservatif tedavide ağrı seviyesinin azaltılmasının ardından mekanik fonksiyonu düzeltebilmek amacıyla terapötik egzersizlerle ilerlenir (113). Fiziksel ajanların ağrıyla, inflamasyonu, kas spazmını azaltıcı etkisi ile fonksiyonel semptomlar iyileşmektedir. Semptomların azalması ile kişinin postüründe, harekete ve egzersize bakış açısında iyileşmeler görülür (115).

KBA'da termoterapi ve kriyoterapi yöntemleri çok kullanılan ağrı açısından etkili fiziksel ajanlardır. Isı ajanları; yüzeysel ve derin sıcaklık ajanı olarak kullanılmaktadır. Yüzeysel ajanlar; hotpack, hidroterapi yöntemleri, infraruj, derin ısı ajanları ise ultrason, kısa dalga ve mikrodalga diatermidir. Termoterapide ısı etkisi ile doku iyileşmesi artar. Sıcaklık ajanları ısının fizyolojik etkileri ile vazodilatasyon sağlar. Kas içciklerinin uyarılmasında azalma yaratır ve ağrı eşiğinde artma görülür. Ayrıca hücre metabolizma aktivitesi azalır. Dokuların kolajen elastikiyetini artırır. Soğuk uygulamanın etkisiyle ise vazokonstriksiyon oluşur, kas içciği aktivitesi azalır bu sayede sinir iletimi yavaşlar. Ağrı ve spazm azalır.

Fiziksel yöntemlerden biri derin dokulara etki edebilen ultrason tedavisidir. Kronik bel ağrısının tedavisinde sıklıkla uygulanmaktadır. KBA için ultrasonun mekanik etkisi önemlidir. Mekanik etkisi ses dalgalarının dokular arasında geçişi sırasında dokuda moleküler titreşim oluşturur. Ultrason tedavisinin analjezik etkisi de doğrulanmıştır, bu da KBA olan hastalarda fonksiyonel düzeyin artmasını sağlamaktadır (115).

2.3.9.3 Kronik Bel Ağrısında Egzersiz Tedavisi

Egzersiz tedavisi bel ağrısında yaygın olarak kullanılan bir yönetim stratejisidir. Egzersiz tedavisi, belirli aktiviteleri, duruşları veya hareketleri gerçekleştirmeyi içeren bir fizyoterapist tarafından reçete edilen veya planlanan çeşitli tedavileri kapsar (116). Egzersiz tedavisi, belirli kas gruplarının istemli kasılması, tüm vücudun hareketi, postüral kas yapısını, stabilizasyonu ve nöro-koordinasyonu geliştiren aktiviteler veya bunların bir kombinasyonu yoluyla KBA olan hastalara fayda sağlayabilir (117). Tedavi tasarımı (standart, bireyselleştirilmiş), doz (süre, sıklık, yoğunluk), uygulama biçimi (klinisyen gözetiminde, grup), spesifik egzersiz türleri kuvvetlendirme, esneme) bakımından heterojendir ve diğer konservatif tedavilerle birleştirilebilirler (116). Egzersizler ağrıyla

azaltmak, fonksiyonu iyileştirmek ve hastanın iyileşmesini ve normal aktivitelere dönüşünü hızlandırmak amacıyla kas gücünü eklem mobilitesini ve hareket açıklığını iyileştirmeyi amaçlar (118). Egzersiz kas gücü, dayanıklılık, esneklik, hareket açıklığı, hareket kesinliği, kardiyovasküler uygunluk, fonksiyonel görev performansı ve güven dahil olmak üzere çeşitli uygunluk ve işlev parametrelerini geliştirmeye yönelik olabilir. Egzersiz fonksiyonel iyileşmeye yönelik rehabilitasyonda ekonomik, pratik ve güvenli bir çözümdür. Bel ağrısı rehabilitasyonunda egzersiz programında kas kuvvetlendirme, esneme, core stabilizasyon, esneklik, mobilizasyon egzersizleri, aerobik egzersizler, denge-postüral kontrol egzersizleri, nöromusküler stabilizasyon, McKenzie egzersizleri ve yoga gibi birçok çeşitli egzersiz yer almaktadır. Egzersiz terapisi ağrıyı azaltarak fonksiyonel durumu önemli ölçüde artırmaktadır.

Aerobik egzersizler ağrıyı azaltarak fonksiyonu ve bozulan fiziksel hareketliliği düzeltir. Gluteal kasları güçlendirmeye yönelik kombine egzersizler ve lumbal segmental stabilizasyona yönelik egzersizler, hastalarda dengede iyileşme, kas dayanıklılığını artırmada ve ağrı seviyesinde azalma göstermiştir (119). Williams fleksiyon egzersizleri intervertebral forameni genişletmek ve faset eklemleri açmak için spinal stenoz, faset eklem problemleri, spondilolizis, spondilolistezis durumlarında öncelikli tercih edilir. McKenzie ekstansiyon egzersizleri lumbal ekstansörleri kuvvetlendirip postüral yük transferinde kolaylık sağlar (120). Yoga ve Tai Chi gibi egzersizler genellikle metafizik ve kültürel felsefelerle bağlantılı fiziksel, zihinsel ve ruhsal odaklanmayı içerir. Bu egzersizlerin bel ağrısı üzerinde etkili olduğu görülmüştür (101). Bel ağrısında motor kontrol ve kas kuvveti etkilenmektedir. Bu durumda ilerleyici nöromusküler kontrol ve spinal stabilizasyon egzersizlerine ağırlık verilmelidir. Nötral pozisyondan başlayarak gövde stabilizasyonunu yeniden oluşturup yük dağılımının omurga ve pelvis arasında eşit transfer olması sağlanır (121).

2.3.9.4 Spinal Mobilizasyon ve Manipülasyon

Proprioseptif uyarı taşıyan bel ağrısından dolayı immobil kalmış eklem kapsülü mobilizasyon teknikleri ile hareketlendirilir. Mekanoreseptörlerin uyarılması ile nosiseptif uyarıların spinal kord ve beyin sapı üzerinden merkezi sisteme gidişi azalır. Ekleme binen basınç nötralize edilir. Ağrının azalması ile spazma giren kas gevşer ve dolaşım düzelir (122).

Manipülasyon ile ekleme uygulanan ossilasyonlar eklem mekanoreseptörleri ve golgi tendon organını uyarak kaslarda geçici inhibisyon oluşturarak gevşeme sağlar. Kollajen dokularda oluşan yüklenme ile matriks üretimi uyarılır, dolaşım artar, histamin salgısı azalır ve refleks sempatik etki inhibe olur. Bu sayede ağrı ve koruyucu kas spazmı azalır. Manipülasyon sinovyal sıvının basıncını azaltır ve refleks cevapların açığa çıkmasını sağlar. Faset eklemlerde uygulanan manipülasyonlar çevre kaslar üzerinde refleks cevaplar açığa çıkarır (123).

2.4 Dikkat Odağı

Dikkat odağı üzerine ilk çalışma 1998 yılında Wulf, G. ve ark. (13) tarafından yapılmıştır. Bir hareketi yaparken vücudun iç kısmına odaklanmaya İO, vücudun dışına odaklanmaya EO denir. Dikkat odağı, bir kişinin belirli bir hareketi gerçekleştirirken dikkat ettiği yeri ifade eder.

Yapılan çalışmalarda, EO'nun denge, performans ve motor öğrenme parametrelerinde etkili olduğu ortaya koyulmuştur (23, 124). İO ile EO karşılaştırıldığı çalışmalarda EO'nun postüral salınımların azalmasında etkili olduğu görülmüştür. Postüral salınımların azalmış olması statik pozisyonda sabit kalmayı ifade eder (9). Dik duruştaki stabilitesini ayarladığı anlamına gelir. Ayrıca EO postüral bir görevin yerine getirilmesi veya ekstremite hareketleri sırasında statik duruşa önemli katkı sağlar. Çünkü EO otomatik motor kontrolü teşvik ederek refleks cevapların etkili çalışmasıyla pertürbasyona daha duyarlı kas aktivasyonu sağlar (10, 125, 126). EO, bu yollarla motor öğrenmeyi ve motor performansı artırmada İO'ya göre üstün bulunmuştur (13, 23, 127, 128). Wulf ve ark. (127). EO'nun spora özgü egzersiz sonuçlarında denge, doğruluk, atlama ve performansı olumlu yönde etkilediği sonucuna vardı.

2.4.1 Dikkat Odağının Motor Öğrenmedeki Rolü

İnsanların hareket becerilerini nasıl öğrendikleri ve sürdürdükleri davranışsal, sosyal, bilişsel ve nörofizyolojik olmak üzere bir dizi farklı bilimsel bakış açısı ile araştırılmaya devam etmektedir. Wulf ve ark. (124) öğrenme ve motor performans üzerine optimal teoriyi sunmuşlardır. Bu teoriye göre dikkat odağı üzerinden performans ve motivasyonun öğrenme üzerinde büyük etkisi vardır. EO uygulama aşamasında performans, akılda tutma üzerinde etkili olmaktadır. Akılda tutma öğrenme için hareketin sonraki aşamalarında hareket kinematiğinde benzerlik bulgularıyla öngörülmüştür. Performans hareketin etkinliğinin

(mesela hedefi vurmada doğruluk, belirli kuvvet üretimi, dengeyi koruma gibi parametrelerle) değerlendirilmesi ile takip edilmiştir (129) .

Dikkat odağının motor aktivasyondaki etkisini Wulf ve ark. (126) kısıtlı eylem hipotezine dayandırmaktadır. Kişiler İO kullandıklarında (hareketlerine odaklandıklarında), normalde hareketi düzenleyecek otomatik kontrol süreçlerini kısıtlayabileceklerini veya motor koordinasyona müdahale edebileceklerini, oysa bir EO (hareket etkisine odaklanma) motor sistemin daha doğal bir şekilde kendi kendini organize etmesine izin verdiğini öne sürmektedir. Bu çalışmada uyguladıkları teste reaksiyon sürelerinin EO'da İO'ya göre oldukça kısa; frekansın ise daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Dolayısıyla EO'da denge göreviyle ilişkili kontrol süreçlerinde daha yüksek derecede otomatiklik ve daha az bilinçli girişim olduğunu gösterir. İO koşulları otomatik kontrol süreçlerine bilinçli olarak müdahale oluşturur, kontrol mekanizmaları arasındaki akıcı etkileşim bozulur ve hareketin yavaşlamasına neden olabilir (126).

Hareket etkisine odaklanmak, motor sistemin bilinçli kontrol girişimlerinin neden olduğu müdahaleden bağımsız olarak daha doğal bir şekilde kendi kendine yeniden organize olmasına izin verebilir. Motor aktivasyonu değerlendiren reaksiyon zamanını ölçen bir çalışmada İO ve EO odak koşulları altında ikinci bir görev ekleyerek (yani, stabilometre görevini gerçekleştirirken), rastgele sunulan uyaranlara mümkün olduğunca hızlı bir şekilde parmak tepkisi vermeleri istenmiştir ve reaksiyon zamanını ölçen bir 2. bir prob kullanmışlardır. Reaksiyon zamanı performansının birinci görevdeki dikkatle ilişkili olduğu varsayılır. Yani, daha zayıf ikincil görev performansı, birincil görevin daha fazla dikkat gerektirdiğini gösterecek şekilde yorumlanır. İO koşullarında gereken dikkat seviyesi artmaktadır. Daha fazla dikkat gerektiren durumda motor kontrol daha yavaş işleyerek daha fazla bilinçli kontrol açığa çıkmaktadır (126).

Bir aktivite öğretilirken öğrenen kişiye yeni bir motor beceri edinme sürecinde yardımcı olmak için, onlara genellikle vücut hareketlerinin koordinasyonuna yönelik talimatlar verilir. Yani, hareketin çeşitli aşamalarında uzuvlarının doğru konumlandırılması ve genel hareket dinamikleri hakkında bilgi verilir. Bu durum İO işaret eder ve hiç talimat vermeme ile İO talimatları kıyaslandığında Wulf ve ark., İO talimatlarının öğrenmeye katkı sağlamadığını hatta öğrenmenin gecikmesine neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, kişinin dikkatini hareketlerinin etkilerine yönlendirecek şekilde, yani EO uyandırarak ifade edilen talimatlar, öğrenme sürecini geliştirmiştir (13, 126, 130-132).

Dikkat odağının motor öğrenme üzerine etkilerini araştıran çalışmalara bakıldığında sağlıklı bireylerde EO'nun motor beceri öğrenimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (13, 130, 132-134) . Wulf ve ark (125) çalışmasında suprapostural bir görev eşliğinde EO ve İO talimatları ile denge çalışmıştır. Burada kişinin suprapostural görevle ilgili EO'nun performansı ve sadece postüral görevin kendisinin değil, aynı zamanda postüral görevin öğrenmesini de etkilediğini göstermektedir. Dikkat odağının etkisini inceleyen başka bir çalışmada ikincil görev eklendiğinde ilk testten sonraki testlerde görev sırasında odaklanma koşulu için yönlendirmede bulunulmasa bile test sonuçları odaklanmanın etkilerinin geçici olmadığını göstermiştir (125).

2.4.2 Dikkat Odağı ve Motor Performans

Motor kontrol fonksiyonel yaşam aktivitelerinde kritik öneme sahiptir (124). Dikkate odaklanma, motor kontrolü etkileyen önemli bir faktördür. Dikkat odağı, hedef odaklı çalışıldığında hedefe ulaşmada doğruluk payını artırır. Hareketin otomatik ve verimli akışını sağlar (127). EO'nun motor performansın doğruluk, tutarlılık ve denge gibi farklı yönlerini geliştirdiği konusunda fikir birliği vardır (13, 23, 127) .

Bu konuda yayınlanan ilk çalışmada, Wulf ve ark. (13) dikkatin bir kayak simülatöründe gerçekleştirilen kayak hareketleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu çalışma, İO (katılımcının vücut hareketlerine odaklanarak) ve EO (cihaz üzerindeki hareketlere odaklanma) etkilerini karşılaştırmıştır. Sonuçlar, EO'nun benimsenmesinin motor öğrenmeyi geliştirdiğini göstermiştir. Çeşitli çalışmalar, dikkatsel odaklanmanın direnç egzersizi üzerindeki etkilerini araştırmıştır (128, 135, 136). Odaklanmanın kas nitelikleri üzerindeki etkileri incelendiğinde sonuçlar üzerinde fikir birliği yoktur (137-140) . Dikkat odaklanma stratejilerinin kas dayanıklılığı üzerindeki etkilerini araştıran az sayıda çalışma bulunmakla birlikte sonuç olarak eksternal dikkat odağının hareket verimliliği üzerindeki yararlı etkilerini ifade etmişlerdir (139).

Çalışmalar ayrıca EO'nun antagonist kas ko-aktivasyonunu azalttığını göstermiştir (141). Bu bulgu, azalan ko-aktivasyonun kuvvet üretimini artırabileceği ve kas dayanıklılığındaki gelişmelerle ilişkili olabileceği için önemlidir (142). Çalışmalar egzersiz görevlerini EO ile gerçekleştirirken algılanan efor derecesinin azaldığını gözlemlemiştir (143). Algılanan efor seviyesindeki azalma kas dayanıklılığını artırabilir (144).

Eksternal bir dikkat odağı ile egzersiz performansındaki iyileşmelerin kısıtlı eylem hipotezinden kaynaklandığı genel olarak kabul edilmektedir. Bu hipotez, İO kullanmanın

bireyin hareketin yalnızca bir bileşenine odaklanmasına yol açtığını belirtir. Bununla birlikte, birçok egzersiz görevindeki hareketler, birçok kasın entegrasyonu ile elde edilir. Bu nedenle, EO kullanmak, motor sistemi kısıtlamaz ve motor entegrasyona müdahale etmeden görevin tamamlanmasına izin verir (126, 127).

EO ve İO sağlıklı kişilerde egzersiz performansı üzerindeki etkilerini değerlendiren birkaç çalışma dikkat odaklanma koşullarını kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. EO'nun, İO ve kontrol grubuna karşı olumlu etkileri görülürken; İO'ya karşı kontrol grubu üstün bulunmuştur (139, 145, 146). Böyle bir etki, İO'nun motor performansı olumsuz etkilediği bulgularıyla açıklanmaktadır (127). Son çalışmaları inceleyen bir meta-analizde EO grubunun İO ve kontrol grubuna göre kas dayanıklılığını akut olarak arttırdığı ifade edilmiştir (147).

EO talimatlarının, görme engelli bireylerde hız ve hareket süresinde bir İO talimatına kıyasla daha büyük bir iyileşme sağladığı gösterilmiştir (148). İdiyopatik parkinson hastalarında postüral salınım, vücut dengesi ve yürüme adım uzunluğu gibi farklı performans sonuçlarında bir EO yönergesinin İO yönergesine göre üstün olduğu görülmüştür (149). İnme geçirmiş bireylerde, bir EO stratejisini takip ederken nesnelere ulaşma, kavrama veya etki etmede hareket süresi performansında önemli gelişmeler görülmüştür (150). Kalp rahatsızlıkları, kanser, multipl skleroz veya serebral palsi rahatsızlıkları olan bireylerde performans sonuçlarını artırmada EO koşullarının İO koşullarına kıyasla daha etkin olduğu yönde sonuçlar da kaydedilmiştir (151-154).

2.4.3 Dikkat Odağının Denge Üzerine Etkisi

Wulf G. (125) odağın denge ile olan ilişkisini hokkabazlıkla uğraşan akrobatlar üzerinde açıklamıştır. Akrobatlık gösterileri hareketli ve temas noktası küçük bir yüzey alanı üzerinde denge gösterileri ile başlar ve ardından bu duruma ikinci görev olarak bir de ekstremite gösterileri eklenir. Bu ikinci görevin eklenmesi, tüm gösteriyi daha da tehlikeli ve heyecan verici hale getirir, çünkü insan sezgisel olarak hokkabazlığın denge performansı üzerinde zararlı bir etkiye sahip olması gereken, dengeye yönlendirilebilecek dikkat kaynaklarının bazılarını ortadan kaldırmasını bekler. Fakat ikinci görev eklendiğinde salınımlar azalır akrobat daha dengeli hale gelmiştir (125). Bel ağrısı olan bireylerle sağlıklı bireylere bilişsel görev vererek postüral kontrolü değerlendiren bir çalışmada bel ağrısı olan hastalarda dinamik dengenin bilişsel düzenlemesinin değiştiğini ifade edilmiştir (155).

Hareketli yüzey üzerinde sabit dengede durma üzerine çalışmalarda kişi ayaklarına ve EO olarak platforma, yüzeye odaklanmaları istenmiş ve paralel olarak katılımcıların dikkati "hareketsiz durma" eyleminden başka yöne çevrildiğinde daha etkili denge veya azalmış postüral salınım gösterme açısından benzerdi (13, 126, 130). Suprapostural görev sebebiyle oluşan kısıtlamalar, postüral ayarlamaları etkiler (örneğin, postüral salınımı azaltır), böylece hedefe ulaşılması kolaylaşır (156).

İÖ, EO ve odak koşulu sunulmayan kontrol grubunun denge üzerine, performanslarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, EO'nun denge üzerine olumlu etkisinin bulunduğunu, İÖ'nun ise kontrol grubuna bakarak denge üzerinde performans kaybına neden olduğunu ifade edilmiştir (125).

Yakın zamanda denge görevleri sırasında EO ve İÖ koşullarında elektroensefalografi dalgalarını inceleyen bir çalışmada EO koşullarında bilişsel çabanın azaldığı ve Beta dalgalarının gücünün arttığı görülmüştür. Denge performansı arttıkça Beta dalgalarının yükseldiği ifade edilmiştir (157).

2.4.4 Dikkat Odağının Zorluk Seviyesi

Eksternal odaklanma zorlaştırıldıkça postüral salınımlar daha çok azalmış ve denge artmıştır (158, 159). EO; sadece motor becerilerin öğrenilmesini geliştirmekle kalmaz aynı zamanda özellikle odak vücuttan daha uzaktaysa performansa da fayda sağlar (160). Odak vücuttan uzaklaştıkça motor aktivasyondaki ortalama güç frekansında tutarlı ve önemli artışlar elde edilir (126).

Dikkat odağı vücuttan ne kadar uzaktaysa, bireyin reaksiyon frekansı ve genel performansı o kadar iyi olur. Vücuda yakın bir hareket etkisine odaklanmanın, hareket sürecine daha fazla bilinçli müdahale oluşturduğu ve bu nedenle uzakta olan odağı vücuttan ayırt etmenin daha kolay olduğu düşünülmektedir (20, 161).

Sporcularda EO mesafesinin performans üzerine etkilerini araştıran bir çalışmada İÖ, yakın EO, uzak EO kullanılarak üç grup oluşturulmuştur. Voleybol oyuncularından oluşan bu gruplarda 60 servis atışı yapmışlardır. Uzak EO koşulunun, yakın EO ve İÖ koşullarından önemli ölçüde daha yüksek doğruluk puanlarıyla sonuçlandığını ifade edilmiştir (162). Dikkat odağının etkilerini değiştiren durumlardan biri odağın motor imgeleme çeşidi olabilir. Odak görsel ve kinestetik olabilir (163). Kişinin belirli bir motor imgeleme tipine yönelik tercihi, dikkat odağının etkilerini farklı şekilde etkiler (164).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma randomize kontrollü bir araştırma olarak tasarlandı. İki farklı tedavi yönteminin ağrı, denge, performans ve fonksiyonel sonuçlar üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmaya kronik bel ağrısı tanısı almış katılmaya gönüllü bireyler dahil edildi.

3.1 Bireyler

Çalışmamız Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesine başvurup KBA tanısı almış ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulunda tedavi alan 53 hasta değerlendirildi. Dahil edilme kriterlerini sağlayan katılmaya gönüllü 44 hasta ile araştırma gerçekleştirildi. Katılımcılar rastgele olarak EO ve KG grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her iki grupta 22'şer kişi tedaviye alındı. Çalışmaya katılacak gönüllü bireyler çalışma içeriği, süresi uygulanacak değerlendirme ve tedaviler, amaçlanan sonuç hakkında yazılı ve sözlü olacak şekilde bilgilendirildi ve gönüllü onam formu imzalatıldı. Ayrıca bu çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak gerçekleştirildi. Çalışma için gerekli etik kurul onayı Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik kurulunun 2022-18/163 numaralı kararı ile alındı (EK 1).

Tez çalışmasının en küçük örneklem sayısının belirlenmesi amacıyla güç analizi yapıldı. Çalışmada örneklem büyüklüğünün saptanmasında bel ağrısında stabilizasyon eğitiminin denge üzerine etkilerinin araştırıldığı Mohammad Hosseinifar ve arkadaşlarının çalışması referans alındı (165). G*Power Software (Version 3.1.9.2, Düsseldorf University, Düsseldorf, Germany) ile yapılan analizde, %95 güven aralığında ve %80 güçte her gruba 19 birey olmak üzere toplam 38 bireyin dahil edilmesi gerektiği saptandı. %15 bırakma oranı (drop-out) riski sebebiyle çalışmaya her grup için 22 kişi olmak üzere toplam 44 kişi dahil edildi. Randomizasyon işlemi www.randomizer.org web sitesindeki Research Randomizer programı kullanılarak sıralanan sayılarla gerçekleştirilmiştir (166).

