

**T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**LUMBAR DİSK HERNİSİ OLAN BİREYLERDE
KRONİK DÖNEMDE CORE STABİLİZASYON
EGZERSİZLERİNİN DENGE VE YAŞAM KALİTESİNE
ETKİSİ**

ASİYA UZUN

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı
DOKTORA TEZİ**

GAZİANTEP

2022

T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**LUMBAR DİSK HERNİSİ OLAN BİREYLERDE KRONİK
DÖNEMDE CORE STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN
DENGE VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ**

Asiya UZUN

Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın
Doktora Programı İçin Öngördüğü

DOKTORA TEZİ

olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Yavuz YAKUT

GAZİANTEP

2022

DOKTORA KABUL VE ONAY FORMU



TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü öğrenimimde, tez konumun seçilmesi, çalışmanın gerçekleşmesi, içeriğinin düzenlenmesi, büyük bir sabır ve özveriyle istatistiğinin belirlenmesinden tezin sonuçlanmasına kadar her aşamada yoğun bir şekilde desteğini aldığım, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocam, danışmanım Sayın **Prof. Dr. Yavuz YAKUT**'a teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü öğreniminin başlamasında ve ders dönemim boyunca akademik bilgisinden ve deneyiminden faydalandığım, hiçbir konuda yardımını esirgemeyen, desteğini ve motivasyonunu hep hissettiğim hocam Sayın **Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR**' a,

Tezimin uygulanması sırasında hastaların değerlendirilmesi noktasında emeğini esirgemeyen ve yardımcı olan değerli mesai arkadaşım **Fzt. Ayşenur Altun**' a, zorlandığım her konuda ilk aradığım ve her seferinde telefonuma ve sorularıma sabırla yardımcı olan değerli meslektaşım **Dr. Fzt. Sedat YİĞİT**'e

Tezimin başlangıç aşamasından bitiş aşamasına kadar her an yanımda olan, eksik kaldığım teknik konular da imdadıma yetişen, benimle öğrenen, O'nunla öğrendiğim, her umutsuzluğa düşüşümde beni yeniden umutlandıran sevgili eşim **Nurettin UZUN**'a,

Tez çalışmam sırasında güvenlerini ve desteklerini hep hissettiğim benimle üzülen, benimle sevinen canım oğullarım **Çağan ve Emir**'e, evde bütün engellemeleri yaparak bana olan sevgisini omuzlarıma çıkararak gösteren canım oğlum **Asil**'e

Çocukluğumdan bu yana sevgi ve şefkatiyle her zaman yanımda olan vazgeçtiğimde beni tekrar cesaretlendiren sevgili ailem; annem **Oya AYÇİÇEK**, ablam **Gülizar AYÇİÇEK**, kardeşlerim **Zübeyde AYÇİÇEK BIÇAKLAR** ve **Mehmet Şahin AYÇİÇEK**'e

Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde görev yapan değerli hocalarıma, tez etik kurulda görev alan değerli hocalarıma,

Tez Çalışmasına gönüllü olarak katılan ve çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan hastalarım,
TEŞEKKÜR EDERİM...

ÖZET

Asiya UZUN; Lumbar Disk Hernisi Olan Bireylerde Kronik Dönemde Core Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge ve Yaşam Kalitesine Etkisi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Gaziantep 2022. Bu çalışma, lumbar disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde core stabilizasyon egzersizlerinin denge ve yaşam kalitesine etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Çalışmaya 45-65 yaşlarında en az bir yıl önce lumbar disk hernisi tanısı almış 40 hasta alındı. Randomizasyon yapılarak tedavi ve kontrol grubu olmak üzere 20 kişilik 2 gruba ayrıldı. Hastalara ait demografik bilgiler için kendi hazırladığımız bir form, ağrı değerlendirmesi için McGill Ağrı Ölçeği ve Vizüel Ağrı Skalası, statik denge değerlendirmesi için Diasu Yürüme Analizi Cihazı ve Berg Denge Ölçeği, dinamik dengeyi değerlendirmek için Zamanlı Kalk Yürü Testi, Y Denge Diyagramı, Fonksiyonel Uzanma Testi, düşmeyi değerlendirmek için Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği, yaşam kalitesini ve fonksiyonelliği değerlendirmek için Oswestry Bozukluk Ölçeği ve Nottingham Sağlık Profili kullanıldı. Proprioseptif duyuyu değerlendirmek için ayakbileği eklem pozisyon hissine ayakta, nötral pozisyonda (0°) ve 10° dorsi fleksiyonda açısal ölçüm yapılarak bakıldı. Tüm anketler ve ölçümler tamamlandıktan sonra hastalar programa alındı. Kontrol grubundaki hastalar rutin yaşamlarına devam ederken, tedavi grubu hastalarına core stabilizasyon odaklı modifiye pilates egzersiz programı 8 hafta, haftada 2 gün 50 dakika şeklinde uygulandı. Tedavi süreci tamamlandıktan sonra anketler ve ölçümler tekrarlandı. Tedavi grubunda dinamik denge, fonksiyonellik ve yaşam kalitesinde gelişme sağlandı ($p<0,05$). Statik denge açısından incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$). Tedavi grubunda proprioseptif ölçümlerinde gelişme sağlanırken ($p<0,05$), kontrol grubunda anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Core stabilizasyon eğitiminin proprioseptif duyu, denge ve yaşam kalitesini iyileştirmek için etkili bir yöntem olduğu belirlendi. Modifiye pilates eğitiminin, lumbar disk hernisi olan bireylerde denge ve yaşam kalitesini artırmak için destekleyici ve koruyucu fizyoterapi modeli olarak ileri yaş gruplarında kullanılmasını önermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Lumbar Disk Hernisi, Kronik Dönem, Denge, Core Stabilizasyon, Proprioepsiyon

ABSTRACT

Asiya UZUN; The Effect of Core Stabilization Exercises on Balance and Quality of Life in Chronic Period in Individuals with Lumbar Disc Herniation, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Gaziantep 2022. This study was carried out to examine the effect of core stabilization exercises on balance and quality of life in the chronic period in individuals with lumbar disc herniation. Forty patients aged 45-65 years who had been diagnosed with lumbar disc herniation at least one year ago were included in the study. By randomization, they were divided into 2 groups of 20 people, each being the treatment and the control group. A self-prepared form for patient demographic information, McGill Pain Scale and Visual Analog Scale for pain assessment; Diasu Gait Analysis Device and Berg Balance Scale for static balance assessment; Timed Up and Go Test, Y Balance Diagram, Functional Reach Test to evaluate dynamic balance; Tinetti Fall Efficiency Scale for assessing falls; The Oswestry Disorder Scale and Nottingham Health Profile were used to assess quality of life and functionality. To evaluate proprioceptive sensation, ankle joint position sense was measured in standing, neutral position (0°) and angular measurement in 10° dorsiflexion. After the questionnaires and measurement tools were completed, the patients were included in the program. While the patients in the control group continued their routine lives, the clinic pilates exercise program focused on core stabilization was applied to the patients in the treatment group for 8 weeks, 2 days a week for 50 minutes and in 4 groups. After the treatment process was completed, the questionnaires and measurements were repeated. Dynamic balance, functionality and quality of life were improved in the treatment group ($p<0.05$). There was no statistically significant difference in terms of static balance ($p>0.05$). While improvement was achieved in proprioceptive measurements in the treatment group ($p<0.05$), no significant difference was observed in the control group ($p>0.05$). Core stabilization training was determined to be an effective method to improve proprioceptive sense, balance and quality of life. We recommend that modified pilates training can be safely used in elderly groups as a supportive and protective physiotherapy model to improve balance and quality of life in individuals with lumbar disc herniation.

Keywords: Lumbar Disc Herniation, Chronic Period, Balance, Core Stabilization, Proprioception

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----------|
| TEZ SAVUNMA TUTANAĞI | |
| TEŞEKKÜR..... | i |
| ÖZET | ii |
| ABSTRACT | iii |
| İÇİNDEKİLER..... | iv |
| TEZ ETİK BİLDİRİM SAYFASI | vi |
| ŞEKİL DİZİNİ..... | vii |
| TABLO DİZİNİ | ix |
| SEMBOLLER/KISALTMALAR LİSTESİ | xi |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1. Lumbar Omurganın Anatomisi..... | 4 |
| 2.2. Lumbar Omurganın Biyomekaniği..... | 5 |
| 2.3. İntervertebral Diskin Biyomekaniği | 5 |
| 2.4. Patofizyoloji | 6 |
| 2.5. Disk Herniasyonlarının Sınıflaması | 7 |
| 2.6. Yaşlanmanın Fonksiyonel Etkisi..... | 9 |
| 2.7. Lumbar Disk Hernisi ile Denge Arasındaki İlişki..... | 10 |
| 2.8. Propriosepsiyon | 12 |
| 2.9. Lumbar Disk Hernisi Tedavi Yöntemleri..... | 13 |
| 2.9.1. Konservatif Tedaviler | 13 |
| 2.9.2. Cerrahi Tedavi..... | 14 |
| 2.9.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon..... | 14 |
| 2.9.4. Core Stabilizasyon | 15 |
| 2.9.5. Core Kasları ve Önemi..... | 18 |
| 3. BİREYLER VE YÖNTEM | 22 |
| 3.1. Bireyler | 22 |
| 3.2. Yöntem | 25 |
| 3.2.1. Demografik Bilgiler..... | 25 |
| 3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi | 25 |
| 3.2.3. Denge Değerlendirmesi | 26 |
| 3.2.4. Düşmenin Değerlendirilmesi | 29 |
| 3.2.5. Proprioseptif Duyu/Eklem Pozisyon Hissinin Değerlendirilmesi | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.6. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi | 30 |
| 3.3. Egzersiz Programı | 31 |
| 3.4. İstatistiksel Analiz | 39 |
| 4. BULGULAR | 40 |
| 4.1. Grupların Demografik Özelliklerinin ve Tedavi Öncesi Klinik Verilerin Karşılaştırılması..... | 40 |
| 4.2. Ağrı Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması..... | 41 |
| 4.3. Denge Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması..... | 42 |
| 4.3.1. Statik Denge Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması | 42 |
| 4.3.2. Dinamik Denge Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması | 46 |
| 4.4. Proprioseptif Duyu Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması | 49 |
| 4.5. Yaşam Kalitesi Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması..... | 52 |
| 5. TARTIŞMA | 55 |
| 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER | 68 |
| KAYNAKLAR..... | 70 |
| EKLER | 86 |
| EK-1 Enstitü Yönetim Kurulu Kararı..... | 86 |
| EK-2 Etik Kurul Kararı | 87 |
| EK-3 Gönüllü Bilgilendirme ve Olur (Rıza) Formu | 88 |
| EK-4 Hasta Değerlendirme Formu..... | 89 |
| EK-5 İntihal Raporu | 102 |
| EK-6 Özgeçmiş | 103 |

TEZ ETİK BİLDİRİM SAYFASI



ŞEKİL DİZİNİ

| Şekiller | Sayfa No |
|--|----------|
| Şekil 2.1. Vertebralar..... | 4 |
| Şekil 2.2. Lumbosakral Omurga..... | 4 |
| Şekil 2.3. Disk Hernisinin Aşamaları | 9 |
| Şekil 2.4. Panjabi Core Stabilizasyon Kontrol Modeli..... | 16 |
| Şekil 2.5. Hoffman ve Gabel, Genişletilmiş Core Stabilite Modeli | 17 |
| Şekil 2.6. Core Kasları | 19 |
| Şekil 3.1. Çalışma Akış Şeması | 24 |
| Şekil 3.2. Y Denge Testi..... | 27 |
| Şekil 3.3. Fonksiyonel Uzanma Testi..... | 28 |
| Şekil 3.4. Eklem Pozisyonlama Aleti | 30 |
| Şekil 3.5. Eklem Pozisyon Hissi..... | 30 |
| Şekil 3.6. Mb Ruler ile Açılı Ölçümü..... | 30 |
| Şekil 3.7. Grup Egzersizleri | 32 |
| Şekil 3.8. Ayak Serisi | 34 |
| Şekil 3.9. Mini Squad, Germe ile Yana Eğilme, Öne Yuvarlanma | 34 |
| Şekil 3.10. Üst Ekstremitte Neh Serisi | 35 |
| Şekil 3.11. Ayak Ağırlık Aktarma | 35 |
| Şekil 3.12. Abdominal Serisi | 35 |
| Şekil 3.13. Köprü Egzersizleri Serisi..... | 36 |
| Şekil 3.14. Yüzüstü Sırt Egzersizleri..... | 36 |
| Şekil 3.15. Emekleme Serisi | 36 |
| Şekil 3.16. Kalça Egzersizleri..... | 37 |
| Şekil 3.17 Omurga Germe Egzersizleri 1 | 37 |
| Şekil 3.18 Kalça Germe Egzersizleri | 37 |

| | |
|---|----|
| Şekil 3.19. Omurga Yuvarlanma Egzersizleri | 38 |
| Şekil 3.20. Omurga Germe Egzersizleri 2 | 38 |
| Şekil 3.21 Solunum ve Farkındalık Egzersizleri | 38 |
| Şekil 4.1 Ağrı Değerlendirmesi | 42 |



TABLO DİZİNİ

| Tablolar | Sayfa No |
|---|-----------------|
| Tablo 3.1. Klinik Pilates Egzersizleri Programı | 33 |
| Tablo 4.1. Grupların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması | 40 |
| Tablo 4.2. Gruplara Göre Herniasyonun Segmental Dağılımı..... | 41 |
| Tablo 4.3. Ağrı Değerlendirmesi Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırması | 41 |
| Tablo 4.4. Ağrı Değerlendirmesi Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar İçi Karşılaştırması .. | 42 |
| Tablo 4.5. Statik Denge Ayak Yük Dağılımları Tedavi Öncesi Sonuçları Gruplar Arası Karşılaştırması..... | 43 |
| Tablo 4.6. Statik Denge Ayak Yük Dağılımları Tedavi Sonrası Sonuçları Gruplar Arası Karşılaştırması..... | 43 |
| Tablo 4.7. Statik Denge Ayak Yük Dağılımları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Sonuçları Grup İçi Karşılaştırması | 44 |
| Tablo 4.8. Stabilometrik Ölçüm Gözler Açık ve Kapalı Salınım Uzunlukları Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma | 44 |
| Tablo 4.9. Stabilometrik Ölçüm Gözler Açık ve Kapalı Salınım Uzunlukları Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma | 45 |
| Tablo 4.10. Stabilometrik Ölçüm Gözler Açık ve Kapalı Salınım Uzunlukları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ölçüm Sonuçları Grup İçi Karşılaştırma | 45 |
| Tablo 4.11. Fonksiyonel Uzanma Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma..... | 46 |
| Tablo 4.12. Fonksiyonel Uzanma Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma..... | 46 |
| Tablo 4.13. Y Denge Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma | 47 |

| | |
|---|----|
| Tablo 4.14. Y Denge Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma | 47 |
| Tablo 4.15. Dinamik Denge Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Grup İçi Karşılaştırma | 48 |
| Tablo 4.16. Dinamik Denge Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma..... | 48 |
| Tablo 4.17. Dinamik Denge Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma..... | 49 |
| Tablo 4.18. Dinamik Denge Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Grup İçi Karşılaştırması | 49 |
| Tablo 4.19. Proprioseptif Duyu Testi ve Tibialis Anterior Kas Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma | 50 |
| Tablo 4.20. Proprioseptif Duyu Testi ve Tibialis Anterior Kas Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma | 51 |
| Tablo 4.21. Proprioseptif Duyu Testi ve Tibialis Anterior Kas Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Grup İçi Karşılaştırma | 52 |
| Tablo 4.22. Yaşam Kalitesi Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma..... | 53 |
| Tablo 4.23 Yaşam Kalitesi Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma | 53 |
| Tablo 4.24 Yaşam Kalitesi Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Grup İçi Karşılaştırma | 54 |

SEMBOLLER/KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|-----------------|--|
| LDH | Lumbar Disk Hernisi |
| NP | Nucleus Pulposus |
| AF | Annulus Fibrosis |
| MR | Manyetik Rezonans |
| TENS | Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu |
| TrA | Transversus Abdominus |
| VAS | Vizuel Ağrı Skalası |
| FUT | Fonksiyonel Uzanma Testi |
| ZKYT | Zamanlı Kalk Yürü Testi |
| BDS | Berg Denge Skalası |
| MPQ | McGill-Melzack Ağrı Anketi |
| A-P | Anterior-Posterior |
| L-L | Lateral-Lateral |
| MB-Ruler | Markus Bader- MB Software Solutions, Triangular Screen Ruler |
| X ± SD | Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapma |
| VKİ | Vücut Kütle İndeksi |
| GA | Gözler Açık |
| GK | Gözler Kapalı |
| TÖ | Tedavi Öncesi |
| TS | Tedavi Sonrası |
| N | Birey Sayısı |

1. GİRİŞ

Bel ağrısı, modern toplumda en yaygın görülen hastalıklardan biridir. Nüfusun %60-80'i bunu yaşamları boyunca en az bir kez yaşamıştır (1). Klinik çalışmalarda, bel ağrısının kaynağının % 39 intervertebral disk patolojilerine bağlı olduğu gösterilmiştir. İntervertebral disk patolojileri alt grupları dikkate alındığında, lumbar disk hernisi ve dejeneratif disk hastalığı ilk sıralarda yer almaktadır (2).

Omurganın yaşlanması ile beraber intervertebral disklerde bazı dejeneratif değişiklikler meydana gelir. İntervertebral diskler arasında yer alan annulus fibrosislerin direnci düşer ve nucleusta bulunan sıvı dehidre olur. Böylece doğal bir süreç olan disk dejenerasyonu ortaya çıkmaya başlar (3). Disk hernisi genellikle disk dejenerasyonu sonucunda meydana gelmektedir. Disk hernisi bulunan kişilerde herhangi bir operasyon gerektirmiyorsa esas tedavi sürecini konservatif tedavi oluşturur. Tedavideki esas amacımız kişinin yaşam kalitesini artırmak için ağrısını azaltmak ve günlük yaşamındaki fonksiyonellik seviyesini en iyi hale getirmektir. Gövde kaslarının kuvvet ve stabilizasyonu artırılarak dokular üzerindeki yükün azaltılması ile fonksiyonel gelişimin sağlandığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (4). Lumbar omurga bölgesinde bulunan kasların temel görevlerinden olan fonksiyonel stabilitenin sağlanması ancak bu kasların kontrol gücünün artırılması ile mümkündür. Bu bölgenin rehabilitasyon sürecinde en güncel yaklaşım olarak core stabilizasyon egzersizleri çalışmalarda karşımıza çıkmaktadır (5). Bu nedenle biz de bu çalışmada lumbar disk hernisi olan hastalarda stabilizasyonu artırmak amacı ile core stabilizasyon egzersizlerini içeren bir egzersiz modeli olan klinik pilatesi tercih ettik.

Lumbar disk hernisi (LDH) normal lordozu azaltır ve kas spazmına neden olur. Pelvis ve sakral eğim açısı arttığında faset eklemler ve ligament flava dejenere olduğundan sakroiliak eklem instabilitesine neden olur (6). Düzgün oturmayı zorlaştırdığı ve kifotik duruşa neden olduğu için sürekli bel ağrısı ve sinir kökü dejenerasyonu meydana gelir, omurgayı çevreleyen zayıflamış kaslar nedeniyle denge ve yürüyüşte problemler oluşur (7). Bu belirtiler, fıtıklaşmanın neden olduğu disk fonksiyonunun yetersizliği nedeniyle şiddetlenir ve bu durum bele uygulanan yüklenmeyi dağıtamadığı için oturma veya ayakta durma becerilerini sürdürmeyi zorlaştırır (7,8). Bu semptomlar aynı bölgede hastalığın nüksetmesine ve diğer segmentlerde fıtıklaşmaya neden olabileceğinden sürekli sağlık bakımı ve fonksiyonel iyileşme gereklidir. Bu nedenle bu bölgede stabilizasyonu artırmaya yönelik egzersiz ve eğitimin yapılması gerekmektedir (9,10).

Kronik bel ağrısı olan bireylerin konservatif tedavisinde ve cerrahi geçiren hastaların cerrahi sonrası rehabilitasyon süreçlerinde egzersiz tedavisine yer verilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bunun sebebinin yapılan araştırmalarda kronik bel ağrılı hastaların gövde kaslarının kuvvet ve dayanıklılığın azalması sonucu ağrının tetiklendiğinin gösterilmesidir (11). Core stabilizasyon egzersizleri özellikle multifidius kaslarını ve transversus abdominis kaslarını, sırtın derin kaslarını aktif olarak güçlendirmeyi amaçlar; omurga segmentlerini stabilize etmek ve bel çevresindeki derin kasları uyarmak için bu egzersizlere ihtiyaç vardır. Pelvik hareketleri kullanarak dengeyi kontrol eden lomber stabilizasyon egzersizi, sakroiliak eklem hareketliliğini ve stabilitesini iyileştirir; bu nedenle pelvis ve sırt daha kontrollü hareket eder (12).

Lomber disk hernisinde dengenin ve postüral kontrolün etkilendiği gösterilmiştir. Bunun sebebinin ise herniasyon sonucu ortaya çıkan motor ve duyuşsal değişiklikler ve beraberinde görülen asimetrik yüklenmenin olduğu düşünülmektedir. Dengenin oluşması ve korunmasında proprioseptif duyunun önemli bir rolü vardır. Bu sistemdeki bir bozukluğun dengeyi de etkileyeceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. 2005 yılında yapılan bir çalışmada proprioseptif duyu ile denge arasındaki ilişkiye bakılmış; sonuç olarak denge problemi olan kişilerde eklem pozisyon hissini de etkilendiği gösterilmiştir (13-15). Lomber disk hernisi olan bireylerde etkilenmeyen tarafa doğru bir asimetrik yüklenmenin olduğu yapılan bir çalışmada gösterilmiştir. Bozulmuş proprioseptif duyu girdilerinin ve yayılan ağrının oluşan bu asimetrik yüklenmenin temel sorumluları olduğu düşünülmektedir. Bu durum motor bozukluklara ve çoğu zaman postüral kontrolde yetersizliğe neden olmaktadır (14,15). Sağlıklı bir grup ve lomber disk hernisi olan hastaların karşılaştırıldığı bir çalışmada disk hernisinin postüral kontrolü etkilediği vurgulanmıştır (16). Bu sonuç lomber disk hernisinin denge ve proprioseptif duyuyu etkilediğini göstermektedir. Ayakbileği motor ve duyuşsal inervasyonunun L4-S2 seviyelerinden olması nedeniyle lomber disk hernisi olan bireylerin disk hernisi geçirilmiş tarafta proprioseptif duyularının etkileneceğini ve bununda gravite merkezinin yer değiştirmesine neden olabileceğini düşünmekteyiz. Buna bağlı olarak dengenin bozulacağını ve bu bölgeye binen yükün artacağını nihayetinde ilerleyici bir deformasyona neden olacağını düşündük. Sonuçta bu bölgenin stabilizatör silindir kuvvetlerini güçlendirmek ve stabilizasyonla hareket açığa çıkarmak dengenin artmasına proprioseptif duyunun artmasına ve beraberinde düşme problemlerinin önüne geçilmesine katkı sağlayacaktır.

Literatürde LDH tanılı bireylerde kronik dönemde yapılmış dengeye ve egzersizin etkilerine yönelik çok az çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma, lomber disk hernisinin kronik

dönem etkilerini incelemesi, proprioseptif duyuyu ayakta bir ölçüm ile değerlendirerek lumbar disk hernisi ile olan bağlantısını ortaya koyması ve sadece kadınlarda yapılması nedeniyle literatüre katkı sağlayacaktır. Eklem pozisyon hissi, egzersiz ve denge ilişkilerini ortaya koymak, ileri yaş grubunda sık görülen düşmenin önlenmesi adına önemli bir adım olacaktır.

Çalışmamızın amacı lumbar disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde core stabilizasyon egzersizlerinin dengeye ve yaşam kalitesine etkisini incelemektir. Araştırma sonuçları, sık görülen lumbar disk hernisi geçirmiş bireylerin bozulmuş lumbopelvic diziliminin ve denge merkezinin egzersizle düzelebileceğini göstermek ayrıca bu bireylerin iş gücü kaybına ve düşmeye bağlı yaşayabilecekleri sosyoekonomik problemlerin önüne geçerek yaşam kalitelerini iyileştirmeyi hedeflemektedir.

H1: Lumbar disk hernisi olan bireylerde core stabilizasyon egzersizlerinin statik dengeye etkisi vardır.

H2: Lumbar disk hernisi olan bireylerde core stabilizasyon egzersizlerinin dinamik dengeye etkisi vardır.

H3: Lumbar disk hernisi olan bireylerde core stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonellik ve yaşam kalitesine etkisi vardır.

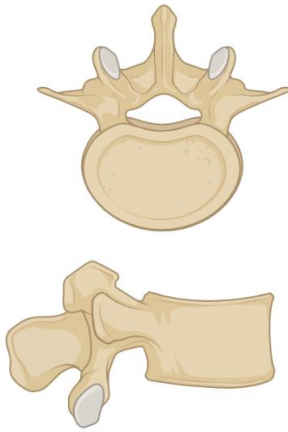
H4: Lumbar disk hernisi olan bireylerde core stabilizasyon egzersizleri ayakbileği proprioseptif duyuyu (eklem pozisyon hissi) geliştirir.

H5: Lumbar disk hernisi olan bireylerde core stabilizasyon egzersizlerinin ağrının azaltılmasında etkisi vardır.

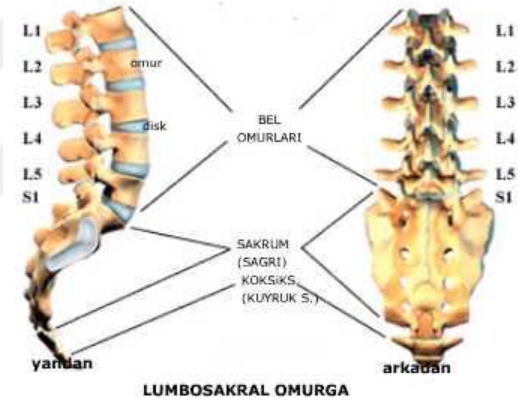
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lumbar Omurganın Anatomisi

Kas iskelet sisteminin temel bölümünü oluşturan üst üste dizilmiş vertebralardan oluşan kemik yapı omurga olarak adlandırılmaktadır. Omurga; vertebralar, diskler, bağlar, eklemler, kas dokusu ve omurilikten oluşan önemli bir yapıdır (**Şekil 2.1**). 33-34 vertebranın birleşmesiyle oluşan vertebral kolonun üç mekanik fonksiyonu vardır. Bunlar; gövdenin desteklenmesi, medulla spinalisin korunması ve gövde ve baş hareketlerinin desteklenmesi şeklinde sıralanabilir. Omurgayı oluşturan ilk 24 vertebra arasında eklem bulunmaktadır. Kalan 9-10 vertebranın beş tanesinin birleşmesiyle sacrum, son 4-5 vertebranın birleşmesiyle ise koksiks denen tam gelişmemiş bir kemik yapısı oluşmaktadır (**Şekil 2.2**) (18,19).



Şekil 2.1. Vertebra (18)



Şekil 2.2. Lumbosakral Omurga (17)

İntervertebral disk; iki vertebra arasında bulunan yarı sıvı bir yapıya sahip olan şok absorbe edici bir yapıdır (**Şekil 2.2**). Nucleus pulposus ve annulus fibrosus olmak üzere iki temel yapıdan oluşmaktadır. Diskle vertebra arasındaki kartilaj dokudan oluşan temas yüzeyi *end plate* olarak adlandırılmaktadır. Kapalı bir sistem gibi görev yapan *end plate*, nükleus pulposus ve annulus fibrosus diartroz bir eklem yapısına benzetilmiştir. Bu yapıdaki; her iki *end plate* eklem yüzlerine, annulus fibrosus eklem kapsülüne; nükleus pulposus ise içindeki sıvıyla beraber sinovia ya da eklem boşluğuna benzetilmiştir (20). Nucleus pulposus disk hacminin % 40 ını oluşturmaktadır. Diske gelen kompresif yükler öncelikle sıkışma ve esneme kabiliyeti olan nucleus pulposusa iletilir. Annulus fibrosus ise nucleus pulposusun bu yük karşısında normal sınırlarında kalmasını destekleyen kollajen liflerden oluşan daha

sert bir yapıdadır. Yükün dağıtılmasına yardımcı olur (21). Spinal kanalın ön kısmı posterior longitudinal ligamentle kaplanmaktadır. Bu ligament, orta kısımda oldukça kalınken laterale doğru incelmektedir. Diskin alt lateral bölgesine kadar ilerler. Bu bağın dağılımı sonucunda diskın arka lateral bölümü boşta kalmakta ve bu yüzden bu bölgede disk hernisi oluşma riski artmaktadır (22).

2.2. Lumbar Omurganın Biyomekaniği

Frontal planda spinöz çıkıntılardan, sagittal planda ise lumbar vertebraların pedikülleri seviyesinden geçen yerçekim hattı; lumbar omurga bölgesinde yaklaşık 30°lik bir lordoz açısı oluşturmaktadır. Ayakta durma pozisyonunda bu açı yaklaşık 10-15° artarken, dik oturma pozisyonunda 20-25° civarında azalmaktadır (23). Lumbar lordozun varlığı hareket sırasında kaslarda ve bazı bağ dokuda gevşeme sağlayarak bu dokuların enerji absorbe etme yeteneğine katkıda bulunur. Lumbar lordozun artması bazı dezavantajların oluşmasına neden olmaktadır. Bu dezavantajlar omurilik kanal çapında azalma, arka anulusun beslenmesinde bozulma, faset eklemlerden ve arka anulustan geçen yükte artma olarak sıralanabilir. Diğer yandan, özellikle paravetrebral kas grubunun lumbal spinal kanala ait moment kolunun azaltılmasında lordozun azalması önemli rol oynamaktadır. Lumbar lordozun azalması ile intervertebral disk içerisindeki hidrostatik basıncın azalması mümkün olabilmektedir (24).

Lumbar omurganın sagittal plandaki temel hareketleri fleksiyon ve ekstansiyondur. Lumbar bölgede oluşan fleksiyon açısı 40°, ekstansiyon açısı 15°, lateral fleksiyon açısı 30° ve rotasyon açısı 40°'dir. Fleksiyon açısının %75'i L5-S1 segmentinde, %15-20'si L4-L5 ve %5-10'u L1-L4 segmentinde meydana gelmektedir. Sagittal düzlemde lumbar lordoz ve pelvik tilt birbiri ile ilişkilidir. Kalça ve omurga fleksiyonunun birlikte kombinasyonu sonucu gövdenin öne eğilmesi mümkün olabilmektedir. Gövdede ekstansiyon ve fleksiyon sırasında lumbar lordozun çift yönlü hareketi ile pelviste rotasyonel hareketler meydana gelmektedir. Bu çok yönlü ilişki lumbopelvik ritim olarak adlandırılmaktadır. Sagittal düzlemde pelvisin öne rotasyon hareketi gövdenin 25°daha fazla öne eğilebilmesine olanak sağlamaktadır (25,26).

2.3. Intervertebral Diskin Biyomekaniği

Intervertebral diskler, vertebralar arasında şok absorpsiyon görevini üstlenmekle birlikte vertebralar arasında bağlantıyı sağlayan columna vertebraliste önemli biyomekanik

rolleri olan yapılardır. Nucleus pulposus ile annulus fibrosusun yapısal özelliğinin birbirlerine bağlı olmasının nedeni aralarındaki yapısal işlevden kaynaklanmaktadır (26,27).

Matriks moleküllerinde bir deformasyon, intersitisyel sıvı basıncında artışa, bunun sonucunda intervertebral disk matriksinde dışarıya sıvı kaçıışı olmasına ve proteoglikan yoğunluğunun artmasına neden olmaktadır. Bu durum diske dışardan bir yük uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Dışarıdan gelen bu kompresif yükün dengelenmesini sağlayan temel mekanizmalar; negatif yüklenmeyle oluşan ozmotik basınç ve proteoglikan yoğunluğundaki artış olarak görülmektedir. Kompresif yük uygulanmaya başladığı andan itibaren diskte deformasyon süreci başlamaktadır. Deformasyon süresi boyunca disk, semptomatik olmayan sınıra kadar deforme olmaya devam etmekte, uygulanan yük ortadan kalktığında ise disk başlangıçtaki haline geri dönebilmektedir. Sağlıklı bir diskte bu dejenerasyon eşit hızda ve devamlı aralıklarla tekrar etmekte ancak her seferinde disk eski haline dönebilmeyi başarabilmektedir (29-31).

Disk üzerine gelen kompresif yüklerin dağıtılması annulus fibrosusun iç bölgesindeki ve dış bölgesindeki liflerin farklı şekilde karşılık vermesine neden olur. Dış tarafta yer alan lifler yükleri dairesel olarak dağıtarak yanıt oluştururken, iç kısımda bulunan lifler şok absorpsiyonu yaparak görev almaktadır. Oluşan bu sıkıştırıcı yüklere karşı yeterli karşılık verilemeyince her iki vertebra arasında bulunan intervertebral disk yüzeyi çökmeye başlamakta ve disk içi basınç artarak nucleus pulposus herniye olmaktadır. Normal annulusun yüksek gerilim katsayıları, diskte herniasyon oluşumunu engelleyen temel mekanizmadır. Günlük yaşamda karşılaşılan anormal yüklenmeler ve stresler annulus fibrosusda dejenerasyon ve yırtıklar oluşmasına neden olmaktadır (29,30).

2.4. Patofizyoloji

Disk herniasyonu, sıklıkla dejenerasyon ya da travmatik bir olay sonucu nucleus pulposusun annulus fibrosusdaki yırtıkların içine taşması ya da yırtıklar yoluyla tamamen dışarı taşması olayıdır. Kapalı bir sistem olarak çalışan end plate-nükleus-anulus kompleksinin devre dışı kalması ya da özellikle torsiyonel kuvetlere dayanamayan annulus liflerinin yırtılması, gelen kompresif kuvvetin etkisiyle nükleusun yırtık annulus bölgesinden herniye olması şeklinde gerçekleşmektedir. Diskte meydana gelen biyokimyasal, vasküler ve anatomik değişiklikler sonucu dejenerasyon süreci başlamaktadır. İntrinsic, ekstrinsic ve genetic faktörlerin bu süreçte rol oynadığı düşünülmektedir (32). Nucleus vücudumuz için antijenik özelliktedir. Nükleusun herniasyonu ile immünolojik bir reaksiyon başlar, sinir kökü inflamasyonu artar ve bası nedeniyle sinir kökünde şiddetli radiküler bulgular ortaya

çıkar. Oluşan bu inflamatuvar cevap, periferik tuzak nöropatlere göre lumbar disk hernisindeki klinik tablonun daha şiddetli ve yoğun olmasına neden olmaktadır. Nükleus ne kadar sağlam ve sıvı formundaysa, herniasyon şiddeti o kadar yüksektir. Bu nedenle genç yetişkinlerde görülen disk hernileri daha semptomatik olarak karşımıza çıkmaktadır (22). İlk olarak annulusun yırtılmasının herniasyonu başlattığı düşünülse de; gelen kompresif yüklerin end plate kırığına neden olması sonucu vertebra korpusundaki spogioz kemik ve kan elemanlarıyla temas eden nukleusa yönelik bir immün cevap başlamaktadır. Böylece nükleusta incelleme ve beraberinde disk mesafesinde daralma oluşur. Gelen bütün yükü karşılamak zorunda kalan annulusun, kanala doğru göçü, kanal darlığına ya da kök basısına sebep olmaktadır. Oluşan bu bası, klinikte sinir kökü ağrısıyla birlikte ortaya çıkmaktadır. Görülme sıklığına bakıldığında, mobilite yeteneği fazla olan vertebral segmentte herni oluşma riskinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu nedenle en fazla herniasyon en hareketli olan L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde görülmekte (%95) bunu takiben ise L3-L4 gelmekte ve proksimale doğru azalarak ilerlemektedir (27).

2.5. Disk Herniasyonlarının Sınıflaması

Disk herniasyonları zamana göre akut ve kronik olarak sınıflandırılmaktadır. 6 aydan daha uzun süreli herniasyonlar kronik dönem olarak adlandırılmaktadır. Yaşlanmayla beraber omurgada oluşan değişikliklerin Manyetik Rezonans (MR)'da omurga çalışmayan radyologlar tarafından yanlış yorumlanması nedeniyle Kuzey Amerika Omurga Birliği, Amerika Omurga Radyolojisi Derneği Ve Amerika Nöradyoloji Derneği tarafından Combined Task Force adlı bir herniasyon sınıflaması ortaya çıkarılmıştır. Buna göre lumbar disk herniasyonu; 1)normal, 2)fokal protrüzyon, 3)geniş tabanlı protrüzyon ve 4)esktrüzyon olarak sınıflanmaktadır. Van Rijn "kesinlikle kök sıkışması yok, muhtemelen kök sıkışması yok, belirsiz kök sıkışması, olası kök sıkışması ve kesin kök sıkışması" olarak 5 basamaklı bir derecelendirme sistemi geliştirmiştir (**Şekil 2.3**). Ayrıca sinir köklerini kök sıkışması yok (ilk üç kategori) ve kök sıkışması (son iki kategori) olarak ikiye ayırmıştır. Combined Task Force ve Van Rijn sınıflandırması lomber disk herniasyonunu ve sinir kökü kompresyonunu tanımlamak için en güvenilir yöntemlerdir. Diskin çevre dokularla ve nöral yapılarla ilişkisini ve yumuşak dokuyu değerlendiren en temel görüntüleme yöntemi MR'dir (33).

1976 yılında yapılmış MacNab sınıflaması disk herniasyonunun sınıflamasında kullanılan ve günümüzde halen geçerliliğini koruyan sınıflamadır. Schellhas ve ark. 1996 yılında annuler yırtık sınıflaması için bilgisayarlı tomografi kullanarak 5 dereceli Modifiye Grade Sistemini geliştirmişlerdir. Bu sınıflama MacNab sınıflaması ile uyumludur.

✚ **Grade 0:** Normal intervertebral disk

1. **Peripheral Bulging:** Nucleus pulposusun yer değiştirme miktarının disk sınırlarını aşmadığı ve annulus fibrosis liflerinin sağlam olduğu durumdur.

✚ **Grade 1:** Annulusun üçte bir dış kısmına sızıntı mevcuttur.

2. **Lokalize bulging:** Nucleus Pulposus dehidre olur. Annulus fibrosus sağlamlığını korur. İntervertebral diske binen yükü karşılaması sonucu spinal kanala doğru taşma mevcuttur.

✚ **Grade 2:** Annulusun üçte iki dış kısmına sızıntı mevcuttur.

3. **Protrüzyon:** Annulus fibrosusta inkomplet yırtıklar oluşur. Diskin arkaya doğru vertebra korpus sınırını aştığı durumdur. Posterior longitudinal ligament sağlamdır.

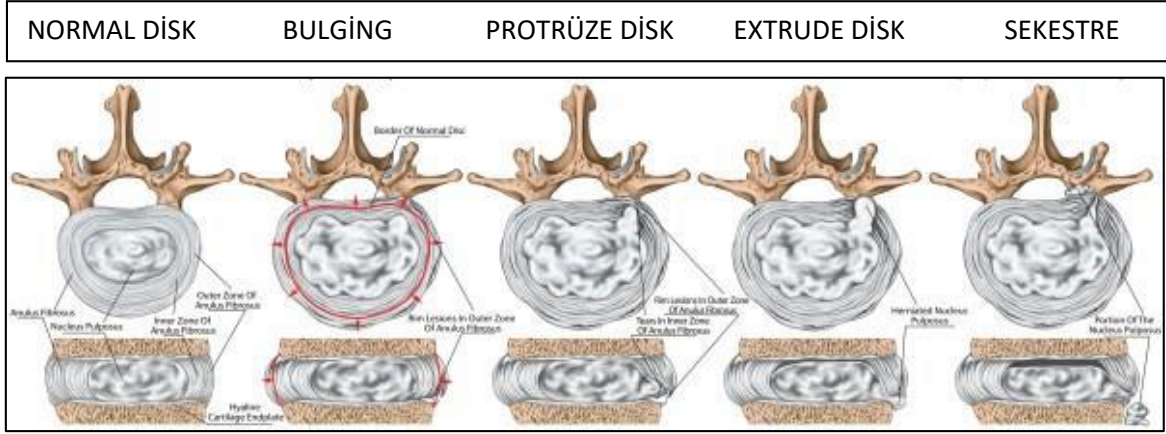
✚ **Grade 3:** Annulusun tüm dış kısmına sızıntı mevcuttur. Diskin üçte biri dış kısma taşar. Sinir lifleri irritasyonunun çok hassas olduğu görülür.

4. **Ekstrüzyon:** Annulus fibrosusdaki komplet defect yoluyla diskın posterior herniasyonudur. Nucleus pulposus tamamen annulus fibrosus liflerini aşarak spinal kanala taşmıştır. Posterior longitudinal ligament yırtıktır.

✚ **Grade 4:** Konsantrik annular yırtık ve radial kök basısı mevcuttur. Kontrast madde disk çevresine dairesel yayılım göstermektedir.

5. **Sekestrasyon:** Nucleus pulposos extrude materyalinin spinal kanal içine serbestleşmesidir. Annulus fibrosusda komplet defect mevcuttur.

✚ **Grade 5:** Diskin dış kısmında total rüptür görülür, nöral yapıların inflamasyonlarının mevcut olduğu durumdur. Contrast madde direk epidural Alana sızar (34,35).



Şekil 2.3 Disk hernisinin aşamaları (29)

2.6. Yaşlanmanın Fonksiyonel Etkisi

Erkeklerde yaşlanmaya bağlı değişiklikler 2. dekatta ortaya çıkmaya başlarken, kadınlarda bu değişiklikler 3. dekatta ortaya çıkmaktadır. 30 yaş sonrasında diskin esneme kabiliyeti artmakta ve sağlamlığı etkilenmeye başlamaktadır. Dejene olmamasına rağmen diskte esneme kompresyon altında iki katına çıkmakta ve gerilim miktarı arttıkça bu oran artmaya devam etmektedir. İlerleyen yaşlarda prolapse disklerde nukleus daha fazla kollojen yoğunluğuna sahiptir. 20-40 yaş aralığında nucleustaki tip 2 kollajen birikimi en fazladır. Disk dejenerasyonu travmayla ya da ilerleyen yaşla beraber ortaya çıkmakta olup ilerleyen yaşla birlikte meydana geldiğinde semptomsuz da seyredebilmektedir. Tekrarlanan kompresyon kuvvetleri vertebral son plaklarda hasar oluşmasına neden olurken, tekrarlanan torsiyonel stresler anuler yırtıklar oluşturmaktadır (36,37).

Yaşlanmayla beraber tüm yapılar arasında en çok etkilenen yapı Nucleus Pulposus (NP) olarak görülmektedir. Yaşın 40 olmasıyla beraber NP fibröz bir ped halini almaya başlar. Yapılan çalışmalarda yaşlanmayla beraber NP'un dehidre olmasından dolayı fibrotik hale gelmesi, Anulus Fibrosis (AF) 'den farklılığını ortaya koymuştur. Kollajen miktarında artma, esnekliğin azalmasına ve disk yapısının sertleşmesine neden olur. İlerleyen yaşla birlikte nükleus pulposusda canlı hücre kaybı olur. Bunu göstermek için, bir bebek nükleus pulposusundan elde edilen hücrelerin yaklaşık %2' sinin nekroz geçirdiği gözlenirken, bu durumda olan bir ergen ve genç erişkinden alınan hücrelerin %50'sinden fazlası nekroz geçirmektedir. Yaşlanmayla birlikte annulus fibrosus ile nükleus pulposus arasındaki sınır neredeyse belirsiz hale gelir. Annulus fibrosusta görülen biyokimyasal değişiklikler, nükleus pulposustakinden daha az kapsamlıdır. AF' nin yapısında da kollojen doku miktarında artış ve dehidrasyon görülür ancak NP' deki kadar fazla değildir. NP' nin esnekliğinin azalması

AF'ye iletilen radial basıncın azalmasına neden olur. Bu durumda yükün dağıtımında dengesizlik ortaya çıkar ve diskin dayanıklılığı gittikçe zayıflar. Yaşla beraber disk yapısındaki su ve proteoglikanların konsantrasyonu azalır (36-38). Vertebral son plakta zamanla fissür oluşumu, küçük kırıklar ve yırtıklar oluşur. End plate, zamanla incelmeye başlar, kalınlığı bozulur, kalsifiye olur ve hatta yerini kemik dokusu alır. Genç yaşlarda bu plak tüm eklem yüzeyini kaplarken yaşlılıkta ve kartilajın yüzeyel tabakasında hücre nekrozları oluşur, damarsal yapılarda artış görülür (36).

Yaşlanma ile birlikte oluşan değişiklikler en fazla en mobil seviyede olan vertebra, faset eklem, ligament, intervertebral disk ve bağlı olduğu eklem yüzeylerinde görülmektedir. Yaşlanma ile beraber kemik dansitesinde azalma ve düzensiz bir osteofit oluşumu ortaya çıkar ve böylece vertebral gövdede ilerleyici bir zayıflama süreci başlar. Bu süreç spinal kanalda daralmayla sonuçlanır. 60 yaşın üzerinde ortaya çıkan ve cerrahi ile sonuçlanan en yaygın dejenerasyon hastalığı lumbal spinal stenozdur. Yaşlandıkça lumbal bölgedeki vertebra lar konkav, aradaki diskler ise konveks hale gelir, L4-L5 diski arkaya doğru kamalaşma yapar. Bunun sonucunda lumbal lordoz azalır ve tüm omurga yüksekliği düşer. Yaşın ilerlemesinden en çok etkilenen yapılar elastik ve hareketli olmaları nedeniyle intervertebral diskler ve faset eklemlerdir (36-39).

2.7. Lumbal Disk Hernisi ile Denge Arasındaki İlişki

Denge; kişinin farklı hareket ve duruş pozisyonlarında ağırlık merkezini destek yüzeyi üzerinde tutarak vücudun kontrolünü sağlayabilme, düşmeyi önleyebilme yeteneğidir. Dinamik ve statik olmak üzere ikiye ayrılır. Vücudun farklı pozisyonlarda hareket etmeden dengeyi sağlayabilme yeteneği statik denge; farklı bir pozisyona geçme sırasında dengeyi kaybetmeden veya düşmeden hareket etme yeteneği ise dinamik denge olarak adlandırılmaktadır (40). İkinci sakral vertebra seviyesindeki vücut yer çekim merkezinin destek yüzeyi içerisinde tutulabilmesi statik dengenin sağlanabilmesi ile mümkündür. Primer olarak vestibular, görsel, proprioseptif sistemlerden oluşan denge, bu sistemlerin oryante olarak çalışması ile sağlanır (41).

-Vestibuler sistem: Bu sistem periferik ve santral olarak iki kategoride incelenmektedir. Baş hareketlerinden ve ekstremiteler pozisyon değişikliklerinden gelen uyarıları alıp diğer duyu sistemlere aktararak vücut, baş ve ekstremiteler hareketlerinin koordinasyonunu sağlayan sistem periferik vestibular sistem başlığı altındadır. Santral vestibular sistemde ise beyin sapında bulunan premotor nöronlar ve ikincil duyu nöronları; motor nöronlardan

iletilen uyarıyı çok kısa sürede alır ve iletir (42). Vestibular sistem bozukluklarında görmede sorun yoksa kişi istirahat pozisyonundayken dengesini sağlayabilir (43).

-Görme sistemi: Bu sistem, dengenyi sağlayabilmede görevli en temel ve vestibular sisteme en çok yardımcı olan sistemdir. Çevreye ilişkin gerekli bilgiler retinal reseptörler aracılığıyla alınır ve beynin arka tarafında bulunan görsel kortekse iletilir. Ancak bu sistemin düzgün çalışabilmesi ile çevreyle ilgili uyarılar merkezi sinir sistemine iletilebilir ve çevresel oryantasyon sağlanabilir.

-Proprioseptif sistem: Kas içcikleri ve mekanoreseptörler bu sistemdeki önemli rol oynayan reseptörlerdir. Mekanoreseptörler; kasın boyunun uzunluğundan ve kasılma hızından aldıkları uyarıları sinir sistemine iletterek eklem hareketinin ve pozisyon hissini algılanmasını sağlayan temel yapılardır. Alınan uyarıya cevap olarak oluşturulan istemli hareketin ya da refleks cevabın geri bildirimini sağlanması ise kas içiği sayesinde gerçekleşir Golgi tendon organı; kas tendon aralığında yer alır ve gerilim kuvvetinin algılanmasını sağlayarak propriosepsiyona katkıda bulunan yapılar arasına girer. Bu organ, aktifleşince afferent nöronlar ile ara nöronlar sinaps yapar böylece alfa motor nöron inhibe olur, tendon ve kastaki gerilme miktarı düşer (44).

Lumbar disk hernisi, pelvisin sola veya sağa transpozisyonu ve alt ekstremitelerden birine yayılan ağrı nedeniyle ayaktaki basınç kuvvetlerinin asimetrisine, vücut duruş dengesinde bozulmalara neden olur. İntervertebral disk problemi olan hastalarda bacaklara asimetrik yüklenme mevcuttur. Oluşan sinir kökü basısı sonucu yayılan ağrı, kaslarda kuvvet kaybı ve asimetrik yüklenme nedeniyle postüral kontrol ve denge olumsuz yönde etkilenmektedir (45) Bu popülasyondaki denge problemlerinin altında yatan sebeplerin ağrı, azalmış propriosepsiyon ve duyuşal değişiklikler, kalça kontrol stratejilerindeki değişiklikler ve azalmış lumbar hareketlilik olarak bazı çalışmalarda gösterilmiştir (46).

LDH olan bireylerde sinir kökünde oluşan basının şiddeti ve etkilenen sinir kökü seviyesine göre değişen alt ekstremitte kas kuvveti ve derin tendon reflekslerinde azalma ve kaslardaki imbalans, vücut dengesinde bozulmaların ve aynı zamanda ayaklarda basınç asimetrinin başka bir nedeni olarak düşünülmektedir. Bu durumlar propriosepsiyonda azalmayla beraber postüral stabiliteye zarar vermektedir (47- 49).

Lumbar disk hernisindeki vertebra ve disklerde gördüğümüz dejeneratif değişiklikler sonucu lomber lordozda azalma, fleksiyon postürü gelişmesi ve postür bozukluğu postüral kontrolü negatif etkiler. Postüral kontrol sistemlerinin çevreden gelen uyarılara gereken cevabı uygun zaman ve uygun şekilde verememesi sonucu denge bozulmaktadır (50).

2.8. Proprioepsiyon

İlk tanımlayıcı olan Sherrington'a göre proprioepsiyon; bir ekstremitenin uzaydaki pozisyonunun farkında olmaktır (51). Tanımlanma aşamasındayken ortak fikire varılmasada son yıllardaki, kabul olan bakış açısına göre proprioepsiyon ve eklem pozisyon ve hareket hissinin birlikte kullanılması ile oluşan dokunma duyusunun özgünleşmiş bir biçimdir (52-55).