Araştırmaya dahil edilme kriterleri;

1. Son üç ay içerisinde devam eden bel ağrısı semptomları olan (Kronik bel ağrısı tanısı olanlar),
2. 18-65 yaş arası bireyler
3. Ağrı seviyesinin GAS'a göre 3 değeri veya üzerinde olması
4. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan bireyler dahil edildi.

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri;

1. Alt ekstremitte ve omurgada ortopedik ve nörolojik bozukluğu olan,
2. Son bir yıl içerisinde kas iskelet yaralanması geçiren,
3. Bel ağrısına sebebiyle son 3 ay içerisinde operasyon, konservatif vb. tedavi öyküsü olan,
4. Son 3 ayda düzenli egzersiz ya da spor aktivitesi yapan,
5. Kooperasyonu iyi olmayan katılımcılar çalışmaya dahil edilmedi.

3.2 Değerlendirme Yöntemleri

Katılımcıların ağrı şiddeti, fonksiyonel durum, kinezyofobi düzeyi, uyku kalitesi, eklem hareketi açıklığı, denge, fiziksel performans, postüral değerler, propriyosepsiyon, parametreleri tedavi başlangıcında ve 8. haftanın sonunda değerlendirildi. Katılımcıların vücut kütle indeksi (VKİ), cinsiyet, meslek, yaş, ilgili bilgileri kaydedildi.

3.2.1 Ağrı Değerlendirmesi

Çalışmaya katılan katılımcıların bel ağrısının varlığı ve şiddetinin belirlenmesi için GAS (Görsel Analog Skalası) kullanıldı. GAS ağrı değerlendirilmesinde geçerlilik ve güvenilirliği yüksek ve pratik bir testtir. GAS 0'dan 10'a kadar numaralandırılmış olup "0" hiç ağrı olmamasını, "10" en şiddetli ağrı varlığını ifade eden bir değerlendirme yöntemidir. Katılımcılardan sahip oldukları ağrı derecesini bu skala üzerinde işaretlemeleri istenildi ve kaydedildi (167).

3.2.2 Fonksiyonel Düzey

Fonksiyonel durumun değerlendirilmesi Oswestry Özürlülük İndeksi (OÖİ) ile değerlendirildi. OÖİ bel ağrısına sahip hastalarda fonksiyonel durumun değerlendirilmesi amacıyla yaygın kullanılan bir ankettir. Subjektif değerlendirme içerir. Ağrı şiddeti, öz bakım, yük kaldırma, yürüme, oturma, ayakta durma, uyku, sosyal yaşam ve seyahat bilgileri gibi günlük yaşam aktivitelerini içeren maddeler bulunmaktadır. Maddeler 0-5 arasında puan alır. Sonuç puanı ise hastanın puanının maksimum puana göre yüzdesi alınarak bulunur. Yüksek puanlar artan özürlülük seviyesi olarak ifade edilir. Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği Yakut ve ark. tarafından 1998 yılında yapılmıştır (109).

3.2.3 Uyku Kalitesi Değerlendirilmesi

Uyku kalitesi değerlendirmesinde Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi'nin (PUKİ) Türkçe versiyonu kullanıldı. PUKİ son bir ay içerisindeki uyku kalitesini değerlendiren bir ankettir. PUKİ'nin içerdiği toplam 24 sorunun 19 tanesi bireye ait subjektif sorulardır. Beş soru ise eş veya bir oda arkadaşı tarafından yanıtlanır. Puanlamaya katılan 18 madde, 7 bileşen puanı şeklinde gruplandırılır. Her bir madde 0-3 puan üzerinden değerlendirilir. 7 bileşen puanının toplamı, toplam PUKİ puanını verir. Toplam puan 0-21 arasında bir değere sahiptir. Toplam puanın yüksek oluşu uyku kalitesinin kötü oluşunu işaret eder Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Ağargün ve ark. tarafından yapılmıştır (168) .

3.2.4 Kinezyofobi Değerlendirilmesi

Kinezyofobi düzeyi “Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)” ile değerlendirildi. TKÖ muskuloskeletal ağrı için geliştirilmiş, Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış olan 17 soruluk bir ankettir (169, 170). Ölçekte her soru için 4 puanlık Likert puanlama sistemi (1=Kesinlikle katılmıyorum, 2=Katılıyorum, 3=Katılmıyorum, 4=Tamamen katılıyorum) kullanılır. Anket sonucunda kişi verdiği cevaplara göre 17-68 arasında total bir skor alır. Ölçekte kişinin aldığı puanın yüksek oluşu kinezyofobi düzeyinin de yüksek olduğunu gösterir (169).

3.2.5 Eklem Hareket Açıklık Değerleri (NEH)

Araştırmaya katılan tüm bireylerin lumbal eklem fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon hareket açıklığı değerleri gonyometre kullanılarak kaydedildi. Ölçümler ayakta yapıldı. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri için lateralden ölçüm yapıldı ve pivot nokta lumbosakral eklemin lateral izdüşümü olarak kabul edildi. Hareketli kol aksillaya doğru gövde lateral çizgisini takip edecek şekilde, sabit kol femura paralel olacak şekilde yerleştirildi. Lateral fleksiyon hareketleri için posteriordan ölçüm yapıldı.

Pivot nokta lumbosakral ekleme, hareketli kol lumbal vertebraların spinöz çıkıntıları doğrultusuna, sabit kol yere paralel olacak şekilde yerleştirildi. Hastaya hareket öğretildikten sonra hareketi aktif yapması istendi (171).

3.2.6 Fiziksel Performans Düzeyi

Fiziksel performans düzeyini belirlemek için Fiziksel Performans Test Bataryası (FPTB) kullanıldı. FPTB, Bel ağırlı bireylerin fiziksel performansını değerlendirmek için Novy ve ark. (172) tarafından kullanılmıştır. Bu batarya günlük yaşam aktivitelerine benzer testler

içermektedir. Batarya; lumbal fleksiyon hareket açıklığı, elli adım yürüme, 5 dakika yürüme, 5 tekrarlı otur kalk, 10 tekrarlı gövde fleksiyonu, ağırlıkla öne uzanma testlerinden oluşmaktadır.

1. Lumbal fleksiyon hareket açıklığı (LFHA); Lumbal fleksiyon eklem hareket ölçümüdür. Kişi ayakta dik duruşta iken gövdenin lateralinden gonyometre ile ölçüm yapıldı. Pivot nokta lumbosakral eklem lateral izdüşümü olarak kabul edildi. Hareketli kol aksillaya doğru gövde lateral çizgisini takip edecek şekilde, sabit kol femura paralel olacak şekilde yerleştirildi. Ölçüm derece olarak kaydedildi (173, 174) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Eklem hareket açıklığı değerlendirmesi.

2. 50 adım yürüme testi; Kişiden olabildiğince hızlı olacak şekilde 50 adım yürütmesi istendi. Yürüme süresi kronometre ile saniye (sn) olarak kaydedilir. Koşmadan yürütmesi istendi

3. 5 dakika yürüme testi; Kişiden 5 dk düz bir zeminde olabildiğince hızlı ve koşmadan yürütmesi istendi. Sonuç kişinin 5 dk'da yürüdüğü mesafe metre (m) cinsinden ölçülerek kaydedildi (173, 174).

4. 5 kez otur-kalk testi; Katılımcılardan arkası sabit standart bir sandalyede ve kollar göğüs hizasında çaprazlanarak 5 kez olabildiğince hızlı bir şekilde oturup kalkması istendi. Testte süre oturur pozisyonda başlatılıp son oturmada sonlandırıldı. Ölçümde süre sn olarak kaydedildi (173-175). Bu testin bel ağrılı kişilerde Özüdoğru ve ark. (176) tarafından geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: 5 kez otur-kalk testi.

5. 10 tekrarlı gövde fleksiyonu testi; Kişiden ayakta dik duruş pozisyonunda dizler ekstansiyonda iken olabildiğince hızlı bir şekilde 10 kez öne eğilip kalkması istenir. Süre dik duruşta başlatılıp son dik duruşta bitirildi. Sonuç süre saniye olarak kaydedilir (175).
6. Ağırlıklı öne uzanma testi (AÖU); Kişi vücut ağırlığının %5'i kadar bir ağırlığı iki eli arasında tutarak kollarını omuz hizasına kaldırdı. Ayakta dik pozisyonda, topuklar yerden kalkmadan, olabildiğince ileri doğru uzanması istendi. Test duvar kenarında yapılarak maksimum uzanma mesafesi santimetre olarak kaydedildi (173-175) (Şekil 3.3).

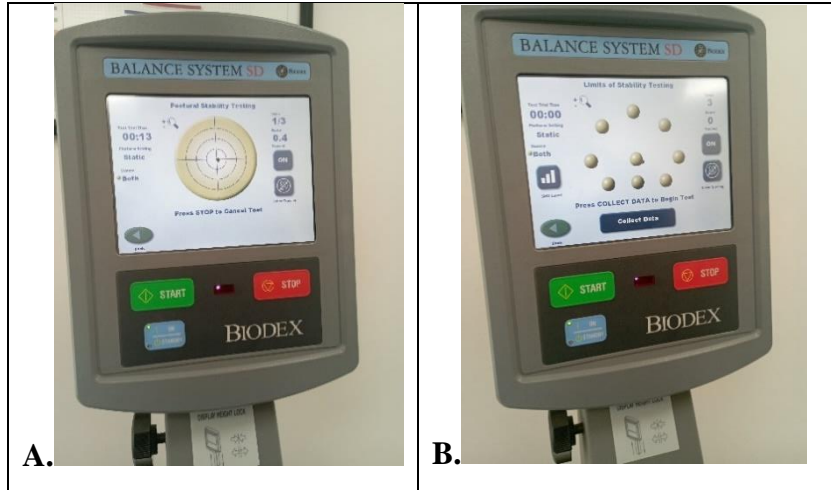


Şekil 3.3: Ağırlıklı öne uzanma testi.

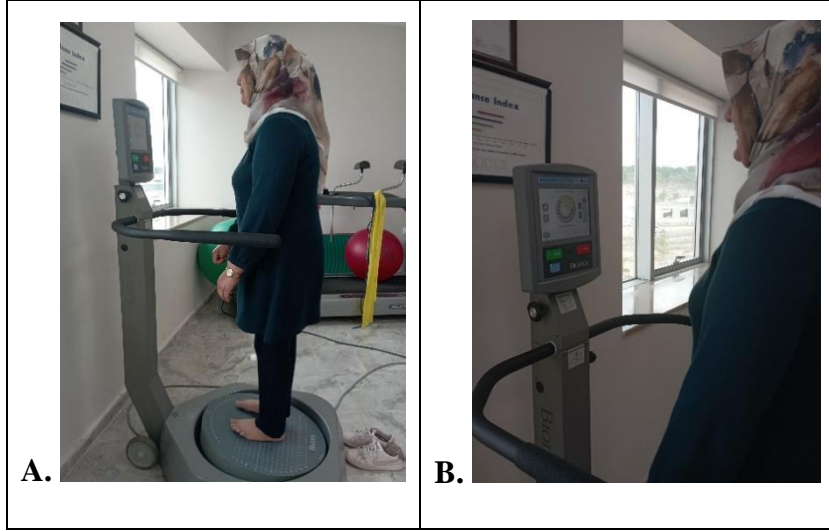
3.2.7 Denge Değerlendirmesi

Statik ve dinamik denge, düşme riski ve stabilite sınırının değerlendirilmesi için Biodex denge sistemi (Biodex Medical System Inc., NY, ABD, SW45-30D-E6N Model, SD 950-304) kullanıldı (177). Bu cihaz toplam (overall), ön-arka (anterior- posterior) ve sağ sol (medial-lateral) yönlerinde hareketleri değerlendirerek stabilite indeksleri oluşturur. Bu alanda geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (178). Statik ve dinamik modları ve platformun

12 hareketlilik seviyesi (zeminin hareketlilik seviyesi) bulunmaktadır. Statik denge değerlendirmesi için kişiden 20 sn 3 tekrar siyah bir nokta şeklinde görünen ağırlık merkezini hareket ettirmeden küçük çemberin içerisinde tutması istendi. Dinamik denge değerlendirmesi için zemin hareketlilik seviyesi 12’de başlatılarak 9’a doğru test boyunca kendisi ilerleyecek şekilde ayarlandı. Bu seviyelerde kişi ağırlık merkezini küçük çemberin içerisinde dengede tutmaya çalıştı (Şekil 3.4 A). Toplam, anterior-posterior (A-P), Medial-Lateral (M-L) değerleri kaydedildi. Değerlerin artması denge aktivitesinin kötüleştiğini gösterir. Stabilite sınırları (Limit of stability) testinde 1 adet ortada 8 adet kenarlarda olacak şekilde 9 top bulunmaktadır bu toplar yandığında kişi ağırlık merkezini yanana topa taşıyarak 0.25 sn burada tutmalıdır. Her top test boyunca bir kez yanıp söner ve kenardaki top yandıktan sonra yeniden ortadaki top yanar. Burada amaç ağırlık merkezini belirlenen yönde hareket ettirebilmektir. Test üç kez uygulanır ve bütün topların söndürülme süresi cihaz tarafından kaydedilir (Şekil 3.4 B). Düşme riski (fall risk) dinamik denge değerlendirmesinde kullanılan test uygulanır fakat zeminin hareketlilik seviyesi 6-3 değerleri arasındadır ve test 20 sn süren 3 testten oluşur. 3 deneme arasında 10 sn’lik dinlenme süreleri verilir. Katılımcıların cihaz ve uygulamaya alışabilmeleri için ilk testi uygulamadan önce bir deneme testi yapıldı (165, 179) (Şekil 3.5).



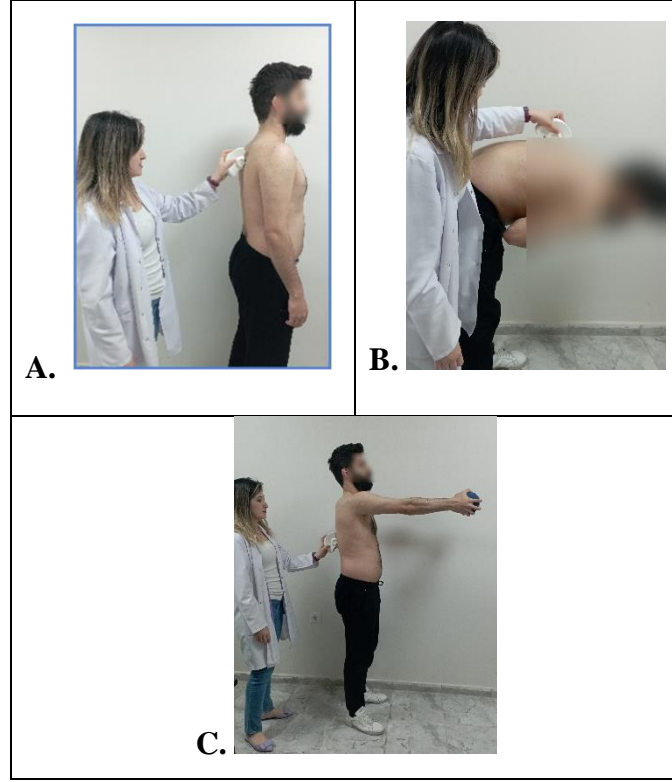
Şekil 3.4: A. Biodes Biodes Denge Cihazı Statik-Dinamik Denge B. Biodes Denge Cihazı Stabilite Sınırları.



Şekil 3.5: A. Biodex Denge Cihazı Statik-Dinamik Denge B. Biodex Denge Cihazı Stabilité Sınırları.

3.2.8 Postür, Spinal Mobilite, Postüral Dayanıklılık Değerlendirmesi

Spinal postür, spinal mobilite, postüral dayanıklılık (postüral competence) bilgisayar destekli kablosuz Spinal Mouse cihazı (the Spinal Mouse System, Idiag, Fehraltorf, Switzerland) ile ölçüldü. Spinal Mouse cihazı tekerleği ile omurga üzerinde hareket ettirilerek omurganın uzunluğunu, postürünü eklem hareketlerini ölçerek bu dizilimi bilgisayar ortamına aktarır. Kullanımı pratik omurganın fiziksel özelliklerini ve hareket ölçümünü noninvaziv yapabilen güvenilir bir yöntemdir. Yedinci servikal vertebra spinöz çıkıntısından 3. sakral vertebraya kadar ölçüm yapıldı. Spinal mobilite için gövde fleksiyon postürü kaydedildi. Postüral dayanıklılık (Competence) değerleri için dik duruş ölçümü yapıldı ve ardından kişinin vücut ağırlığının %5 kadar bir ağırlık eller arasında omuz hizasında paralel 30 sn tutulduktan sonra ağırlık hala kişinin elinde iken dik duruş postürü yeniden ölçüldü (180) (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: Postür, Spinal mobilite ve Postüral Dayanıklılık.

3.2.9 Proprioepsiyon Duyusu Değerlendirilmesi

Çalışmamızda lumbal bölge proprioepsiyon duyusu repozisyonlama testi ile ölçüldü. Lumbal bölgenin iki farklı açıda 60° fleksiyon ve 15° ekstansiyon değerlerinde ölçüldü. Ayakta kollar göğüste çaprazlanarak dik duruş pozisyonunda kişiye fleksiyon dereceleri için talimatlar verildi ve doğru açı sağlandığında 5 sn açıyı korumaları istendi. Ardından talimatlar olmadan öne ve arkaya eğilmede aynı açıyı bulmaları istendi. Elde edilen açı farklılığı hata payı olarak kaydedildi (181).

3.3 Tedavi Programı

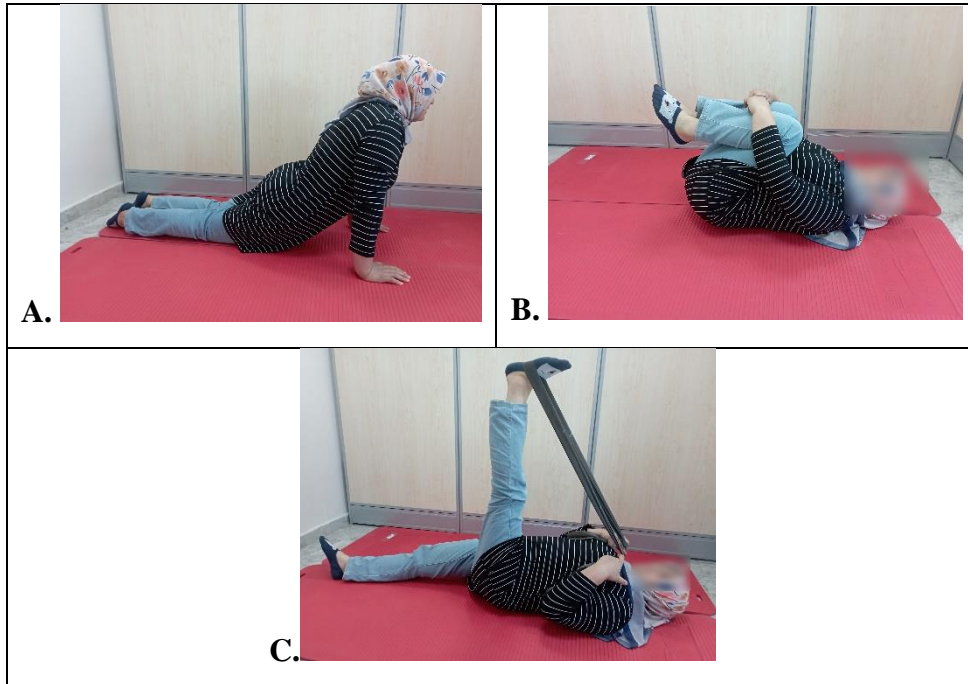
Çalışmaya katılan 44 gönüllü birey EO ve KG olarak iki gruba randomize ayrıldı. Katılımcıların tümü 8 hafta boyunca haftada 3 gün toplam 24 seans tedavi aldı. Her bir seans 5 dk ısınma ve 5 dk soğuma egzersizleri de dahil 60 dk'lık bir eğitimden oluşmaktadır. Her iki gruba tedavi süresi boyunca sıcak ajanı (hot pack 10 dakika) ve Konvansiyonel Transkutanöz Elektrik Sinir Stimulasyonu (TENS 10 dakika, 50-100Hz, atım durasyonu <150 µs) uygulandı. Her iki gruba da spinal mobilite, lumbopelvik stabilizasyon egzersizleri uygulandı ve dinamik denge eğitimi verildi. Gruplara dinamik denge eğitimi verilirken dikkat odağı talimatları verildi. EO grubuna denge egzersizleri sırasında EO talimatları verildi. Kontrol grubuna ise denge egzersizleri sırasında İO talimatları verildi. Birinci seviye

egzersizleri 1-3. hafta, ikinci seviye egzersizleri 4-5. hafta ve üçüncü seviye egzersizleri 6-8. Haftalarda uygulandı.