Proprioepsiyon; istemli (bilinçli) ve refleks (bilinçsiz-istemli) olarak iki düzeyde incelenmektedir. İstemli proprioepsiyonda; spor, günlük aktiviteler ve mesleki işler yapılırken yeterli ve uygun eklem hareketinin oluşmasını sağlar. Refleks proprioepsiyonda; kasın herhangi bir fonksiyonunda kontrolün sağlanarak eklem refleks olarak stabilizasyonunun başlatılması sağlanır. Ayrıca bazı araştırmalarda proprioepsiyon, statik ve dinamik olarak ikiye ayrılmıştır. Statik proprioepsiyonda pozisyon algılanır, dinamik proprioepsiyonda ise hareket algılanır diyerek tanımlayabiliriz. (40-42).

Proprioepsiyon; vestibular, görsel ve somatosensoryal sistemlerden gelen afferent sinyallerin merkezi sinir sisteminde sentezlenerek efferent yollarla uygun yanıtın oluşturulmasını içeren bir nöromüsküler olaylar dizisidir (56-59). Dengenin etkilendiği durumlarda bu duyunun ölçülmesi klinik açıdan önemlidir. Literatürde proprioseptif duyu daha çok eklem pozisyon hissine bakılarak değerlendirilmektedir (59,60).

Kinestezi Değerlendirmesi: Hareketin ve hareket yönünün tahmin edilebilmesi yeteneği kinestezi olarak tanımlanmaktadır (61). Bu yetenekten sorumlu temel yapı kas içiği olarak bilinmektedir (62). Eklem hareket hız ve derecesinin kontrol edilebilmesi için belli bir açısal hızda izokinetik cihazlarla ölçüm yapılır. Bu ölçüm için bazı araştırmalara özel tasarlanmış cihazlar da kullanılmıştır (63,64). Ruffini ve golgi tendon organının maksimum uyarılabilmesi için çalışmalarda yavaş açısal hızlarda ölçüm yapılır. Bu ölçüm objektif ve güvenilir olmakla birlikte eklem pozisyon hissi hakkında bilgi vermemektedir (52,53).

Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirmesi: Belli bir açıdaki eklem aktif ya da pasif olarak aynı pozisyona tekrar geri dönebilme yeteneği eklem pozisyon hissi olarak tanımlanır. Test edilmesi kolay ve pratiktir. Bilateral, unilaterale ya da kontralateral olarak belirlenen bir eklem hareketinin aktif veya pasif olarak önceden öğretilen pozisyona tekrar gelebilmesi kaydedilerek ölçüm yapılır. Hedef açığı yaklaşmak bu duyunun geliştiğini gösterir. Test için video kameralı hareket analiz sistemleri, özel bilgisayar yazılımları, basit gonyometre, inklinometre ve dijital gonyometre gibi ölçüm yöntemleri kullanılabilir (65-69). Test

sırasında görsel uyarı engellenmelidir. Genellikle eklem istirahat pozisyonunda iken yapılmakla beraber eklem ağırlık taşırken (ayakta) de yapılabilir (70,71).

Dengenin sağlanması ve korunmasında en büyük sorumluluk proprioseptif sistem tarafından sağlanmaktadır. Bu sistemdeki herhangi bir bozukluğun koruyucu kas aktivitesinde gecikmeye ve dengein etkilenmesine neden olacağı yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir. Böylece postüral farkındalık ve stabilizsyonda kayıplar oluşmaktadır (72,73).

2.9. Lumbar Disk Hernisi Tedavi Yöntemleri

2.9.1. Konservatif Tedaviler

LDH tedavisinde öncelikle tercih edilmesi gereken konservatif tedavilerdir. İleri düzey motor kayıp, mesane-bağırsak kontrolünde bozukluk ya da dayanılamayan ağrı durumları gibi cerrahi gerekliliğinin olmadığı durumlarda bu tedaviler yeterli ve etkili olabilmektedir. Konservatif tedavi teknikleri; ilaç tedavisi, yatak istirahati, enjeksiyon tedavisi ve fizyoterapi olarak sıralanabilir (74). Disk herniasyonunda oluşan ağrı AF'nin yırtılması ve sinir büyüme faktörünün artmasının sonucudur. Yoğun bel ağrısının yaşandığı 1-2 haftalık akut dönemde daha çok ilaç tedavisi ve enjeksiyon tedavisi tercih edilmektedir. Çoğunlukla annuler yırtığın iyileşmesi ile beraber yaklaşık iki hafta içerisinde bu durum düzelmektedir. Kronik bir dönemden bahsedebilmek için diskojenik ağrının iki ya da daha fazla tekrarlamış olması gerekmektedir. Annulus fibrosusta meydana gelen yırtık disk herniasyonunda akut dönemde oluşurken dejenerasyon varlığında subakut ya da kronik dönemde ortaya çıkmaktadır. Herniasyon olmasa da diskte yaşlanma ile birlikte dejenerasyon oluşabileceği için annuler yırtık ve ağrı ortaya çıkabilir. Sinir büyüme faktörünün artması özellikle alt ekstremitelere yayılan ağrıya neden olmaktadır. Sinir büyüme faktörü tedavisi (Anti-SBF) ya da bu faktörün olduğu parçanın cerrahi olarak çıkarılması ile bel ve bacak ağrısı azaltılabilmektedir (75).

Akut ve kronik dönemde sıklıkla uygulanan bir başka konservatif teknik ise ortez uygulamalarıdır. Yapılan ortez uygulamalarının hedefi stabilizasyonu sağlamak ve etkilenmiş spinal bölgeye olan aksiyal yüklenmeyi minimum seviyeye indirmektir. Bütün soft ve rijit ortez uygulamaları belli bir oranda fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketlerini kısıtlanmasını sağlar. Bu kısıtlanma ve intraabdominal basıncın artması günlük yaşamda iş yapma kapasitesinde azalmaya neden olmaktadır (76).

2.9.2. Cerrahi Tedavi

Lumbar disk hernisinde uygulanan cerrahi yaklaşımlar iki başlık altında toplanmaktadır. Bunlar minimal invaziv yöntemler ve cerrahi müdahalelerdir. Konservatif tedavi tekniklerinin başarısız ya da yetersiz olduğu inatçı bel ve bacak ağrılarının olduğu durumlarda minimal invaziv yöntemler ilk olarak tercih edilmektedir. Ancak motor kayıp ve sfinkter kontrolünde kayıp oluşması gibi durumlarda mikrodisektomi veya dekompresyon cerrahileri gerekmektedir (77). Ameliyatta fazla Nucleus Pulposus'un tamamen çıkarılması vücudun biyomekanisinde bozulmalara, az miktarda çıkarılması ise herniasyonun tekrarlamasına neden olmaktadır. Nucleus Pulposus'un tamamen çıkarılması disk yüksekliğinin azalmasına ve faset ekleme binen yükün artmasına neden olur. Zamanla intervertebral boşluk daralır ve sinir kökü irritasyonu başlar. Bu süreç ilerledikçe uzun dönemde AF'nin dejenere olmasına ve daha büyük herni oluşmasına neden olur (78).

2.9.3. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Cerrahi tedavinin gerekli olmadığı ya da cerrahi tedavi olmak istemeyen hastalarda daha çok fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları tercih edilmektedir. Diğer konservatif yöntemlerle birlikte kombine uygulanabilmektedir. Fizyoterapi ve rehabilitasyonda kullanılan teknikler de yine tek ya da birkaç tekniğin kombinasyonu şeklinde uygulanabilmektedir. Bu teknikler; egzersiz tedavisi, elektroterapi, manipülasyon ve mobilizasyon teknikleri ve sıcak- soğuk uygulamalar ve bantlama sıralanabilmektedir. Uygulanan tedavinin esas amacı: 1) Ağrıyı azaltmak, 2) Dolaşımı arttırmak ve 3) Doku iyileşmesini uyarmaktır. TENS, enterferansiyel akım, ultrason, kısa dalga diatermi, manyetik alan ve lazer gibi birçok akım yöntemi elektroterapi yöntemlerinde kullanılmaktadır. Sinir köküne ve diske binen basıncın azaltılması, dural sakın, komşu kapsüller yapıların gerilmesi ve yapışıklıkların açılması amacıyla kullanılan diğer bir tedavi yöntemi traksiyondur. Çeşitli uygulanma yöntemleri vardır. En çok intermittant tercih edilmektedir (79).

Mobilizasyon uygulamaları eklem hareket sınırları içerisinde yapılan yumuşak doku ve eklem rahatlaması ve kısıtlamaların açılması amacıyla yavaş ve sert olmayan bir manuel tekniktir. Manipülasyon tekniği ise yüksek hız ve düşük amplitüde yapılan mobilizasyona göre daha sert uygulamalardır. Bu tekniğin amacı eklem hareketinin pasif olarak artırılmasıdır. LDH tedavisinde lumbar bölgede birçok ekleme bu tedaviler uygulanmaktadır (79). Hücre çoğalması ve hücre dokusunun farklılaşması üzerine etkili olan

manyetik alan tedavisi statik ve atımlı olarak ikiye ayrılır. Statik, ağrı ve inflamasyon üzerinde etkili olurken; atımlı, büyüme faktörünün arttırılmasını ve kondrosit çoğalmasını sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda kronik bel ağrısı olan hastalarda uygulanan manyetik alan tedavisinin ağrıyı azaltmada ve fonksiyonların iyileştirilmesinde en az üç ay etkili olduğu gösterilmiştir. Lumbar disk herniasyonlu hastalarda atımlı manyetik alan tedavisi uygulanmış 4.haftadan itibaren sabah ve gece ağrılarında azalma oluşmuştur. Ancak MR' de iyileşme etkileri gösterilememiştir (81).

Spinal stabilizasyon terapi ile diğer tedavi modalitelerinin kombinasyonu, bel ağrısının tek başına tedavi edildiği yöntemlerden daha faydalı bulunmuştur. Bu teknik; lumbar omurganın tonik kas kontrolü için gerekli alanın stabilizasyonunu korumayı ve uzun dönemde spinal kolonun stabilizasyonu korumaya odaklanan bir yöntemdir. Kasların reaktive olmasını ve kuvvetlenmesini sağlar (80). LDH problemlerinde kullanılan ekstansiyon egzersizlerinin amacı ise NP'un anteriora doğru hareket etmesini sağlamaktır (82). Kasların ve eklemlerin desteklenmesi, spazma giren kasların gevşetilmesi amacıyla ise bantlama tedavisi de uygulanabilmektedir. Tedavi özel materyaller kullanılarak yapılan bir uygulamadır (83).

Yapılan araştırmalarda akut bel ağrısı tedavisinde genel egzersiz tedavilerinin diğer konservatif yöntemlere üstünlüğü tam olarak ispatlanamamıştır. Subakut dönemde yapılmış LDH olan bireylerde egzersizin etkisi ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Kronik bel ağrısı tedavisinde ise çok fazla sayıda egzersiz tedavisi çeşidi uygulanmaktadır. Son dönemlerde core stabilizasyon odaklı yoga, pilates ve tai chi gibi egzersizler ön plana çıkmaktadır (84).

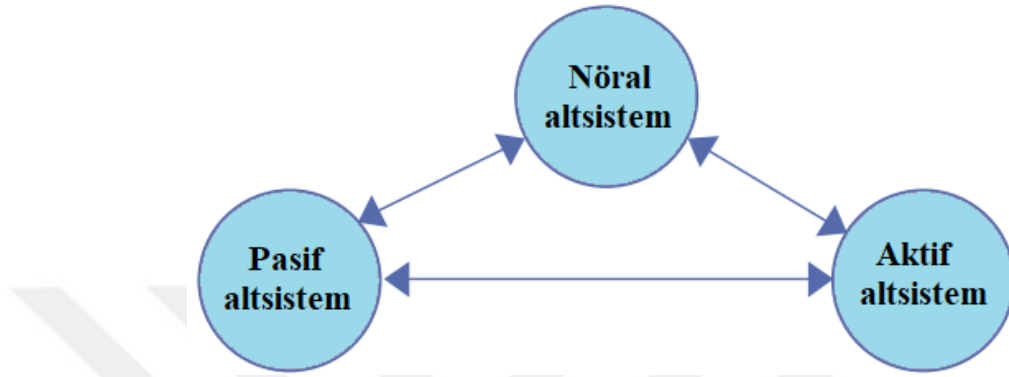
Kronik bel ağrılarında uygulanan egzersiz tedavilerinin bireyselleştirilmiş ve gözlem altında uygulanan germe ve kuvvetlendirme programlarını içerecek şekilde uygulanması en etkili sonuç olarak gösterilmiş; ağrıda azalma ve fonksiyonlarda iyileşme sağladığı gözlemlenmiştir (84).

Dünyada iş gücünü en çok etkileyen ve yaşam kalitesini azaltan en çok görülen sağlık problemi LDH ve buna bağlı gelişen bel ağrılarındır. Tedavisi henüz istenilen seviyeye getirilememiştir. Fizyoterapi uygulamaları koruyucu tedavi ve sağlık harcamalarını azaltma konusunda gittikçe daha çok önem kazanmaktadır.

2.9.4. Core Stabilizasyon

Core stabilizasyon yaklaşımı, ilk olarak Panjabi tarafından 1992 yılında önerilmiş; daha sonra hareketi açıklamak üzere bu model genişletilmiştir (66). Core stabilizasyon, gövde kaslarının koaktivasyonu, koordinasyonu ve sensorimotor kontrole dayanmaktadır.

Panjabi'nin core stabilizasyon modeline göre stabilizasyon; aktif yapılar (kas ve tendon), pasif yapılar (ligamentler) ve nöral yapıların etkileşimi sonucu sağlanırken (Şekil 2.4); Hoffman ve Gabel, stabilite ve mobilite için aktif, pasif ve nöral yapıların birbiri ile etkileşimini daha kompleks bir biçimde ifade etmiştir (85,86).

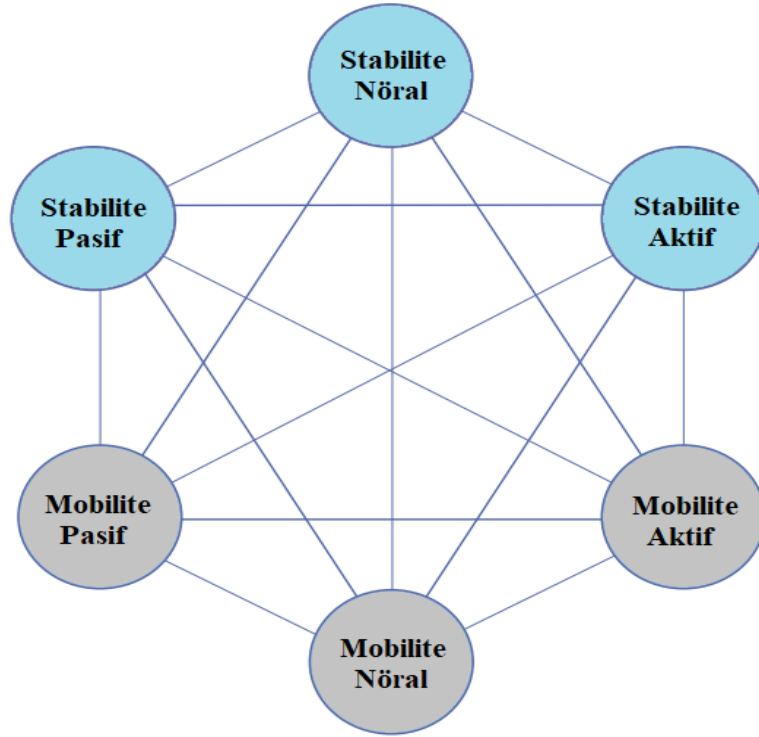


Şekil 2.4. Panjabi core stabilizasyon kontrol modeli (85)

Yeni tanımlanan modele göre, stabilite ve mobilite sistemlerinin bu kompleks yapıda uyum içinde çalışması kaliteli bir fonksiyonun ortaya çıkması için önemlidir. Bu sistemler ayrı ayrı tanımlansa da nöromüsküler yapıların sinerjist ilişkisi sayesinde, nöral kontrol mekanizması altında entegre bir şekilde çalışırlar (Şekil 2.5) Stabilite veya mobilite sistemlerinin herhangi bir parçasında meydana gelebilecek bir sorun, diğer tüm alt sistemleri ve dolayısıyla hareket verimliliğini negatif yönde etkileyecektir (86).

Core bölgesinin,

- 1) aksiyal iskeletin postüral kontrolü,
- 2) proksimal ekstremite hareketlerine yanıt olarak oluşturulan postüral kontrol ve
- 3) Solunum olmak üzere 3 önemli fonksiyonu vardır. (87).



Şekil 2.5. Hoffman ve Gabel, Genişletilmiş core stabilite modeli (86)

Solunum komponenti gövdenin şekli ve hacmini değiştirerek, dik duruşta gövde ve alt ekstremiteler boyunca küçük açısız yer değiştirmelerin oluşmasını sağlar. Sensori-motor aktivite ise, solunum ile birlikte postürün doğru ayarlanması amacıyla postüral refleks mekanizmasını devamlı aktif hale getirir. Sağlıklı ve etkili bir solunum paterni temel olarak alt göğüs kafesinin laterale ekspansiyonu ile sağlanır. Bu türde bir solunum, postüral kontrole ve stabilizasyon sistemine katkıda bulunur. Core bölgesi, gövde fleksör ve ekstansör kasların koaktivasyonunu ve uygun intraabdominal basıncı sağlayarak aksiyal postüral kontrole katkı sağlar (87). Core stabilizasyonda, derin core kaslarının kas kuvvetinin yanı sıra sensori-motor kontrol de büyük öneme sahiptir. İyi bir stabilizasyon, sensori-motor işleme stratejilerinin ve öngörülen yanıtların ortaya çıkması için önceki deneyimlerden alınan yanıtların birlikte kullanılmasını gerektirir (88). Stabilizasyon; spinal refleksler, beyin sapı tarafından regüle edilen postüral yanıtlar ve uygun kassal cevapları üretmek için gerekli olan bilişsel programlama olmak üzere 3 motor kontrol parametresine dayanır. Spinal refleks yolları, kas içicikleri ve golgi tendon organlarından alınan propriyoseptif girdiyi kullanırken; beyin sapı, postüral kontrolü korumak için vestibüler, görsel ve propriyoseptif sistemden aldığı geri bildirimini koordine eder ve depolanmış merkezi

emirlerle entegre olarak istemli yanıt oluşturulur (89). Bu ileri mekanizma sistemi, vücudu harekete geçirerek postüral bozulmalara doğru yanıt verilmesini sağlar. Bu sebeple, kas kuvvetini arttırmak, core stabilizasyonun aktif sistemine katkı sağlasa da tam bir stabilizasyon sağlamak için mutlaka motor kontrolü geliştirmeye yönelik sensori-motor eğitime gereksinim duyulur (88). Core stabilizasyonun postüral kontrol üzerine etkilerinin beraberinde, kinetik zincir bağlantıları nedeniyle ekstremiteler hareketlerinin kalitesi üzerinde de etkili olduğu bilinmektedir. Core stabilizasyondaki gelişme, gövde ve ekstremiteler arasındaki yük aktarımını dengeler ve ekstremiteler arasındaki asimetrisini azaltmasını sağlar. Aynı zamanda sporcularda yapılan bazı çalışmalarda core stabilizasyonun alt ekstremiteler kas kuvveti ile bağlantılı olduğu da gösterilmiştir (90).

2.9.5. Core Kasları ve Önemi

Core; vücudun merkezi olarak düşünülmektedir. Core stabilizasyon, fonksiyonel hareketler sırasında gövdeyi stabilize ederek; distal eklemlerde hareket ve kuvvet oluşması için gerekli stabiliteyi sağlar. Korse görevi gören kaslardan oluşan aktif bir mekanizma olarak tanımlanmaktadır (91). Omurga, kalçalar ve pelvis, proksimal alt ekstremiteler ve karın yapıları core bölgesini oluşturmaktadır (92).

Core stabilite, nötr omurga hizalamasının korunmasına, optimal gövde pozisyonuna ve kinetik zincir boyunca yüklerin transferine olanak veren aktif bir yapı olarak ifade edilmiştir. Özellikle lomber bölgedeki kasların sertliğini, omurganın eğriliğini ve hareketliliğini kontrol eder. Vücudumuza etki eden kuvvetlerin oluşturduğu yükün pelvis ve torasik kafes arasında dağıtılmasını sağlar. Nötr bir omurganın korunmasını ve satabitesini etkileyen çeşitli mekanizmalar vardır. Karın içi basıncın artması omurganın stabilitesine katkıda bulunan mekanizmalardan biridir. Core bölgesindeki kaslar, gelen dış kuvvetleri absorbe etmeye ve dağıtmaya çalışmaktadır. Vücut hareketlerinin kontrollü bir şekilde ortaya çıkmasını sağlar. Core ve lumbopelvik bölgenin stabilizasyonunun sağlanabilmesi için rehabilitasyon programı güç, denge, esneklik, endurans, ekstremiteler fonksiyonu ve işlevselliğini içermelidir. (90-93).

Core bölgesi; önde abdominal kaslar, arkada paraspinal ve gluteal kaslar, yukarıda diyafragma ve aşağıda pelvik taban ve gluteal kaslar tarafından oluşturulan bir silindir şeklindedir (**Şekil 2.6**).

Core kasları, temel olarak vertebral kolonun ve pelvisin stabilizasyonunu sağlayarak fonksiyonel hareket esnasındaki kinetik zincir halkasının devamlılığını sağlamaktadır. Bu şekilde fonksiyonel harekette kinetik zincirin merkezi olarak görev alır (90,91).



Şekil 2.6 Core Kasları (90)

Transversus Abdominis: Abdominal kaslar; dıştan içe doğru Rektus Abdominus, External Oblikler, İnternal Oblikler ve son olarak Transversus Abdominus şeklinde ilerler bu kaslar hep birlikte core bölgesinin ön duvarını oluşturarak bu bölgede kuvvet ve stabilite oluştururlar. Ancak tüm bu kasların içerisinde fasyal bağlantıları ve vertebral kolona yakınlığı nedeniyle en önemlisi Transversus abdominus (TrA) kasıdır. Transversus abdominus göğüs kafesinden başlar pubis kemiğine doğru horizontalleşerek uzanır. Tüm abdominal bölgeyi sararak arkada torakolumbar fasyaya yapışır. TrA kası, lumbopelvik stabilizasyonda karın duvarını içe doğru çekerek sıkıştırır. TrA kası herhangi bir eklem katetmediği için tek başına aktifleştirilmesi zordur. Ancak pelvik taban kaslarıyla beraber aktivasyonunu sağlamak daha kolaydır (94).

Multifidus: Arka tarafta katmanlar şeklinde yerleşen sırt ekstansörleri dıştan içe doğru erektör spinalar, semispinalis, derin arka grup kaslardan meydana gelmektedir. Bu kasların tümü aktifleşerek core bölgesine kuvvet kazandırarak stabilizasyona katkı sağlar. Omurga stabilizasyonu konusunda öne çıkan en temel kas ise derin arka grup kaslarından Multifidius kaslarıdır. Her bir multifidus iki ya da üç eklem katederek her seviyedeki vertebranın stabilizasyonunu sağlamakta temel görevi üstlenirler. Bu segmental stabilizasyon sayesinde

her bir vertebra daha etkin bir şekilde hareket edebilmekte ve böylece dejenere olma miktarı azalmaktadır (94).

Pelvik Taban Kasları: Pelvis kemiğinin tabanını komple saran levator ani grubundan iliococcygeus, pubococcygeus ve puborectalis ve koksisten meydana gelir. İç organlar için kaldıraç görevi yapar ve destek verir. Böylece abdominal boşlukta oluşan iç basınç değişikliklerine adaptasyon sağlarlar. Pelvik taban kasları kasıldıkları zaman karın içi basıncı artırıp omurgayı desteklerler (94).

Diyafragma: Diyafram kası core silindirin tavanını oluşturmakta olup akciğerlerin hava dolmasını sağlayan temel solunum kasıdır (94).

Core için Pilates

Pilates metodu, core stabilizasyon temelli olan zihin beden birlikteliği gereken lumbopelvik bölgede stabilite sağlamanın önemini vurgulayan bir egzersiz metodudur. Tüm hareketler merkezden yani core bölgesinden başladığı için, bu metod core stabilizasyon için uygun bir egzersiz olarak görünmektedir. En derin abdominal kas olan taransversus abdominusun önemi bir omurga stabilizatörü olarak hem literatürde hem de klinik uygulamalarda açıkça vurgulanmıştır (95). Bel ağrılı hastaların ekstremitte fonksiyonları sırasında aktive olması gereken TrA kasının aktifleşmesinin geciktiği görülmüştür. TrA kasındaki bu değişikliğin nedeni tam olarak bilinmemekle beraber omurga stabilizasyonunun artırılabilmesi için bu kasın yeniden eğitilmesi önemlidir (97). TrA'yı yeniden eğitmek lumbopelvik ağrının azaltılmasına yardımcı olmaktadır (95,96). TrA'ya ek olarak rehabilitasyonda dikkate alınması gereken, omurgayla doğrudan bağlantısı olan tüm core kaslarının kuvvet ve enduransının artırılması gerekmektedir (97,98). Pilates egzersizleri, merkezleme (pelvik tilt ve göğüs kafesi yerleşimi) hareketi ile gövdenin derin stabilize edici kaslarının koaktivasyonunu sağlamayı hedefler. Pilates egzersizlerinin lumbar omurganın stabilizasyonunu sağlamada, derin kasların nöromuskuler kontrolünü geliştirme yoluyla da lumbopelvik ağrıda etkili olacağı düşünülmektedir (94).

Yapılan bir çalışmada, pilates egzersizlerinin derin karın kaslarında aktivasyon oluşturduğunu ortaya koymuştur (94,97). Pilates egzersizleri yapan kişilerin, düzenli olarak sadece core egzersizleri yapan veya başka egzersizleri tercih edenlere göre daha iyi bir lumbopelvik kontrol sağlayabildikleri çalışmalarda gösterilmiştir (94,98). 39 kronik bel ağrılı hasta üzerinde yapılan randomize kontrollü bir çalışmada pilates temelli bir yaklaşımın

ağrı ve fonksiyonel bozukluk üzerindeki etkinliği araştırılmıştır. Sonuç olarak; Pilates temelli egzersiz yaklaşımının ağrı ve fonksiyonel bozukluğu azaltmada diğer egzersiz yöntemlerinden daha faydalı olduğu bulunmuştur (94,99). Yayınlanan başka bir çalışmada, kronik nonspesifik bel ağrısı olan toplam 60 hastada pilates egzersizlerinin ağrı, fonksiyon, yaşam kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiş ve sonuç olarak pilates egzersizlerinin bu hasta grubunda ağrıyı azaltmada, fonksiyon ve yaşam kalitesini iyileştirmede etkili olduğu gösterilmiştir (94,100). Pilates yönteminin L4-L5 spondilolistezi olan bir hasta üzerindeki etkileri bir vaka çalışmasında incelenmiş sonuçta pilates yönteminin endurans, kuvvet, esneklik, postüral denge ve ağrı parametrelerinde iyileşme sağladığı grlmştr (95,102).

Çalışmamızda core stabilizasyon temelli olan klinik popülasyon için modifiye edilen ve bu şekliyle ortopedi, nöroloji, kadın sağlığı, spor ve pedietrik rehabilitasyon alanlarında da kullanılabilen klinik pilates egzersizlerini tercih ettik. Bu alanda eğitim almış fizyoterapist olarak kronik bel fitiği olan bireylere yönelik bir programla etkili bir core stabilizasyon sağlamayı hedefledik.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışma lumbar disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde core stabilizasyon egzersizlerinin denge ve yaşam kalitesine etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş olup, 21.06.2021 tarihi ve 2021/076 nolu kayıt numarası ile etik açısından uygun bulundu.

Çalışma Ocak 2021 ve Nisan 2022 tarihleri arasında Fizyomer Sağlıklı Yaşam Merkezinde nörolojik defisiti olmayan lumbar disk hernisi tanısı almış 45- 65 yaşları arasındaki toplam 40 kadın hasta ile gerçekleştirildi. Çalışma Hasan Kalyoncu Üniversitesi Etik Kurulu tarafından önerilen aydınlatılmış onam formunu kabul eden ve imzalayan bireylere uygulandı. Çalışmaya katılan bireylere çalışma hakkında detaylı bilgi verilerek çalışmanın amacı ve uyulması gereken kurallar ve çalışmadan çıkarılma koşulları konusunda bilgilendirme yapıldı.

Çalışmaya Dahil Edilebilme Kriterleri:

- 45 yaş ve üzeri LDH tanısı olan kadın bireyler,
- En az 1 yıl önce LDH tanısı almış olan bireyler,
- Herhangi bir iletişim engeli (görme, duyma, işitme) olmayan,
- Son 6 ay içerisinde herhangi bir cerrahi işlem geçirmeyen,
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olan hastalar

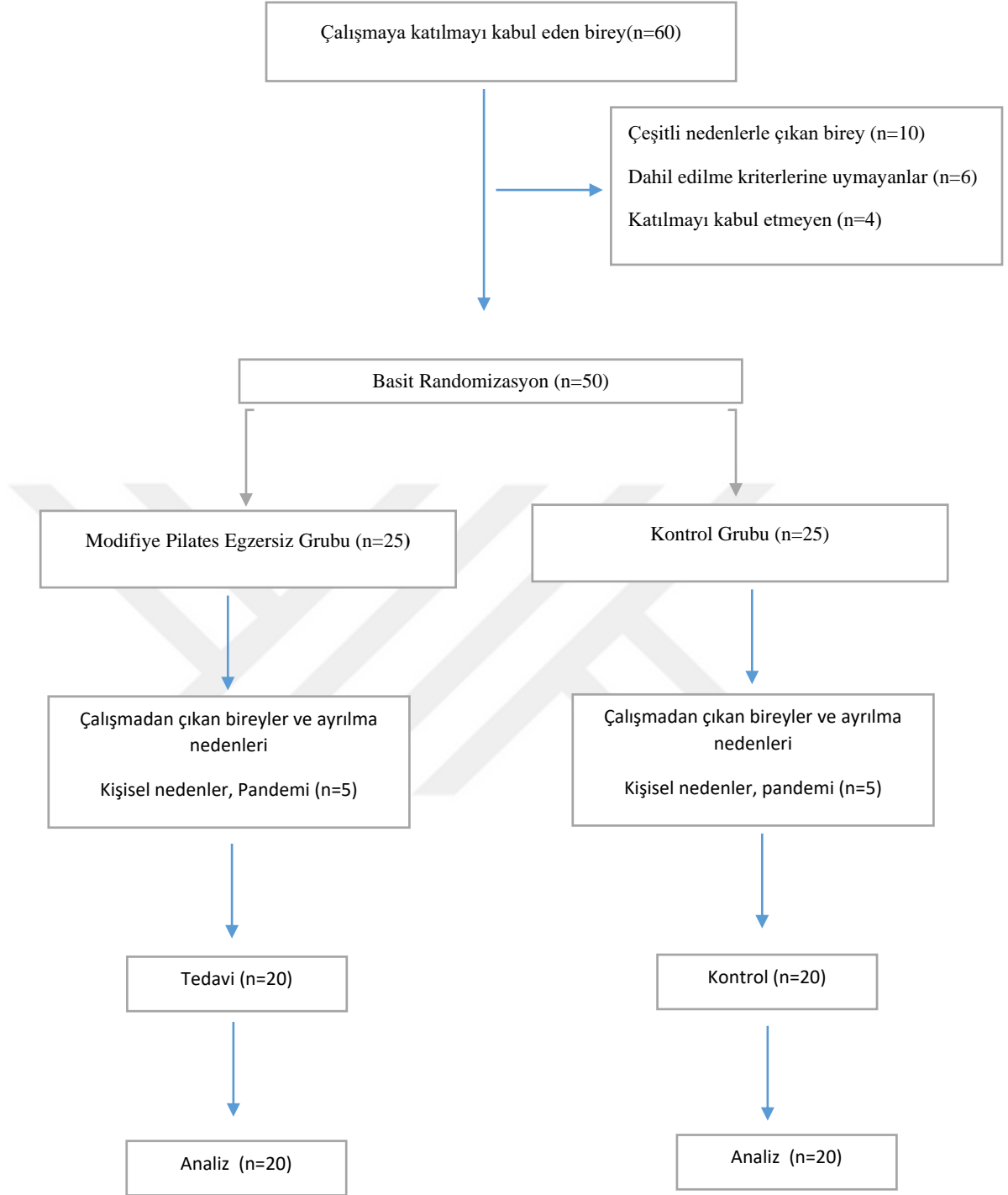
Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

- Çalışmaya katılmak istemeyen,
- Yaşları uygun olmayan bireyler,
- Terapatik bir egzersiz tedavisi almaya devam eden bireyler,
- Ayakbileği kas gücü ve duyusunu etkileyebilecek hastalıklar (Diyabet, Romatizmal Hastalıklar, Nöromusküler Hastalıklar...)

Çalışmaya katılan bireylere basit rastgele randomizasyon (yazı-tura tekniği) uygulandı. Çalışmamız sürecinde, lumbar disk hernisi tanısı almış üzerinden en az bir yıl geçmiş kronik dönemde olan toplam 55 kişiye ulaşıldı ancak 15 kişi pandemi korkusu,

şehirdışı, hava şartları gibi nedenlerle tez çalışmasına devam etmek istememiş ve çalışmadan çıkarıldı. Randomizasyon yapılarak 2 gruba ayrılan 40 kişi 20 egzersiz ve 20 kontrol grubu olarak çalışmayı tamamladı. Veri toplama araçlarındaki anketler ve ölçümler tamamlandıktan sonra hastalar programa alındı. Kontrol grubundaki hastalar rutin yaşamlarına devam ederken, tedavi grubu hastalarına core stabilizasyon odaklı modifiye pilates egzersiz programı 8 hafta, haftada 2 gün 50 dakika ve 4 grup şeklinde uygulandı. Çalışmanın 4 grup şeklinde uygulanması farklı gün ve saat seçenekleriyle bireylerin tedaviye katılabilme oranlarını artırmak ve az sayıdaki grup hakimiyetinin daha etkili olmasıydı. Tedavi süreci tamamlandıktan sonra anketler ve ölçümler tekrarlandı. Çalışmanın akış şeması Şekil 3.1' de verildi.





Şekil 3.1. Çalışmanın Akış Şeması

3.2. Yöntem

Çalışmaya katılan tüm bireylere uygulanan testler ve anketler:

- Hastalara ait demografik bilgiler kendi hazırladığımız bir form ile alındı.
- Ağrı değerlendirmesi: *McGill Ağrı Ölçeği, VAS*
- Statik denge değerlendirmesi için kullanılan testler: *Diasu Yürüme Analizi Cihazı, Berg Denge Ölçeği (BDÖ)*
- Dinamik denge değerlendirmesi için kullanılan testler: *Berg Denge Ölçeği (BDÖ), Zamanlı Kalk Yürü Testi, Y Denge Diyagramı, Fonksiyonel Uzanma Testi*
- Düşmeyi değerlendirmek için kullanılacak anket: *Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği*
- Proprioseptif duyu/eklem pozisyon hissi: Ayakbileği eklem pozisyon hissine bakılmadan önce tibialis anterior kasına kas testi yapılarak bu kası etkileyen herhangi bir nörolojik defisitinin varlığının olmadığı gösterildi. Ayakta nötral pozisyonda (0°) ve 10° dorsi fleksiyonda açısız ölçüm yapıldı.
- Yaşam kalitesini ve fonksiyonelliği değerlendirmek için kullanılan testler: *Oswestry Bozukluk Ölçeği, Nottingham Sağlık Profili*

3.2.1. Demografik Bilgiler

Bireylerin vücut ağırlığı, boy, vücut kütle indeksi, yaş, eğitim düzeyi, kaç yıl önce tanı konduğu, etkilenen taraf, çalışma durumu, meslek, sigara kullanımı oluşturulan anket formu ile değerlendirildi ve kaydedildi.

3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi

Ağrıyı değerlendirmek için çalışmalarda sık kullanılan uygulaması kolay ve pratik olan VAS ve McGill ağrı anketi kullanıldı.

Vizüel Ağrı Skalası (VAS)

LDH'LI bireylerin ağrı seviyelerinin belirlenmesinde pratik ve kolay uygulanması nedeniyle yaygın şekilde kullanılan VAS skalası tercih edildi. Egzersiz grubuna tedavi öncesi ve sonrası, kontrol grubuna ise 2 ay arayla uygulandı. Yaptığımız değerlendirmelerle ağrı şiddeti seviyeleri incelendi (102,103).

McGill Ağrı Anketi

Ağrıyı değerlendirmek için 1971 yılında Melzack ve Targerson tarafından geliştirilmiş bir ankettir. Ülkemizde geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 1998 yılında yapılmıştır. 1975 yılından beri çoğu ülkede çalışmacılar tarafından ağrı değerlendirmesinde en çok tercih edilen ve kullanılan anketlerden biridir. McGill-Melzack Ağrı Anketi, dört bölümden meydana gelmektedir. Formun başında hastanın, yaşı, adı, soyadı, analjezik kullanımı, tıbbi tanısı bunun yanında bireyin algısı ile ağrının özelliği, zaman ilişkisi, yeri ve şiddetini belirlemek için tanımlayıcı bilgilere yer verilmektedir. 1. Bölüm: Hastadan ağrının yerini şema haline getirilmiş vücut kısımları üzerinde belirtmesi istenir. Ağrı hissi derin ise "D" yüzeysel hissediyorsa "Y" iki şekilde de hissediliyorsa "DY" yazması istenir. 2. Bölüm: Bu bölümde 20 tane kelime grubu bulunmaktadır. Bu kelimeler ağrıyı duysal, algısal ve değerlendirme yönünden incelemeyi hedeflemektedir. Kelimeler gruplar halindedir. Her grupta ağrının değişik yönlerini tanımlayan 2-6 kelime bulunmaktadır. Hastadan ağrısının yönlendirmesiyle gruplardan birer tane kelime seçmesi istenir. 3. Bölüm: Bu bölümde ağrı zaman ilişkisi değerlendirilmesi yapılmaktadır. Ağrının sürekliliği nasıl ne sıklıkta ağrı oluyor ve ağrıyı arttıran/azaltan faktörleri belirlemek amacıyla betimleyici kelimeler bulunur. 4. Bölüm: Bu bölümde ağrı şiddetini belirlemek amaçlanır. Hafif ağrı hissi ile dayanılmaz ağrı arasındaki durumlara belirten 5 kelime grubu bulunmaktadır. Özetle ağrının şiddeti, yeri, zamanla ilişkisi, kişilerde meydana getirdiği his ve bireyler için yaşanabilir ağrı mı değil mi MPQ kullanarak belirlenir (104).

3.2.3. Denge Değerlendirmesi

Statik Denge Ölçüm Cihazı

Değerlendirme için Hasan Kalyoncu Üniversitesi bünyesinde bulunan Diasu Yürüme Analizi Cihazı (Diasu, Sani Corporate via Giacomo Peroni 400 00131, Rome IT) ve Milletrix Yürüme Analiz yazılım programı kullanılarak statik ve stabilometrik ölçüm yapıldı. Gözler açık ve kapalı olarak yapılan değerlendirmede salınım uzunluğuna, A-P (anterior-posterior) ve L-L (Lateral-Lateral) eksen salınım mesafesi ortalama değerlerine, romberg değerine ve ön - arka ayak yük dağılım oranına bakıldı. Tüm bireylerin ölçümleri çıplak ayakla gözler açık ve kapalı olarak 53 saniye kayıtlar alınarak değerlendirildi. Bireylerden ölçüm sırasında kollar serbest rahat pozisyonda sabit bir noktaya bakarak hareketsiz durmaları istendi. Önce statik daha sonra stabilometrik ölçüm yapıldı (105).

Berg Denge Skalası

Berg Denge Skalası (BDS) esas olarak yaşlı erişkinlerde dengenin ve düşme riskinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen fonksiyonel denge yeteneklerini değerlendiren klinik bir ölçektir. Hem statik hem de dinamik dengeyi değerlendirmesi nedeniyle çalışmalarda çok tercih edilmektedir. Performansın direkt olarak gözlemlenmesiyle uygulanan 14 aktivitenin değerlendirilmesinden oluşur. Günlük yaşamda rutin olarak kullanılan bu aktiviteler kolaydan zora doğru sıralanmıştır. Bu ölçeğin uygulanması için gereken materyal; mezura, kronometre, basamak, sandalye, ve yeterli alan olarak sıralanabilir. Her madde 0-4 arasında puanlanır. 0 en kötü, 4 en iyi seviyeyi temsil etmektedir. Toplam en yüksek puan 56'dır. 45 ve altındaki skorlar düşme riski olduğunu gösterir. BDS yüksek iç tutarlılık derecesine sahip bir skaladır. Berg Denge Skalası düşme riskini belirlemek açısından yüksek spesifikiteye fakat zayıf sensitiviteye sahiptir. Yaşlı bireylerde düşme riskinin ve yardımcı yürüme cihazı ihtiyacının belirlenmesinde kullanılan duyarlı ve özel bir ölçektir. Çalışmanın uygulama süresi 15-20 dakika kadardır (106). Çalışmamızda hem statik hemde dinamik dengeyi değerlendirmesi ve uygulamasının kolay olması sebebiyle tercih edildi.

Y Denge Testi

Bireylerin dinamik dengesini değerlendirmek için kullanılan bir testtir. Bu testin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Plisky ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (107).

Testin içeriği ve nasıl uygulanacağı bireylere açıklandı ve fizyoterapist tarafından gösterildi. Bireyden test düzeneğinin ortasında durması ve karşıya bakması istendi. Tek ayak üzerinde dururken diğer ayağı ile önce anterior, sonra posterolateral ve son olarak posteromedial yönünde adım alması istendi. Bu sırada yerdeki ayağın yerden kalkmamasına ve dengenin bozulmamasına dikkat edildi. Test her yönde 3 kez tekrar edilip ortalaması alınarak cm cinsinden kaydedildi. Aynı ölçüm diğer ayakta da aynı şekilde uygulandı.



Şekil 3.2. Y Denge Testi

Fonksiyonel Uzanma Testi

Bu test pratik olarak uygulanabilen pek çok çalışmada dinamik dengenin değerlendirilmesinde öncelikli tercih edilen bir değerlendirmedir. Uygulama için gerekli olan tek şey mezura ve yeterli alandır. Uygulama kolaylığı nedeniyle bizde çalışmamızda dinamik denge değerlendirmesinde bu testi tercih ettik. Testin nasıl uygulanacağı bireylere açıklandı ve fizyoterapist tarafından gösterildi. Bireyden test için dik durması ve ölçüm yapılacak kolunu öne doğru uzatması istendi. Başlangıç noktası olarak 3. Parmakucu şerit mezura üzerinde 0 noktasına getirildi. Şerit metre fizyoterapist tarafından sabitlendi ve hastadan mezuraya temas etmeden mezura üzerinde ayakların yerle teması kaybolmadan uzanması istendi. Test 3 kez tekrarlandı ve yaptığı en iyi mesafe cm olarak kaydedildi. Aynı şekilde sağ ve sol taraf içinde hastadan ayakta durması ve karşıya bakması istendi. Fizyoterapistin komutuyla ayakların yerle temasını kesmeden yana doğru mezura üzerinde ancak mezuraya temas etmeden uzanması istendi. Test 3 kez tekrarlandı ve yaptığı en iyi mesafe sağ ve sol ölçüm için cm olarak kaydedildi (108).



Şekil 3.3. Fonksiyonel Uzanma Testi

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

Bu test Dünya Sağlık Örgütü tarafından kabul edilen kişinin fonksiyonel mobilitelerinin değerlendiren hem statik hemde dinamik dengeyi gerektiren bir ölçüm yöntemidir. Fonksiyonel mobiliteleri değerlendirmek için sıklıkla kullanılan bir denge testidir. 1991 de Podsiadlo ve Richardson tarafından geliştirilmiştir. Test uygulanmadan önce hastaya test hakkında bilgi verilir. Kişiden oturduğu tabureden kalkması, güvenli ve normal yürüme hızıyla yürümesi, dönmesi ve tekrar tabureye oturması istenir. İki tabure arası mesafe 3 metre olarak sabitlenir. Uygulama süresi saniye olarak kaydedilir. Sürenin kısa olması daha iyi bir dengenin ve mobilite yeteneğinin olduğunu gösterir (109).

Teste başlama pozisyonu standardize edildi. Testten önce hastamıza test hakkında bilgi verildi ve test uygulamalı olarak gösterildi. Uygulama sırasında hastadan her zaman kullandığı ayakkabıyı kulanması istendi. Hastadan başla komutuyla beraber tabureden kalkması 3 metre uzağa konan hedefin etrafından dönerek gelip tekrar tabureye oturması istendi. Bu sırada kronometre ile ölçüm yapıldı. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi sonuç saniye cinsinden kaydedildi (110).

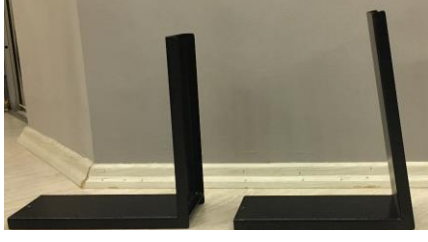
3.2.4. Düşmenin Değerlendirilmesi

Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği

Bu ölçek özellikle yaşlı bireylerde günlük yaşamlarını güvenli bir şekilde yapabilmek konusunda kendilerini ne kadar güvende hissettiklerini ölçen 10 sorudan oluşan bir ankettir. 1-10 arasında puan verilir. 1 çok güvenli anlamında, 10 ise düşme korkusunun çok yüksek olduğu anlamında puanlanır. Toplam en yüksek skor 100 olarak kaydedilir. Çalışmamızda bireylerin düşme korkusunu ölçmek için Tinetti'nin "Düşme Etkinlik Ölçeği" kullanıldı. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği gösterilmiştir (111).

3.2.5. Proprioseptif Duyu/Eklem Pozisyon Hissinin Değerlendirilmesi

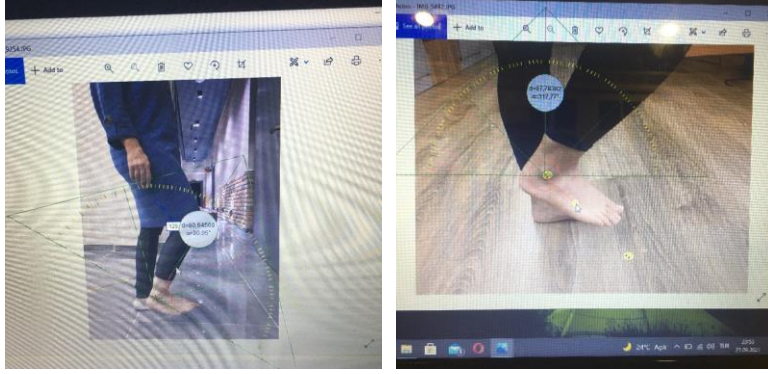
Ayakbileği eklem pozisyon hissine bakılarak değerlendirildi. Değerlendirme ayakta durma pozisyonunda yapıldı. Ayakbileğinde goniometrik ölçüm için belirleyici olan pivot noktalarına markerlar yerleştirildi. Herhangi bir karışıklık yaşanmaması için kişilerin ayakları isimleri ile etiketlendi. Bireyden ağırlığını tek ayağa aktarması istendi. Bu sırada ölçüm yapılacak tarafta kalça açısı 30°, diz açısı 60° olacak şekilde ayak parmak ucu ile yere dokunarak beklemesi istendi. Ayakbileğine 0° ve 10° lik açı veren profilden yapılmış iki adet ölçüm aleti kullanıldı. Bu aletle ayakbileğine açı verilmiş burada 5 sn beklemesi istenmiştir. Daha sonra ayak ilk ölçüm pozisyonuna getirilerek kişiden karşıya bakması ve bu sırada ayağını tekrar aynı pozisyona getirmesi istendi ve fotoğraf çekildi. Daha sonra tüm ölçümlere bilgisayar ortamında MB-Ruler (Markus Bader- MB Software Solutions, triangular screen ruler) bilgisayar programı kullanılarak açısal hesaplamalar yapıldı. Daha önce birçok çalışmada kullanılan bu yöntem hassas bir ölçüm olması yönünden tercih edildi (112).



Şekil 3.4. Eklem Pozisyonlama Aleti



Şekil 3.5. Eklem Pozisyon Hissi



Şekil 3.6. MB Ruler ile Açı Ölçümü

Tibialis Anterior Kas Testi

Tibialis anterior kas kuvveti, Lafayette Muscle (Model 01165, FDA Medical, Kanada) Testing cihazı ile ölçüldü. Kişiden sedyeye oturması istendi. Uygulamadan önce hastaya nasıl uygulanacağı konusunda bilgi verildi. Manuel kas testinde olduğu gibi bireyden maksimum kuvvetle ayakkabığını kendisine doğru çekmesi istendi. Ölçüm yapılırken direnç birimi olarak kg kullanıldı. Test 10-15 sn aralıklarla üç kez tekrarlandı ve ortalaması alınarak kaydedildi. Bu test ayakkabığı proprioseptif ölçümümüzün güvenilirliğini artırmak amacıyla yapıldı (113).

3.2.6. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

Oswestry Bozukluk Ölçeği

Günlük yaşamdaki fonksiyonelliğin derecesini değerlendirmek için özellikle bel ağrılı hastalara yönelik geliştirilen türkçe geçerlik güvenilirliği yapılmış bir ankettir. 10 maddeden oluşmaktadır. Maddeler ağrı, özbakım, yük kaldırma, ayakta durma, yürüyüş, oturma, seyahat etme, cinsellik ve sosyal hayatı sorgulamaktadır. Kişi her maddeden 0-10 arasında puan alabilmektedir. 0 en iyi seviyeyi, 5 ise en kötü seviyeyi temsil etmektedir.

Toplam skor en fazla 100' dür. Puan arttıkça kişinin fonksiyonelliğın kötüleştiğı ve özürölülük düzeyinin arttığı gösterilir. Çalışmamızda kronik dönem LDH'LI bireylerde fonksiyonelliğın belirlenmesinde bel ağrısına özel olması sebebiyle tercih ettik (114).

Nottingham Sağlık Profili

Bireyin kendi sağlık durumunu nasıl algıladığıını ölçen yaşam kalitesi ölçme anketidir. Fiziksel aktivite, ağrı, emosyonel durum, uyku, sosyal hayat, enerji gibi farklı açılardan psikolojik iyilik halini sorgulayan bir ölçektir. Evet ya da hayır olarak kısa cevaplar verilir. Her bir evet cevabının farklı puanı vardır. Kişi maksimum 600 puan alabilir. Alınan puanın artması yaşam kalitesi seviyesinin azaldığı anlamına gelmektedir. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği gösterilen bu anketin kolay uygulanabilmesi nedeniyle çalışmamızda tercih edildi (115).