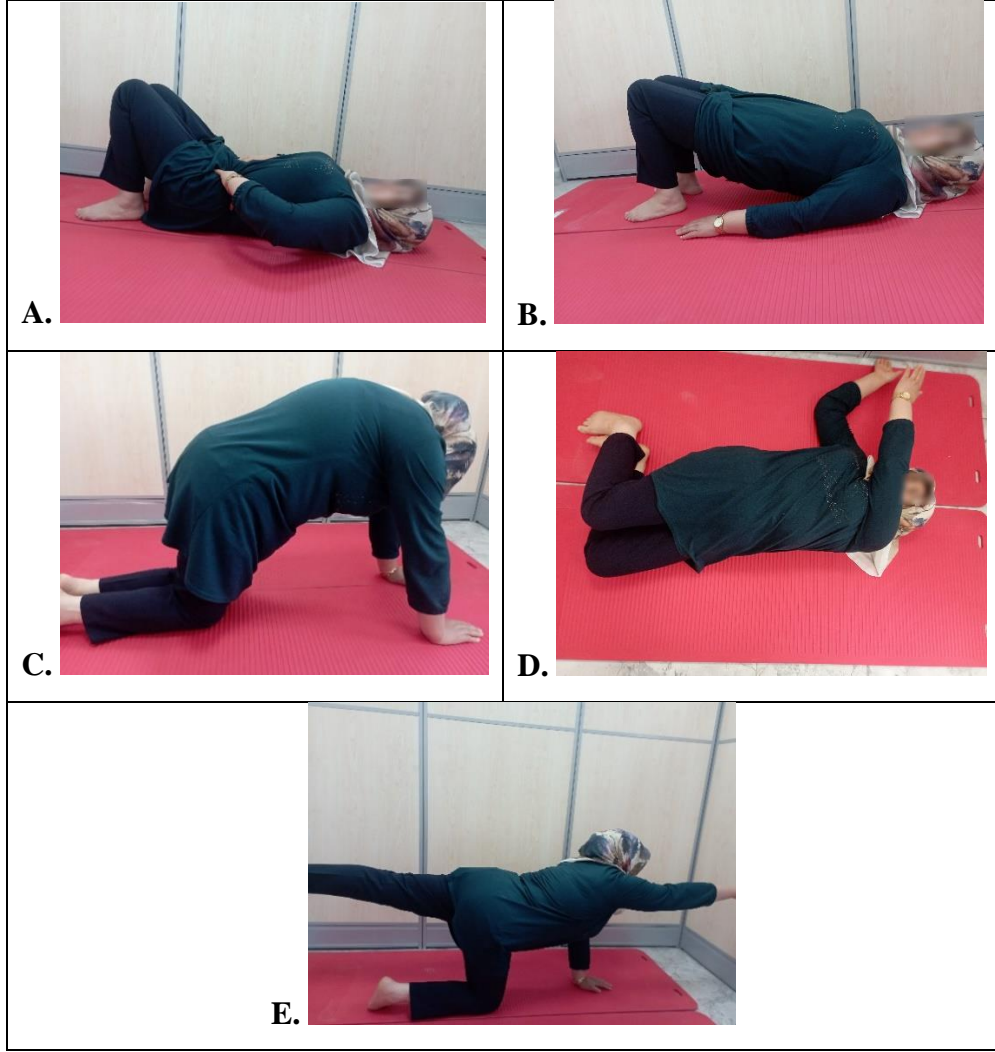
1-3 hafta tedavi programı

1. 2. ve 3. haftalarda ısınma-soğuma egzersizleri (Şekil 3.7), 1. seviye spinal mobilite ve lumbopelvik kontrol egzersizleri (Şekil3.9) ve Tablo 3.2 de anlatılan denge eğitimi her iki gruba da uygulandı (Şekil 3.11). Denge egzersizleri sırasında EO grubuna eksternal dikkat odağı talimatları, KG ise internal dikkat odağı talimatları verildi.

- ✓ Isınma ve soğuma egzersizleri (Şekil 3.7)
 - A. Hamstring germe
 - B. Abdominal germe
 - C. Lumbal ekstansör germe
- ✓ Spinal mobilite ve lumbopelvik kontrol egzersizleri (Şekil 3.8)
 - A. Abdominal kasların aktivasyonu
 - B. Sırt üstü pelvik elevasyon egzersizi
 - C. Kedi-deve egzersizi
 - D. Alt ekstremitelerin ekstremitelerin gövdeye karşı rotasyonu
 - E. Emekleme pozisyonunda çapraz üst alt ekstremitte uzatma



Şekil 3.7: A. Isınma soğuma egzersizleri abdominal germe B. Isınma soğuma egzersizleri lumbal ekstansörlere germe. C. Hamstring kası germe

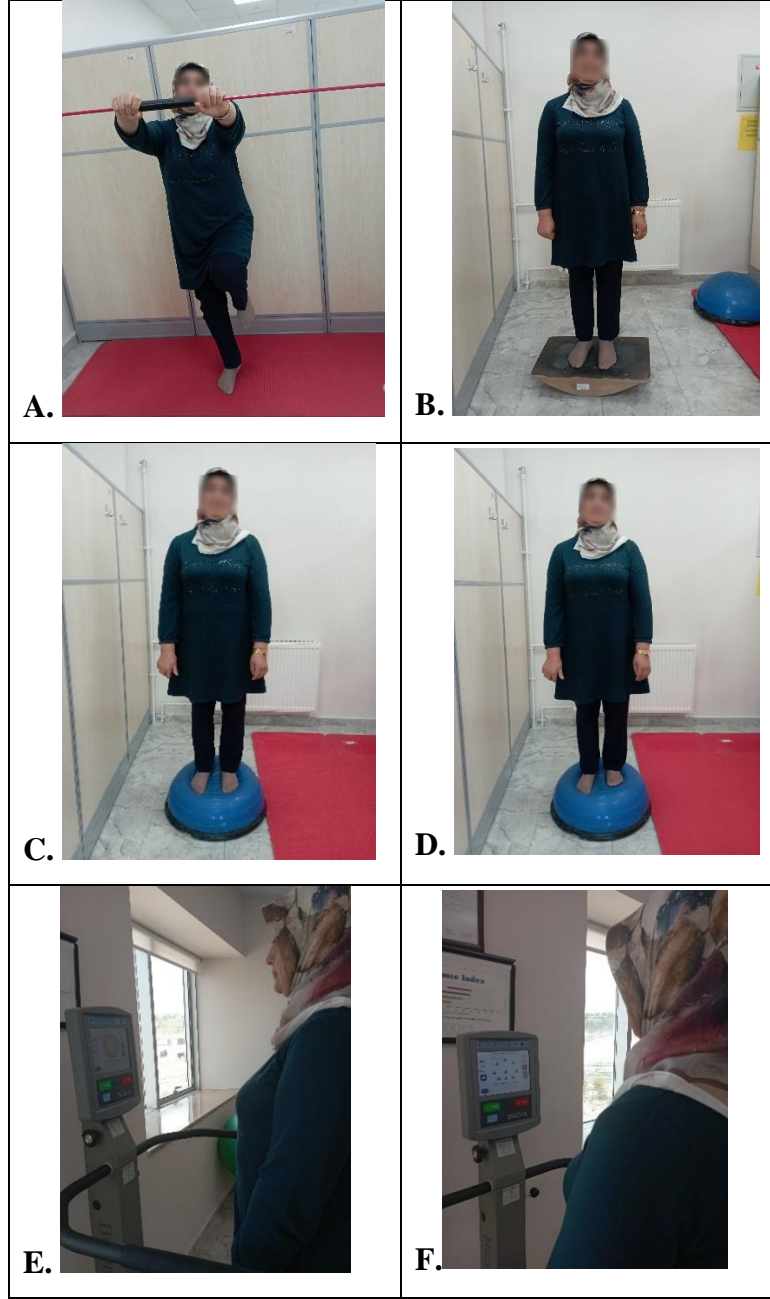


Şekil 3.8: Spinal mobilite egzersizleri 1. seviye.

Tablo 3.1: Denge egzersizleri 1. seviye (Şekil 3.9).

Denge Egzersizleri tedavi EO Talimatları KG -İÖ Talimatları		
A. Flex barı sabit tutarak tek ayak üstünde durma	Flex barı sabit yatay düz çizgide tutun	Kollarınızı birbirine paralel tutun
B. Tek yönlü denge tahtası üzerinde sabit durma	Denge tahtasını yere paralel tutun	Ayaklarınızın seviyesini eşit tutun
C. Denge bosu üzerinde ayakta sabit duruş	Bosu üzerinde ağırlığınızın eşit dağılmasını sağlayın bosunun eğimine dikkat edin	Ayaklarınızın bosu üzerindeki konumunu eşitleyin
D. Denge Bosu üzerinde ağırlık aktarma	Bosunun eğimini sağdan sola aktarın	Ayaklarınızın bosu üzerindeki konumunu eşitleyin
E. Denge cihazı ile dinamik postüral stabilite 9-12 seviyesi	Cihazın ekranına odaklanın ağırlık merkezinizi takip edin	Ayaklarınıza ve gövdenize odaklanın ağırlığınızın gövdenizdeki yer değişimini takip edin
F. Denge Cihazı ile Limit of Stability 9-12 seviyesi	Cihazın ekranına odaklanın ağırlık merkezinizi takip edin	Ayaklarınıza ve gövdenize odaklanın ağırlığınızın gövdenizdeki yer değişimini takip edin

Denge egzersizleri



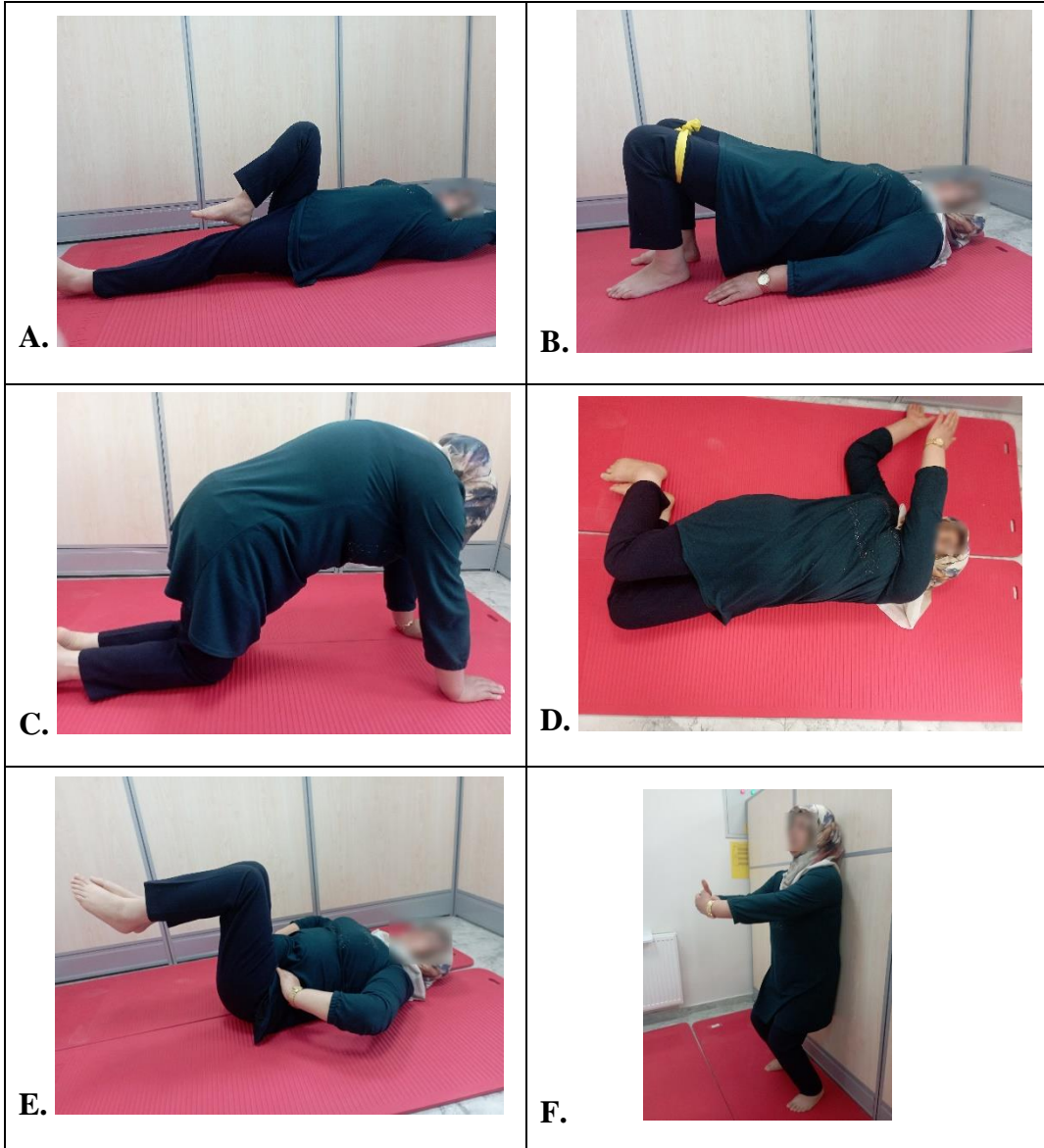
Şekil 3.9: Dinamik denge egzersizleri 1. seviye.

4-5 hafta tedavi programı

4. ve 5. Haftalarda ısınma ve soğuma egzersizleri (Şekil 3.7) 2. seviye spinal mobilite ve lumbopelvik kontrol egzersizleri (Şekil3.10) ve Tablo 3.2 de anlatılan denge eğitimi her iki gruba da uygulandı (Şekil 3.11). EO ve KG denge egzersizleri sırasında EO grubuna eksternal dikkat odağı talimatları verildi. KG ise internal dikkat odağı talimatları verildi.

- ✓ Isınma ve soğuma egzersizleri (Şekil 3.7)
- ✓ Spinal mobilite ve Lumbopelvik kontrol egzersizleri (Şekil 3.10)
 - A. Abdominal kasların aktivasyonu ile üst alt ekstremitte aktiviteleri

- B. Sırtüstü pelvik elevasyon egzersizi sırasında theraband ile kalça eksternal rotasyonu,
C. Kedi-deve egzersizi,
D. Alt ekstremitelerin gövdeye karşı rotasyonu,
E. Sırtüstü yatış pozisyonunda posterior pelvik tilt koruyarak kalça diz fleksiyonu ile sabit durma,
F. Mini squat egzersizi.



Şekil 3.10: Spinal mobilite ve lumbopelvik kontrol egzersizleri 2. seviye.

Tablo 3.2: Denge egzersizleri 2. seviye (Şekil 3.11).

	Egzersiz tedavi programı	EO	İO
Denge egzersizleri	A. Tek yönlü denge tahtası üzerinde ellerde flex bar tutarak ağırlık aktarma	Flex barın yere paralel kalmasına odaklanın	Kollarınızın birbirine ve yere paralel kalmasına odaklanın
	B. Tek yönlü denge tahtası üzerinde ellerde flex bar tutarak omuz eklem hareketleri	Flex barın yere paralel kalmasına odaklanın	Kollarınızın birbirine ve yere paralel kalmasına odaklanın
	C. 10 m iki sandalye arasında tandem yürüyüşü	Yürürken yerdeki çizgileri takip edin	Yürürken parmak ucunuza odaklanın
	D. Denge bosu üzerinde sağ-sol, ön-arka ağırlık aktarma	Ağırlık aktarırken bosu eğiminin hareketlerine odaklanın	Ağırlık aktarırken parmak ucu topuk ve sağ sol ayağınıza odaklanın
	E. Denge bosu üzerinde flex bar ile omuz fleksiyonu	Flex barı yere paralel tutarak hareket ettirin	Kollarınızı birbirine paralel tutarak hareket ettirin
	F. Denge cihazı ile dinamik postüral stabilite 6-9 seviyesi	Cihazın ekranına bakarak ağırlık merkezinizi küçük çemberin içerisinde tutmaya çalışın	Ayaklarınızı takip ederek hareketli zeminde ayaklarınızın paralellliğini korumaya çalışın
	G. Denge cihazı Limit of Stability (Limit of stabilite zemin seviyesi 6-9)	Cihazın ekranına odaklanarak yanıp sönen ışıklara ağırlık merkezinizi yönlendirin	Gövdenize ve ayaklarınıza odaklanarak yanıp sönen ışıklara ağırlık merkezinizi yönlendirin
	H. Denge cihazı maze control 9-12 stabilite seviyelerinde parametresi	Cihazın ekranına odaklanarak ağırlık merkezinizi yönlendirin	Gövdenize ve ayaklarınıza odaklanarak ağırlık merkezinizi yönlendirin



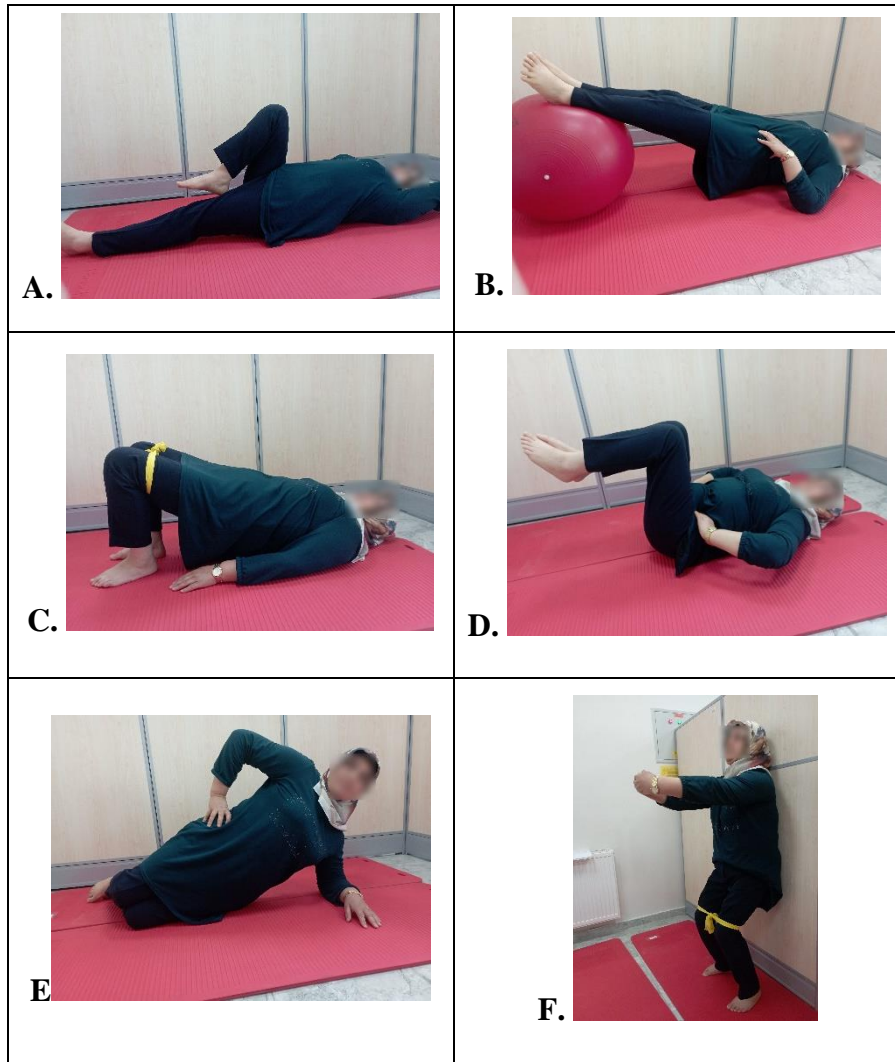
Şekil 3.11: Denge egzersizleri 2. seviye.

6-8 Hafta Tedavi Programı

6.. 7. ve 8. Haftalarda 3. seviye ısınma-soğuma egzersizleri (Şekil 3.7), spinal mobilite ve lumbopelvik kontrol egzersizleri (Şekil 3.12) ve Tablo 3.2’de anlatılan denge eğitimi her iki

gruba da uygulandı (Şekil 3.13). Denge egzersizleri sırasında EO grubuna eksternal dikkat odağı talimatları, KG ise internal dikkat odağı talimatları verildi.

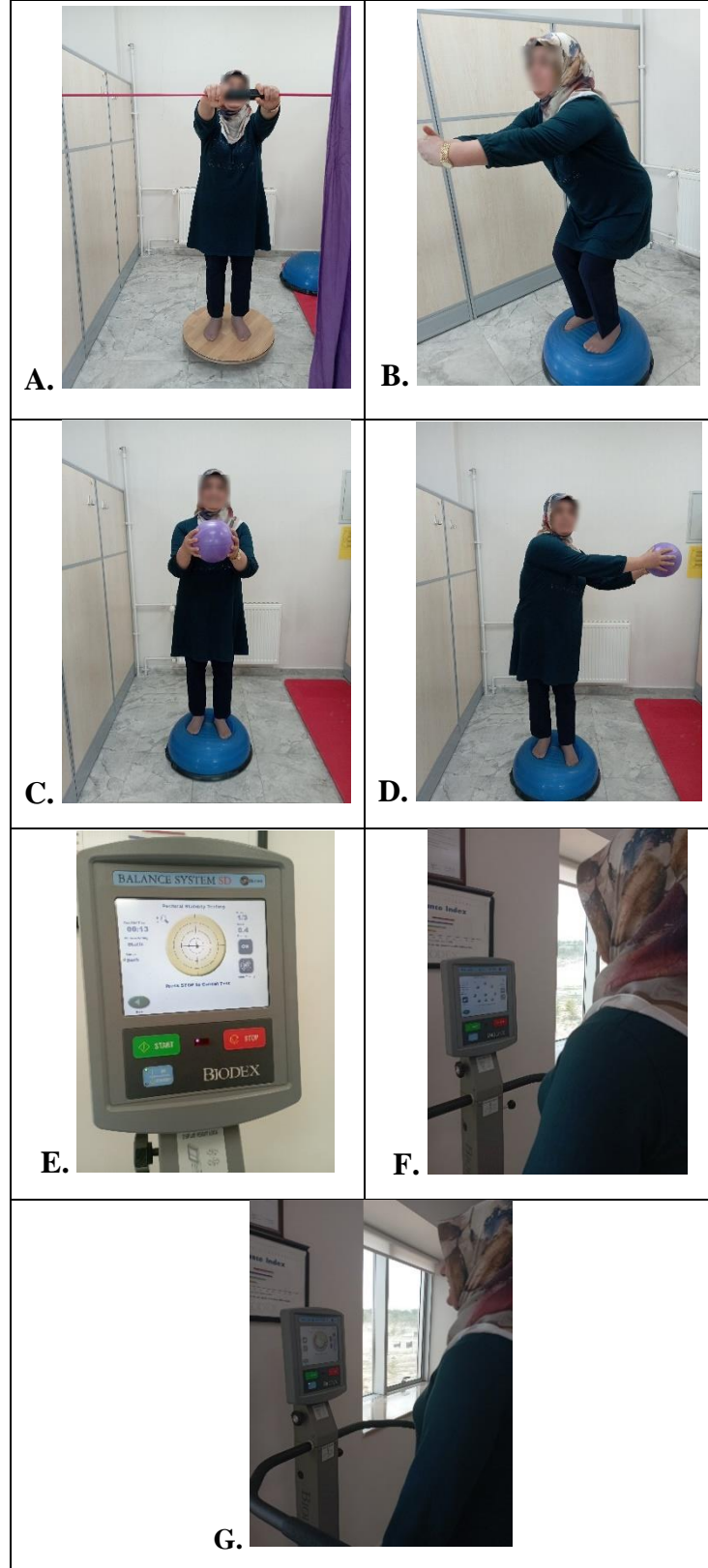
- ✓ Isınma ve soğuma egzersizleri
- ✓ Spinal mobilite ve lumbopelvik mobilite egzersizleri (Şekil 3.12)
 - A. Abdominal kasların aktivasyonu ile alt ekstremiteler resiprokal kalça diz fleksiyon ve ekstansiyonu
 - B. Egzersiz topu ile sırtüstü pelvik elevasyon egzersizi
 - C. Sırtüstü pelvik elevasyon egzersizi sırasında kalça eksternal rotatörlerine theraband ile dirençli çalışma
 - D. Sırtüstü yatış pozisyonunda posterior pelvik tilt koruyarak tekrarlı kalça diz fleksiyon-ekstansiyon hareketi,
 - E. Modifiye lateral köprü egzersizi,
 - F. Theraband ile squat egzersizi.



Şekil 3.12: Spinal mobilite ve lumbopelvik kontrol egzersizleri 3. seviye.

Tablo 3.3: Denge egzersizleri 3. seviye (Şekil 3.13).