3.3. Egzersiz Programı

Core stabilizasyon egzersizlerini içeren klinik pilates egzersiz programı uygulandı. Egzersizler özellikle ayakbileğı hareketlerini de içine alan denge ve koordinasyonu artıran klinik (modifiye) pilates hareketlerinden oluşmaktadır. Egzersizler 5 kişilik 4 grup halinde 8 hafta boyunca haftada 2 gün 50 dakikalık seanslar şeklinde uygulandı. Kişilerin haftada 2 seansa katılabilmeleri için farklı gün ve saat alternatifleri oluşturuldu.

- ✚ Fizyoterapist tarafından hastalara ilk seansta klinik pilates egzersizlerinin önemi ve faydalarını içeren bir eğitim verildi.
- ✚ Eğitimin hemen sonrasında pilates egzersizlerinin anahtar parametreleri (solunum, merkezleme, göğüs kafesi yerleşimi, baş/boyun yerleşimi, omuz yerleşimi) öğretildi. Her elementin gerekliliğı nedenleriyle açıklandı.
- ✚ Tüm egzersizler önce fizyoterapist tarafından gösterildi.
- ✚ Tüm egzersizler uygulanırken merkezleme ve solunum kontrolü vurgulandı.
- ✚ Kişilerin sıkılmaması için her seans hareket çeşitliliğı farklı pozisyon yada materyal eklenmesi ile zenginleştirildi.
- ✚ Seanslara ısınma hareketleriyle başlandı. Bunun için ayakta yapılan egzersizler ya da sırtüstü pozisyonda merkezleme tercih edildi
- ✚ Daha sonra üst ekstremitte, segmental omurga ve alt ekstremitte hareketleriyle devam edildi.
- ✚ Tüm eğitim süresince her dersin başlagıcında pilatesin elementleri hatırlatıldı ve tüm seans boyunca odaklanması sıklıkla terapist tarafından vurgulandı ve

kontrol edildi.

- ✚ Gerekli yerlerde fizyoterapist tarafından sözel ve taktil uyarılarla bireysel düzeltmeler yapıldı.
- ✚ Her seansta solunum kontrolü fizyoterapist tarafından hatırlatıldı ve hareketin zorlanılan kısmında nefes verilmesi konusunda sıklıkla uyarı yapıldı.
- ✚ Tedavinin ilerleyen haftalarında küçük/ büyük egzersiz toparından, dirençli elastik bantlardan, çemberden yararlanarak egzersizler çeşitlendirildi. Therand kullanımını kırmızı renkle başlatılıp daha sonra hastanın potansiyeline göre direnç seviyesi artırıldı.
- ✚ Toplam tedavi sürecinin yarısına kadar egzersizler 7-8 tekrarlı seviye 1-2 hareketlerden, ikinci yarısında ise 15-20 tekrarlı seviye 1-2-3 hareketlerden bir kombinasyon yapılarak ilerleme sağlandı.
- ✚ Hastalardan bazıları için egzersizlerin zorluk seviyesi artırıldı ve seviye 2-3 hareketlerinden yararlanılarak program uygulandı.
- ✚ Her egzersiz eğitimi soğuma egzersizleri ile sonlandırıldı. Soğuma egzersizleri **Tablo 3.1**' de verilmiştir.



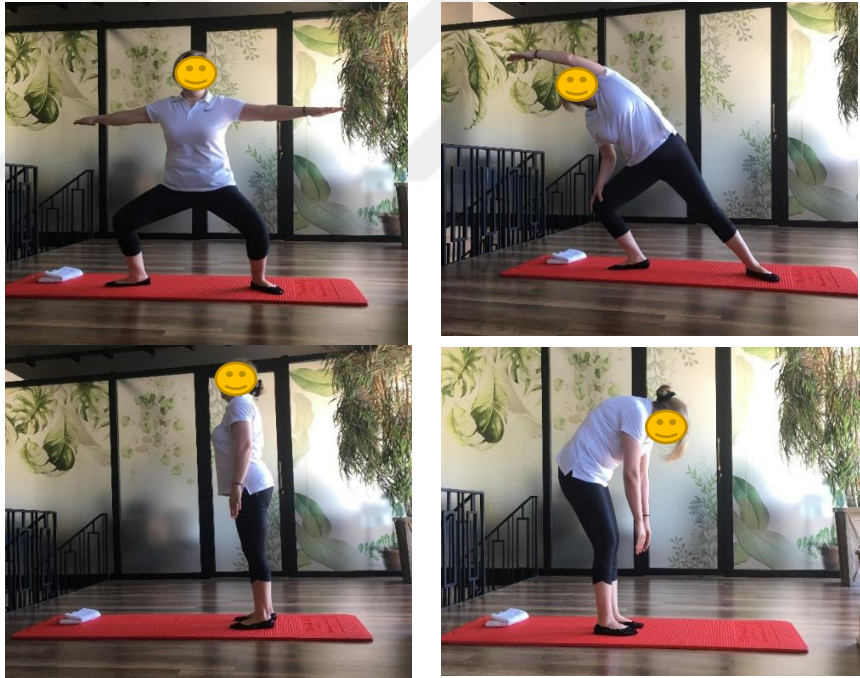
Şekil 3.7. Grup Egzersizleri

Tablo 3.1. Klinik pilates egzersizleri programı

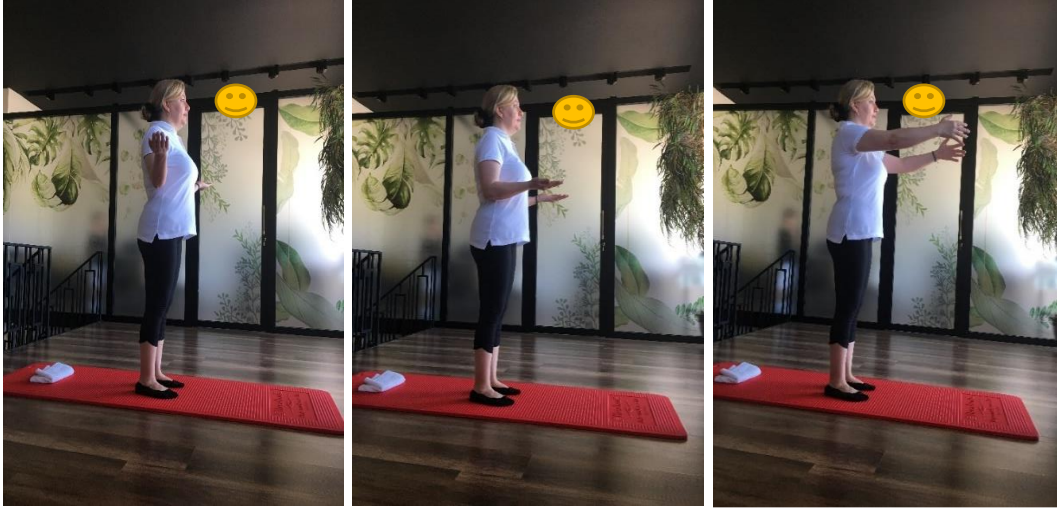
| Isınma Fazı | <ul style="list-style-type: none">✚ Omurga Yuvarlanma✚ Ağırılık Aktarma Ve Farkındalık✚ Üst Ekstremitelerde Egzersizleri✚ Skapula stabilizasyon egzersizi✚ Ayak Serisi✚ Germe İle Yana Eğilme✚ Pilates Elementleri | | |
|---------------|--|---|--|
| Egzersiz Fazı | İlk 3 hafta Temel Seviye | İkinci 3 Hafta | Son 2 Hafta (Therabandla) |
| | <p>Deniz Kızı</p> <p>Omurga Çevirme</p> <p>Karın Kası Vuruşlar 1 (5 Tekrar)</p> <p>Karın Kası Vuruşlar 2</p> <p>Tek Bacak Uzatma 1</p> <p>Çift Bacak Germe 1</p> <p>Omuz Köprüsü 1</p> <p>Kuşu Dalışı 1</p> <p>Yüzme 1</p> <p>Deniz Kabuğu 1</p> <p>Kalça Çevirme 1</p> <p>Yana Tekme 1</p> <p>Göğüs Kafesi Açma 1</p> | <p>Deniz Kızı</p> <p>Omurga Çevirme</p> <p>Karın Kası Vuruşlar 1-2</p> <p>Karın Kası Vuruşlar 3</p> <p>Tek Bacak Uzatma 2</p> <p>Çift Bacak Germe 2</p> <p>Omuz Köprüsü 2</p> <p>Kuşu Dalışı 2</p> <p>Yüzme 2</p> <p>Deniz Kabuğu 2</p> <p>Kalça Çevirme 2</p> <p>Yana Tekme 2</p> <p>Göğüs Kafesi Açma 2</p> | <p>Deniz Kızı</p> <p>Omurga Çevirme</p> <p>Tek Bacak Uzatma</p> <p>Karın Kası Vuruşlar 3</p> <p>Omuz Köprü Serisi</p> <p>Kuşu Dalışı</p> <p>Emeklemede Yüzme</p> <p>Kalça Çevirme 3</p> <p>Yana Tekme</p> <p>Yan plank</p> <p>Omurga Yuvarlanma</p> <p>Kobra</p> |
| Soğuma Fazı | <ul style="list-style-type: none">✚ Göğüs Kafesi Germe✚ Kloptra✚ Solunum Egzersizi Ve Farkındalık✚ Germe Egzersizleri | | |



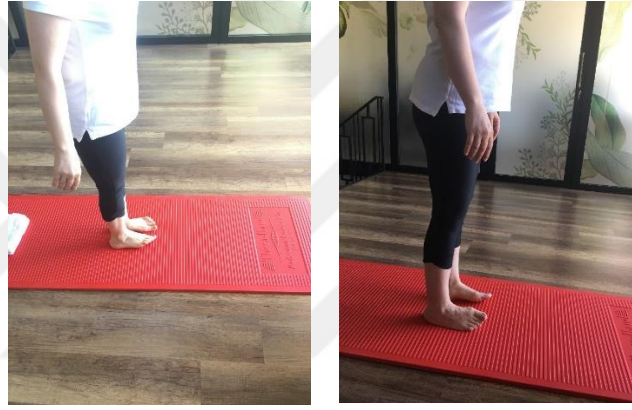
Şekil 3.8. Ayak Serisi



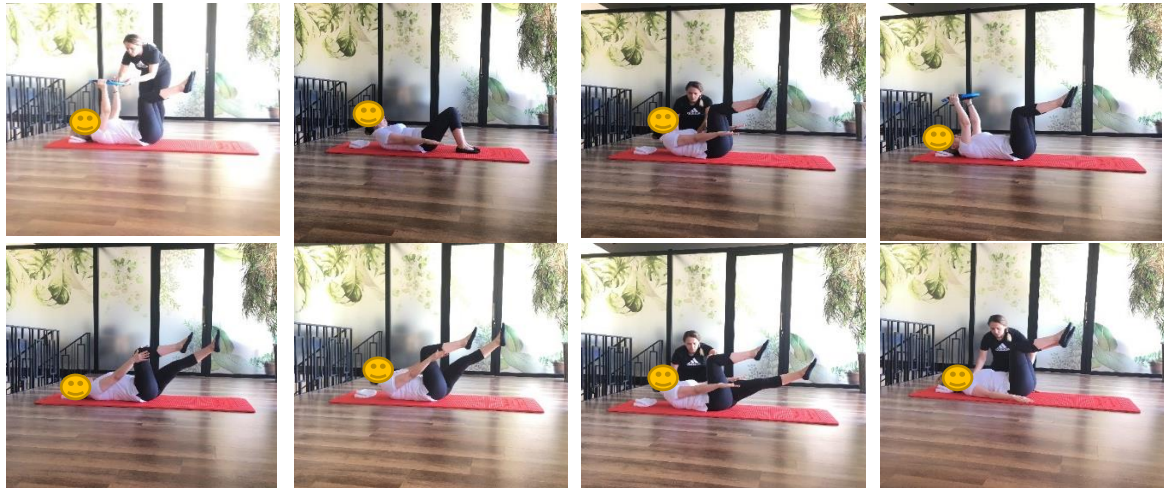
Şekil 3.9. Mini Squad, Germe ile Yana Eğilme, Öne Yuvarlanma



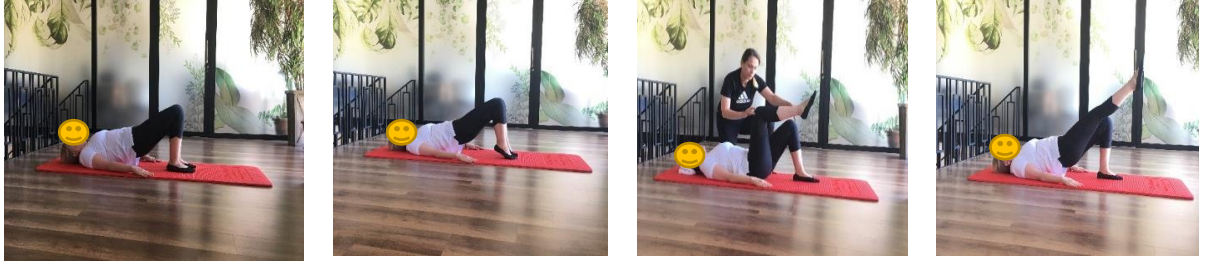
Şekil 3.10. Üst Ekstremitte NEH Serisi



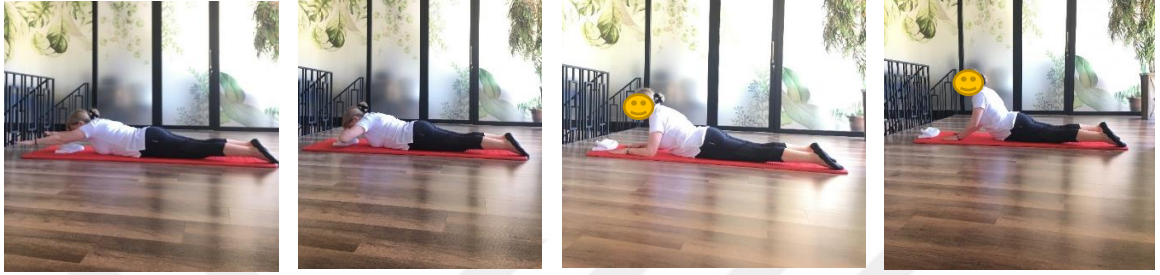
Şekil 3.11. Ayak Ağırlık Aktarma



Şekil 3.12. Abdominal Serisi



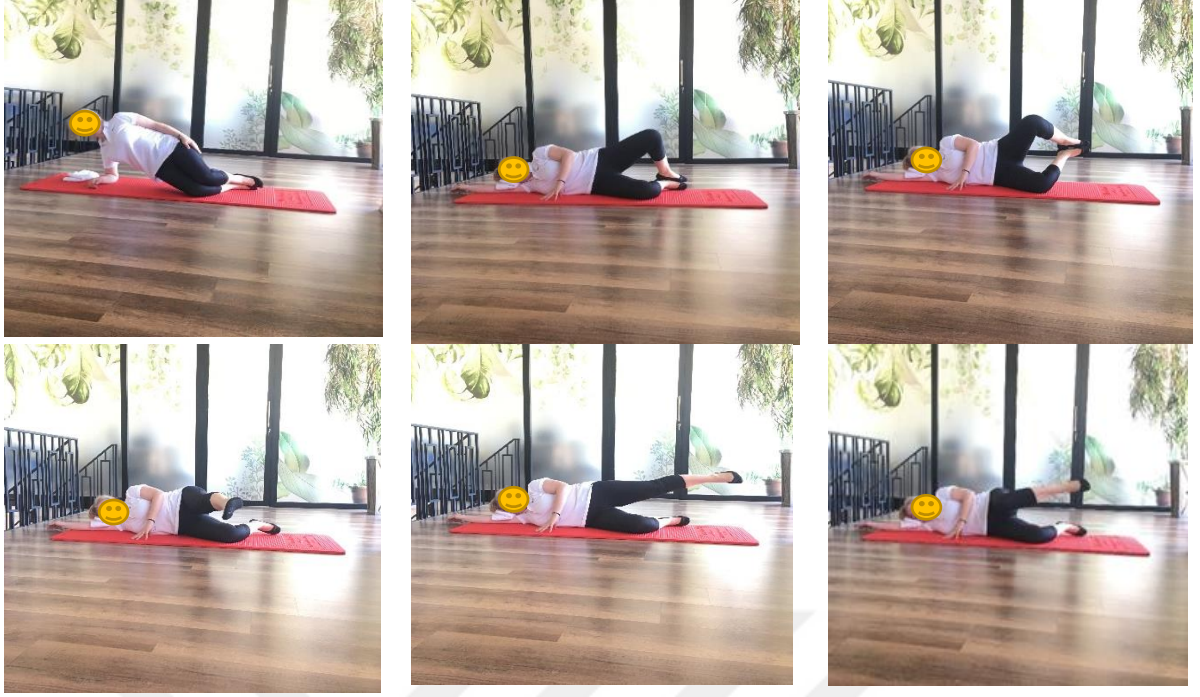
Şekil 3.13. Köprü Egzersizleri Serisi



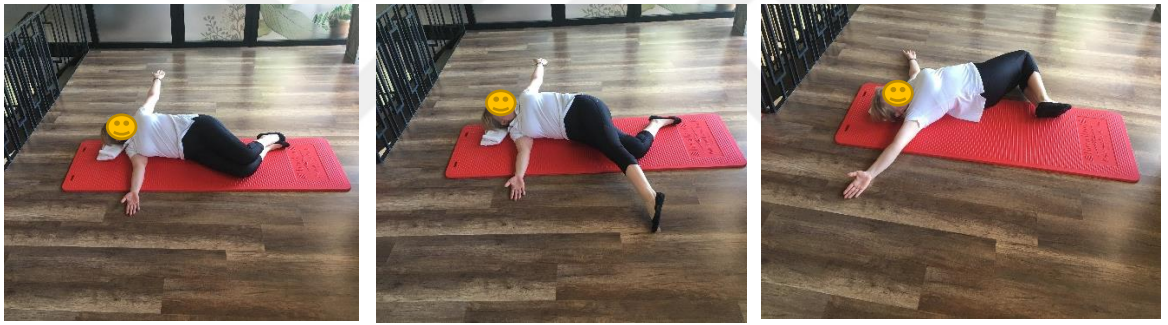
Şekil 3.14. Yüzüstü Sırt Egzersizleri



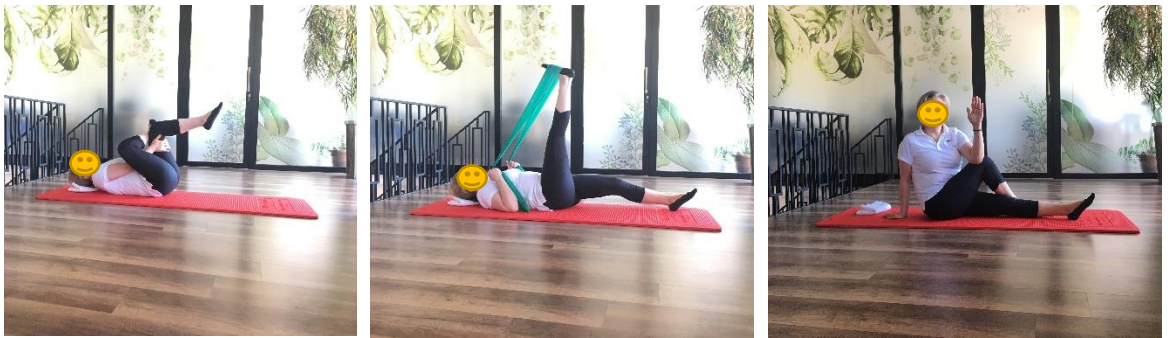
Şekil 3.15. Emekleme Serisi



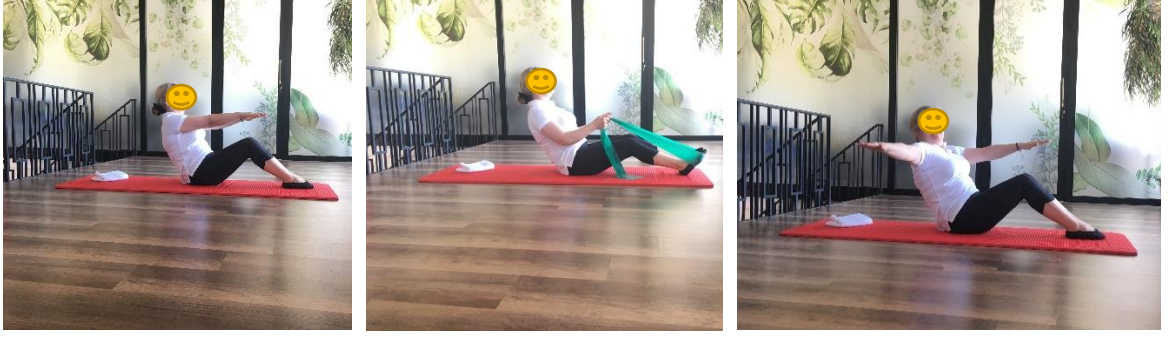
Şekil 3.16. Kalça Serisi



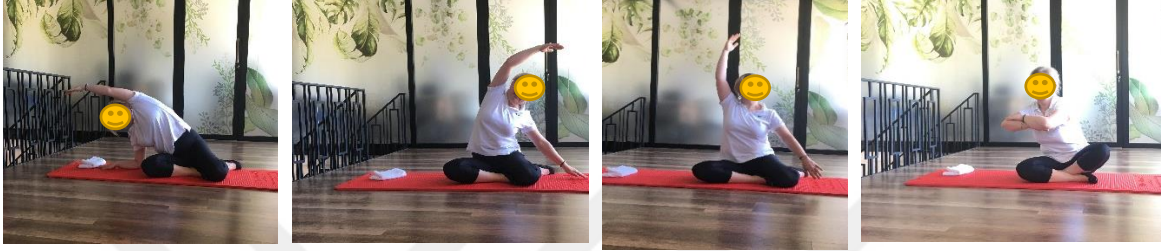
Şekil 3.17. Omurga Germe Egzersizleri-1



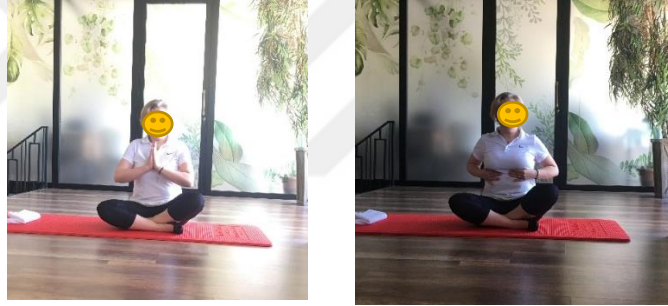
Şekil 3.18. Kalça Germe Egzersizleri



Şekil 3.19. Omurga Yuvarlanma Egzersizleri



Şekil 3.20. Omurga Germe Egzersizleri-2



Şekil 3.21. Solunum ve Farkındalık Egzersizleri

3.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 22,0 istatistik paket programıyla yapıldı. Çalışmanın gücü post power analiz ile Posteromedial Y denge testi verileri referans alınarak yapıldı ve % 98 bulundu. Hastalara ait veriler tanımlayıcı analizler için sayısal ölçümle belirlenen değişkenler aritmetik ortalama ve standart sapma olarak ifade edildi ve sayısal olmayan veriler için frekans değerleri yüzde (%) olarak belirtildi. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını Kolmogorov-Smirnov testi ile bakıldı. Parametrik verilerin gruplar arası karşılaştırmasında independent t Testi, grup içi ilk test son test verilerin karşılaştırılmasında paired t testi kullanıldı. Non parametrik verilerin gruplar arası karşılaştırmasında Mann Whitney U Testi, grup içi ilk test son test verilerinin karşılaştırılmasında ise Wilcoxon signed rank test kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı olarak belirlendi. Çalışmada etki büyüklüğünü tahmin etmek için cohen d kullanıldı. Cohen d etki değeri $d=0,2$ zayıf, $d=0,5$ orta, $d=0,8$ büyük etki olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Lumbar disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde core stabilizasyon egzersizlerinin denge ve yaşam kalitesine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmamız 45-65 yaş aralığında dahil etme kriterlerimize uygun olan 40 bireyle tamamlandı. 20 şer kişilik egzersiz ve kontrol gruplarının 8 hafta öncesi ve sonrası değerlendirmeleri yapıldı.

4.1. Grupların Demografik Özelliklerinin ve Tedavi Öncesi Klinik Verilerin Karşılaştırılması

Çalışmamızda tedaviye aldığımız tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin demografik bilgileri **Tablo 4.1.**'de gösterilmiştir. Grupların tedavi öncesi demografik verileri karşılaştırıldığında etkilenen disk tarafı ve yaşlarının ($p>0,05$) benzer olduğu fakat VKİ değerlerinin ($p<0,05$) egzersiz grubunda daha iyi olduğu saptandı.

Tablo 4.1. Grupların demografik verilerinin karşılaştırılması

| | Egzersiz Grubu (N=20) | Kontrol Grubu (N=20) | p |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------|
| Değişkenler | X± SD | X± SD | |
| Yaş (Yıl) | 51,6±5,6 | 52,7±5,1 | 0,505 |
| VKİ Kg/Cm² | 27,9±4,2 | 32,8±5,6 | 0,003* |
| Etkilenen Taraf Sağ | % 45 | % 45 | |
| Etkilenen Taraf Sol | % 55 | % 55 | |
| Ldh tanı yaşı 0-5 yıl | 2 | 2 | |
| Ldh tanı yaşı 5-10 yıl | 5 | 3 | |
| Ldh tanı yaşı 10-15 yıl | 7 | 10 | |
| Ldh tanı yaşı 15-20 yıl | 6 | 5 | |

Mann Whitney U testi; X: Ortalama; SS: Standart Sapma; VKİ: Vücut Kütle İndeksi; * $p<0,05$ N: Birey Sayısı

Çalışmaya katılan bireylerin herniasyon seviyelerinin segmental dağılımı incelediğinde herniasyonun en çok L4-L5 ve L5-S1 seviyesinde olduğu görülmektedir. Gruplara göre segmental herniasyon dağılımı **Tablo 4.2**'de gösterildi. Grupların segmental dağılım bakımından benzer oldukları görüldü ($p>0,05$).