	Egzersiz tedavi programı	EO	İÖ
Denge egzersizleri	A. Çok yönlü denge tahtası üzerinde flex bar ile aktarma hareketleri	Flex bar eller arasında kollar yere paralel tutarak denge tahtasını sağ sol hareket ettirin	Kollarınızı birbirine paralel tutarak ağırlığınızı sağ ayağınızdan sol ayağınıza aktarın
	B. Denge bosu üzerinde squat	Bosu hareketlerine odaklanın	Ayaklarınızın hareketlerine odaklanın
	C. Denge Bosu üzerinde top atıp tutma	Topun hareketlerine odaklanın	Gövdenize ve kollarınıza odaklanın
	D. Denge Bosu üzerinde top ile gövde rotasyon hareketleri	Top eller arasında kollar yere paralel tutarak hareket ettirin	Kollarınızı birbirine paralel tutarak hareket ettirin
	E. Denge cihazı ile dinamik postüral stabilite 3-6 seviyesi	Cihazın ekranına bakarak ağırlık merkezinizi küçük çemberin içerisinde tutmaya çalışın	Ayaklarınızı takip ederek hareketli zeminde ayaklarınızın paralellliğini korumaya çalışın
	F. Denge cihazı stabilite sınırları (Limit of stabilite zemin seviyesi 3-6)	Cihazın ekranına odaklanarak yanıp sönen ışıklara ağırlık merkezinizi yönlendirin	Gövdenize ve ayaklarınıza odaklanarak yanıp sönen ışıklara ağırlık merkezinizi yönlendirin
	G. Denge cihazı maze control 6-9 stabilite seviyelerinde	Cihazın ekranına odaklanarak ağırlık merkezinizi yönlendirin	Gövdenize ve ayaklarınıza odaklanarak ağırlık merkezinizi yönlendirin



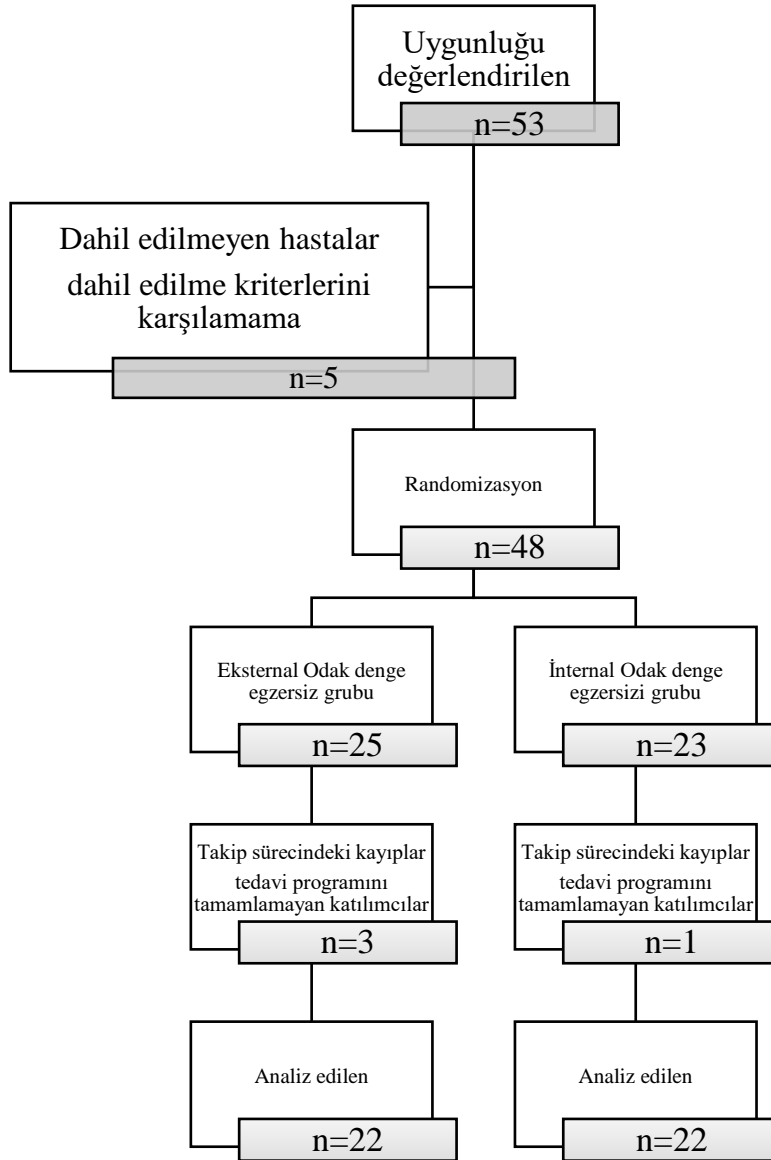
Şekil 3.13: Spinal mobilite ve lumbopelvik kontrol egzersizleri 3. seviye.

3.4 İstatistiksel Analiz

Verilerin analizlerinin yapılmasında IBM SPSS versiyon 23 istatistik paket programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel ve analitik yöntemler yardımı ile değerlendirildi. Analitik yöntemlerden Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov testleri kullanıldı. Tanımlayıcı analizlerde ortalama ve standart sapma değerleri, nominal değişkenlerde sayı ve yüzdelikler verildi. Çalışmadaki grupların birbirinden farklılığını değerlendirmek için tedavi öncesi değerlerini karşılaştırmada bağımsız örneklem t testi (independent sample t-test) kullanıldı. Kategorik değişkenler (cinsiyet) için “ki-kare testi” testi kullanıldı. Grupların tedavi öncesi ve sonrası değişimlerini grup içinde karşılaştırmak için eşleştirilmiş örneklem t testi (paired sample t-test) kullanıldı. 2 grup verilerinin zaman içerisindeki değişimlerini ve grup*zaman etkileşimini incelemek için “tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi (two way mixed design repeated measures ANOVA)” kullanıldı. Etki büyüklüğü 0,10: küçük etki, 0,25: orta etki, 0,40: büyük etki olarak kaydedildir. (182) İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmanın başlangıcında 53 hasta değerlendirildi. 5 hasta dahil edilme kriterlerine uygun olmadığı için dışlandı. Tedavi süreci 48 kişi ile başladı. Hastalardan 4 kişi tedavi sürecini tamamlayamadı ve çalışmadan ayrıldı. Çalışmadan ayrılan 4 kişiden 2 si diğer sağlık sorunları sebebiyle çalışmadan ayrıldı. 1 kişi tedavi süreci içerisinde şehir değiştirdi ve 1 kişi çalışma saatleri sebebiyle devam edemedi. Çalışma iki grupta da 22 kişi olmak üzere toplam 44 hasta ile tamamlandı. Çalışma akış şeması Şekil 4.1’de gösterildi.



Şekil 4.1: Çalışma akış diyagramı.

Araştırmaya katılan bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri Tablo 4.1 de verilmiştir. Gruplar arasında demografik ve fiziksel özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0,05$).

Tablo 4.1: Grupların demografik bilgilerinin ve fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması.

Değişken	EO (n=22)		KG (n=22)		t	p	
	X±SS		X±SS				
Yaş (yıl)	47,55±14,097		48,64±11,069		-0,285	0,777	
VKİ (KG/m ²)	27,42±4,19		27,72±3,37		-0,257	0,768	
	n	(%)	n	(%)	χ ²	P ¹	
Cinsiyet	Kadın	12	54,5	11	50	0,091	0,763
	Erkek	10	45,5	11	50		

EO: Eksternal odak EO, KG: Kontrol Grubu, VKİ: Vücut Kütle İndeksi p: İndependent t-test, p¹: χ² kare testi; X: Ortalama, SS: Standart sapma.

Tedavi öncesi grup değerlerinin karşılaştırması Tablo 4.2’de verilmiştir. Gruplar arası ağrı, fonksiyonel durum seviyesi, uyku kalitesi, kinezyofobi düzeyi, lumbal eklem hareket açıklığı, denge, fiziksel performans test bataryası, postür ve propriosepsiyon değerlerinde tedavi öncesi gruplar arasında farklılık olmadığı görüldü ($p>0,05$).

Tablo 4.2: Grupların tedavi öncesi karşılaştırılması

		EO (n=22)	KG (n=22)	p
		X±SS	X±SS	
Ağrı	GAS İstirahat	4,63±1,83	4,59±1,40	0,927
	GAS Aktivite	7,63±1,49	7,04±1,04	0,137
Fonksiyon	Oswestry	32,72±7,924	37,13±9,13	0,160
	Pittsburgh	10,13±7,16	20,77±3,90	0,716
	Tampa Kinezyofobi	35,40±9,87	37,95±7,54	0,342
EHA	Lumbal Fleksiyon	71,13±16,15	70,90±9,13	0,954
	Lumbal Ekstansiyon	21,18±7,61	24,45±13,93	0,339
	Lumbal Sağ Lateral Fleksiyon	30,36±7,06	28,18±6,85	0,305
	Lumbal Sol Lateral Fleksiyon	32,50±7,35	29,72±6,96	206
Denge	Statik Toplam	1,73±1,01	1,85±0,83	0,675
	Statik Anterior Posterior	1,18±0,92	1,22±0,72	0,871
	Statik Medial Lateral	1,04±0,63	1,20±0,74	0,425
	Dinamik Toplam	2,01±0,84	2,01±0,68	0,969
	Dinamik Anterior Posterior	1,45±0,54	1,52±0,55	0,683
	Dinamik Medial Lateral	1,24±0,81	1,12±0,52	0,583
	Stabilite Sınırları Toplam	24,63±5,77	22,45±4,28	0,162
	Düşme riski	1,82±0,67	1,96±0,59	0,469
FPTB	LFHA	71,13±16,15	70,90±9,1	0,954
	50 Adım Yürüme	28,97±4,97	30,88±3,56	0,151
	5 Dk Yürüme	419,91±75,18	382,49±60,1	0,075
	5 Kez Otur Kalk	18,46±5,10	22,39±9,77	0,102
	10 Tekrarlı Fleksiyon	26,94±8,12	27,70±9,24	0,772
	AÖÜ	20,40±8,79	20,59±9,76	0,947
Postür	Postür	25,40±5,15	24,18±4,86	0,421
	Spinal Mobilite	21,27±5,26	20,40±7,48	0,660
	Postüral Dayanıklılık	21,59±11,37	22,13±6,08	0,844
Prop.	45° Lumbal Fleksiyon Prop	6,13±3,22	6,09±3,14	0,962
	60° Lumbal Fleksiyon Prop	5,95±3,51	6,63±2,55	0,466
	15° Lumbal Ekstansiyon Prop.	5,13±3,12	4,04±2,31	0,195

EO: Eksternal odak EO, KG: Kontrol Grubu, p: Student t test, GAS: Görsel Analog Skalası LFHA:Lumbal Fleksiyon Hareket Açıklığı
Prop: Propriosepsiyon X:ortalama AÖÜ: Ağırlıkla Öne Uzanma Testi

4.1 GAS Değerlerinin Karşılaştırılması

Grup içi değerlendirmelerde her iki grupta da GAS değerlerinin 8. haftanın sonunda anlamlı olarak azaldığı görüldü ($p<0,05$). EO ve KG grupları arasında tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$). Grupların GAS değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3: GAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

	EO (n=22)			KG(n=22)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	p ^a	TÖ	TS	p ^a	p ^b	F/p ^b	η ²
GAS istirahat	4,63±1,83	1,22±1,26	<,001*	4,59±1,40	1,36±1,39	<,001**	<,001**	0,215/0,646	0,05
GAS aktivite	7,63±1,49	2,36±1,49	<,001**	7,04±1,04	2,45±1,05	<,001**	<,001**	2,91/0,950	0,65

EO: Eksternal odak EO, KG: Kontrol Grubu, GAS: Görsel Analog Skalası TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, p^a: Paired t-test (grup içi TÖ ve TS karşılaştırma), p^b: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, **p<0,001, *p<0,05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, η²: Etki büyüklüğü.

4.2 Oswestry Özürülük İndeksi, Pittsburgh Uyku Kalitesi, Tampa Kinezyofobi Ölçeği Değerlerinin Karşılaştırılması

Oswestry Özürülük İndeksi, Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerlerinde her iki grupta da 8. hafta sonunda değerlendirmelerde anlamlı olarak iyileşme görüldü ($p<0,05$). EO ve KG grupları arasında tedavi sonrasında Oswestry Özürülük İndeksi, Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$). Grupların Oswestry Özürülük İndeksi, Pittsburgh Uyku kalitesi, Tampa Kinezyofobi ölçeklerinin sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4: Oswestry Özürlülük İndeksi, Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

	EO (n=22)			KG (n=22)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	p ^a	TÖ	TS	p ^a	p ^b	F/p ^b	η ²
OÖİ	32,72±9,24	18,86±8,10	<,001	37,13±11,09	25,54±8,41	<,001**	<,001**	0,215/0,646	0,05
PUKİ	10,13±7,16	6,95±4,59	<,001**	10,77±3,90	8,27±2,84	<,001**	<,001**	0,817/0,371	0,19
TKÖ	35,40±9,87	28,90±9,42	<,001**	37,95±7,54	31,13±5,40	<,001**	<,001**	0,46/0,832	0,001

EO: Eksternal odak, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, p^a: Paired t-test (grup içi TÖ ve TS karşılaştırma), p^b: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, **p<0,001, *p<0,05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, η²: Etki büyüklüğü
OÖİ:oswestry özürlülük İndeksi , PUKİ: Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi TKÖ: Tampa Kinezyofobi Ölçeği

4.3 Lumbal Bölge Eklem Hareket Açıklığı Değerlerinin Karşılaştırılması

Lumbal eklem hareket açıklığı değerlerinde her iki grupta da 8. hafta sonunda değerlendirmelerde anlamlı olarak iyileşme görüldü (p<0,05). Tedavi sonrası değerler EO ve KG arasında karşılaştırıldığında Fleksiyon değerlerinde EO grubu KG göre anlamlı olarak yüksek bulundu (p<0,05). Tedavi sonrası değerler EO ve KG arasında karşılaştırıldığında lumbal fleksiyon dışında (ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon) diğer eklem hareketi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi (p>0,05). Grupların lumbal eklem hareket açıklığı değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.5' de sunulmuştur.

Tablo 4.5: Lumbal eklem hareket açıklığı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

	EO(n=22)			KG(n=22)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	p ^a	TÖ	TS	p ^a	p ^b	F/p ^b	η ²
LFHA	71,13±16,15	83,68±10,48	<,001**	70,90±9,1	78,86±7,6	<,001**	<,001**	4,49/0,041	0,096
LEHA	21,18±7,61	27,22±8,59	<,001*	24,45±13,93	27,04±7,96	,020*	<,001**	2,04/0,160	0,46
Sağ LF	30,36±7,06	33,77±8,05	,005*	28,18±6,85	32,04±6,05	<,001**	<,001**	0,11/0,742	0,003
Sol LF	32,50±7,35	36,27±8,06	,005*	29,72±6,96	35,13±4,67	<,001**	<,001**	1,20/0,279	0,28

EO: Eksternal odak EO, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, LFHA: Lumbal Fleksiyon Hareket Açıklığı, LEHA:Lumbal Ekstansiyon Hareket Açıklığı, Sağ LF:Sağ Lateral Fleksiyon Sol LF: Sol Lateral Fleksiyon p^a: Paired t-test(grup içi TÖ ve TS karşılaştırma), p^b: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, **p<0,001, *p<0,05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, η²: Etki büyüklüğü

4.4 Denge Değerlerinin Karşılaştırılması

Denge parametrelerinin tamamında 8. hafta sonunda her iki grupta da istatistiksel açıdan anlamlı olarak iyileşme görüldü ($p<0,05$). Tedavi sonrası değerler karşılaştırıldığında dinamik denge toplam, dinamik denge anterior posterior, stabilite sınırları toplam (SST), ve düşme riski parametrelerinde EO ve KG grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0,05$). Dinamik denge toplam, dinamik denge anterior posterior, stabilite sınırları toplam ve düşme riski parametrelerinde iyileşmenin EO grubunda KG'na göre daha fazla olduğu görüldü ($p<0,05$).

Dengenin statik toplam, statik anterior-posterior, statik medial-lateral, dinamik medial-lateral parametrelerinde ise tedavi sonrası değerlerde EO ve KG arasında anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$). Grupların denge parametreleri değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6: Denge parametreleri değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

	EO (n=22)			KG (n=22)			Zaman	Grup×Zaman	η^2
	TÖ	TS	p^a	TÖ	TS	p^a			
Statik Toplam	1,73±1,01	1,09±0,70	,001*	2,43±0,51	1,43±0,65	,002*	<,001**	3,08/0,86	0,68
Statik A-P	1,18±0,92	0,66±0,45	,001*	1,85±0,83	1,49±0,66	,043*	<,001**	4,65/0,37	0,10
Statik M-L	1,04±0,63	0,71±0,57	,002*	1,22±0,72	1,04±0,56	,020*	<,001**	0,761/0,388	0,18
Dinamik Toplam	2,01±0,84	1,44±0,63	<,001**	1,20±0,74	0,99±0,54	,005*	<,001**	4,535/ 0,039	0,097
Dinamik A-P	1,45±0,54	1,07±0,47	<,001**	1,52±0,55	1,37±0,48	,013*	<,001**	6,263/ 0,016	0,130
Dinamik M-L	1,24±0,81	0,93±0,64	,001*	1,12±0,52	1,01±0,37	,026*	,002	2,518/0,120	0,57
SST	24,63±5,77	36,45±10,45	<,001**	22,45±4,28	29,63±4,99	<,001**	<,001**	6,031/ 0,018	0,126
Düşme riski	1,82±0,67	1,20±0,49	<,001**	1,96±0,59	1,62±0,39	<,001**	<,001**	5,732/ 0,021	0,120

EO: Eksternal odak grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, A-P: Anterior- Posterior M-L: Medail Lateral SST: Stabilite Sınırları Toplam p^a : Paired t-test (grup içi TÖ ve TS karşılaştırma), p^b : Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, ** $p<0,001$, * $p<0,05$, η^2 : Etki büyüklüğü.

4.5 Fiziksel Performans Test Bataryası Değerlerinin Karşılaştırılması

Fiziksel performans test bataryası parametreleri değerlendirmelerde 8. hafta sonunda her iki grupta da istatistiksel açıdan anlamlı olarak iyileşme görüldü ($p<0,05$). Tedavi sonrası değerler karşılaştırıldığında Lumbal Fleksiyon Hareket Açıklığı Testi, 50 Adım Yürüme Testi, 5 Dk Yürüme Testi, 10 Tekrarlı Gövde Fleksiyon Testi, Ağırlıkla Öne Uzanma Testi açısından EO grubunda iyileşme KG'ye göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p<0,05$). Beş kez otur kalk testi sonuçlarında tedavi sonrası EO ve KG arasında anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Fiziksel performans test bataryası değerlerinin karşılaştırılması.

	EO(n=22)			KG(n=22)			ZamanGrup×Zaman		
	TÖ	TS	p ^a	TÖ	TS	p ^a **	p ^b	F/p ^b	η ²
LFHA	71,13±16,15	83,68±10,48	<,001**	70,90±9,1	78,86±7,6	<,001**	<,001**	4,49/0,041	0,096
50/Adım	28,97±4,97	25,87±4,29	<,001**	30,88±3,56	29,34±3,32	<,001**	<,001**	5,18/0,028	0,110
5 Dk Y.	419,91±75,18	474,38±95,71	<,001**	382,49±60,01	383,17±63,77	<,001**	<,001**	7,43/0,009	0,150
5 O-K	18,46±5,10	13,46±3,73	,001*	22,39±9,77	19,02±7,08	,003*	<,001**	1,61/0,211	0,037
10Fleks	26,94±8,12	20,74±4,95	,002*	27,70±9,24	24,46±6,83	<,001**	<,001**	5,35/0,026	0,113
AÖÜ	20,40±8,79	26,12±7,10	<,004*	20,59±9,76	23,67±8,8	<,001**	<,001**	6,91/0,012	0,141

EO: Eksternal odak EO, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, LFHA:Lumbal Fleksiyon Hareket Açıklığı, 50 Adım : 50 AdımYürüme testi 5 dk Y.:5 dk Yürüme Testi O-K: 5 kez Otur Kalk Testi 10Fleks: 10 tekrarlı Fleksiyon Testi AÖÜ: Ağırlıkla Öne Uzanma Testi p^a: Paired t-test(grup içi TÖ ve TS karşılaştırma), p^b: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, **p<0,001, *p<0,05, η²: Etki büyüklüğü.

4.6 Postür, Mobilite, Postüral Dayanıklılık Değerlerinin Karşılaştırılması

Postür, spinal mobilite, postüral dayanıklılık (competence) değerlendirmelerinde 8. hafta sonunda EO grubunda istatistiksel açıdan anlamlı olarak iyileşme görüldü ($p<0,001$). Spinal mobilite ve postüral dayanıklılık değerlerinde 8. hafta sonunda KG'de iyileşme görülürken ($p<0,05$) postürde tedavi sonunda KG'de değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Gruplar arası değerlendirmeler kıyaslandığında postür, spinal mobilite ve postüral dayanıklılık değerlerinde EO grubunun KG'ye göre üstün olduğu görüldü ($p<0,05$). Postür, spinal mobilite ve postüral dayanıklılık değerlerinin karşılaştırmaları Tablo 4.8'de verildi.

Tablo 4.8: Postür, mobilite, postüral dayanıklılık değerlerinin karşılaştırılması.

	EO(n=22)			KG(n=22)			p ^b	F/p ^b	η ²
	TÖ	TS	p ^a	TÖ	TS	p ^a			
Postür	25,40±5,15	30,50±7,94	<,001**	24,18±4,86	24,45±4,72	,618	,001**	14,22/0,001	0,25
Mobilite	21,27±5,26	30,90±5,78	<,001**	20,40±7,48	23,58±5,54	<,001	<,001**	14,02/0,001	0,250
P.Dayanıklılık	21,59±11,3	33,40±14,91	<,001**	22,13±6,08	24,77±6,55	<,001**	<,001**	15,46/0,000	0,269

EO: Eksternal odak EO, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, P.Dayanıklılık: Postüral Dayanıklılık p^a: Paired t-test(grup içi TÖ ve TS karşılaştırma), p^b: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, **p<0,001, *p<0,05, η²: Etki büyüklüğü.

4.7 Propriosepsiyon Değerlerinin Karşılaştırılması

60⁰ Lumbal fleksiyon propriosepsiyonu ve 15⁰ lumbal ekstansiyon propriosepsiyonu değerlerinde EO ve KG gruplarında tedavi sonrasında anlamlı iyileşme görüldü(p<0,05). Gruplar arası karşılaştırmada 60⁰ lumbal fleksiyon ve 15⁰ lumbal ekstansiyon değerlerinde EO ve KG arasında anlamlı farklılık görülmedi (p>0,05 Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Gruplar arası lumbal bölge propriosepsiyon ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

	EO (n=22)			KG (n=22)			Zaman Grup×Zaman	p ^b	F/p ^b	η ²
	TÖ	TS	p ^a	TÖ	TS	p ^a				
60⁰ Flek-P	5,95±3,51	4,18±2,19	,011	6,63±2,55	5,77±1,77	,012	,002	1,324/ 0,326	0,031	
15⁰ Eks-P	5,13±3,12	2,77±2,63	<,001*	4,04±2,31	3,04±1,81	,015	,036	3,59/0,065	0,079	

EO: Eksternal odak EO, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, Flek-P: Fleksiyon Propriosepsiyonu Eks-P: Ekstansiyon Propriosepsiyonu p^a: Paired t-test(grup içi TÖ ve TS karşılaştırma), p^b: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, **p<0,001, *p<0,05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, η²: Etki büyüklüğü.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma kronik bel ağrılı bireylerde eksternal odaklı dinamik denge egzersizlerinin ağrı, fonksiyonel seviye, uyku, kinezyofobi, denge, fiziksel performans, postür ve propriyosepsiyon üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapıldı. Her iki tedavi grubunda da ağrı, fonksiyonel seviye, uyku, kinezyofobi, eklem hareket açıklığı, denge, fiziksel performans, postür ve propriyosepsiyon açısından gelişmeler görüldü. Eksternal odak grubuna konservatif bel ağrısı tedavisi uygulandı ve denge egzersizleri programına eksternal odak talimatları eklendi. Kontrol grubuna konservatif bel ağrısı tedavisi uygulandı ve denge egzersizleri programına internal odak talimatları eklendi. Kronik bel ağrılı bireylerde eksternal odaklı dinamik denge egzersizleri dinamik denge, fiziksel performans ve postür üzerinde internal odaklı dinamik denge egzersizlerine göre daha etkili bulundu.

5.1 Ağrı

Ağrı üzerine yapılan bir çalışmada ağrının hissedilmesi ve iletilmesini etkileyebilecek bir dikkat odağının tedavi prosedürü olarak değerlendirilebileceği düşünülmüştür. Sharpe ve ark. (183) kısa süreli dikkat eğitimi ve gevşeme egzersizlerinin ağrıya verilen tepkiler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak gevşeme eğitimi alanlara göre dikkat eğitimi alan kişilerin ağrı eşiğinin yükselmiş olduğunu ifade etmişlerdir. Bu kişilerde ağrı şiddeti ve ağrıya karşı toleransın etkilenmemiş olduğu görülmüştür. Literatüre bakıldığında bel ağrısı üzerinde konservatif tedavide dikkat odağı eğitimi veren Zamani ve ark.'nın (184) yaptığı çalışmada tekrarlayıcı bel ağrısı olan hastalarda EO eğitiminin ağrı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bir gruba motor kontrol eğitimi ve diğer gruba motor kontrol eğitimine ilave olarak EO egzersizi eklemişlerdir. EO uygulamasını yönü öngörülemez hareketli cisim ve animasyonlar ile uygulamışlardır. Ağrı şiddetindeki azalmayı EO grubunda diğer gruba göre üstün bulmuşlardır.

Pouradeli ve ark. (185) diz osteoartriti bulunan yaşlı erkek hastalarda dikkat odağı talimatları ile uygulanan egzersizlerin denge ve ağrı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Katılımcıları 2 gruba ayırarak bir gruba EO ile egzersiz diğer gruba İO talimatları ile aynı egzersizleri uygulamışlardır. Ağrı değerlendirmesi için Görsel Analog Skalası kullanmışlardır. Ağrıda her iki grupta da anlamlı iyileşme görülürken gruplar arasında bir farklılık görülmemiştir. Çalışmamızda her iki grupta tedavi sonunda anlamlı iyileşme görülürken gruplar arasında farklılık görülmedi. Çalışmamızda uyguladığımız ağrı azaltıcı geleneksel fizyoterapi

yöntemleri ve denge egzersizlerinin ağrı üzerinde etkili olduğu görüldü. Literatürde egzersizle beraber dikkat odağı talimatlarının uygulandığı çalışmalarda ağrı üzerinde çelişkili sonuçlar bulunmuştur. Denge egzersizleriyle dikkat odağı talimatlarının uygulandığı çalışmamızda ağrı üzerinde gruplar arasında anlamlı farklılık görülmedi. Literatürde dikkat odağının ağrı üzerinde anlık etkisinin de incelendiği çalışmalar mevcuttur (183). Çalışmamızda ağrı seviyesi 8. Hafta sonunda gruplarda benzer şekilde azaldı fakat dikkat odağının ağrı üzerinde anlık etkisi araştırılmadı. 8. Hafta tedavi sonunda ağrı seviyeleri değerlendirildiğinde gruplar arasında farklılık yoktu fakat grupların ağrı seviyesinin azalmaya başlama zamanı ve azalma hızı eşit olmayabilir.

5.2 Fonksiyonel Durum

Zamani ve ark. (184) çalışmasında tekrarlayıcı bel ağrısı olan hastalarda EO eğitiminin fonksiyonel düzey üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Fonksiyonel düzeyi OÖİ ile değerlendirmişlerdir. Araştırmada fonksiyonel düzey iyileşme gösterirken gruplar arasında farklılık bulunmadığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda da bu çalışma ile uyumlu olarak tedavi sonrasında her iki grupta da iyileşme görülürken fonksiyonel düzeyde gruplar arasında farklılık görülmedi.

Dikkat odağının kas iskelet yaralanmaları üzerindeki etkilerini inceleyen bir derleme çalışmasında dikkat odağı gruplarında fonksiyonel düzey açısından farklılık görülmediği ifade edilmiştir (186). Ghaderi ve ark. (187) ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu olan erkek atletlerde EO dikkat talimatları kullanan bir nöromüsküler eğitim programının etkilerini incelemişlerdir. EO ve plasebo etkisi uyguladıkları kontrol grubu üzerinde denge eğitimi verdikleri çalışmada fonksiyonel durum değerlendirilmiştir. EO grubunun fonksiyon üzerinde önemli gelişmeler sağladığı ifade edilmiştir. Gatti ve ark. (188) çalışmasında bel ağrılı bireylerde denge egzersizleri ve geleneksel egzersizleri fonksiyonel düzey açısından karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucuna göre denge egzersizlerinin fonksiyonel düzeyi iyileştirmede geleneksel egzersizlere göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda da her iki gruba denge egzersizi uygulandı ve 8. Hafta sonunda fonksiyonel düzey anlamlı olarak her iki grupta benzer şekilde iyileşme gösterdi. Bu durum denge egzersizlerinin fonksiyonel düzeyi olumlu etkilemesinden kaynaklanabilir.

5.3 Kinezyofobi Düzeyi

Bel ağrısı olan hastalarda EO eğitiminin kinezyofobi, korku-kaçınma inançları üzerindeki etkilerini EO ve kontrol grubu üzerinde araştıran bir çalışmada EO grubuna motor kontrol egzersizlerine ek olarak EO talimatları uygulanmıştır. Kinezyofobi üzerinde 2 grup arasında anlamlı fark olmadığını ifade etmişlerdir (184). Çalışmamızda da her iki tedavi yöntemi kinezyofobi üzerinde etkili görülürken iki grup arasında farklılık görülmedi. Literatüre göre denge egzersizleri kinezyofobiyi etkileyen düşme korkusunu azaltmaktadır (189). Araştırmamızda her iki gruba da denge eğitimi verilmiş olması kinezyofobi düzeyinde azalmaya neden olmuş olabilir. Bununla birlikte kinezyofobi hastanın ağrıya bakışını, ağrı ve hareket ilişkisini sorgular. Ağrı faktörünün azalması ile hareket düzeyinin artması kinezyofobide azalmayı sağlayabilir. Çalışmamızda ağrı ve eklem hareket açıklığı değerlerinin her iki grupta benzer değişimi kinezyofobi açısından gruplar arasında farklılık olmamasına sebep olabilir.

5.4 Uyku Kalitesi

Uyku yoksunluğunun motor ve bilişsel performans üzerindeki etkileri önemlidir. Ağrı sebebiyle bel ağrılı bireylerde uyku etkilenimi görülmekte ve uyku problemleri bel ağrılı bireylerde fonksiyonel etkilenime sebep olmaktadır (190). Uyku yoksunluğu olan bireyler, sarhoş bireylerde görülen bozukluklara benzer ölçüde zayıf muhakeme, koordinasyon bozuklukları ve yavaş tepki süresi göstermiştir. Uyku bozukluğunun denge kontrolü üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır (191, 192).

Diekfuss ve ark. (193) EO talimatlı egzersizlerin uykusuz bireylerde denge kontrolü üzerinde etkilerini incelemişlerdir. 27 saat uyanık kalmaları istenen katılımcılar, dinamik bir denge tahtasında beş ayrı 30 saniyelik denemeden oluşan üç seti tamamlamışlardır. Bir gruba İO bir gruba EO talimatları verilmiş ayrıca bir de talimat verilmeyen kontrol grubu oluşturulmuştur. Katılımcıların dengede kaldıkları süre İO ve kontrol grubuna kıyasla EO grubunda anlamlı olarak daha uzun bulunmuştur. Dikkati düzgün bir şekilde yönlendirmenin uyku bozukluğu sebebiyle oluşan denge kaybı üzerinde olumlu etki edebileceğini söylemişlerdir.

Çalışmamızda KBA bireylerin uyku kalitesi değerlerinin tedavi öncesine göre her iki grupta da geliştiğini gördük. Ağrı seviyesinin azalmasının, kişinin fonksiyonel durumunun düzelmesinin uyku kalitesini geliştirdiğini düşünmekteyiz. Her iki grupta da hem ağrı hem

fonksiyonel yetersizlik açısından gelişmeler kaydedildi ve gruplar arası farklılık yoktu. Uyku kalitesi açısından da her iki gruba uygulanan tedavinin etkinliğinin benzer olduğunu bulduk. Uyku kalitesi daha önceki çalışmalarda gösterildiği üzere denge ve motor kontrolü etkilemektedir (190-192). Çalışmamızda denge ve motor kontrolde iyileşme sağlayan tedaviler uyku kalitesinde artışa yol açmış olabilir.

5.5 Denge Değerleri

Çalışmamızda denge parametrelerinden dinamik ve statik denge, stabilite sınırları ve düşme riski değerlendirildi. Denge kişinin pozisyonunu, özellikle ağırlık merkezini, stabilite sınırları olarak bilinen belirli uzamsal aralıklarda koruma yeteneği anlamına gelir. Stabilite sınırları, kişinin güven seviyesini değiştirmeden konumunu koruyabileceği uzamsal bir seviyenin aralıklarını ifade eder. Bu aralıklar sabit değildir ve çevrenin, biyomekaniğin ve insanların çalışmalarının farklı yönlerine bağlıdır (194).

Dikkat odağı ilk kez Gabriele Wulf tarafından kayak tahtası üzerinde denge sağlamaya çalışırken fark edilmiştir. Daha sonra odak talimatlarının denge üzerine etkisini inceleyen ilk deneyde 1998 yılında Wulf ve ark. (13) sağlıklı bireylerde bir kayak simülatörü kullanarak EO ve İO talimatı kullanarak denge sürelerini incelemişlerdir. Denge sağlama üzerinde EO grubunun daha üstün olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmalarının devamında bir stabilometre kullanarak denge değerlendirmesi ile çalışmalarını ilerletmişlerdir. İlerleyen zamanlarda birçok araştırmacı farklı popülasyonlarda yumuşak zemin, dinamik denge, suprapostüral görev ile bu konuya katkı sağlamışlardır ve ilk deneye benzer EO yönünde bulgular elde etmişlerdir (10, 17, 22). Dikkat odağı farklı hastalık gruplarında ve spor dallarında incelenmiş fakat KBA bireylerde denge eğitimi kullanılarak araştırılmamıştır.

Ayak bileği burkulmasından sonra dikkat odaklanmasının postüral kontrolü kazanma ve sürdürmeye etkisini inceleyen Laufer ve ark. (22) dinamik denge eğitimi sırasında İO ve EO talimatları vererek 2 grup ile çalışmışlardır. Postüral kontrol eğitimi ve denge için Biodex Stabilite Sisteminde EO ve İO talimatları ile birbirini takip eden 3 seans gerçekleştirilen on tekrarlı eğitim uygulamışlardır. Çalışmamızda olduğu gibi platformun dinamik denge değerlendirmesi kullanılmış ve tüm yönlere yer değiştirmesini gösteren dinamik toplam değer, anterior-posterior ve medial-lateral yer değiştirmesini gösteren değerleri kaydetmişlerdir. Çalışmanın sonucunda her iki grupta dinamik toplam ve dinamik anterior-posterior parametrelerinde gelişme olduğunu ayrıca EO grubundaki gelişmenin daha üstün

olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışma ayak bileği yaralanması olan kişilerde EO eğitiminin dinamik denge yeteneklerini geliştirebileceğini göstermiştir. Ayak bileği burkulmasını takiben postüral kontrol görevinin dikkat odağının etkisini inceleyen bir çalışmada EO ve İO karşılaştırılmıştır (17). Her iki gruba dinamik denge platformu üzerinde postüral kontrol eğitimi verilmiş ve EO, İO talimatları uygulamışlardır. EO'nun dengeyi öğrenme ve sürdürme açısından İO'ya göre daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bir çalışmada diz osteoartritinde uygulanan EO ve İO egzersizlerinin denge ve ağrı üzerine etkilerini incelemişler. Romberg ve zamanlı kalk yürü testi ile değerlendirdikleri dinamik ve statik denge açısından her iki grupta da iyileşme görülürken gruplar arasında bir farklılık görülmemiştir (185). Bruin ve ark. (195) yaşlı bireyler üzerinde dikkat odağının denge üzerine etkisini incelemişlerdir. 5 hafta boyunca dinamik denge eğitimi sırasında EO ve İO talimatları uygulamışlardır. Dinamik denge, stabilite sınırları, düşme riski parametrelerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak dinamik denge, stabilite sınırları ve düşme riski değerlerinde İO ve EO gruplarında tedavi sonrası anlamlı gelişme gösterirken gruplar arasında farklılık görülmemiştir. Çalışmamızda dinamik denge stabilite limitleri ve düşme riski üzerinde EO talimatlarının İO'ya göre daha etkin olduğunu gördük. Literatürde çalışmamızdan farklı sonuçlanan araştırmaların yaş ortalamasının daha yüksek olmasından hastalık grubunun farklı olmasından kaynaklanabilir.

Denge eğitimleri beyin sapı seviyesinde motor kontrole ihtiyaç duyar. Uygun hareketi kontrol etmek, omurilik seviyesinde refleksif tepkiler, beyin sapı seviyesinde konumsal tepkiler ve otomatik denge ve korteks seviyesinde bilinçli tepkiler gerektirir. Kısıtlı hareket hipotezinde de ifade edildiği şekilde EO refleksif tepkileri harekete geçirirken İO bilinçli kontrole yönlendirir ve omurilik seviyesinde koordinasyon yavaşlar. Çalışmamızda da literatüre uyumlu olarak (161) EO talimatlı denge egzersizleri dinamik denge üzerinde internal odaklı denge egzersizlerine göre üstün bulundu. Statik denge değerlerinde her iki grupta da tedavi sonunda benzer iyileşmeler görüldü. Stabilite sınırları ve düşme riski açısından gruplarda tedavi sonunda anlamlı iyileşmeler görülürken EO grubunda anlamlı olarak iyileşmeler KG göre üstün bulundu. KBA bireylerde dikkat odağı talimatları kullanarak denge eğitimi veren stabilite sınırları ve düşme riskini inceleyen çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Çalışmamız bu açıdan literatüre katkı sağlayacaktır. Bozulan sensorimotor kontrol ile oluşan nöromüsküler adaptasyonlar sonucunda otomatik motor kontrol etkilenmektedir. Denge süreçleri omurilik düzeyinde refleksif yanıtlar, beyin sapı düzeyinde pozisyonel yanıtlar, otomatik denge ve korteks düzeyinde bilinçli yanıtlar

gerektirir. Ağrı sebebiyle bozulmuş otomatik yanıtların yerine bilinçli yanıtlar oluşturabilmek için denge ve motor kontrol alt yapısını yeniden oluşturmak gerekmektedir (8). Çalışmamızda ağrı azaltıcı tedavilerin yanı sıra denge eğitimi verilerek kişilere önce doğru bilinçli yanıtlar öğretildi ve sonra eksternal odak talimatları ile doğru motor kontrolün otomatikleştirilmesi sağlandı. Artan motor kontrol ile oluşan refleksif yanıtlar düşme risklerine karşı geliştirilen cevapları ve kişinin stabilite sınırını geliştirdi. Bu noktada kısıtlı eylem hipotezine dayanarak eksternal odak talimatları ile kişinin hareketleri motor kontrol sürecine bilinçli müdahalede bulunmadan otomatik refleksif cevaplar açığa çıkararak oluşturması sağlandı. EO talimatlarının denge üzerinde etkin olmasını bu şekilde açıklayabiliriz. EO talimatlarının önemli yönlerinden biri motor kontrole etkisi ile otomatik reflekslerin açığa çıkarak kişinin egzersiz dışında da günlük yaşam içerisindeki hareketlerinde otomatik refleks cevapları sürdürebilmesidir.

5.6 Fiziksel Performans

Literatür incelendiğinde dikkat odağının farklı spor aktiviteleri, kas testleri, hastalığa özgü performans değerleri üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar bulunmakta iken dikkat odağı egzersizlerinin KBA bireylerde etkilenen fiziksel performans üzerindeki inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bel ağrısında tedavi etkinliğini artırabilecek bir egzersiz modalitesini incelemek bu açıdan literatüre katkı sağlayacaktır. Mevcut çalışmamızın sonuçlarına göre EO talimatlı dinamik denge eğitiminin motor öğrenme üzerindeki olumlu etkisi bel ağrısı ile oluşan fonksiyonel kayıp açısından değişiklikler gerçekleştirerek fiziksel performans testlerini olumlu etkileyebilmektedir.

Gusi ve ark. (189) yaptığı bel ağrılı bireylerde denge egzersizlerinin alt ekstremita kas kuvveti ve performansı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında alt ekstremita kas kuvvetini ve performansını artırmada geleneksel egzersizlere göre denge egzersizlerini üstün bulmuşlardır. Denge egzersizi uyguladığımız çalışmamızda her iki grupta da fiziksel performans açısından iyileşmeler görüldü.

Kas-iskelet sistemi bozuklukları üzerinde yapılan bir derleme çalışmasında EO talimatlarının motor kontrolü etkileyerek ağrıyı azaltıp iyileştirilmiş fonksiyonel sonuçlar açığa çıkarıp çıkarmadığını araştırmışlardır. Sonuç olarak EO talimatlarının İO talimatlarına göre motor performans ve motor öğrenme üzerinde daha üstün ve kalıcı bir etki oluşturduğunu ifade etmişlerdir (196).

Literatür incelediğinde hareket analizini inceleyen çalışmalarda İO ve EO etkisini araştırıldığı görülmüştür. Bu analizlerde, hareketin tekrar sayısı ve hızının internal bir odağa kıyasla eksternal bir odakta daha yüksek olduğu bulunmuştur (126, 133). Daha yüksek tekrar sayıları daha hızlı refleks döngülerini ve daha otomatik işlevsel görev yürütmeyi gerektirir (197). Daha fazla dikkat gerektiren durumlarda motor aktiviteler yavaş işler ve bilinçli kontrol açığa çıkar. İnternal dikkat odağı talimatlarında da kişi dikkatini vücuduna yönlendirdiği için bilinçli kontrol oluşur. Fiziksel performansı belirlemek için kullandığımız tekrar sayısına yönelik değerlendirme testlerinde (10 tekrarlı gövde fleksiyonu testi, 50 adım yürüme testi) EO grubunun üstün bulunmasının sebebi şöyle olabilir: İnternal odağın hareket sırasında nöromüsküler koordinasyonu bilinçli kontrole yönlendirir ve hareketin yavaşlamasına sebep olurken, eksternal odak ise refleks döngülere katkı sağlayarak hareketin tekrar hızının artmasını sağlar.

Fiziksel performansının değerlendirmesinde kas kuvvet ve endurans parametreleri bilgi verebilir. Vance ve ark. (198) İO ve EO talimatları uygulayarak biceps ve triceps kaslarını EMG ile değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak hareket kalitesine katkı sağlayacak şekilde EO'nun kas aktivasyonunu azalttığını ifade etmişlerdir. Azalan kas aktivitesi, fiziksel aktivite seviyesinin belirli bir süre boyunca sürdürülmesi gereken dayanıklılık gerektiren aktivitelerde de faydalı olmaktadır (199). Dolayısıyla fiziksel performans testlerinde eksternal odak talimatlarının etkinliği endurans açısından yüksek görülebilir. Kas kuvveti kişinin hareket sırasındaki fonksiyonunu etkileyerek fiziksel performansını değiştirebilir. Kas gücünü ve enduransını fiziksel performans testleriyle inceleyen çalışmalarda EO koşullarında önemli gelişmelerin altını çizen çalışmalar bulunmaktadır (137, 200, 201) Sağlıklı bireylerde dikkat odağının sağlıklı ilişkili fiziksel performans üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada aerobik kondisyon, kavrama gücü, sınav, otur uzan, dikey sıçrama testleri kullanılmıştır. EO grubunun İO ve odak talimatı olmayan gruba göre tüm testlerde önemli ölçüde daha iyi performans oluşturduğu görülmüştür (137). Yaşlı bireylerde dikkat odaklanma stratejilerinin motor performans etkisini inceleyen bir derleme çalışmasında EO 'nun İO'ya göre motor performans üzerinde daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir (202). Bruin ve ark. (195) yaşlı bireyler üzerinde dikkat odağının denge ve performans üzerine etkisini incelemişlerdir. Yaşlı bireylerde performansı değerlendirmek için 5 kez Otur kalk testini kullanmışlardır. 5 hafta boyunca dinamik denge eğitimi sırasında EO ve İO talimatları uygulamışlardır. Çalışmanın sonucuna göre yaşlı bireylerde denge egzersizleri iki odak grubunda da performansı geliştirirken gruplar arasında farklılık görülmemiştir.

Stoate ve ark. (18) profesyonel yüzücülerde EO ve İO talimatlarının yüzme performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. EO, İO ve kontrol grubu oluşturarak yüzme hızını kaydetmişlerdir. EO ve kontrol grubu yüzme süreleri benzer bulunurken İO grubunun daha yavaş olduğunu ifade etmişlerdir. Schücker ve ark. (203) dikkat odağının koşu performansı ve kinematığı üzerine etkilerini incelemişler ve İO olarak koşucunun nefese odaklanmasını EO olarak koşucunun koşu sırasında gösterilen videoya odaklanmasını istemişlerdir. EO grubunda koşu sırasında daha yüksek dikey salınımlarla performansın daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir.