Tablo 4.2. Gruplara göre herniasyonun segmental dağılımı

| Değişkenler | Egzersiz grubu | Kontrol grubu |
|-------------|----------------|---------------|
| L2*L3 | 1 | 1 |
| L3*L4 | 3 | 4 |
| L4*L5 | 17 | 19 |
| L5*S1 | 8 | 8 |

4.2. Ağrı Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

Grupların ağrı değerlendirilmesi, VAS Skalası ve McGill Ağrı Anketi ile yapıldı. Yapılan ilk değerlendirmelerde her iki grubunda ağrı seviyelerinin benzer olduğu ancak egzersiz grubunda 8 haftalık klinik pilates (core stabilizasyon) eğitimi sonrası ağrının azaldığı ancak sıfırlanmadığı görüldü (**Tablo 4.3**).

Tablo 4.3. Ağrı Değerlendirmesi Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırması

| Ağrı Değerlendirmesi | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | z | p |
|----------------------|-----------------------|-----|-----|----------------------|-----|-----|--------|-------------------|
| | X ±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| MCG (TÖ) | 69,7±15,5 | 32 | 94 | 60,4±14,5 | 33 | 84 | -2,059 | 0,039* |
| MCG (TS) | 47,1±16,3 | 25 | 75 | 60,9±14,2 | 33 | 84 | -2,559 | 0,010* |
| VAS (TÖ) | 6,1±1,3 | 3 | 8 | 5,3±1,7 | 2 | 8 | -1,257 | 0,209 |
| VAS (TS) | 2,7±0,1 | 1 | 5 | 5,1±1,6 | 2 | 8 | -4,333 | <0,001* |

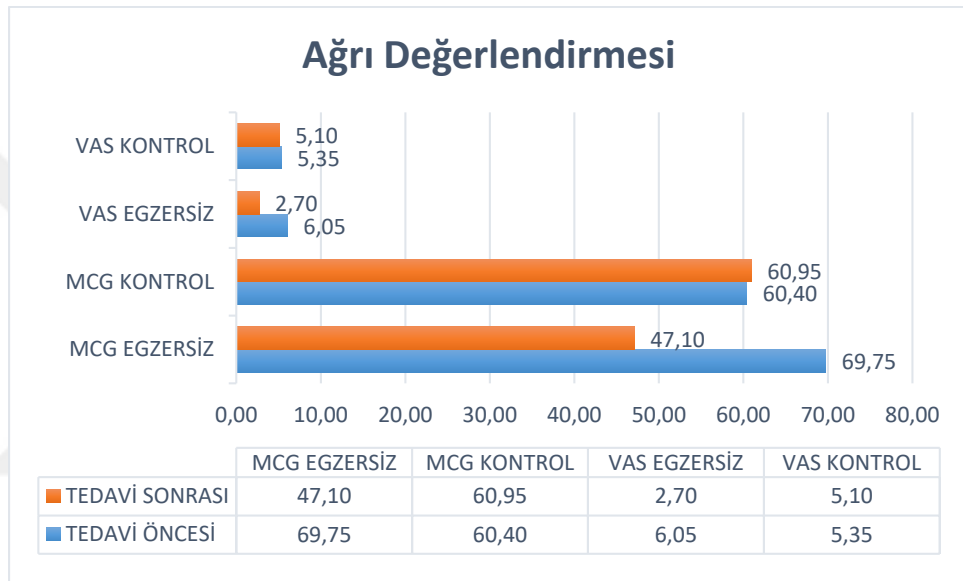
Mann Whitney U Testi *p<0,05 MCG: McGill Ağrı Anketi, VAS: Görsel Ağrı Skalası, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, N: Birey Sayısı

Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası ağrı skorları grup içi karşılaştırmalarında özellikle egzersiz grubunda ağrının azalması yönünde büyük etki ortaya çıktı (p<0,001). Kontrol grubunda ise ağrının anlamlı oranda etkilenmediği görüldü (p>0,05) (**Tablo 4.4**).

Tablo 4.4. Ağrı Değerlendirmesi Tedavi Öncesi ve Sonrası Gruplar İçi Karşılaştırması

| Ağrı Değerlendirmesi TÖ/TS | Egzersiz Grubu (N=20) | | | | Kontrol Grubu (N=20) | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------|---------|------------|----------------------|--------|-------|
| | d | z | p | cohen d | d | z | p |
| MCG(TÖ) - MCG(TS) | 22,6±10,2 | -3,922 | <0,001* | 2,22 | -0,5±2,5 | -1,000 | 0,317 |
| VAS(TÖ) - VAS(TS) | 3,3±0,1 | -3,969 | <0,001* | 3,39 | 0,2±0,8 | -1,342 | 0,180 |

Wilcoxon Signed Ranks Test *p<0,05; d: Fark, MCG: McGill Ağrı Anketi, VAS: Görsel Ağrı Skalası, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, N: Birey Sayısı



Şekil 4.1. Ağrı Değerlendirmesi

4.3. Denge Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

4.3.1. Statik Denge Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

Grupların Diasu Yürüme Analizi Cihazı statik denge ayak yük dağılım ölçümleri verilerinin gruplar arası karşılaştırmaları tedavi öncesi sonuçları **Tablo 4.5'** de, tedavi sonrası sonuçları ise **Tablo 4.6.'** de verildi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası gruplar arası değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında sonuçların benzer oldukları görüldü (p>0,05).

Tablo 4.5. Statik Denge Ayak Yük Dağılımları Tedavi Öncesi Sonuçları Gruplar Arası Karşılaştırması

| Ayak Yük Dağılımları (TÖ) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|------------------------------|-----------------------|------|------|----------------------|------|------|--------|-------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Ön Ayak Etkilenen Taraf | 47,9±10,6 | 29,3 | 74,1 | 49,3±10,1 | 32,3 | 74,1 | -0,411 | 0,684 |
| Ön Ayak Etkilenmeyen Taraf | 47±11,2 | 25,2 | 77,9 | 49,1±12,2 | 30,6 | 77,9 | -0,580 | 0,566 |
| Arka Ayak Etkilenen Taraf | 52,1±10,6 | 25,9 | 70,7 | 50,7±10,1 | 25,9 | 67,7 | 0,411 | 0,684 |
| Arka Ayak Etkilenmeyen Taraf | 53±11,2 | 22,1 | 74,8 | 50,9±12,2 | 22,1 | 69,4 | 0,580 | 0,566 |

Independent t testi $p < 0,05$ X: Ortalama; SD: Standart Sapma, TÖ: Tedavi Öncesi N: Birey Sayısı

Tablo 4.6. Statik Denge Ayak Yük Dağılımları Tedavi Sonrası Sonuçları Gruplar Arası Karşılaştırması

| Ayak Yük Dağılımları (TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|------------------------------|-----------------------|------|------|----------------------|------|------|--------|-------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Ön Ayak Etkilenen Taraf | 44,4±10,2 | 24 | 60,2 | 44,2±6,3 | 28,7 | 55,7 | 0,071 | 0,944 |
| Ön Ayak Etkilenmeyen Taraf | 43,2±7,8 | 29,6 | 54,4 | 43,2±5,6 | 29,9 | 51,3 | 0,037 | 0,970 |
| Arka Ayak Etkilenen Taraf | 55,6±10,2 | 39,8 | 76 | 55,8±6,3 | 44,3 | 71,3 | -0,071 | 0,944 |
| Arka Ayak Etkilenmeyen Taraf | 56,3±8,3 | 44,3 | 70,4 | 56,8±5,6 | 48,7 | 70,1 | -0,260 | 0,796 |

Independent t testi $p < 0,05$ X: Ortalama; SD: Standart Sapma, TS: Tedavi Sonrası, N: Birey Sayısı

Tedavi öncesi ve sonrası sonuçlar karşılaştırıldığında core stabilizasyon egzersizlerinin ayak yük dağılımına etkisinin olmadığı görüldü ($p > 0,05$) (Tablo 4.7). Kontrol grubunda ise tedavi öncesi ve sonrası sonuçlar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldü ($p < 0,05$).

Tablo 4.7. Statik Denge Ayak Yük Dağılımları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Sonuçları Grup İçi Karşılaştırması

| Ayak Yük Dağılımları(TÖ/TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | |
|------------------------------|-----------------------|--------|-------|----------------------|--------|---------------|
| | d | t | p | d | t | p |
| Ön Ayak Etkilenen Taraf | 3,5±12 | 1,305 | 0,208 | 5,1±11,6 | 1,965 | 0,064 |
| Ön Ayak Etkilenmeyen Taraf | 3,7±10,1 | 1,658 | 0,114 | 6±10,8 | 2,472 | 0,023* |
| Arka Ayak Etkilenen Taraf | -3,5±12 | -1,305 | 0,208 | -5,1±11,6 | -1,965 | 0,064 |
| Arka Ayak Etkilenmeyen Taraf | -3,2±10,1 | -1,430 | 0,169 | 6±11,8 | -2,472 | 0,023* |

Paired t testi *p<0,05, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, d: Fark, N: Birey Sayısı

Grupların tedavi öncesi ve sonrası gözler açık ve kapalı olarak yapılan stabilometrik değerlendirmelerinde salınım uzunluğu, A-P (anterior-posterior) ortalama ivme L-L (lateral-Lateral) ortalama ivme değerlerine ve romberg değerine bakıldı. Tedavi öncesi değerlerin benzer olduğu (p>0,05) sadece A-P ortalama ivme değerinde kontrol grubu lehine farklılık olduğu görüldü (p<0,05), (**Tablo 4.8**). Tedavi sonrası değerler karşılaştırıldığında ise iki grubunda sonuçlarının benzer olduğu istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı görüldü(p>0,05), (**Tablo 4.9**).

Tablo 4.8. Stabilometrik Ölçüm Gözler Açık ve Kapalı Salınım Uzunlukları Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma

| Stabilometrik Ölçümler (TÖ) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|-----------------------------|-----------------------|-------|--------|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Salınım Uzunluğu (GA) | 446,3±145,6 | 238,4 | 764,5 | 372,9±75,7 | 274,5 | 561,1 | 2,000 | 0,053 |
| Salınım Uzunluğu(GK) | 374,8±102,1 | 241,1 | 625,9 | 333,6±74,3 | 226,7 | 512,8 | 1,459 | 0,153 |
| Romberg | 195,6±318,9 | 8,2 | 1393,8 | 160,8±130,8 | 8,2 | 459,1 | 0,452 | 0,654 |
| A-P İvme (GA) | 5,1±2,2 | 2,03 | 9,77 | 3,7±1 | 2,19 | 6,01 | 2,626 | 0,012 |
| A-P İvme (GK) | 4,2±1,9 | 2,09 | 8,91 | 3,2±0,9 | 2,07 | 4,95 | 2,141 | 0,039 |
| L-L İvme(GA) | 5,9±1,9 | 2,52 | 9,21 | 5,3±1,1 | 3,78 | 7,78 | 1,236 | 0,224 |
| L-L İvme(GK) | 5,1±1,2 | 2,72 | 7,43 | 4,8±1,2 | 3,09 | 7,69 | 0,618 | 0,540 |

Independent t testi p<0,05 GA: Gözler Açık GK: Gözler Kapalı X: Ortalama; SD: Standart Sapma, TÖ: Tedavi Öncesi, A-P: Anterior-Posterior, L-L: Lateral-Lateral, N: Birey Sayısı

Tablo 4.9. Stabilometrik Ölçüm Gözler Açık ve Kapalı Salınım Uzunlukları Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma

| Stabilometrik Ölçümler (TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|-----------------------------|-----------------------|-------|-------|----------------------|-------|--------|--------|-------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Salınım Uzunluğu (GA) | 488,6±137 | 284 | 846,5 | 433,9±118,4 | 281,3 | 616,9 | 1,351 | 0,185 |
| Salınım Uzunluğu(GK) | 412±133,9 | 201,1 | 811,7 | 384,9±107,9 | 201,1 | 566,3 | 0,704 | 0,485 |
| Romberg | 82,5±67,8 | 11,7 | 261,6 | 196±402,4 | 15,6 | 1857,9 | -1,243 | 0,221 |
| A-P İvme(GA) | 4,9±1,5 | 2,35 | 8,57 | 4,5±1,4 | 2,35 | 6,67 | 0,849 | 0,401 |
| A-P İvme(GK) | 4±1,6 | 1,86 | 8,91 | 3,8±1,1 | 1,86 | 5,84 | 0,400 | 0,691 |
| L-L İvme(GA) | 7,0±2,0 | 4,31 | 12,2 | 6,1±1,7 | 4,07 | 9,57 | 1,562 | 0,127 |
| L-L İvme(GK) | 6,0±1,9 | 2,82 | 11,27 | 5,5±1,7 | 2,82 | 8,68 | 0,827 | 0,414 |

Independent t testi $p<0,05$ GA: Gözler Açık GK: Gözler Kapalı X: Ortalama; SD: Standart Sapma, TÖ: Tedavi Öncesi, A-P: Anterior-Posterior, L-L: Lateral-Lateral

Grupların tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalarında, gözler açık ve kapalı olarak yapılan stabilometrik ölçümlerinde egzersiz grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen ($p>0,05$) kontrol grubunda istatistiksel olarak orta büyüklükte bir etki ile farklılık olduğu görüldü ($p<0,05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Stabilometrik Ölçüm Gözler Açık ve Kapalı Salınım Uzunlukları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Ölçüm Sonuçları Grup İçi Karşılaştırma

| Stabilometrik Ölçümler (TÖ/TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | |
|--------------------------------|-----------------------|--------|---------------|---------|----------------------|--------|---------------|---------|
| | d | t | p | cohen d | d | t | p | cohen d |
| Salınım Uzunluğu (GA) | -42,32±178,90 | -1,058 | 0,303 | | -61,02±111,4 | -2,449 | 0,024* | 0,55 |
| Salınım Uzunluğu (GK) | -37,19±120,32 | -1,382 | 0,183 | | -51,29±100,02 | -2,293 | 0,033* | 0,51 |
| Romberg | 113,14±306,6 | 1,650 | 0,115 | | -35,18±393,16 | -0,400 | 0,694 | |
| A-P İvme(GA) | 0,25±2,26 | 0,431 | 0,671 | | -0,76±1,46 | -2,326 | 0,031* | 0,52 |
| A-P İvme(GK) | 0,19±2,155 | 0,387 | 0,703 | | -0,657±1,29 | -2,272 | 0,035* | 0,51 |
| L-L İvme(GA) | -1,12±2,51 | -2,013 | 0,059* | | -0,82±1,50 | -2,434 | 0,025* | 0,54 |
| L-L İvme(GK) | -0,92±1,58 | -2,599 | 0,018* | 0,58 | -0,69±1,41 | -2,156 | 0,04* | 0,48 |

Paired t test $*p<0,05$ GA: Gözler Açık GK: Gözler Kapalı, A-P: Anterior-Posterior, L-L: Lateral-Lateral TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası d: Fark

4.3.2. Dinamik Denge Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

Grupların dinamik denge fonksiyonlarını değerlendirmek için Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT), Y Denge Testi, Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) ayrıca düşme riskleri için fonksiyonelliklerini de içine alan Berg Denge Skalası (BDS) ve Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği kullanıldı. Grupların tedavi öncesi ilk ölçümleri karşılaştırıldığında sonuçların benzer olduğu sadece ZKYT ilk değerlendirme sonuçlarının kontrol grubunda daha iyi olduğu görüldü ($p<0,05$), (Tablo 4.11/ Tablo 4.13/ Tablo 4.16).

Tablo 4.11. Fonksiyonel Uzanma Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma

| FUT (TÖ) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|------------------------|-----------------------|-----|-----|----------------------|-----|-----|--------|-------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Etkilenen Taraf Ön | 22,9±5,1 | 11 | 31 | 19,5±6,1 | 9 | 33 | 1,940 | 0,060 |
| Etkilenen Taraf Yan | 13,0±3,4 | 6 | 20 | 12,6±4,6 | 7 | 22 | 0,354 | 0,726 |
| Etkilenmeyen Taraf Ön | 22,6±5,0 | 9 | 30 | 20,6±6,3 | 11 | 36 | 1,103 | 0,277 |
| Etkilenmeyen Taraf Yan | 12,6±2,9 | 6 | 18 | 12,8±4,1 | 7 | 24 | -0,178 | 0,860 |

Independent t testi $p<0,05$ X: Ortalama; SD: Standart Sapma, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, N: Birey sayısı

Tablo 4.12. Fonksiyonel Uzanma Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma

| FUT (TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|------------------------|-----------------------|-----|-----|----------------------|-----|-----|-------|---------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Etkilenen Taraf Ön | 28,6±4,6 | 16 | 37 | 20,4±5,0 | 11 | 30 | 5,354 | <0,001* |
| Etkilenen Taraf Yan | 18,4±3,7 | 12 | 29 | 12,0±3,5 | 7 | 21 | 5,558 | <0,001* |
| Etkilenmeyen Taraf Ön | 30,1±4,8 | 19 | 37 | 20,9±5,8 | 13 | 32 | 5,433 | <0,001* |
| Etkilenmeyen Taraf Yan | 17,3±3,1 | 11 | 23 | 12,3±2,9 | 9 | 19 | 5,197 | <0,001* |

Independent t testi * $p<0,05$ X: Ortalama; SD: Standart Sapma, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, TS: Tedavi Sonrası N: Birey sayısı

Tedavi sonrası değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında ise egzersiz grubunun dinamik denge testlerinde çok iyi bir gelişme gösterdiği ve kontrol grubuna göre dinamik dengenin yüksek etki ile arttığı görüldü ($p<0,001$), (Tablo 4.12/ Tablo 4.14/ Tablo 4.17).

Tablo 4.13. Y Denge Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma

| Y Denge Testi (TÖ) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|------------------------------|-----------------------|------|------|----------------------|------|------|--------|---------------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Etkilenen Ön | 55,1±8,8 | 29,6 | 66 | 56,5±7,6 | 39 | 71 | -0,524 | 0,603 |
| Etkilenen Postero-Lateral | 23,7±11,4 | 5,7 | 50 | 28,7±10,1 | 12,3 | 48 | -1,480 | 0,147 |
| Etkilenen Postero-Medial | 23,0±10,3 | 7,3 | 45,5 | 26,5±9,2 | 14 | 45 | -1,118 | 0,270 |
| Etkilenmeyen Ön | 56,3±9,0 | 40 | 74 | 56,9±7,9 | 45 | 72,6 | -0,222 | 0,826 |
| Etkilenmeyen Postero-Lateral | 23,4±10,9 | 6 | 50 | 31,7±9,8 | 8,6 | 52 | -2,526 | 0,016* |
| Etkilenmeyen Postero-Medial | 23,0±11,1 | 9,6 | 47 | 24,2±9,0 | 7,6 | 40 | -0,376 | 0,709 |

Independent t testi *p<0,05 X: Ortalama; SD: Standart Sapma, TÖ: Tedavi Öncesi N: Birey sayısı

Tablo 4.14. Y Denge Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma

| Y Denge Testi (TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|------------------------------|-----------------------|-----|-----|----------------------|-----|-----|-------|-------------------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Etkilenen Taraf Ön | 69,7±9,8 | 42 | 84 | 53,6±8,5 | 41 | 71 | 5,544 | <0,001* |
| Etkilenen Postero-Lateral | 41,6±10,6 | 14 | 64 | 22,9±11,2 | 10 | 48 | 5,424 | <0,001* |
| Etkilenen Postero-Medial | 37,9±10,4 | 13 | 56 | 20,6±9,5 | 8 | 45 | 5,517 | <0,001* |
| Etkilenmeyen Taraf Ön | 70,8±8,8 | 48 | 85 | 55,8±9,4 | 42 | 73 | 5,204 | <0,001* |
| Etkilenmeyen Postero-Lateral | 41,9±9,4 | 12 | 58 | 24,3±12,7 | 10 | 52 | 4,996 | <0,001* |
| Etkilenmeyen Postero-Medial | 40,0±12,2 | 18 | 68 | 21,0±9,8 | 7 | 40 | 5,416 | <0,001* |

Independent t testi *p<0,05 X: Ortalama; SD: Standart Sapma, TS: Tedavi Sonrası N: Birey sayısı

Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası grup içi dinamik denge değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında core stabilizasyon egzersizlerinin dinamik dengeyi yüksek etki ile iyileştirdiği görüldü (p<0,001)(**Tablo 4.15 / 4.18**).

Tablo 4.15. Dinamik Denge Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Grup İçi Karşılaştırma

| Dinamik Denge Testleri(TÖ/TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------|---------|---------|----------------------|--------|---------------|---------|
| | d | t | p | Cohen d | d | t | p | Cohen d |
| Fonksiyonel Uzanma Testi | | | | | | | | |
| Etkilenen Taraf Ön | -5,7±5,4 | -4,711 | <0,001* | 1,05 | -0,9±4,4 | -0,962 | 0,348 | |
| Etkilenen Taraf Yan | -5,4±4,9 | -4,893 | <0,001* | 1,09 | 0,5±3,0 | 0,806 | 0,430 | |
| Etkilenmeyen Taraf Ön | -7,5±4,8 | -6,915 | <0,001* | 1,55 | -0,3±2,5 | -0,538 | 0,597 | |
| Etkilenmeyen Taraf Yan | -4,6±4,4 | -4,684 | <0,001* | 1,05 | 0,5±3,1 | 0,729 | 0,475 | |
| Y Denge Testi | | | | | | | | |
| Etkilenen Ön | -14,6±8,4 | -7,798 | <0,001* | 1,74 | 2,9±6,8 | 1,892 | 0,074 | |
| Etkilenen Postero-Lateral | -17,9±11,2 | -7,108 | <0,001* | 1,59 | 5,8±10,5 | 2,490 | 0,022* | 0,56 |
| Etkilenen Postero-Medial | -14,9±9,7 | -6,837 | <0,001* | 1,53 | 5,9±8,1 | 3,226 | 0,004* | 0,72 |
| Etkilenmeyen Ön | -14,5±9 | -6,834 | <0,001* | 1,53 | 1,1±6,1 | 0,798 | 0,435 | |
| Etkilenmeyen Postero-Lateral | -18,6±11,3 | -7,348 | <0,001* | 1,64 | 7,3±10,8 | 3,033 | 0,007* | 0,68 |
| Etkilenmeyen Postero-Medial | -17,0±11,9 | -6,354 | <0,001* | 1,42 | 3,2±9,6 | 1,475 | 0,156 | |

Paired t testi *p<0,05 d: Fark, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası N: Birey sayısı

Tablo 4.16. Dinamik Denge Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma

| Denge Testleri (TÖ) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|---------------------|-----------------------|------|------|----------------------|-----|------|--------|---------------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| ZKYT | 8,9±1,7 | 6,76 | 13,8 | 7,6±1,3 | 5,6 | 10,8 | 2,687 | 0,011* |
| BDS | 52,1±2,3 | 48 | 55 | 53,1±1,5 | 49 | 55 | -1,573 | 0,116 |
| Tinetti | 25,8±12,5 | 10 | 50 | 19,0±7,8 | 10 | 36 | -1,631 | 0,103 |

Independent t testi, Mann Whitney U Testi *p<0,05 X: Ortalama; SD: Standart Sapma, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, BDS: Berg Denge Skalası N: Birey sayısı

Tablo 4.17. Dinamik Denge Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma

| Denge Testleri (TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t/z | p |
|---------------------|-----------------------|-----|-----|----------------------|-----|------|--------|---------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| ZKYT | 6,3±0,9 | 5,0 | 8,1 | 9,7±1,7 | 7,9 | 13,8 | -7,911 | <0,001* |
| BDS | 55,5±0,8 | 53 | 56 | 53,2±1,2 | 50 | 55 | -5,003 | <0,001* |
| Tinetti | 16,9±6,7 | 10 | 33 | 19,1±7,1 | 10 | 36 | -1,061 | 0,289 |

Independent t testi, Mann Whitney U Testi *p<0,05 X: Ortalama; SD: Standart Sapma, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, BDS: Berg Denge Skalası, TS. Tedavi Sonrası N: Birey sayısı

Tablo 4.18. Dinamik Denge Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Grup İçi Karşılaştırması

| Dinamik Denge Testleri (TÖ/TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | |
|--------------------------------|-----------------------|--------|---------|---------|----------------------|--------|---------|---------|
| | d | z | p | cohen d | d | z | p | cohen d |
| ZKYT | 2,5±1,6 | 7,169 | <0,001* | 1,60 | -2,1±2,2 | -4,440 | <0,001* | 0,99 |
| BDS | -3,4±1,8 | -3,240 | 0,001* | 1,96 | -0,1±0,7 | -0,447 | 0,655 | |
| Tinetti | 8,9±10,1 | -3,945 | <0,001* | 0,88 | -0,1±2,9 | -1,000 | 0,317 | |

Wilcoxon Signed Ranks Test *p<0,05 X: Ortalama; SD: Standart Sapma, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, BDS: Berg Denge Skalası, d: Fark N: Birey sayısı