Cavaggioni ve ark. (204) obez bireylerde İO ve EO talimatlı egzersizlerin fonksiyonel performans, denge, kas gücü, vücut kompozisyonu üzerine etkilerini incelemişlerdir. İki odak grubu oluşturarak 6 haftalık ev tabanlı eğitim uygulamışlardır. Beş kez otur kalk testi, el kavrama gücü, fonksiyonel hareket taraması kullanarak performansı ve kas kuvvetini değerlendirmişlerdir. Fonksiyonel performans açısından EO grubu İO grubuna göre önemli gelişmeler kaydetmiş EO etkisi vurgulanmıştır. Çalışmamızla paralel olarak dikkat odaklanma stratejilerinin hareket verimliliğinde önemli artış sağlayabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca yapılan çalışmaların çoğunda performans testleri üzerinde odak talimatları uygulanarak test üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmamızda ise tedavi programında denge egzersizleri EO eklenerek uygulanmış ve testler üzerinde odak talimatı verilmemiştir. Amacımız odak talimatlı egzersizlerin tedavi etkinliğini incelemek ve bu duruma göre egzersizleri günlük yaşam aktiviteleri içerisine yerleştirebilmektir. Singh ve ark. (205) tedavi egzersizlerine EO ve İO talimatları dahil ederek ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası performansı ve yeniden yaralanma riskini incelemişlerdir. Talimatlarını örneğin hareketli yüzeyde çömelme egzersizi için İO “uyluğunuz yere paralel olana kadar kalçalarınızı indirin” şeklinde EO için ise “bir sandalyeye oturacağınızı ve sonra kalkacağınızı hayal edin” şeklinde vermişlerdir. Bu motor kontrolün azalması yaralanma riskini artırırken, amaçlanan hareket etkisine yönelik EO'nun motor kontrolü artırması, yeniden yaralanma riskini azaltmada İO'dan daha etkili olduğu gösterilmiştir.

20 yıldır bu konuda araştırmalar yapan Wulf ve ark. (127), mevcut çalışmalarını özetledi ve dikkatin eksternal olarak odaklanmasının diğer spora özgü egzersiz sonuçlarında denge, doğruluk, sıçrama ve performansı olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır (127). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak EO grubu fiziksel performans açısından KG göre üstün bulundu.

EO oluşturarak uyguladığımız egzersizlerde, motor öğrenme sürecine nörobilişsel katılımı geliştirip doğru hareketi yerleştirerek hastaların yaşam deneyimlerine tam olarak uyum sağlayan kalıcı fonksiyonel hareket davranışlarını oluşturabiliriz. Motor öğrenme modellenmesinde hareketin oluşturulup yerleştirilmesi ve refleks otomatik kontrolü artırılması fiziksel performansı artırır.

5.7 Postür, Spinal Mobilite ve Postüral Dayanıklılık

Alışılmış kötü bir postür bel üzerinde büyük bir mekanik yük oluşturabilir. Lumbal vertebraların fleksiyonu veya ekstansiyonu intervertebral diskler arasında eşit olmayan basınç dağılımına sebep olur. Bel ağrılı kişilerde postür bozulurken zaten bozuk olan postür de bel ağrısına sebebiyet verebilir (206, 207). Bel ağrısı ile ayakta duruş postürünün ilişkisini inceleyen çalışmalarda pelvik asimetri ve ayakta duruş postüründe değişiklikler görülmüştür (208, 209). Çalışmamızda postür, spinal mobilite ve postüral dayanıklılık incelenmiş olup uyguladığımız konservatif tedavi ve denge egzersizleri sonrasında EO ve KG gruplarında 8 hafta sonunda postür, spinal mobilite ve postüral dayanıklılık değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldü. Bu durumun yanı sıra EO grubunda görülen iyileşmeler KG 'ye göre üstün bulundu.

Bredin ve ark. (137) sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk testlerine dikkat odağının etkilerini araştırmışlardır. Sağlıklı bireylerde spinal mobiliteyi değerlendirdikleri testlerde EO talimatları verilen grubun İO grubuna göre üstün olduğu görülmüştür. Bourdon ve ark. (210) bel ağrılı bireylerde dikkat odağı egzersizlerinin tekrarlayan gövde fleksiyon hareketi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Metronom uyarısı ile gövde fleksiyon hareketi yaparak çeşitli noktalara dokunma talimatı vermişlerdir. Hareketin zamanlama ve hareket açısının sapma değerlerini hesaplamışlardır. Eksternal bir dikkat odağı oluşturmanın hareket sırasındaki gövde mobilitesine etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda EO grubu postür, spinal mobilite ve postüral dayanıklılık değerlerindeki gelişmelerde KG'ye göre üstün bulundu. Bu durumu postüral görevlerin denge performansındaki gibi otomatik işlevsel görev yoluyla yönetilmesine bağlayabiliriz. Daha fazla dikkat gerektiren durumlarda bilinçli kontrol sebebiyle motor aktiviteler yavaşlar ve internal dikkat odağı bilinçli kontrolü işaret eder. Postürümüzü değiştirmek için vücudumuza odaklandığımızda İO etkisi ile bilinçli postür kontrolü oluşturmuş oluruz. Bilinçli uygulanan motor kontrol diğer aktivitelerle birleştirildiğinde koordinasyon ve zamanlama bozukluğu açığa çıkar. Bilinçli düzeltilen postür diğer fonksiyonlar sırasında kaybolur. Egzersizler yoluyla oluşan düzgün

postüral aktivite EO egzersizlerinin otomatik refleks kontrolü aktive etmesinin sayesinde devamlılık kazanır.

5.8 Propriosepsiyon Değerlendirmesi

Bel ağrısının lumbal bölgede instabiliteye neden olarak propriosepsiyonda azalmaya sebep olduğu ve dengeyi de olumsuz olarak etkilediği bulunmuştur. Nonspesifik bel ağrısı olan ve olmayan kişilerin karşılaştırıldığı bir çalışmada bel ağrılı 53 kişinin ayakta dururken daha fazla ko-kontraksiyon kullandığı ve proprioseptif duyu girdilerinin azaldığı bulunmuştur (211). Literatürde KBA'lı bireylerde EO talimatlı egzersizlerin propriosepsiyon üzerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Ghaderi ve ark. (187) ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu olan erkek atletlerde EO dikkat talimatları kullanan bir nöromüsküler eğitim programının etkilerini incelemiştir. EO ve plasebo etkisi uyguladıkları kontrol grubu üzerinde alt ekstremitte kuvvetlendirme ve plyometrik egzersizler, denge eğitimi ve hareket modeli yeniden eğitimini verdikleri çalışmada diz propriosepsiyonu (pasif repozisyonlama testi) ve fonksiyonu değerlendirilmiştir. EO grubunun propriosepsiyon ve fonksiyon üzerinde önemli gelişmeler sağladığı ifade edilmiştir. Gottwald ve ark. (212) dikkat odaklanmasının performansa etkisini araştırdıkları çalışmalarında proprioseptif bir görsel bildirim internal odak koşuluna etki etmesinin performansı artırdığını ifade etmişlerdir.

60 derece lumbal fleksiyon ve 15 derece lumbal ekstansiyon açısında her iki grupta da gelişme vardı fakat gruplar arasında farklılık görülmedi. 60 derece lumbal fleksiyon nötral pozisyondan uzak bir açı olması nedeniyle kronik bel ağrılı bireylerin bu açıya ulaşmasının zor olması öngörülebilir. Bunun yanında 60 derece lumbal fleksiyonun algılanması ve tekrarlanması küçük açılara göre daha kolay bir pozisyon olması nedeniyle tedavi sonrası propriosepsiyondaki gelişimin anlamlı olarak artmış olabileceği düşünülebilir.

Bu çalışmanın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Çalışmamız 18-65 yaş arası kronik bel ağrılı bireylerde yapılmıştır. Literatürde dikkat odağı uygulayan çalışmalarda farklı yaş gruplarında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Aynı özellikler farklı yaş grupları karşılaştırılarak araştırılabilir. Odak talimatları uygulanırken bireylerin hareketleri sırasındaki odak alışkanlıkları ya da tercihleri talimatların etkinliğini etkileyebilir. Ayrıca odak talimatlarına uyum sağlayarak hareketi devam ettirip ettirmediklerini kontrol etmek zordur.

Eksternal odak talimatları günlük yaşam aktivitelerindeki gibi yürürken, merdiven çıkarken vücudumuza değil çevreye ya da ekstremitelerimizin diğer görevlerine odaklanmamızı sağlar (13). Terapötik egzersizlerdeki eksternal odak talimatları egzersizin günlük yaşam aktivitelerine benzer şekilde otomatikleştirilmesini sağlar (161). Motor öğrenmenin belirli ilkelerinin rehabilitasyon sürecindeki temel faaliyetlere uygulanmasının performansı etkileyen fonksiyonel parametreler üzerinde olumlu etki yarattığını göstermektedir, böylece EO eğitimi bir nöromüsküler yaralanmanın ardından doğru motor kontrolü yerleştirerek iyileşmeyi kolaylaştırmaktadır (12, 127, 161). EO talimatlarının önemli yönlerinden biri motor kontrole etkisi ile otomatik reflekslerin açığa çıkarak kişinin egzersiz dışında da günlük yaşam içerisindeki hareketlerinde otomatik refleks cevapları sürdürebilmesidir. Nöromüsküler egzersiz eğitiminde olduğu gibi doğru hareketin öğretilip devamında talimatlar ve tekrar sayısı ile hareketi otomatikleştirilip hayatın bir parçası haline getirmek amaçlanır. Gruplara aynı egzersizleri uyguladığımız çalışmamızda odak talimatları ile tedavinin etkinliğini değiştirmenin mümkün olduğunu gördük. Bu durum egzersizin kontrolü, doğru hareketin yaşam alışkanlığı olarak yerleştirilebilmesi açısından egzersizin fizyoterapist gözetiminde yapılmasının önemini vurgular.

5.9 Çalışmanın Sonuçları

Çalışmamızda dikkat odağı talimatları içeren dinamik denge egzersizlerinin KBA'lı bireylerde etkileri incelendi. Sonuç olarak;

- ✓ Kronik bel ağrılı bireylerde istirahat ve aktivite ağrı seviyelerinde her iki grupta da iyileşme görüldü ve gruplar arasında fark yoktu. Eksternal ve internal odak talimatlı dinamik denge egzersizlerinin ağrı seviyesini azaltmada etkili olduğu bulundu.
- ✓ Fonksiyonel seviyede her iki grupta da iyileşme görüldü ve gruplar arasında fark yoktu. Eksternal ve internal odak talimatlı dinamik denge egzersizlerinin fonksiyonel seviyeyi artırmada etkili olduğu bulundu.
- ✓ Kinezyofobi seviyesinde her iki grupta da iyileşme görüldü ve gruplar arasında fark yoktu. Eksternal ve internal odak talimatlı dinamik denge egzersizlerinin kinezyofobi seviyesini azaltmada etkili olduğu bulundu.
- ✓ Uyku kalitesinde her iki grupta da iyileşme görüldü ve gruplar arasında fark yoktu. Eksternal ve internal odak talimatlı dinamik denge egzersizlerinin uyku kalitesini artırmada etkili olduğu bulundu.

- ✓ Eklem hareket açıklığı değerlerinde tedavi sonrasında her iki grupta da iyileşme görüldü. İnternal ve eksternal odak talimatlı dinamik denge egzersizlerinin eklem hareket açıklığında etkili olduğu görüldü. Eksternal odak talimatları fleksiyon eklem hareketi değerlerindeki iyileşmede internal odak talimatlarına göre üstün bulundu. Ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon değerlerinde odak koşulları farklılık oluşturmadı.
- ✓ Denge değerlerinde her iki grupta da tedavi sonunda iyileşme görüldü.
 - Statik toplam, statik anterior-posterior, statik medial- lateral değerlerde odak koşulları farklılık oluşturmadı.
 - Dinamik toplam, dinamik anterior-posterior dengenin artırılmasında eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu.
 - Stabilite sınırlarının iyileştirilmesinde eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu.
 - Düşme riskinin azaltılmasında eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu.
- ✓ Fiziksel performans değerlerinde her iki grupta da tedavi sonunda iyileşmeler görüldü.
 - Lumbal fleksiyon hareket açıklığı değerlerinin artışında eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu.
 - 50 adım yürüme testi değerlerinin iyileşmesinde eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu.
 - 5 dk yürüme testi değerlerinin artışında eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu.
 - 5 kez otur kalk testi değerlerinin iyileşmesinde gruplar arasında farklılık görülmedi.
 - 10 tekrarlı fleksiyon testi değerlerinin iyileşmesinde eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu.
 - Ağırlıkla öne uzanma testi değerlerindeki iyileşmede eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu
- ✓ Spinal mobilite ve postüral dayanıklılık değerlerinde her iki grupta da tedavi sonunda iyileşme görüldü. Postür de EO grubunda tedavi sonunda iyileşme görülürken KG'da farklılık görülmedi.
 - Postürün iyileşmesinde eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına

göre daha etkili bulundu.

- Spinal mobilitenin artışında eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu.
- Postüral dayanıklılığın artışında eksternal odak talimatları internal odak talimatlarına göre daha etkili bulundu.

✓ Propriyosepsiyon 60 derece fleksiyon ve 15 derece ekstansiyon değerlerinde tedavi sonrasında her iki grupta da iyileşmeler görüldü ve gruplar arasında farklılık yoktu.

KAYNAKLAR

1. Itz CJ, Geurts JW, van Kleef M, Nelemans P. Clinical course of non-specific low back pain: a systematic review of prospective cohort studies set in primary care. *Eur J Pain*. 2013;17(1):5-15.
2. Vogt L, Pfeifer K, Banzer W. Neuromuscular control of walking with chronic low-back pain. *Manual therapy*. 2003;8(1):21-8.
3. McCaskey MA, Wirth B, Schuster-Amft C, de Bruin ED. Dynamic multi-segmental postural control in patients with chronic non-specific low back pain compared to pain-free controls: A cross-sectional study. *PloS one*. 2018;13(4):e0194512.
4. Tong MH, Mousavi SJ, Kiers H, Ferreira P, Refshauge K, van Dieën J. Is there a relationship between lumbar proprioception and low back pain? A systematic review with meta-analysis. *Archives Of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2017;98(1):120-36. e2.
5. Han J, Waddington G, Adams R, Anson J. A proprioceptive ability factor underlying all proprioception tests? Response to Tremblay (2013). *Perceptual and Motor Skills*. 2014;119(1):301-4.
6. Brumagne S, Diers M, Danneels L, Moseley GL, Hodges PW. Neuroplasticity of sensorimotor control in low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2019;49(6):402-14.
7. Tsigkanos C, Gaskell L, Smirniotou A, Tsigkanos G. Static and dynamic balance deficiencies in chronic low back pain. *Journal Of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2016;29(4):887-93.
8. Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L. Balance training for persons with functionally unstable ankles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1999;29(8):478-86.
9. Wulf G, Mercer J, McNevin N, Guadagnoli MA. Reciprocal influences of attentional focus on postural and suprapostural task performance. *J Mot Behav*. 2004;36(2):189-99.
10. McNevin NH, Wulf G. Attentional focus on supra-postural tasks affects postural control. *Hum Mov Sci*. 2002;21(2):187-202.

11. Chiviacowsky S, Wulf G, Wally R. An external focus of attention enhances balance learning in older adults. *Gait & Posture*. 2010;32:572.
12. Wulf G, McNevin NH. Simply distracting learners is not enough: more evidence for the learning benefits of an external focus of attention. *European Journal of Sport Science*. 2003;3:1.
13. Wulf G, Höß M, Prinz W. Instructions for motor learning: differential effects of internal versus external focus of attention. *J Mot Behav*. 1998;30(2):169-79.
14. Wulf G. Attention and motor skill learning. *E-Journal Movement and Training*200; 7(1) 4.
15. Castaneda B, Gray R. Effects of focus of attention on baseball batting performance in players of differing skill levels. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2007;29(1):60-77.
16. Perkins-Ceccato N, Passmore SR, Lee TD. Effects of focus of attention depend on golfers' skill. *Journal of Sport Sciences*. 2003;21:593.
17. Rotem-Lehrer N, Laufer Y. Effect of focus of attention on transfer of a postural control task following an ankle sprain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(9):564-9.
18. Stoate I, Wulf G. Does the attentional focus adopted by swimmers affect their performance? *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2011;6(1):99-108.
19. Wulf G, Landers M, Lewthwaite R, Töllner T. External focus instructions reduce postural instability in individuals with Parkinson disease. *Physical Therapy*. 2009;89:162.
20. McNevin NH, Shea CH, Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological research*. 2003;67:22-9.
21. Wulf G, Shea CH, Park JH. Attention and motor performance: preferences for and advantages of an external focus. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2001;72:335.
22. Laufer Y, Rotem-Lehrer N, Ronen Z, Khayutin G, Rozenberg I. Effect of attention focus on acquisition and retention of postural control following ankle sprain. *Archives of Physical Medicine And Rehabilitation*. 2007;88(1):105-8.
23. Park SH, Yi CW, Shin JY, Ryu YU. Effects of external focus of attention on balance: a short review. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(12):3929-31.

24. DeSai C, Reddy V, Agarwal A. Anatomy, back, vertebral column. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2021.
25. Lafian AM, Torralba KD. Lumbar spinal stenosis in older adults. *Rheumatic Disease Clinics*. 2018;44(3):501-12.
26. Berger-Pasternak B, Brylka D, Sipko T. Lumbar Spine Kinematics in Asymptomatic People When Changing Body Position From Sitting to Standing. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2021;44(2):113-9.
27. Pintar FA, Yoganandan N, Myers T, Elhagediab A, Sances Jr A. Biomechanical properties of human lumbar spine ligaments. *Journal of Biomechanics*. 1992;25(11):1351-6.
28. Canbulat N, Oktenoglu T, Ataker Y, Sasani M, Ercelen O, Cerezci O, et al. A rehabilitation protocol for patients with lumbar degenerative disc disease treated with posterior transpedicular dynamic stabilization. *Turkish Neurosurgery*. 2017;27(3):426-35.
29. Nelson KE, Glonek T. Somatic dysfunction in osteopathic family medicine: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
30. Greenman PE. Principles of manual medicine: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
31. Adams M, McNally D, Chinn H, Dolan P. The clinical biomechanics award paper 1993 posture and the compressive strength of the lumbar spine. *Clinical Biomechanics*. 1994;9(1):5-14.
32. Shah J, Hampson W, Jayson M. The distribution of surface strain in the cadaveric lumbar spine. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 1978;60(2):246-51.
33. Marchand F, Ahmed AM. Investigation of the laminate structure of lumbar disc annulus fibrosus. *Spine*. 1990;15(5):402-10.
34. Bruehlmann SB, B. Rattner J, R. Matyas J, A. Duncan N. Regional variations in the cellular matrix of the annulus fibrosus of the intervertebral disc. *Journal of Anatomy*. 2002;201(2):159-71.
35. Madigan L, Vaccaro AR, Spector LR, Milam AR. Management of symptomatic lumbar degenerative disk disease. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2009;17(2):102-11.

36. Raj PP. Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. *Pain Practice*. 2008;8(1):18-44.
37. Crock HV, Goldwasser M, Yoshizawa H. Vascular anatomy related to the intervertebral disc. *The Biology of the Intervertebral Disc*. 2019;1.
38. Roberts S, Menage J, Urban J. Biochemical and structural properties of the cartilage end-plate and its relation to the intervertebral disc. *Spine*. 1989;14(2):166-74.
39. Meakin J, Hukins D. Effect of removing the nucleus pulposus on the deformation of the annulus fibrosus during compression of the intervertebral disc. *Journal of Biomechanics*. 2000;33(5):575-80.
40. Kolber MJ, Hanney WJ. The dynamic disc model: a systematic review of the literature. *Physical Therapy Reviews*. 2009;14(3):181-9.
41. Bogduk N. The innervation of the lumbar spine. *Spine*. 1983;8(3):286-93.
42. Glover JR. Arthrography of the joints of the lumbar vertebral arches. *Orthopedic Clinics of North America*. 1977;8(1):37-42.
43. Vora AJ, Doerr KD, Wolfer LR. Functional anatomy and pathophysiology of axial low back pain: disc, posterior elements, sacroiliac joint, and associated pain generators. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2010;21(4):679-709.
44. Bogduk N. *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*: Elsevier Health Sciences; 2005.
45. Yahia L, Garzon S. Structure on the capsular ligaments of the facet joints. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 1993;175(2):185-8.
46. Fujiwara A, Tamai K, An HS, Lim T-H, Yoshida H, Kurihashi A, et al. Orientation and osteoarthritis of the lumbar facet joint. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 2001;385:88-94.
47. Lee H-M, Weinstein JN, Meller ST, Hayashi N, Spratt KF, Gebhart GF. The role of steroids and their effects on phospholipase A2: An animal model of radiculopathy. *Spine*. 1998;23(11):1191-6.
48. Sassack B, Carrier JD. *Anatomy, back, lumbar Spine*. 2020.

49. Willard F. The muscular, ligamentous, and neural structure of the lumbosacrum and its relationship to low back pain. *Movement, stability & lumbopelvic pain*: Elsevier; 2007. p. 5-45.
50. Loughenbury PR, Wadhvani S, Soames RW. The posterior longitudinal ligament and peridural (epidural) membrane. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*. 2006;19(6):487-92.
51. Putz R, editor *Anatomic-functional viewpoints in treatment of injuries of the spine*. *Langenbecks Archiv fur Chirurgie Supplement Kongressband Deutsche Gesellschaft fur Chirurgie Kongress*; 1992; 256-262.
52. Aspden R, Bornstein N, Hukins D. Collagen organisation in the interspinous ligament and its relationship to tissue function. *Journal of Anatomy*. 1987;155:141.
53. Hindle R, Percy M, Cross A. Mechanical function of the human lumbar interspinous and supraspinous ligaments. *Journal of Biomedical Engineering*. 1990;12(4):340-4.
54. Willard F. The muscular, ligamentous, and neural structure of the low back and its relation to back pain. *Movement, Stability, and Low Back Pain*. 1997.
55. Caseley AJ, Johnson MI. The spinal region: anatomy, assessment and injuries. *Routledge Handbook of Sports Therapy, Injury Assessment and Rehabilitation*: Routledge; 2015. p. 295-365.
56. Schröder PK, Grob D, Rahn BA, Cordey J, Dvorak J. Histology of the ligamentum flavum in patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *European Spine Journal*. 1999;8(4):323-8.
57. Leong J, Luk K, Chow D, Woo C. The biomechanical functions of the iliolumbar ligament in maintaining stability of the lumbosacral junction. *Spine*. 1987;12(7):669-74.
58. Pool-Goudzwaard A, Kleinrensink GJ, Snijders CJ, Entius C, Stoeckart R. The sacroiliac part of the iliolumbar ligament. *The Journal of Anatomy*. 2001;199(4):457-63.
59. Tomaszewski K, Saganiak K, Gładysz T, Walocha J. The biology behind the human intervertebral disc and its endplates. *Folia Morphologica*. 2015;74(2):157-68.