4.4. Proprioseptif Duyu Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

Gruplar arası tibialis anterior kas testi ilk ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında egzersiz grubundaki bireylerin etkilenen taraflarının daha zayıf olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 4.19). Proprioseptif duyu eklem pozisyon hissi ilk değerlendirme sonuçları ise her iki grupta da benzer olduğu görüldü (p>0,05) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Proprioseptif Duyu Testi ve Tibialis Anterior Kas Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma

| Proprioseptif Duyu (TÖ) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|--|-----------------------|-----|------|----------------------|-----|------|--------|---------------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Tibialis Anterior Kas Testi Etkilenen Taraf | 7,5±1,5 | 5,2 | 11,5 | 8,8±2,2 | 6,3 | 13,8 | -2,163 | 0,037* |
| Tibialis Anterior Kas Testi Etkilenmeyen Taraf | 7,7±1,7 | 5,6 | 11,7 | 8,1±2,1 | 4,7 | 12,9 | -0,760 | 0,452 |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenen Taraf 0° | 13,0±9,1 | 0,6 | 27,2 | 8,4±5,7 | 0,1 | 22,0 | 1,931 | 0,061 |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenen Taraf 10° | 12,5±5,1 | 3,9 | 25,3 | 12,2±4,2 | 5,2 | 20,7 | 0,248 | 0,805 |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenmeyen Taraf 0° | 13,1±6,9 | 3,1 | 27,8 | 7,8±7,0 | 0,1 | 20,6 | 2,384 | 0,022* |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenmeyen Taraf 10° | 13,8±5,4 | 5,0 | 27,1 | 13,3±7,1 | 1,9 | 28,1 | 0,237 | 0,814 |

Independent t testi *p<0,05 X: Ortalama; SD: Standart Sapma, TÖ: Tedavi Öncesi N: Birey sayısı

Grupların tedavi sonrası ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında ise etkilenmeyen taraf tibialis anterior kası kas testi değeri egzersiz grubunda kontrol grubundan daha yüksek olduğu görüldü. Proprioseptif duyu ölçümü özellikle 10 derece eklem pozisyon hissi karşılaştırması sonuçlarının yine egzersiz grubu lehine yüksek olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 4.20)

Tablo 4.20. Proprioseptif Duyu Testi ve Tibialis Anterior Kas Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma

| Proprioseptif Duyu (TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | t | p |
|--|-----------------------|-----|------|----------------------|-----|-------|--------|---------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Tibialis Anterior Kas Testi Etkilenen Taraf | 12,3±2,1 | 8 | 16 | 13,0±14,6 | 6 | 56,8 | -0,215 | 0,831 |
| Tibialis Anterior Kas Testi Etkilenmeyen Taraf | 12,4±2,7 | 8,5 | 17,4 | 8,2±1,5 | 5,7 | 11,2 | 6,252 | <0,001* |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenen Taraf 0° | 7,2±6,9 | 0 | 22,0 | 11,0±6,3 | 2,0 | 26,3 | -1,826 | 0,076 |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenen Taraf 10° | 7,6±7,2 | 0,2 | 24,8 | 14,3±4,3 | 9,9 | 26,2 | -3,537 | 0,001* |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenmeyen Taraf 0° | 5,7±5,8 | 0 | 20,0 | 9,5±6,4 | 2,0 | 20,8 | -1,973 | 0,056 |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenmeyen Taraf 10° | 8,3±5,9 | 1,8 | 24,2 | 14,4±6,3 | 5,9 | 27,89 | -3,144 | 0,003* |

Independent t testi $p < 0,05$ X: Ortalama; SD: Standart Sapma N: Birey sayısı

Grupların tedavi öncesi ve sonrası grup içi proprioseptif ölçümleri karşılaştırıldığında egzersiz grubunda tibialis anterior kasının kuvvetinde artış olduğu ancak kontrol grubunda değişiklik göstermediği görüldü. Proprioseptif duyu sonuçları karşılaştırıldığında ise her iki grupta da eklem pozisyon hissinde gelişme görüldüğü ancak egzersiz grubundaki gelişimin etki büyüklüğünün daha yüksek olduğu görüldü ($p < 0,001$) (Tablo 4.21)

Tablo 4.21. Proprioseptif Duyu Testi ve Tibialis Anterior Kas Testi Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Grup İçi Karşılaştırma

| Proprioseptif Duyu (TÖ/TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | |
|--|-----------------------|--------|---------|---------|----------------------|--------|--------|---------|
| | d | t | p | cohen d | FARK | t | p | cohen d |
| Tibialis Anterior Kas Testi Etkilenen Taraf | -4,8±2,5 | -8,593 | <0,001* | 1,92 | -4,2±14,0 | -1,339 | 0,196 | |
| Tibialis Anterior Kas Testi Etkilenmeyen Taraf | -4,8±2,5 | -8,436 | <0,001* | 1,89 | -0,1±2,8 | -0,074 | 0,942 | |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenen Taraf 0° | 5,8±6,9 | 3,772 | 0,001* | 0,84 | -2,6±5,2 | -2,240 | 0,037* | 0,50 |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenen Taraf 10° | 4,9±4,2 | 5,211 | <0,001* | 1,17 | -2,1±2,7 | -3,460 | 0,003* | 0,77 |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenmeyen Taraf 0° | 7,4±6,3 | 5,226 | <0,001* | 1,17 | -1,7±3,7 | -2,023 | 0,057 | |
| Eklem Pozisyon Hissi Etkilenmeyen Taraf 10° | 5,5±4,4 | 5,533 | <0,001* | 1,24 | -1,1±2,1 | -2,222 | 0,039* | 0,50 |

Paired t testi *p<0,05 TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, N: Birey sayısı

4.5. Yaşam Kalitesi Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

Gruplar arası tedavi öncesi yaşam kalitesi değerlendirme sonuçları karşılaştırıldığında iki grubun sonuçlarının benzer olduğu görüldü ($p>0,05$) (Tablo 4.22). Tedavi sonrası sonuçlar karşılaştırıldığında ise egzersiz grubunun değerlerinin daha iyi olduğu görüldü ($p<0,05$) (Tablo 4.23).

Tablo 4.22. Yaşam Kalitesi Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırma

| Yaşam Kalitesi Testleri (TÖ) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | z | P |
|------------------------------|-----------------------|-------|--------|----------------------|-------|--------|---------------|---------------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Oswestry | 30,6±14,9 | 12 | 82 | 32,9±15,2 | 12 | 68 | -0,488 | 0,626 |
| Nott A | 224,39±102,12 | 38,58 | 389,68 | 279,38±124,05 | 86,56 | 543,59 | -1,136 | 0,256 |
| Nott B | 3,05±1,39 | 1 | 5 | 2,85±1,09 | 2 | 6 | -0,670 | 0,503 |
| Ağrı | 55,58±20,46 | 20,18 | 100 | 61,37±31,47 | 15,82 | 100 | -0,611 | 0,541 |
| Duyusal | 28,61±26,19 | 0 | 80,22 | 46,59±33,59 | 0 | 100 | -1,791 | 0,073 |
| Uyku | 45,46±29,92 | 0 | 100 | 38,78±34,42 | 0 | 100 | -0,503 | 0,615 |
| Sosyal | 12,17±21,32 | 0 | 64,67 | 22,06±28,59 | 0 | 100 | -1,387 | 0,165 |
| Fiz Akt | 29,34±17,34 | 0 | 66,01 | 44,66±21,19 | 11,2 | 75,77 | -2,357 | 0,018* |
| Enerji | 53,24±41,01 | 0 | 100 | 65,92±35,64 | 0 | 100 | -0,999 | 0,318 |

Mann Whitney U testi *p<0,05 X: Ortalama; SD: Standart Sapma, TÖ: Tedavi Öncesi N: Birey sayısı Nott A: Nottingham Sağlık Profili A, Nott B: Nottingham Sağlık Profili B

Tablo 4.23 Yaşam Kalitesi Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırma

| Yaşam Kalitesi Testleri (TS) | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | | z | p |
|------------------------------|-----------------------|-------|--------|----------------------|-------|-------|---------------|-------------------|
| | X±SD | Min | Max | X±SD | Min | Max | | |
| Oswestry | 17,5±8,6 | 4 | 36 | 32,8±15,4 | 12 | 68 | -3,287 | 0,001* |
| Nott A | 130,01±81,91 | 18,26 | 358,76 | 289,49±126,44 | 86,58 | 504,4 | -3,814 | <0,001* |
| Nott B | 0,95±1 | 0 | 3 | 3±1,3 | 2 | 6 | -4,472 | <0,001* |
| Ağrı | 30,87±19,73 | 5,83 | 66,58 | 65,10±31,45 | 15,82 | 100 | -3,240 | 0,001* |
| Duyusal | 16,50±22,33 | 0 | 83,47 | 46,41±30,73 | 0 | 100 | -3,165 | 0,002* |
| Uyku | 24,72±22,17 | 0 | 65,06 | 42,62±34,485 | 0 | 100 | -1,636 | 0,102 |
| Sosyal | 14,37±23,16 | 0 | 80,64 | 26,60±27,27 | 0 | 84,03 | -1,743 | 0,081 |
| Fiz Akt | 18,11±11,3 | 0 | 44,11 | 45,65±23,35 | 0 | 75,77 | -3,787 | <0,001* |
| Enerji | 25,44±33,02 | 0 | 100 | 66,28±32,21 | 0 | 100 | -3,390 | 0,001* |

Mann Whitney U testi *p<0,05 X: Ortalama; SD: Standart Sapma, TÖ: Tedavi Öncesi N: Birey sayısı Nott A: Nottingham Sağlık Profili A, Nott B: Nottingham Sağlık Profili B

Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası grup içi karşılaştırmalarına bakıldığında egzersiz grubunda yaşam kalitesinin arttığı ($p<0,001$), etki büyüklüğünün yüksek olduğu ancak kontrol grubunda değişiklik olmadığı görüldü ($p>0,05$) (**Tablo 4.24**).

Tablo 4.24. Yaşam Kalitesi Testleri Ölçüm Sonuçları Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Grup İçi Karşılaştırma

| Yaşam Kalitesi Testleri TÖ/TS | Egzersiz Grubu (N=20) | | | Kontrol Grubu (N=20) | | |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------|---------|----------------------|-------|---------|
| | z | p | cohen d | z | p | cohen d |
| Oswestry | -3,925 | <0,001* | 0,94 | -0,447 | 0,655 | |
| Nott A | -3,823 | <0,001* | 1,23 | -0,83 | 0,407 | |
| Nott B | -3,959 | <0,001* | 2,06 | -0,360 | 0,719 | |
| Ağrı | -2,978 | 0,003 | | -0,866 | 0,387 | |
| Duyusal | -2,460 | 0,014 | | -0,080 | 0,936 | |
| Uyku | -2,105 | 0,035 | | -0,285 | 0,776 | |
| Sosyal | -0,357 | 0,721 | | -0,601 | 0,548 | |
| Fiz Akt | -2,091 | 0,037 | | -0,095 | 0,925 | |
| Enerji | -2,486 | 0,013 | | -0,028 | 0,977 | |

Wilcoxon Signed Ranks Test * $p<0,05$ TS: Tedavi Sonrası TÖ: Tedavi Öncesi N: Birey sayısı Nott A: Nottingham Sağlık Profili A, Nott B: Nottingham Sağlık Profili B, Fiz Akt: Fiziksel Aktivite

5. TARTIŞMA

Lumbar disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde core stabilizasyon egzersizlerinin etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda egzersiz grubunda dinamik dengede artma, ağrıda azalma proprioseptif duyuda artma, fonksiyonellik ve yaşam kalitesinde iyileşme görüldü ancak statik dengede herhangi bir gelişme kaydedilmedi.

Erişkin kişilerde görülen en yaygın vertebral kolon deformitesi lumbar disk hernisidir. Lumbal bölge ağrılarının sebeplerinin araştırıldığı çalışmalarda % 40-55 intervertebral disk problemlerinin bel ağrısına neden olduğu ileri sürülmektedir. Seviye ve derecesine göre ortaya çıkan ağrı, güçsüzlük, myotomal ve dermatomal disfonksiyonlar gibi olumsuzluklar nedeniyle kişinin yaşam kalitesi ve fonksiyonelliği önemli derecede etkilenmektedir (116,117).

Son zamanlarda yapılan çalışmalara bakıldığında egzersiz tedavisinin konservatif tedavi programları içerisinde gittikçe daha çok önem kazandığı ve kronik bel ağrısı ile baş etmede ilk sıralarda tavsiye edilen yöntem olduğu görülmektedir (118). Hangi egzersiz tedavisinin daha etkili olduğu konusunda ise farklı görüşler savunulmaktadır (119). 2012 yılında Amerika Fizyoterapistler Derneği'nin yayınladığı çalışmalarda 'core' stabilizasyon egzersizlerinin bel ağrılı hastalarda etkileri gösterilmiş ve bilimsel tedavi programları içerisinde yer almıştır (120).

Herhangi bir nedenle meydana gelen disk hernisinin lumbar omurga üzerinde yarattığı dejenerasyonun kronikleşmesi durumunda core kaslarının ve spinal stabilitenin etkilendiği gösterilmiştir. Aynı zamanda core stabilizasyon egzersizlerinin biyomekanik fonksiyonu en iyi hale getirmek için çok etkisi olduğu ortaya konmuştur. Bu etkinin ortadan kalkması sonucu oluşan ağrıdan kaçınma refleks paternleri; core bölgesi kas gücünün zayıflaması, omurga esnekliğinin azalması ve omurga biyomekaniğinde bozulmalarla sonuçlanmaktadır. Bunun için derindeki ve yüzeyleki stabilizasyon sağlayan kasların koordineli kasılması ve güçlendirilmesi gerekir (121). Core kaslarının gelişimi ile beraber omurgaya etkiyen gücün dağıtılması sağlanır, gövdenin pelvis üzerindeki hareketinin ve pozisyonunun kontrolü artar ve böylece ekleme binen yük azalır. Bütün bu kontrol mekanizması omurga ve pelvisin kinetik zincir bağlantıları ile sağlanır (122). Bununla birlikte, Akuthota ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; 'Core stabilizasyon' kavramının teorik olarak güçlü temellerinin olmasına rağmen klinik etkilerinin araştırıldığı çok fazla çalışmanın olmadığı bildirilmiştir (92).

Bizde bu çalışmayı planlarken ‘Core’ stabilizasyon kavramının klinik etkilerini ortaya koymayı hedefledik. Çalışmadaki amacımız lomber disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde core stabilizasyon egzersizlerinin denge ve yaşam kalitesine etkisini ortaya koymaktı.

Çalışmalarda, kadın olmanın lomber bölge intervertebral disk patolojileri için bir risk faktörü olduğu belirtilmektedir. Bel ağrısı ile yapılan çalışmaların çoğunda kadınlarda disk hernisi görülme sıklığının çok yüksek olduğunu (%70) ortaya koymuştur (123,124). Omurganın stabilizasyonundan sorumlu olan yapıların kuvvetinin kadınlarda daha düşük olması, ayrıca hamilelik döneminde yerçekim merkezinin yer değiştirmesine bağlı olarak lomber bölgedeki disklere daha fazla yük binmesi, ileri yaşlarda ve çok sayıda doğum yapılmış olması gibi sebeplerin kadınlarda daha fazla disk problemi görülmesine neden olduğu araştırmacılar tarafından ortaya konmaktadır (123). Diğer yandan mesleki faktörler veya daha ağır yükleri kaldırma gibi işlerle erkeklerin daha fazla uğraşmasından dolayı, çok az çalışma da disk patolojilerinin erkeklerde daha fazla görülebileceğini göstermiştir (125). İsviçre ‘de 1009 katılımcının olduğu bir araştırmada ise erkeklerde ve kadınlarda disk hernisi görülme oranının eşit olduğu bulunmuştur (126). Literatüre bakıldığında kadın cinsiyetin LDH görülme sıklığı konusunda daha dezavantajlı olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle çalışmamızı planlarken tamamen kadın hastalarla çalışma yapmanın literatüre katkısının daha fazla olacağını düşündük.

2010 yılında Çin’ de yapılan çok sayıda hastanın katıldığı bir çalışmada VKİ ile disk dejenerasyonu arasındaki ilişki araştırılmış, bireylerin vücut kütle indeksi arttıkça disk dejenerasyonu görülme sıklığının, şiddetinin ve herniasyon derecesinin arttığı bulunmuştur (127). 2011 yılında lomber bölgede görülen problemlerin ilerleyen yaşla beraber kalıcı hale gelebime olasılığının fazla olması nedeniyle, erişkin dönemde dikkate alınması gerektiği Plouvier ve arkadaşları tarafından belirtilmiştir (128). İlerleyen yıllarda da bu bilgiyi destekleyen çalışmalar gösterilmiştir (129). Yukarıdaki bilgiler doğrultusunda literatüre katkı sağlaması açısından çalışmamıza dahil ettiğimiz bireyleri 45 yaş ve üzeri, yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, ağrı, fonksiyonel seviye ve yaşam kalitesi seviyeleri benzer kişilerden seçerek, gruplar arasında ciddi farklılıklar olmamasına dikkat edildi.

Lomber disk hernisi problemlerinde sinir kökü basısı ve basıya bağlı olarak nöral doku ve çevresinde inflamatuvar reaksiyonlar meydana gelmektedir. Ortaya çıkan bu fizyolojik reaksiyonlar sonucu ağrı görülmektedir. Ağrının varlığı bireylerde psikolojik etkilenime ve yaşam kalitelerinde düşme olarak karşımıza çıkabilmektedir (130). Yaşlanma ile birlikte vücudun tüm yapı ve sistemlerinde olduğu gibi muskuloskeletal sisteminde de

dejeneratif değişimler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bel ağrısı görölme sıklığı ve yükü artmaktadır (131). Yaşlı bireylerde ağrı ve hareket kaybının sebebi; intervertebral disklerin dehidre olması ve disk arası mesafenin kısalması olması, kemik dansitesinde azalma ve eklem yüzeylerinde oluşan bozulmalar olarak karşımıza çıkmaktadır (132).

2018 yılında yapılan bir çalışmada kronik bel ağrısı olan 30-60 yaş aralığında 16 birey kontrol ve tedavi grubu olarak çalışmaya alınmış; 8 kişilik tedavi grubuna 12 seans pilates egzersizi yaptırılmış, kontrol grubuna ise geleneksel fizik tedavi uygulanmıştır. VAS ve Oswestry özürllük anketi ile değerlendirilmişlerdir. Sonuç olarak tedavi grubunda tedavi öncesi ve sonrası bulgular karşılaştırıldığında sonuçlar arasında anlamlı fark ortaya çıkmış ancak tedavi ve kontrol grubu karşılaştırmasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu durum Pilates yönteminin bel ağrısı tedavisi için uygun olduğunu kanıtlamış ancak geleneksel fizik tedaviye üstünlüğünü kanıtlayamamıştır (133). Kronik bel ağrısı olan bireylerde ağrı ve fonksiyon kaybının araştırıldığı başka bir çalışmada bir gruba manuel terapi ve spinal stabilizasyon egzersizleri uygulanmış, diğer gruba ise aerobik egzersizler ve spinal stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Çalışma sonuçları karşılaştırıldığında her iki grupta ağrıda azalma ve fonksiyonellikte artma görölmüştür. Bu durum egzersiz tedavisinin önemini bir kez daha vurgulamaktadır (134). 2014 yılında 30 kronik bel ağrısı olan bireyin katıldığı bir çalışmada 15 kişilik iki grup oluşturulmuştur. Egzersiz grubuna haftada 3 gün dört hafta boyunca core stabilizasyon egzersizleri uygulanmış, kontrol grubuna ise herhangi bir egzersiz tedavisi uygulanmamıştır. Gruplar arası ağrı ve aktif normal eklem hareket açıklıkları sorgulanmış ve sonuçlar karşılaştırıldığında elde edilen bulgulara göre core stabilizasyon egzersizlerinin ağrıyı azaltmada ve aktif normal eklem hareket açıklıklarını arttırmada etkili olduğu ortaya konmuştur (135). 2014 yılında yapılan randomize kontrollü başka bir çalışmada kronik bel ağrılı kadın ofis çalışanlarında, core egzersiz programının istirahat ve aktivite ağrısı, aktif lomber eklem hareket açıklıkları ve propriosepsiyon üzerine etkilerini araştırmışlardır. Egzersiz grubuna sekiz hafta boyunca haftada beş gün core stabilizasyon egzersiz programı uygulanmış, kontrol grubuna ise tens ve hot pack uygulaması yapılmıştır. Çalışma bulguları karşılaştırıldığında sekiz haftalık core egzersiz programının tüm parametrelerde kontrol grubuna göre daha etkili olduğu gösterilmiştir (136). Yapılan literatür taraması sonuçlarında; ağrı ve özürllük seviyesi üzerine yapılan çalışmaların genellikle kronik bel ağrılı hastalar üzerinde yapıldığı ancak özellikle lumbar disk hernisi üzerine yoğunlaşmış çok fazla çalışmanın olmadığı dikkat çekmektedir (137,138). Çalışmamız kronik dönemde spesifik olarak lumbar disk hernisi olan

bireylerde yapılması açısından literatüre katkı sağlayacaktır. Çalışmamızda süre ve seans sayısı literatürle benzer şeklide haftada 2 gün 50 dakika ve 8 hafta olarak uygulandı.

Çalışmamıza katılan bireylerin ağrı düzeyleri egzersiz eğitimi öncesi ve sonrasında VAS ve McGill ağrı anketi ile değerlendirildi. Uygulama kolaylığı ve Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği bir ağrı değerlendirme ölçeği olması sebebiyle VAS önemli bir değerlendirme skalasıdır (139). Çalışmamızda egzersiz grubunda tedavi sonrası McGill ağrı anketi ve VAS değerlerinde düşüş görüldü. Yapılan istatistiksel değerlendirmede etki büyüklüğünün yüksek olduğu gösterildi. Bu sonuç bize core stabilizasyon egzersizlerinin kronik dönemde bel fitiği olan kişilerde ağrıyı azaltmada etkin bir tedavi olarak kullanılabileceğini gösterdi.

Kronik bel ağrılı ve lomber disk hernisi olan bireylerde denge ve postüral salınımlarda bozulmaların oluşabileceğini, ayrıca ayak yük dağılımında asimetrik yüklenmenin olabileceğini araştıran çalışmalarda bu bozulmaların altında yatan sebebin oluşan ağrı şiddetinin olabileceği düşünülmektedir. 2005 yılında bel ağrılı hastalarda mevcut ağrının hastada postüral salınımları nasıl etkilediğini araştıran bir çalışmada ağrının postüral salınımları arttırabileceği vurgulanmıştır (140). 2008 yılında Brumagne ve arkadaşları tarafından yapılan benzer başka bir çalışmada; ağrı şiddetinin artmasının postürü daha rijit bir hale getirdiğini ortaya koymuştur (141). 2006 ve 2013 yıllarında yapılan diğer çalışmalar da ağrının özellikle dinamik şartlarda postüral kontrolü bozabileceğini ve salınımları arttırabileceğini göstermişlerdir (142,143). Lomber disk hernisi olan bireylerde lomber lordoz azalmakta ve kas spazmı ortaya çıkmaktadır. Oluşan sinir kökü basısı ağrıya neden olmakta, oturma ve ayakta durma pozisyonlarında bozulmalar ortaya çıkmaktadır. Oluşan postüral bozulmalar ağrıyı daha da arttırmakta ve vücutta asimetrik yüklenmelere neden olmaktadır. Sonuç olarak vücut dengesinde bozulmalar, ayaklarda basınç asimetrisi meydana gelmekte ve denge problemleri başlamaktadır (144).

2020 yılında yapılan bir çalışmada bel fitiğine bağlı siyatik hastalarında ayakta duruşta sallanma riskini azaltmak için gövde kontrol eğitiminin plantar basıncın yeniden dağılımı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya yaşları 45-60 arasında değişen lomber disk herniasyonuna bağlı siyatikli 30 erkek ve kadın hasta dahil edilmiş ve rastgele iki eşit gruba ayrılmıştır. Çalışma grubundaki bireylere fizik tedavi programına ek olarak Biodex Denge Sistemi kullanılmış, duruş stabilite eğitimi verilmiş, kontrol grubuna ise sadece fizik tedavi programı uygulanmıştır. Çalışma grubunda tedavi sonrası sağ ve sol ön ayakta plantar basınçta önemli bir azalma olurken, sağ ve sol topuğun merkezinde plantar basınçta önemli bir artış olmuştur. Kontrol grubunda ise tedaviden sonra topuğun sağ ve sol merkezinde ve

ön ayağın plantar basıncında anlamlı bir fark oluşmamıştır (145). Çalışmamızda da egzersiz grubu ve kontrol grubu ayak yük dağılımlarının lomber disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde her iki ekstremitede ön ve arka olarak karşılaştırıldığında ciddi bir farklılık olmadığı bunun sebebinin de kronik dönemde olmaları gerekçesiyle vücudun kinematik dengeyi tekrar sağladığı düşünüldü. Tedavi sonrası egzersiz grubunda değişiklik olmamış ancak kontrol grubunda etkilenmeyen tarafta tedavi öncesine göre bir farklılık ortaya çıktı. Bunun sebebinin kişilerin test yapılan zamandaki yanlış duruşunun etkisi olabileceği düşünüldü.

2020 yılında yapılan başka bir çalışmada, eğimli yüzeylerde ayakta durma sırasında lomber disk hernisinin denge kontrolü üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmaya LDH' li on hasta ve cinsiyet, yaş açısından eşleştirilmiş 10 sağlıklı denek alınmıştır. Sırasıyla -5° , 0° veya $+5^{\circ}$ eğimli yüzeyde sabit durmaları talimatı verilmiş ve tüm vücudun basınç merkezinin (COP) yörüngeleri kaydedilmiştir. Sonuçlar, LDH' li hastaların yükü daha fazla etkilenen taraftan daha az etkilenen tarafa aktarmayı tercih ettiğini ve böylece ayakta dururken iki taraf arası asimetriyi büyüttüğünü göstermiştir (146).