60. Fraher JP, Evans DJ. Training tomorrow's anatomists today: a partnership approach. *Anatomical Sciences Education*. 2009;2(3):119-25.
61. Cramer GD, Darby S. The lumbar region. *Clinical Anatomy of The Spine, Spinal Cord, And ANS*. 2014:246-311.
62. Middleditch A, Oliver J. *Functional anatomy of the spine: Elsevier Health Sciences*; 2005.
63. Lonnemann ME, Paris SV, Gorniak GC. A morphological comparison of the human lumbar multifidus by chemical dissection. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2008;16(4):84E-92E.
64. Bakkum BW, Cramer GD. Muscles that influence the spine. *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and Ans*. 2014:98-134.
65. Toumanidou T. Spinal Muscles. *Biomechanics of the Spine: Elsevier*; 2018. p. 141-66.
66. Jelinek LA, Scharbach S, Kashyap S, Ferguson T. *Anatomy, abdomen and pelvis, anterolateral abdominal wall fascia*. 2017. StatPearls Publishing, Treasure Island. PMID: 29083814.
67. Creze M, Soubeyrand M, Yue JL, Gagey O, Maître X, Bellin MF. Magnetic resonance elastography of the lumbar back muscles: a preliminary study. *Clinical Anatomy*. 2018;31(4):514-20.
68. Fan C, Fede C, Gaudreault N, Porzionato A, Macchi V, De Caro R, et al. Anatomical and functional relationships between external abdominal oblique muscle and posterior layer of thoracolumbar fascia. *Clinical Anatomy*. 2018;31(7):1092-8.
69. Toumanidou T, Noailly J. Musculoskeletal modeling of the lumbar spine to explore functional interactions between back muscle loads and intervertebral disk multiphysics. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2015;3:111.
70. Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Manual Therapy*. 1999;4(2):74-86.

71. Barker PJ, Urquhart DM, Story IH, Fahrer M, Briggs CA. The middle layer of lumbar fascia and attachments to lumbar transverse processes: implications for segmental control and fracture. *European Spine Journal*. 2007;16(12):2232-7.
72. Punekar IR, Khouri JS, Catanzaro M, Shaikh AL, Langstein HN. Redefining the rectus sheath: implications for abdominal wall repair. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2018;141(2):473-9.
73. Stecco C, Azzena GP, Macchi V, Porzionato A, Behr A, Rambaldo A, et al. Rectus abdominis muscle innervation: an anatomical study with surgical implications in diep flap harvesting. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2018;40(8):865-72.
74. Phillips S, Mercer S, Bogduk N. Anatomy and biomechanics of quadratus lumborum. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*. 2008;222(2):151-9.
75. Allegri M, Montella S, Salici F, Valente A, Marchesini M, Compagnone C, et al. Mechanisms of low back pain: a guide for diagnosis and therapy. *F1000 Research*. 2016;5.
76. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *The Lancet*. 2012;379(9814):482-91.
77. Cougot B, Petit A, Paget C, Roedlich C, Fleury-Bahi G, Fouquet M, et al. Chronic low back pain among French healthcare workers and prognostic factors of return to work (RTW): a non-randomized controlled trial. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. 2015;10(1):1-15.
78. Amirdelfan K, McRoberts P, Deer TR. The differential diagnosis of low back pain: a primer on the evolving paradigm. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2014;17:11-7.
79. Bogduk N. On the definitions and physiology of back pain, referred pain, and radicular pain. *Pain®*. 2009;147(1-3):17-9.
80. Valkenburg HA, editor *The epidemiology of low back pain. Symposium on idiopathic low back pain*; 1982: CV Mosby.
81. Van Kleef M, Vaneldereren P, Cohen SP, Lataster A, Van Zundert J, Mekhail N. Pain originating from the lumbar facet joints. *Evidence-Based Interventional Pain Medicine: According to Clinical Diagnoses*. 2011:87-95.

82. Filippiadis DK, Kelekis A. A review of percutaneous techniques for low back pain and neuralgia: current trends in epidural infiltrations, intervertebral disk and facet joint therapies. *The British Journal of Radiology*. 2016;89(1057):20150357.
83. Hofmann UK, Keller RL, Walter C, Mittag F. Predictability of the effects of facet joint infiltration in the degenerate lumbar spine when assessing MRI scans. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2017;12(1):1-8.
84. Cohen SP. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesthesia & Analgesia*. 2005;101(5):1440-53.
85. Foley BS, Buschbacher RM. Sacroiliac joint pain: anatomy, biomechanics, diagnosis, and treatment. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2006;85(12):997-1006.
86. Laslett M, Aprill CN, McDonald B, Young SB. Diagnosis of sacroiliac joint pain: validity of individual provocation tests and composites of tests. *Manual therapy*. 2005;10(3):207-18.
87. Bridwell KH. Lumbar spinal stenosis. *Diagnosis, Management, and Treatment*. *Clinics in Geriatric Medicine*. 1994;10(4):677-701.
88. Ciol MA, Deyo RA, Howell E, Kreif S. An assessment of surgery for spinal stenosis: time trends, geographic variations, complications, and reoperations. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1996;44(3):285-90.
89. Hasegawa T, An HS, Haughton VM, Nowicki BH. Lumbar foraminal stenosis: critical heights of the intervertebral discs and foramina. A Cryomicrotome Study in Cadavera. *JBJS*. 1995;77(1):32-8.
90. Lee Ck, Rauschnig W, Glenn W. Lateral lumbar spinal canal stenosis: classification, pathologic anatomy and surgical decompression. *Spine*. 1988;13(3):313-20.
91. De Schepper EI, Overvest GM, Suri P, Peul WC, Oei EH, Koes BW, et al. Diagnosis of lumbar spinal stenosis: an updated systematic review of the accuracy of diagnostic tests. *Spine*. 2013;38(8):E469-E81.
92. Amirdelfan K, Webster L, Poree L, Sukul V, McRoberts P. Treatment options for failed back surgery syndrome patients with refractory chronic pain: an evidence based approach. *Spine*. 2017;42(1):S41-S52.

93. Roberts S, Evans H, Trivedi J, Menage J. Histology and pathology of the human intervertebral disc. *JBJS*. 2006;88(suppl_2):10-4.
94. He L, Hu X, Tang Y, Li X, Zheng S, Ni J. Efficacy of coblation annuloplasty in discogenic low back pain: a prospective observational study. *Medicine*. 2015;94(19).
95. Manchikanti L, Singh V, Pampati V, Damron KS, Barnhill RC, Beyer C, et al. Evaluation of the relative contributions of various structures in chronic low back pain. *Pain Physician*. 2001;4(4):308.
96. Schistad EI, Espeland A, Rygh LJ, Røe C, Gjerstad J. The association between Modic changes and pain during 1-year follow-up in patients with lumbar radicular pain. *Skeletal Radiology*. 2014;43:1271-9.
97. Malta DC, Oliveira MM, Andrade S, Caiaffa WT, Souza MFM, Bernal RTI. Factors associated with chronic back pain in adults in Brazil. *Rev Saude Publica*. 2017;51(suppl 1):9s.
98. Froud R, Patterson S, Eldridge S, Seale C, Pincus T, Rajendran D, et al. A systematic review and meta-synthesis of the impact of low back pain on people's lives. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2014;15(1):1-14.
99. Beyera GK, O'Brien J, Campbell S. Profile of individuals with low back pain and factors defining chronicity of pain: a population-based study in Ethiopia. *Quality of Life Research*. 2022;31(9):2645-54.
100. Pincus T, Burton AK, Vogel S, Field AP. A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine*. 2002;27(5):E109-E20.
101. Chou R, Deyo R, Friedly J, Skelly A, Hashimoto R, Weimer M, et al. Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physicians clinical practice guideline. *Annals of Internal Medicine*. 2017;166(7):493-505.
102. Oskay D, Yakut Y. Bel ağrısı olan ve olmayan kadınların fiziksel uygunluk parametrelerinin karşılaştırılması. *Göztepe Tıp Dergisi*. 2011;26(3):117-22.

103. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klüber-Moffett J, Kovacs F, et al. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European spine journal*. 2006;15(Suppl 2):s192.
104. Polat M. Bel ağrısına yaklaşım: Tanıdan tedaviye. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*. 2017;9(6).
105. Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Annals of Internal Medicine*. 2002;137(7):586-97.
106. Zhang Y-g, Guo T-m, Guo X, Wu S-x. Clinical diagnosis for discogenic low back pain. *International Journal of Biological Sciences*. 2009;5(7):647.
107. Arasil T. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı* 2005:557-81,.
108. Almeida DC, Kraychete DC. Low back pain-a diagnostic approach. *Revista Dor*. 2017;18:173-7.
109. Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörükkan 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.
110. Fairbank J, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*. 1980;66(8):271-3.
111. Schmidt GJ, Ferreira APB, Pietrobon R, Vissoci JRN, Santos RAAd, Lauffer RF, et al. Comparative evaluation of the psychometric properties of orthopedic scales for low back pain. *Coluna/Columna*. 2019;18:308-12.
112. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, Van Zundert J, Cohen SP. Low back pain. *Lancet*. 2021;398(10294):78-92.
113. Chou R, Shekelle P. Will this patient develop persistent disabling low back pain? *Jama*. 2010;303(13):1295-302.
114. Pillastrini P, Gardenghi I, Bonetti F, Capra F, Guccione A, Mugnai R, et al. An updated overview of clinical guidelines for chronic low back pain management in primary care. *Joint Bone Spine*. 2012;79(2):176-85.
115. Durmuş D, Akyol Y, Cengiz K, Terzi T, Cantürk F. Effects of therapeutic ultrasound on pain, disability, walking performance, quality of life, and depression in patients with

chronic low back pain: a randomized, placebo controlled trial. *Archives of Rheumatology*. 2010;25(2):082-7.

116. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Malmivaara A, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;9(9):Cd009790.

117. Powell KE, Paluch AE, Blair SN. Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what? *Annual Review of Public Health*. 2011;32:349-65.

118. Wood L, Ogilvie R, Hayden JA. Specifying the treatment targets of exercise interventions: do we? *British Journal of Sports Medicine*. 2020;54(20):1235-6.

119. Jeong U-C, Sim J-H, Kim C-Y, Hwang-Bo G, Nam C-W. The effects of gluteus muscle strengthening exercise and lumbar stabilization exercise on lumbar muscle strength and balance in chronic low back pain patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(12):3813-6.

120. Kanayama M, Abumi K, Kaneda K, Tadano S, Ukai T. Phase Lag of the Intersegmental Motion in Flexion-Extension of the Lumbar and Lumbosacral Spine: An In Vivo Study. *Spine*. 1996;21(12):1416-22.

121. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine*. 2008;38:995-1008.

122. Schleip R, Klingler W, Lehmann-Horn F. Active fascial contractility: fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. *Medical Hypotheses*. 2005;65(2):273-7.

123. Nijs J, Van Houdenhove B, Oostendorp RA. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Manual Therapy*. 2010;15(2):135-41.

124. Wulf G, Lewthwaite R. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2016;23:1382-414.

125. Wulf G, Weigelt M, Poulter D, McNevin N. Attentional focus on suprapostural tasks affects balance learning. *Q J Exp Psychol A*. 2003;56(7):1191-211.

126. Wulf G, McNevin N, Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *Q J Exp Psychol A*. 2001;54(4):1143-54.
127. Wulf G. Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2013;6(1):77-104.
128. Calatayud J, Vinstrup J, Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Jay K, et al. Importance of mind-muscle connection during progressive resistance training. *European Journal of Applied Physiology*. 2016;116(3):527-33.
129. Wulf G. *Attention and motor skill learning: Human Kinetics*; 2007.
130. Shea CH, Wulf G. Enhancing motor learning through external-focus instructions and feedback. *Human Movement Science*. 1999;18:553-71.
131. Wulf G, Lauterbach B, Toole T. Learning advantages of an external focus of attention in golf. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1999;70(null):120.
132. Wulf G, McConnel N, Gärtner M, Schwarz A. Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *J Mot Behav*. 2002;34(2):171-82.
133. McNevin NH, Shea CH, Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychol Res*. 2003;67(1):22-9.
134. Wulf G, McNevin NH, Fuchs T, Ritter F, Toole T. Attentional focus in complex skill learning. *Res Q Exerc Sport*. 2000;71(3):229-39.
135. Vance J, Wulf G, Töllner T, McNevin NH, Mercer J. EMG activity as a function of the performer's focus of attention. *Journal of Motor Behavior*. 2004;36(null):450.
136. Schoenfeld BJ, Contreras B. Attentional focus for maximizing muscle development: The mind-muscle connection. *Strength & Conditioning Journal*. 2016;38(1):27-9.
137. Bredin SS, Dickson DB, Warburton DE. Effects of varying attentional focus on health-related physical fitness performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2013;38(2):161-8.
138. Collum C, Snarr R, Siekirk N, Wilson S. Effects of attentional focus on repetitions-to-failure & motor unit excitation during submaximal bench press performance. *International Journal of Strength and Conditioning*. 2021;1(1).

139. Marchant DC, Greig M, Bullough J, Hitchen D. Instructions to adopt an external focus enhance muscular endurance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2011;82(3):466-73.
140. Nadzalan AM, Lee JLF, Mohamad NI. The effects of focus attention instructions on strength training performances. *International Journal of Humanities and Management Sciences*. 2015;3(6):418-23.
141. Wiseman S, Alizadeh S, Halperin I, Lahouti B, Snow NJ, Power KE, et al. Neuromuscular mechanisms underlying changes in force production during an attentional focus task. *Brain Sciences*. 2020;10(1):33.
142. Kuruganti U, Parker P, Rickards J, Tingley M. Strength and muscle coactivation in older adults after lower limb strength training. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2006;36(9):761-6.
143. Lohse KR, Sherwood DE. Defining the focus of attention: Effects of attention on perceived exertion and fatigue. *Frontiers in Psychology*. 2011;2:332.
144. Duncan M, Oxford S. Acute caffeine ingestion enhances performance and dampens muscle pain following resistance exercise to failure. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2012;52(3):280-5.
145. Stoate I, Wulf G. Does the attentional focus adopted by swimmers affect their performance? *International Journal of Sport Science & Coaching*. 2011;6(null):99.
146. Ducharme SW, Wu WF, Lim K, Porter JM, Geraldo F. Standing long jump performance with an external focus of attention is improved as a result of a more effective projection angle. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2016;30(1):276-81.
147. Grgic J, Mikulic P. Effects of Attentional Focus on Muscular Endurance: A Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;19(1).
148. Abdollahipour R, Land WM, Cereser A, Chiviacowsky S. External relative to internal attentional focus enhances motor performance and learning in visually impaired individuals. *Disability and Rehabilitation*. 2020;42(18):2621-30.
149. Landers MR, Hatlevig RM, Davis AD, Richards AR, Rosenlof LE. Does attentional focus during balance training in people with Parkinson's disease affect outcome? A randomised controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*. 2016;30(1):53-63.

150. Durham K, Sackley C, Wright C, Wing A, Edwards M, Van Vliet P. Attentional focus of feedback for improving performance of reach-to-grasp after stroke: a randomised crossover study. *Physiotherapy*. 2014;100(2):108-15.
151. Porter JM, Anton PM. Directing attention externally improves continuous visuomotor skill performance in older adults who have undergone cancer chemotherapy. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011;59(2), 369–370.
152. McNevin N, Weir P, Quinn T. Effects of attentional focus and age on suprapostural task performance and postural control. *Research Quarterly For Exercise and Sport*. 2013;84(1):96-103.
153. Pourazar M, Mirakhori F, Bagherzadeh F, Hemayattalab R. Effects of External and Internal Focus of Attention in Motor Learning of Children Cerebral Palsy. *International Journal of Sport and Health Sciences*. 2017;11(6):361-6.
154. Shafizadeh M, Platt GK, Mohammadi B. Effects of different focus of attention rehabilitative training on gait performance in Multiple Sclerosis patients. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2013;17(1):28-34.
155. Etemadi Y, Salavati M, Arab AM, Ghanavati T. Balance recovery reactions in individuals with recurrent nonspecific low back pain: effect of attention. *Gait & Posture*. 2016;44:123-7.
156. Riley MA, Stoffregen TA, Grocki MJ, Turvey MT. Postural stabilization for the control of touching. *Human Movement Science*. 1999;18(6):795-817.
157. Rossback SE. *Attentional Focus and Balance Control Using Electroencephalography*: The University of North Carolina at Greensboro; 2022.
158. Wulf G, Töllner T, Shea CH. Attentional focus effects as a function of task difficulty. *Res Q Exerc Sport*. 2007;78(3):257-64.
159. Landers M, Wulf G, Wallmann H, Guadagnoli M. An external focus of attention attenuates balance impairment in patients with Parkinson's disease who have a fall history. *Physiotherapy*. 2005;91(3):152-8.
160. Chua LK, Jimenez-Diaz J, Lewthwaite R, Kim T, Wulf G. Superiority of external attentional focus for motor performance and learning: Systematic reviews and meta-analyses. *Psychol Bull*. 2021;147(6):618-45.

161. Wulf G, McNevin NH, Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2001;54A(null):1143.
162. Singh H, Shih HT, Kal E, Bennett T, Wulf G. A distal external focus of attention facilitates compensatory coordination of body parts. *J Sports Sci*. 2022;40(20):2282-91.
163. Peh SY-C, Chow JY, Davids K. Focus of attention and its impact on movement behaviour. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011;14(1):70-8.
164. Sakurada T, Nakajima T, Morita M, Hirai M, Watanabe E. Improved motor performance in patients with acute stroke using the optimal individual attentional strategy. *Scientific Reports*. 2017;7(1):1-10.
165. Hosseinifar M, Akbari A, Shahrakinasab A. The effects of McKenzie and lumbar stabilization exercises on the improvement of function and pain in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*. 2009;11(1):1-9.
166. randomization [Internet] 2022 [Erişim Tarihi 12 Ekim 2022] Erişim adresi: <https://www.randomizer.org/>.
167. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity. *Journal of Clinical Pharmacology*. 2014;54(3):241-4.
168. Ağargün MY, Kara H, Anlar O. Pittsburgh uyku kalitesi indeksinin geçerliği ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 1996;7(2):107-15.
169. Swinkels-Meewisse E, Swinkels R, Verbeek A, Vlaeyen J, Oostendorp R. Psychometric properties of the Tampa Scale for kinesiophobia and the fear-avoidance beliefs questionnaire in acute low back pain. *Manual Therapy*. 2003;8(1):29-36.
170. Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011;22(1):44-9.
171. Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri: Pelikan Yayıncılık; 2014.

172. Novy DM, Simmonds MJ, Olson SL, Lee CE, Jones SC. Physical performance: differences in men and women with and without low back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(2):195-8.
173. Hazneci B, Alaca R, Balaban B, Tan A, Mühür H, Arpacioğlu O. Kronik mekanik bel ağrısı olan hastalar ile sağlam bireyler arasında fonksiyonel performans farklılıkları. *Fiziksel Tıp.* 1999;2(3):37-42.
174. Doğruer . Kronik non-spesifik bel ağrılı hastalarda iki farklı egzersizin fiziksel fonksiyon üzerine etkisi: DE Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2010.
175. Pflingsten M, Lueder S, Luedtke K, Petzke F, Hildebrandt J. Significance of physical performance tests for patients with low back pain. *Pain Medicine.* 2014;15(7):1211-21.
176. Özüdoğru A, Canlı M, Ceylan İ, Kuzu Ő, Alkan H, Karaçay BÇ. Five Times Sit-to-Stand Test in people with non-specific chronic low back pain—a cross-sectional test–retest reliability study. *Irish Journal of Medical Science (1971-).* 2022:1-6.
177. Arifin N, Osman NAA, Abas WABW. Intrarater test-retest reliability of static and dynamic stability indexes measurement using the Biodex Stability System during unilateral stance. *Journal of Applied Biomechanics.* 2014;30(2):300-4.
178. Pickerill ML, Harter RA. Validity and reliability of limits-of-stability testing: a comparison of 2 postural stability evaluation devices. *National Athletic Trainers' Association, Inc;* 2011. p. 600-6.
179. Arnold BL, Schmitz RJ. Examination of balance measures produced by the biodex stability system. *J Athl Train.* 1998;33(4):323-7.
180. Mannion AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *Eur Spine J.* 2004;13(2):122-36.
181. Meier ML, Vrana A, Schweinhardt P. Low back pain: the potential contribution of supraspinal motor control and proprioception. *The Neuroscientist.* 2019;25(6):583-96.
182. Maher JM, Markey JC, Ebert-May D. The other half of the story: effect size analysis in quantitative research. *CBE—Life Sciences Education.* 2013;12(3):345-51.

183. Sharpe L, Perry KN, Rogers P, Dear BF, Nicholas MK, Refshauge K. A comparison of the effect of attention training and relaxation on responses to pain. *Pain*. 2010;150(3):469-76.
184. Zamani H, Dadgoo M, Akbari M, Sarrafzadeh J, Pourahmadi M. Effects of External Focus and Motor Control Training in Comparison with Motor Control Training Alone on Pain, Thickness of Trunk Muscles and Function of Patients with Recurrent Low Back Pain: A Single Blinded, Randomized Controlled Trial. *Arch Bone Jt Surg*. 2022;10(9):766-74.
185. Pouradeli H, Sadeghi H, Sokhangouei Y, Azarbayjani MA. 7CPR Journal of Clinical Physiotherapy Research Original Article. *Journal of Clinical Physiotherapy Research*. 2021;6(3):e39.
186. Sturmberg C, Marquez J, Heneghan N, Snodgrass S, van Vliet P. Attentional focus of feedback and instructions in the treatment of musculoskeletal dysfunction: a systematic review. *Man Ther*. 2013;18(6):458-67.
187. Ghaderi M, Letafatkar A, Thomas AC, Keyhani S. Effects of a neuromuscular training program using external focus attention cues in male athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2021;13(1):49.
188. Gatti R, Faccendini S, Tettamanti A, Barbero M, Balestri A, Calori G. Efficacy of trunk balance exercises for individuals with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011;41(8):542-52.
189. Gusi N, Adsuar JC, Corzo H, del Pozo-Cruz B, Olivares PR, Parraca JA. Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2012;58(2):97-104.
190. Chang JR, Wang X, Lin G, Samartzis D, Pinto SM, Wong AY. Are changes in sleep quality/quantity or baseline sleep parameters related to changes in clinical outcomes in patients with nonspecific chronic low back pain?: a systematic review. *The Clinical Journal of Pain*. 2022;38(4):292-307.
191. Bougard C, Lepelley M-C, Davenne D. The influences of time-of-day and sleep deprivation on postural control. *Experimental Brain Research*. 2011;209:109-15.

192. Liu Y, Higuchi S, Motohashi Y. Changes in postural sway during a period of sustained wakefulness in male adults. *Occupational Medicine*. 2001;51(8):490-5.
193. Diekfuss JA, Janssen JA, Slutsky AB, Berry NT, Etnier JL, Wideman L, et al. An External Focus of Attention is Effective for Balance Control when Sleep-deprived. *Int J Exerc Sci*. 2018;11(5):84-94.
194. Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. *Physical Therapy*. 1986;66(10):1548-50.
195. de Bruin ED, Swanenburg J, Betschon E, Murer K. A randomised controlled trial investigating motor skill training as a function of attentional focus in old age. *BMC Geriatr*. 2009;9:15.
196. Hunt C, Paez A, Folmar E. The impact of attentional focus on the treatment of musculoskeletal and movement disorders. *Int J Sports Phys Ther*. 2017;12(6):901-7.
197. Vereijken B, Emmerik REAv, Whiting HTA, Newell KM. Free(z)ing Degrees of Freedom in Skill Acquisition. *Journal of Motor Behavior*. 1992;24(1):133-42.
198. Vance J, Wulf G, Töllner T, McNevin N, Mercer J. EMG activity as a function of the performer's focus of attention. *Journal of Motor Behavior*. 2004;36(4):450-9.
199. Zachry T, Wulf G, Mercer J, Bezodis N. Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Res Bull*. 2005;67(4):304-9.
200. Halperin I, Williams KJ, Martin DT, Chapman DW. The effects of attentional focusing instructions on force production during the isometric midhigh pull. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2016;30(4):919-23.
201. Nadzalan AM, Lee JLF, Azzfar MS, Muhammad NS, Shukri EWMC, Mohamad NI. The effects of resistance training with different focus attention on muscular strength: Application to teaching methods in physical conditioning class. *Age (years)*. 2019;21:1.00.
202. Chen TT, Mak TCT, Ng SSM, Wong TWL. Attentional Focus Strategies to Improve Motor Performance in Older Adults: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(5).

203. Schücker L, Parrington L. Thinking about your running movement makes you less efficient: attentional focus effects on running economy and kinematics. *J Sports Sci.* 2019;37(6):638-46.
204. Cavaggioni L, Gilardini L, Redaelli G, Croci M, Cancelli R, Capodaglio P, et al. A Pilot Study on Attentional Focus in Prescribing Physical Exercise in Outpatients with Obesity. *Healthcare (Basel).* 2022;10(11).
205. Singh H, Gokeler A, Benjaminse A. Effective Attentional Focus Strategies after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Commentary. *Int J Sports Phys Ther.* 2021;16(6):1575-85.
206. Smith A, O'Sullivan P, Straker L. Classification of sagittal thoraco-lumbo-pelvic alignment of the adolescent spine in standing and its relationship to low back pain. *Spine.* 2008;33(19):2101-7.
207. Sorensen CJ, Norton BJ, Callaghan JP, Hwang C-T, Van Dillen LR. Is lumbar lordosis related to low back pain development during prolonged standing? *Manual therapy.* 2015;20(4):553-7.
208. Sorensen CJ, Johnson MB, Norton BJ, Callaghan JP, Van Dillen LR. Asymmetry of lumbopelvic movement patterns during active hip abduction is a risk factor for low back pain development during standing. *Human Movement Science.* 2016;50:38-46.
209. Gallagher KM, Nelson-Wong E, Callaghan JP. Do individuals who develop transient low back pain exhibit different postural changes than non-pain developers during prolonged standing? *Gait & Posture.* 2011;34(4):490-5.
210. Bourdon E, Ramos Jr W, Mavor MP, Beaudette SM, Graham RB. The effect of attentional focus on local dynamic stability during a repetitive spine flexion task. *Journal of Biomechanics.* 2018;80:196-9.
211. Richardson C. *Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization: a motor control approach for the treatment and prevention of low back pain: Churchill Livingstone; 2004.*
212. Gottwald VM, Owen R, Lawrence GP, McNevin N. An internal focus of attention is optimal when congruent with afferent proprioceptive task information. *Psychology of Sport and Exercise.* 2020;47:101634.

EKLER

EK 1 ETİK KURUL ONAYI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Kronik Bel Ağrılı Bireylerde Eksternal Odaklı Dinamik Denge Eğitiminin Ağrı Fonksiyonellik ve Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi"	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Bağbaşı Yerleşkesi Merkez/KIRŞEHİR
	TELEFON	0386 280 3924
	FAKS	0386 280 5007
	E-POSTA	tipetikkurul@ahievran.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Aml ÖZÜDOĞRU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırşehir			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz: Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkan V.
Unvanı/Adı/Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Arif Hüdayi KÖKEN
İmza:

5

Not: Etik Kurul Başkanı imzasının vere almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

Sayfa 1/3

EK 1 ETİK KURUL ONAYI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Kronik Bel Ağrılı Bireylerde Eksternal Odaklı Dinamik Denge Eğitiminin Ağrı Fonksiyonellik ve Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi”
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	26.09.2022	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	26.09.2022	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU	26.09.2022	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>					
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	ILAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2022-18/163	Tarih: 11/10/2022					
	<p>Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, toplantıya katılan Etik Kurul üye tamsayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.</p> <p>Ancak Kırşehir İl Sağlık Müdürlüğünden çalışmanın onay yazısı alındıktan sonra çalışmaya başlanabilir.</p>						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKAN V. UNVANI / ADI / SOYADI:	Dr. Öğr. Üyesi Arif Hüdai KÖKEN

11/10/2022 tarihinde aşağıdaki kişiler toplantıya katılmışlardır.

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Doç. Dr. Recai DAĞLI	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Katılmadı
Dr. Öğr. Üyesi Arif Hüdai KÖKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Dilek KUZAY AKSOY	Fizyoloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkan V.
Unvanı/Adı/Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Arif Hüdai KÖKEN
İmza:

EK 1 ETİK KURUL ONAYI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		"Kronik Bel Ağrılı Bireylerde Eksternal Odaklı Dinamik Denge Eğitiminin Ağrı Fonksiyonellik ve Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi"							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
Prof. Dr. Ayla ÜNSAL	Hemşirelik	Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Gülhan ÜNLÜ	Tıbbi Farmakoloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Fatma Nur ARSLAN	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Kırşehir Eğitim ve Araş. Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Naime Meriç KONAR	Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan DULKADİR	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Mustafa AVCU	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları	Özel Musa Gül Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Murat DOĞAN	Aile Hekimliği	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmadı
Av. Ali DEMİR	Hukuk	Serbest Avukat	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mümtaz DADALI	Öroloji	Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
V.H.K.İ Yasin KILIÇ	Memur	Ahi Evran Ün. TÖMER Merkezi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı V.
Unvanı/Av. Dr. Öğr. Üyesi Arif Hüdayi KÖKEN
İmza:

(Handwritten signature)

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

Sayfa 3/3

EK 2 OLGU RAPOR FORMU

Adı Soyadı:	Cinsiyet
Grup	Kilo
Yaş	
Boy	1.Değerlendirme
Vücut kitle indeksi	2. Değerlendirme
Dominant taraf	İletişim :

Görsel Analog Skala	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
İstirahat:		
Aktivite:		

Eklem Hareket Açıklığı	İlk Değerlendirme		İkinci Değerlendirme	
	Aktif	Pasif	Aktif	Pasif
Fleksiyon				
Ekstansiyon				
Lateral fleksiyon sağ				
Lateral fleksiyon sol				

Fonksiyonel Değerlendirme	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
Oswestry		
SF 36		
Pittsburgh		
Tampa kinezyofobi		

Biodex Denge Değerlendirme	İlk Değerlendirme		İkinci Değerlendirme	
	Dinamik	Statik	Dinamik	Statik
Overall				
a-p				
m-l				
Limit of overall				
Fall Risk				

Fiziksel Performans test bataryası	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
LFHA (Derece)		
50 Adım yürüme (sn)		
5 Dk Yürüme (m)		

5 tekrar sandalye otur kalk sn		
10 tekrar gövde fleksiyonu sn		
Ağırlıkla Öne uzanma cm		

Fiziksel Performans Test Bataryası (Fptb)

Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk düzeyi belirlemede kullanılmaktadır. Bataryanın içeriğinde lumbal fleksiyon hareket açıklığı, elli adım yürüme, 5 dakika yürüme, 5 tekrarlı sandalyeye oturup kalkma, 10 tekrarlı gövde fleksiyonu, ağırlıkla öne uzanma parametreleri vardır.

1. Lumbal fleksiyon hareket açıklığı (LFHA); hasta ayakta dik olarak durdu. Hastanın gövdesinin lateralinden bir gonyometre aracılığıyla lumbal fleksiyon hareket açıklığı ölçüldü. Hareketin kalça ekleminden olmamasına dikkat edilir. Gonyometre lumbosakral eklem lateral iz düşümüne yerleştirilir. Sabit kol femura paralel olarak, hareketli kol aksillaya doğru gövdenin lateral orta hattını izler. Sonuç derece olarak kaydedilir (30,31).

2. 50 adım yürüme; rahat bir ayakkabıyla, hastadan 50 adımlık mesafeyi 25 adım gidiş, 25 adım dönüş olarak, olabildiğince hızlı şekilde yürütmesi istenir. Sonuç saniye (sn) olarak kaydedilir.

3. 5 dakika (dk) yürüme; rahat bir ayakkabıyla, hastadan 5 dk boyunca düz bir zeminde olabildiğince hızlı yürütmesi istenir. Sonuç metre (m) olarak kaydedilir(30,31).

4. 5 tekrarlı sandalyeye oturup kalkma; kollar göğüs hizasında çaprazlanarak, standart bir sandalyeden hastadan 5 tekrarlı olabildiğince hızlı otup kalması istendi. Oturma pozisyonundan başlandı ve yine oturma pozisyonunda bitirilir. Sonuç sn olarak kaydedilir (30-32)

5. 10 tekrarlı gövde fleksiyonu; ayakta dik duruş pozisyonundan başlanılarak yine dik duruş pozisyonunda bitirilir. Hastadan olabildiğince hızlı 10 tekrarlı dizler ekstansiyonda gövde fleksiyonu yapması istenir. Sonuç sn olarak kaydedilir (32, 33, 36).

6. Ağırlıkla öne uzanma (AÖU); hasta ayakta dik pozisyonda, topuklar yerden kalkmadan, vücut ağırlığının %5'i kadar bir ağırlığı iki eliyle kavrayarak kollar omuz hizasına kaldırır. Olabildiğince ileri doğru uzanması istenir. Test duvar kenarında yapılır. Maksimum uzanma mesafesi mezura ile ölçülür. Sonuç santimetre (cm) olarak kaydedilir

Propriosepsiyon	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
60 derece lumbal fleksiyon		
15 derece lumbal ekstansiyon		

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire V2.0

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

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

Ağrı yoğunluğu:

- 1
- Şu an ağrım yok
 - Şu an çok hafif bir ağrım var
 - Şu an orta derecede ağrım var
 - Şu an yeterince şiddetli ağrım var
 - Şu an çok şiddetli ağrım var
 - Şu an hissettiğim ağrı tahmin edilebilecek en şiddetli ağrıdır.

Kişisel bakım (yıkama, giyinme vb.)

- 2
- Kişisel bakımımı fazladan ağrıya neden olmadan normal şekilde yapabiliyim.
 - Kişisel bakımımı normal şekilde yapabiliyim ama bu oldukça ağındır.
 - Kişisel bakımımı yapmak ağındır ve bu işleri yavaş ve dikkatlice yapıyorum.
 - Biraz yardıma ihtiyaç duyuyorum ama çoğu kişisel ihtiyacımı halledebiliyorum.
 - Kişisel bakımım ile ilgili pek çok konuda her gün yardıma ihtiyaç duyuyorum.
 - Kıyafetlerimi giyemiyorum, zorlukla yıkatabiliyorum ve yataktayım.

Yük kaldırma

- 3
- Ağır yükleri fazladan ağrı olmadan kaldırabiliyorum.
 - Ağır yükleri kaldırırken ağrı bir miktar artıyor.
 - Ağrı ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar kaldırabiliyorum.
 - Ağrı ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar hafif veya orta ağırlıktaki nesnelere kaldırabiliyorum.
 - Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
 - Hiç yük kaldıramıyorum.

Yürüme

- 4
- Ağrı herhangi bir yürüme mesafesinde beni engellemiyor.
 - Ağrı 1,6 km'den (1 mil) daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - Ağrı 800 m'den daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - Ağrı 100 m'den daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - Sadece baston veya koltuk değneği ile yürüyebiliyorum.
 - Zamanın çoğunda yataktayım ve tuvalete sürünerek gidebiliyorum.

Oturma

- 5
- Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
 - Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
 - Ağrı bir saatten uzun oturmama engel oluyor.
 - Ağrı yarım saatten uzun oturmama engel oluyor.
 - Ağrı 10 dakikadan uzun oturmama engel oluyor.
 - Ağrı her an için oturmama engel oluyor.

EK 3 OSWESTRY ÖZÜRLÜLÜK İNDEKSİ

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi V2.0 Sayfa-2

Ayakta durma

- 6
- Fazladan ağrıya yol açmadan istediğim süre ayakta kalabilirim.
 - İstediyim süre boyunca ayakta kalabilirim ama fazladan ağrım olur.
 - Ağrı bir saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - Ağrı yarım saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - Ağrı 10 dakikadan daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - Ağrı her an için ayakta durmama engel oluyor.

Uyku

- 7
- Uykum ağrı nedeniyle hiç bölünmez.
 - Uykum nadiren ağrı nedeniyle bölünür.
 - Ağrı nedeniyle 6 saatten daha az uyurum.
 - Ağrı nedeniyle 4 saatten daha az uyurum.
 - Ağrı nedeniyle 2 saatten daha az uyurum.
 - Ağrılar uyumama tamamen engel oluyor.

Cinsel Hayat (eğer uygulanabiliyorsa)

- 8
- Cinsel hayatım normaldir ve fazladan ağrıya neden olmaz.
 - Cinsel hayatım normaldir ve fazladan biraz ağrıya neden olur.
 - Cinsel hayatım neredeyse normaldir ama oldukça fazla ağrıya neden olur.
 - Cinsel hayatım ağrı nedeniyle oldukça kısıtlıdır.
 - Cinsel hayatım ağrı nedeniyle neredeyse yok gibidir.
 - Ağrılar cinsel hayatıma tamamen engel oluyor.

Sosyal hayat

- 9
- Sosyal hayatım normaldir ve fazladan ağrıya neden olmaz.
 - Sosyal hayatım normaldir ancak ağrının miktarını artırır.
 - Ağrı spor gibi daha fazla hareket gerektiren aktivitelerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
 - Ağrı sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
 - Ağrı aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
 - Ağrı nedeniyle sosyal hayatım kalmadı.

Seyahat

- 10
- Herhangi bir yere ağrım olmadan seyahat edebilirim.
 - Herhangi bir yere seyahat edebilirim ama bu bana fazladan ağrı verir.
 - Ağrı fazla ama 2 saate kadar olan seyahatlerde durumu idare edebilirim.
 - Ağrı beni bir saatten daha kısa süreli seyahatle kısıtlıyor.
 - Ağrı beni yarım saatten daha kısa süreli zorunlu seyahatle kısıtlıyor.
 - Ağrı tedavi dışındaki seyahatlerime engel oluyor.

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

$$\text{Toplam skor} = \left(\frac{\text{toplam puan}}{\text{işaretli soru sayısı} \times 5} \right) \times 100$$

Journal C. T. Fırtınalı, Paul B. Frymoyer (2000) Spine Volume 25, Number 22, Pp 2560-2563



www.aronline.com

Hastanın ODI Skoru (%):

Tasarımı ve düzenlemesi: Dr. Ender Şalbay 2023

EK 4 PITTSBURGH UYKU KALİTESİ İNDEKSİ

Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKi)

Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Aşağıdaki sorulara vereceğiniz cevaplar için son bir ay göz önünde bulundurun.
Lütfen tüm soruları cevaplandırın.

- Geçen ay geceleri genellikle ne zaman yattınız? _____
- Geçen ay geceleri uykuya daldığınız genellikle ne kadar zaman (dakika) aldı? _____ dakika
- Geçen ay sabahları genellikle ne zaman kalktınız? _____
- Geçen ay geceleri kaç saat uyudunuz (bu süre yataktaki geçirdiğiniz süreden farklı olabilir) _____ saat
- Geçen ay aşağıdaki durumlarda belirtilen uyku problemlerini ne sıklıkla yaşadınız?

	Haftada	Hiç	1'den az	1-2 kez	3'ten çok
a	30 dakika içinde uykuya dalamadınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Gece yarısı veya sabah erkenden uyanıyorsunuz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Tuvalete gittiniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	Rahat bir şekilde nefes alıp veremediniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e	Aynı derecede uyküydünüz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f	Aynı derecede sıcaklık hissettiniz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g	Kötü rüyalar gördünüz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h	Aynı duydunuz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i	Diğer nedenler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j	Ösürdünüz veya gürültülü bir şekilde horladınız	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Geçen ay uyku kalitenizi bütünü ile nasıl değerlendirirsiniz?
 Çok iyi Oldukça iyi Oldukça kötü Çok kötü
- Geçen ay uyumanızda yardımcı olması için ne sıklıkta (reçeteli veya reçetesiz) uyku ilacı aldınız?
 Hiç Haftada 1'den az Haftada 1 - 2 kez Haftada 3'ten çok
- Geçen ay araba sürerken, yemek yerken veya sosyal bir aktivite esnasında ne kadar sıklıkla uyanık kalmak için zorlandınız?
 Hiç Haftada 1'den az Haftada 1 - 2 kez Haftada 3'ten çok
- Geçen ay bu durum işlerinizi yeterli kadar istekle yapmanızda ne derecede problem oluşturdu?
 Hiç problem oluşturmadı Bir dereceye kadar problem oluşturdu
 Yalnızca çok az bir problem oluşturdu Çok büyük bir problem oluşturdu
- Bir yatak partneriniz veya oda arkadaşınız var mı?
 Bir yatak partneri veya oda arkadaşı yok Partneri aynı odada fakat aynı yataktaki değil
 Diğer odada bir partneri veya oda arkadaşı var Partner aynı yataktaki
- Eğer bir oda arkadaşı veya yatak partneriniz varsa son bir ayda aşağıdaki durumları ne sıklıkta yaşadığınızı sorun.

	Haftada →	Hiç	1'den az	1-2 kez	3'ten çok
a	Gürültülü horlama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Uykuda nefes alıp verme arasında uzun aralıklar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Uyurken bacaklarda seğirme veya sıçrama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	Uyku esnasında uyumsuzluk veya şaşkınlık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e	Diğer huzursuzluklarınız:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Reyner D.D., Reynolds CF 3rd, Monk TH (1988) Psychiatry Res. 1989 May;28(2):153-173



Skorlama yönergesine
ftronline.com 'dan
ulaşabilirsiniz.

Tasarım ve düzenleme: Dr. İbrahim Taşbaş 2020

EK 5 TAMPA KİNEZYOFOBİ ÖLÇEĞİ

Ek. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu (Toplam puan 17-68).

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (*her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz*). Teşekkür ederiz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ağrımın olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EK 7 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ÇALIŞMANIN ADI: Kronik Bel Ağrılı Bireylerde Eksternal Odaklı Dinamik Denge Eğitiminin Ağrı Fonksiyonellik ve Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirseniz, Çalışmaya Katılma Onayı Formu'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI:

Çalışma kronik bel ağrısı olan bireylerde fizyoterapi uygulaması ve fizyoterapi uygulamasına ek olarak egzersiz sırasında başka bir odak kullanılarak denge uygulamasının etkinliğini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Üç ay ve daha uzun süredir bel ağrıları yaşayan bireyler dahil edilecektir. Araştırma niteliğindeki bu çalışmaya katılım gönüllülük esastır.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:

Çalışma kapsamında demografik bilgileriniz kaydedilerek size 3 adet anket yapılacaktır. Anketler; bel ağrısı ile ilişkili özürülük düzeyini ve yaşam kalitenizi, uyku kalitenizi, hareket korkunuzu belirlemek için uygulanacaktır. Denge ve fiziksel performans değerlendirilecektir.

Ağrı ile ilişkili faktörleri değerlendiren anket ağrı tipinizi, günlük faaliyetlerinizin ağrıdan etkilenip etkilenmediğini incelemektedir.

Yaşam kalitesini değerlendiren anket fiziksel rol işlevselliği, duygusal rol işlevselliği, vücut tipi, enerji, sosyal rol işlevselliği, ruh sağlığı ve genel sağlık algısı gibi alt başlıklardan oluşan bir ankettir. Bu anket ile yaşam kalitenizin durumu saptanacaktır.

Uyku kalitesi Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi ile değerlendirilecektir. 24 sorudan oluşan bir ankettir uykuya geçişi uykuyu bölen faktörleri değerlendirir.

Kinezyofobi hareket korkusu kesinlikle katılmıyorum, tamamen katılıyorum gibi kendinize uygun cevaplar vererek ağrı sebebiyle hareket etmeye karşı korkunuzu değerlendirir.

Denge değerlendirmesi Biodex denge sistemi kullanılarak ölçülecektir. Performans değerlendirmesi için günlük yaşamda sık kullandığımız hareketler ve bunları çalıştıran kas gruplarını değerlendiren testler uygulanır, süreli yürüme oturma kalkma kas kuvveti değerlendirilir.

Ağrınıza yönelik fizyoterapi değerlendirme ve egzersiz programını içeren tedavi uygulamaları yapılacak olup denge egzersizleri uygulamak üzere size uygun ek bir egzersiz programı oluşturulacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Bel ağrısı çok yaygın bir problem olmakla birlikte denge bozuklukları bu probleme ikincil sonuç olarak eşlik etmekte ve bu durum çok fark edilmemektedir. Denge problemleri günlük yaşamda postüral kontrolümüzün bozulmasına sebep olmakta ağrının kronik bir döngüye girmesine sebep olmaktadır. Tedavide sadece ağrının sebebinin ortadan kaldırılması yeterli olmaz ağrının kronikleşmesine sebep olan durumları tespit edip ikincil problemlerin önüne geçmek gereklidir. Denge eğitimi bu konuda bir problem olmasa bile tedavi programlarında sıklıkla yer almaktadır.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Araştırmacılar kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayımlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Günün 24 saatinde soru ve problemler için başvurulacak kişiler/GSM:

1. Dr. Öğr. Üyesi Anıl ÖZÜDOĞRU – 05*****
2. Arş. Gör. Şafak KUZU – 05*****

Gönüllünün Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hr irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı, saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

<i>Gönüllü Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Telefon:</i>		

<i>Veli ya da Vasi (var ise) Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Telefon:</i>		

<i>Arařtırmacı² Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

1: Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi

2: Gnlly araştırma hakkında bilgilendiren kişi

EK 8 ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Şafak KUZU
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi
Fakülte	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Bölümü	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Mezuniyet Yılı	2016

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Programı	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Mezuniyet Tarihi	2019

Makale ve Bildiriler	
<i>Uluslararası Hakemli Dergilerde Makaleler</i>	
Özüdoğru, A., Canlı, M., Ceylan, İ., Kuzu, Ş., Alkan, H., & Karaçay, B. Ç. (2022). Five Times Sit-to-Stand Test in people with non-specific chronic low back pain—a cross-sectional test–retest reliability study. <i>Irish Journal of Medical Science (1971-)</i> , 1-6.	
Özüdoğru, A., Canlı, M., Kuzu, Ş., Aslan, M., Ceylan, İ., & Alkan, H. (2023). Muscle strength, balance and upper extremity function are not predictors of cervical proprioception in healthy young subjects. <i>Somatosensory & Motor Research</i> , 1-5..	