Postüral salınımların araştırıldığı bir çalışmada cerrahi öncesi ve sonrası gözler açık ve kapalı olarak değerlendirilmiş ve anteroposterior ve mediolateral yöndeki salınımların cerrahi sonrası erken dönemde, cerrahi öncesinden daha az olduğu bulunmuştur. Bu çalışma kronik spinal disk hastalığının, postural hareket koordinasyonunda bozukluklara yol açtığını, alt ekstremitte yük dağılımı için yanlış bir asimetrik hareket paterninin oluştuğunu, özellikle görmenin engellenmesinin propriyosepsiyonu ve postural stabiliteyi bozduğunu ortaya koymuştur. Standart cerrahi tedavinin lomber omurgadaki biyomekanik koşulları iyileştirdiği, ağrıyı azalttığı düşünülmüş ancak dik pozisyonda stabilite eksikliğini azaltır mı sorusuna cevap bulunamıştır (147). Bir başka çalışmada ise lumbal disektomi cerrahisi olan hastaların cerrahi sonrasında postüral kontrollerinin tam olarak kazanılamadığı ve postüral salınımlarının gözler kapalı iken, gözlerin açık olduğu duruma göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bu durum cerrahi sonrası geç dönemde hastaların postüral kontrollerini sağlamaya yönelik olarak görsel kompensasyon mekanizması geliştirdiği şeklinde yorumlanmıştır (148).

2022 yılında yapılan bir çalışmada lomber disk hernili hastalarda lumbopelvik stabilite, lumbopelvik mobilite ve spinopelvik parametreleri değerlendirilmiş, çalışmaya 20 LDH' li hasta ve 20 sağlıklı gönüllü dahil edilmiştir. Ağrı şiddeti değerlendirmesi için VAS, gövde fleksör ve sağ/sol lateral gövde fleksör kas dayanıklılık testleri ve lumbopelvik stabilite için Sorensen testleri, lumbopelvik hareketlilik için Schober ve otur ve uzan testleri,

lateral radyografi kullanılarak spinopelvik parametreler ve fiziksel işlevsellik için Oswestry Engellilik İndeksi kullanılarak ölçüm yapılmış ve sonuçlar LDH' li hastalarda lumbopelvik stabilite, lumbopelvik mobilite ve lumbosakral açı değerlerinin sağlıklı bireylere göre azaldığını göstermiştir. Bu nedenle LDH'li hastalarda rehabilitasyon programlarında lumbopelvik stabilite ve mobilite egzersizleri ile spinopelvik parametreleri iyileştirecek koruyucu mekanizmaları ve optimal postürü düzeltecek postüral kontrol egzersizlerinin yer alması gerektiği vurgulanmıştır (149).

Choi ve arkadaşları (2018) yaptıkları bir araştırmada, core egzersiz programının kronik bel ağrılı hastalarda denge üzerinde etkili olduğunu belirlemişler ve denge yeteneklerini geliştirdiğini öne sürmüşlerdir (150). Bu çalışmanın sonuçları, Shamsi ve ark.'nın önceki bulgularından farklıydı (2017). Kronik bel ağrılı hastalarda iki egzersiz grubu arasında stabilite indekslerinde anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdi (151). Ek olarak, Puntumetakul ve arkadaşları (2020), hem core stabilizasyon egzersizlerinin hem de gövde kuvvetlendirme egzersizlerinin, klinik lomber instabilitesi olan kronik bel ağrılı hastalarda denge performansını iyileştirebileceğini ve ağrı yoğunluğunu azaltabileceğini belirlemişlerdir (152). Bu zıt bulgular, egzersiz sıklığı ve süresinin heterojenliğine, değerlendirme yöntemine ve kronik bel ağrı probleminin aşaması ve durumuna bağlı olabilir.

Çalışma sonuçları core stabilizasyon egzersizlerinin statik dengeyi iyileştirmede gösterdi. Hatta kontrol grubunda ikinci ölçüm değerlerinin daha iyi olduğu görüldü. Bu durumun kişilerin ölçüm anındaki kişisel etkilenimlerinden kaynaklandığı düşünüldü.

2017 yılında kronik bel ağrısı olan bireylerle sağlıklı bireylerin karşılaştırıldığı bir çalışmada; bel ağrısı hastalarında ağrının şiddetinin dinamik dengeyi etkileyen belirleyicilerden biri olduğu gösterilmiştir (153). Lumbar omurga disk hastalığı nedeniyle ileri derecede semptomları olan ve cerrahi tedaviye hak kazanan hastalarda postüral stabiliteyi değerlendirmek ve kontrol grubu ile karşılaştırmak amaçlı Truszczynska ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir çalışmada, 54 hasta ve 49 sağlıklı bireyden oluşan 109 katılımcıda postüral denge stabilometre ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; Lumbar omurga diskojenik ağrısı olan hastalarda postüral kontrol azalmış ayrıca hastaların ayak basıncında, alt ekstremiteye yayılan ağrıdan kaynaklanan belirgin asimetri olduğu ortaya konmuştur (17). Başka bir çalışmada Braga ve ark. Kronik bel ağrısı çeken kadınlar ile sağlıklı denekler arasındaki statik postüral dengeyi, basınç merkezini hareket ettirerek karşılaştırmış dengeyi kuvvet platformunda ölçmüş ve kronik bel ağrısı olan bireylerin sağlıklı olanlara göre statik dengelerinde değişiklikler oluştuğunu belirtmiştir (159). Rubens ve arkadaşları da kronik bel ağrılı hastalarla sağlıklı bireyleri postural kontrol platformu

üzerinde 5 farklı pozisyonda değerlendirmişlerdir. Katılımcılar, 10'u nonspesifik kronik bel ağrısı olan ve 10'u olmayan, ortalama yaşları 34 ve %50 si kadın olmak üzere 20 gönüllüden oluşmuştur. Katılımcılar bir kuvvet platformunda rastgele sırayla aşağıdaki denge görevlerini tamamlamışlardır: Gözler açık iki ayak üzerinde duruş, gözler kapalı iki ayak üzerinde duruş, gözler açıkken yarı tandem, gözler kapalı yarı tandem ve gözler açık tek ayak üzerinde duruş. Sonuçta; Kronik bel ağrısı olan bireyler, ağırlıklı olarak yarı tandem ve tek bacaklı duruş koşulları gibi daha zorlu denge görevlerinde, sağlıklı kontrollere göre basınç merkezi ölçümlerini kullanarak daha zayıf postüral kontrol sergilemişlerdir (155). 2003 yılındaki bir çalışmada siyatik hastalarında lomber propriyosepsiyon ve postüral kontrolün bozulduğu gösterilmiştir. Yapılan diğer bir çalışmada ise çalışmanın sonuçları, lomber segmental instabilite klinik tanısı olan bireylerin, lomber omurgayı otururken nötr bir spinal duruşa doğru bir şekilde yeniden yerleştiremediklerini göstermiş ve bu bulgu, bu popülasyonda lomber propriyoseptif farkındalıkta bir eksiklik olduğuna dair bir kanıt olarak düşünülmüştür (156).

Yukarıdaki çalışmalardan yola çıkarak lomber disk hernisi olan bireylerde denge mekanizmasının bozulduğu ispatlanmış ancak bozulma mekanizması tam olarak anlaşılammıştır. Literatür taraması sonucu yapılan denge çalışmalarının daha çok kronik bel ağrısı olan bireylerde yapıldığı lomber disk hernisi olarak izole olmadığı özellikle kronik döneme dair çok nadir çalışma yapıldığı görülmüştür (157). Bu çalışmanın literatürden farklı olarak lomber disk hernisi olan 45 yaş üstü kadın hastaları değerlendirerek daha spesifik bir alana değinmiş olması, ayrıca kronik dönem etkilerini incelemesi nedeniyle literatüre önemli bir katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

Dinamik denge; Stabil bir durumdan hareketli bir duruma geçerken vücut dengesinin korunabilme kabiliyeti olarak tanımlanmakta olup test edilmesi zordur (158). Dinamik denge testlerinden en yaygın olarak kullanılan Y denge testi, alt ekstremité kuvvet ve eklem hareket açıklığı, core kontrolü ve koordinasyon gerektiren bir testtir (159). 2016 yılında Hooper ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada kronik bel ağrılı bireyler ve sağlıklı bireyler karşılaştırılmış ve sonuçta Y denge testinin bu popülasyonda denge ölçmek için kullanılabilceğini ve sergiledikleri performansta azalma olduğunu belirtmişlerdir (160). 2021 yılında yapılan Y denge testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasında, Y denge testinin şu anda ağrısız olan geçmişte bel ağrısı öyküsü olan kişilerde dinamik denge eksikliklerini tespit edebildiği gösterilmiştir. 2022 yılında yapılan bir vaka-kontrol çalışmasında, özellikle posterolateral ve posteromedial yönlerde, bel ağrısı hastalarının ağrısız deneklere kıyasla daha düşük denge skorları elde ettiğini bulmuşlardır (161). Benzer şekilde, Ganesh ve ark.,

bel ağırlı hastaların asemptomatik deneklerden daha kısa mesafelere ulaştığı için benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Y denge testi klinik ortamda hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir ve çok az eğitim gerektirir, bu da onu bu popülasyonda dinamik dengeyi test etmek için optimize eder (162).

Çalışmamızda gruplar arası Y denge testi ilk değerlendirme sonuçlarının benzer olduğu ancak tedavi sonrası iki grup arası sonuçların tedavi grubu lehine yüksek farklılık oluşturduğu görüldü. Kontrol grubunda ilk değerlendirmeye göre posterolateral yönde farklılık oluşmuş ancak diğer parametrelerde anlamlı farklılıklar görülmemiştir. Tedavi grubunda ise ilk değerlendirme sonuçlarına göre her üç yönde de yüksek değerlerde iyileşme sağlanmıştır. Tedavi grubu sonuçlarına göre core stabilizasyon egzersizlerinin kronik dönemde LDH' lı bireylerde dinamik dengeyi iyileştirdiği gösterildi. Kontrol grubunda oluşan tek yöndeki farklılığın ise testin öğrenilmişlik etkisi olduğunu düşünmekteyiz.

Zamanlı kalk ve yürü testi (ZKYT); Düşme riskini belirlemek ve dengenin ilerlemesini ölçmek için, yaşlı yetişkinler arasında düşme olasılığının hassas ve spesifik bir ölçüsü olan basit bir tarama testidir (169). ZKYT süresi ≥ 9 saniye süren yaşlı bir yetişkin düşme riski altındadır. Bu değer gelecekte oluşabilecek bir bozukluk için dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır (163). Bununla birlikte 61-87 yaş arındaki 35 bireyle yapılan bir çalışmada pilates tabanlı stabilizasyon eğitiminin yaşlı bireylerde zamanlı kalk ve yürü testinde olumlu sonuçlar bulunmuştur. 2016 yılından başka bir çalışma da bu sonuçları desteklemiştir (164). Çalışmamızın ilk ölçüm sonuçlarında iki grubun da ZKYT süresi dokuz saniyenin altında ancak 9 saniyeye yakındı. Bu sonuç iki grubun da gelecekteki bozukluklar açısından risk altında olmadığını ancak koruyucu tedaviye ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Tedavi sonrası sonuçlar karşılaştırıldığında ise biz de literatürle uyumlu olarak core stabilizasyon egzersizlerinin ZKYT sonuçlarını iyileştirdiğini ve dinamik dengeyi artırdığını gördük.

Dengenin değerlendirilmesinde yaşlı popülasyonda, tedavinin hastanın fonksiyonel hareketliliğini arttırmada etkili olup olmadığını belirlemek için altın standart olarak kabul edilen Berg Denge Ölçeği çalışmamızda tercih ettiğimiz diğer bir ölçektir. Bu anketi tercih etme sebebimiz hem statik hem de dinamik dengeyi değerlendiren bir ölçek olmasıdır. Bu ölçekte, >45 değeri diğer yazarlar tarafından önerilen eşik değer olarak alıntılanmış olup yaşlılarda artmış düşme riskini göstermektedir (165).

Çalışmamıza katılan her iki grubun da ilk ölçüm sonuçlarında bireyler 50'nin üzerinde bir puana sahipti. Bu da bizlere başlangıçta her iki grubun da düşme riskinin yüksek olmadığını gösterdi, tedavi sonrasında ise değerlerin daha da yükseldiği ve sonuç olarak core

stabilizasyon egzersizlerinin dengeyi artırarak düşme riskinin ortadan kalmasını sağladığı görüldü.

Yaşlı bireylerde kuvvet ve kor stabilizasyon egzersizlerinin fiziksel uygunluk faktörleri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlayan bir çalışmada 6 hafta boyunca haftada 3 gün core stabilizasyon egzersizleri uygulanmış ve araştırmanın sonuçlarını göz önünde bulundurarak, bir dönem core stabilizasyon eğitimi almanın, geriatric popülasyonun yaşam bağımsızlığını geliştirdiğini ve nihayetinde topluma daha fazla katkı sağlamalarına neden olacağını bulmuşlardır (166). Yaşlı kadınlarda yapılan bir diğer çalışmada core stabilizasyon egzersizi ve top egzersizi kullanılarak yapılan gövde stabilizasyon egzersizinin denge ve yürüyüş üzerine etkileri araştırılmış, dört haftalık haftada üç gün core stabilizasyon eğitiminin ve top egzersiz eğitiminin kullanılarak yapılan gövde stabilizasyon egzersizinin, düşme kaynaklı yaralanmaları önlemek için yürüme ve denge problemi olan yaşlılarda kullanılacağı vurgulanmıştır (167). Karın germe egzersizi ve miyofasyal gevşetmenin yaşlı kadınlarda ağrı, esneklik ve denge üzerindeki etkilerini karşılaştırmak için yapılan bir çalışmada 65 yaş üstü 40 kadın sekiz hafta haftada 3 gün programa alınmıştır. Sonuç olarak ise karın germe egzersizinin yaşlı kadınları ağrı ve denge açısından etkilediğini; miyofasyal gevşemenin ise ağrı ve esnekliklerini etkilediğini, denge üzerine etkili olmadığını göstermiştir (168).

Literatüre bakıldığında core stabilizasyon egzersiz temelli olan modifiye pilates egzersiz eğitiminin kas kuvveti, esneklik ve postüral dengeyi geliştirdiği gözlemlenmiştir (169). Bird ve ark. tarafından yapılan pilates egzersizlerinin yaşlı bireylerde statik ve dinamik dengeyi araştıran randomize kontrollü bir çalışmada yaş ortalaması 67 olan 27 kişi 6 haftalık bir programa alınmıştır. Bu çalışmada pilatesin nöromusküler adaptasyonu artırdığı, statik ve dinamik dengeyi iyileştirdiği bulunmuştur (170). Johnson ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada pilates bazlı egzersizin sağlıklı yetişkinlerde dinamik denge üzerindeki etkilerini incelemek için 5 hafta haftada 2 gün pilates eğitimi uygulamış ve sonuç olarak pilates egzersizinin sağlıklı yetişkinlerde fonksiyonel uzanma testi ile ölçülen dinamik dengeyi geliştirdiğini göstermişlerdir (171). Diğer yandan 2010 yılında yapılan başka bir çalışmada 12 hafta süren pilates eğitiminin denge üzerine etkisinin bulunmadığını ancak kas dayanıklılıklarını ve esnekliklerini geliştirmede etkili olduğunu bildirmişlerdir (172). Çalışmamızda dinamik dengenin değerlendirilmesinde fonksiyonel uzanma testi de kullanıldı. Bu testin sonuçları da bizlere egzersiz sonrası dinamik dengenin arttığını gösterdi.

Lee ve ark. 2017 yılında yaptıkları çalışmada kronik hastalıkları olan yaşlı yetişkinler arasında düşme ve düşme korkusunu etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Çalışmada toplam

108 katılımcının düşme korkusu Tinetti Düşme Etkinliği anketi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda ise düşme korkusunun tek bir kronik hastalıkla ilişkili değil, komorbidite sayısı, fiziksel aktivite düzeyi, günlük yaşam aktiviteleri ve hareketlilik ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (173).

Yapılan ölçümler sonrası iki grup karşılaştırıldığında core stabilizasyon egzersizlerinin dinamik dengeyi iyileştirmek için tercih edilecek etkili bir yöntem olduğu gösterildi. Denge problemi olan bireylerde, core endurans seviyelerinin artırılmasına yönelik verilecek eğitimler ile denge yeteneklerinin artırılabilmesi ve bireylerin düşme riskinin azaltılabileceği kanaatindeyiz.

Dengenin oluşması ve korunmasında proprioseptif duyunun önemli bir rolü vardır. Bu sistemdeki bir bozukluğun dengeyi de etkileyeceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. 2015 yılında MG Karakaya ve arkadaşları yaptığı bir çalışmada; ayak bileği proprioseptif eğitiminin sağlıklı bireylerde statik vücut denge parametreleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu ve denge bozukluğu olan hastalarda bu tip eğitimin etkilerinin araştırılmasının önemli olduğunu bildirmişlerdir (174). 2021 yılında LDH hastalarında hastalık evresinin postüral kontrole etkisini araştıran başka bir çalışmada 22 bulging, 33 protrüze olmak üzere toplam 55 L5-S1 seviye LDH hastası değerlendirilmiş ve vestibuler ve proprioseptif girdinin değişmesiyle postüral kontrolün etkilendiği gösterilmiştir (175,182).

Ayrıca lomber omurganın bozulmuş postüral kontrolü ile kronik idiyopatik bel ağrısı olan hastalarda gecikmiş kas yanıt süreleri arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada Radebold ve ark. bel ağrısı olan hastaların, özellikle en zor seviyelerde, sağlıklı kontrol gönüllülerinden daha düşük denge performansı gösterdiklerini ayrıca hastaların hızlı kuvvet salınımı için kas yanıt sürelerini geciktirdiklerini belirtmişlerdir (176). Bel ağrısı olan bireylerde postüral kontrolün sağlanabilmesi için gerekli olan kalça stratejileri kontrolü araştırılmış ve eksiklik olduğu ortaya konmuştur. Bu durumun değişmiş kas kontrolü ve proprioseptif bozulmadan kaynaklandığı düşünülmüştür (177).

2018 yılında yapılan yaş ortalaması 68 olan 30 yaşlı bireyde yapılan bir çalışmada; yaşlı kadınların ayak bileği propriosepsiyonunu, dengesini, yürüme performansını iyileştirmek ve düşmeyi azaltmak için tıp merkezlerinde tamamlayıcı bir rehabilitasyon yöntemi olarak Pilates ve core stabilize eğitimlerinin kullanılabilmesi gösterilmiştir (178).

Ayakkabı motor ve duyu inervasyonunun L4-S2 seviyelerinden olması nedeniyle özellikle L4/L5 ve L5/S1 seviyelerinde lomber disk hernisi olan bireylerin disk hernisi geçirilmiş tarafta proprioseptif duyularının ölçümlerinin önemli olduğunu düşünmekteyiz. Literatür incelemesi yapıldığında LDH olan bireylerde proprioseptif etkileniminin denge

mekanizmasının bozulmasında etkili olduğu gösterilmiş ancak özellikle propriosepsiyonun değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Proprioseptif duyu değerlendirmesi yapan çalışmaların daha çok sağlıklı bireylerde yapıldığı ve genellikle oturma ya da sırtüstü pozisyonda eklem pozisyon hissine bakıldığı görülmektedir. Çalışmamızda ise proprioseptif duyu eklem pozisyon hissi ayakta kalça 30, diz 60 derece fleksiyonda iken 0 (nötral pozisyon) ve 10 derece ayakbileği dorsifleksiyon pozisyonlarında yapıldı. Bu pozisyonun tercih edilme sebebi ise günlük yaşamda yürüme mekanizmalarına yansıyan etkiyi ortaya çıkarabilmektir. Çalışmamızda tibialis anterior kasında oluşabilecek kas kuvvet kaybının proprioseptif duyu etkileyebilmesi ihtimaline karşı bu kasa dijital kas ölçer ile ölçüm yapılarak bu ihtimal ortadan kaldırılmıştır. Çalışmamızda ilk ölçümlerde gruplar arası değerlendirme sonuçları tibialis anterior kası ve proprioseptif duyu olarak benzerdir, tedavi sonrası ölçümlerde ise tedavi grubunda tibialis anterior kas gücünde ve proprioseptif duyu ölçümünde yüksek etkide gelişim kaydedilmiştir. Kontrol grubunda ise tibialis anterior kası ilk ölçümle benzer ancak eklem pozisyon hissi özellikle etkilenen tarafta daha iyi bulunmuştur. Bunun sebebinin öğrenilmişlik etkisi olduğunu düşünmekteyiz. Sonuç olarak core stabilizasyon egzersizlerinin LDH olan bireylerde kronik dönemde proprioseptif duyu geliştirmek için uygulanabilecek etkin bir egzersiz yöntemi olduğu gösterildi.

Bu çalışmanın, LDH olan bireylerde proprioseptif duyunun dikkate alınması gerektiğinin vurgulanması ve literatürden farklı olarak eklem pozisyon hissini daha fonksiyonel bir pozisyon olan ayakta ölçüm ile değerlendirilmesi nedeniyle gelecekteki çalışmalara öncülük edecek önemli bir çalışma olduğunu ve literatüre ciddi katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

2018 yılında 30-60 yaş arasındaki LDH'li bireylerde klinik pilates egzersizlerinin ağrı düzeyi, fonksiyonel durum, esneklik, gövde kaslarının statik ve dinamik endüransı ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada klinik pilates yönteminin etkili ve güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmiştir (179). 2019 yılında yapılan başka bir çalışmanın bulgularına dayanarak, Barreausol egzersizleri ve Pilates egzersizlerinin kronik bel ağrılı kadınlarda ağrı ve yaşam kalitelerini iyileştirebileceği, dolayısıyla kronik bel tedavisi için kesinlikle uygun bir tedavi olarak önerilebileceği sonucuna varılmıştır (180,181).

2021 yılında yapılan başka bir araştırma ise lomber disk hernisi olan bireylerde beta-endorfin, ağrı ve fonksiyonel yetersizlik üzerine iki egzersiz yöntemi olan core stabilize ve süspansiyon eğitimi programını karşılaştırmıştır. Sonuç olarak; Lomber disk hernisi olan kişilerde her iki eğitim türünün de beta-endorfin düzeylerini, ağrıyı ve fonksiyonel sakatlığı

iyileştirdiğini göstermiştir; bununla birlikte, süspansiyon eğitimi, ağrıyı ve fonksiyonel sakatlığı azaltmada core stabilite eğitiminden daha etkili olduğu bulunmuştur (183).

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar; literatürle uyumlu olarak core stabilizasyon egzersizlerinin LDH' lı bireylerde kronik dönemde özür seviyelerinin düzeltilmesi ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için kullanılacak etkin bir yöntem olduğunu göstermiştir. Nottingham Sağlık Profili anketinin alt parametreleri incelendiğinde özellikle ağrı, duygusal durum, fiziksel aktivite ve enerji parametlerinin core stabilizasyon egzersizleri sonrası iyileştiği ve yaşam kalitesini artırdığı görüldü.



Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamıza katılan bireylerin LDH tanısının çok önceden konmuş olması yeterliydi. Çalışmaya alınırken MR görüntüsü yenilenmek istenmiş ancak bireyler tarafından pandemi nedeniyle reddedilmiştir. Çalışmaya alınan bireylerin en az protrüze disk olmasının tespit edilememesi çalışmamızı olumsuz yönde etkilemiştir.

Çalışmaya alınan bireylerin statik denge ölçümlerinde kullanılmak istenen Gaziantep üniversitesi bünyesinde bulunan stabilometrik ölçüm cihazının tüm izinlerin tamamlanması ve ölçümlere başlanması sonrası arızalanması ve tamiratının uzaması nedeniyle başka bir cihaz araştırılarak tekrar ölçüm yapılmıştır. Stabilometrik ölçüm değerlendirmeleri için kullandığımız yürüyüş analiz cihazının ulaşılabilirliğinin zor olması nedeniyle bazı bireyler çalışmaya devam etmek istememişlerdir. Bu durum çalışmanın uzamasına ve hastalarda isteksizlik yaşanması sonucu hasta ve veri kaybına neden olmuştur.

Çalışmamızın ülkemizde Covid-19 pandemisinin en yoğun dönemine denk gelmesi, birçok ek rahatsızlıkları olan bu hastalık grubunda oldukça risk teşkil etmiştir. Bu süreçten hastaların psikolojik olarak etkilendiğini ve bu durumun değerlendirme ve fizyoterapi seanslarına olan adaptasyonu zorlaştırdığını düşünmekteyiz.

Çalışmaya aldığımız bireylere kuvvet ve endurans testleri uygulaysaydık, postüral kontrole etkisinin açıklanmasına katkı sağlayabilirdik.

Bu çalışma lumbar disk hernisi olan bireylerde core stabilizasyon egzersizlerinin statik dengeye etkisi vardır (Hipotez 1) reddederken; Dinamik dengeye, fonksiyonellik ve yaşam kalitesine, ağrının azaltılmasına etkisi vardır hipotezlerini desteklemiştir (Hipotez 2,3,5). Lumbar disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde core stabilizasyon egzersizlerinin eklem pozisyon hissini geliştirir hipotezi desteklenmiştir (Hipotez 4). Ayrıca bu bireylerde proprioseptif duyunun kapsamlı değerlendirildiği çalışmalara da rastlanamaması çalışmamızın literatüre önemli katkısının olacağını göstermiştir.

Çalışmamızın güçlü yönleri ise literatür taraması yapıldığında LDH olan bireylerde kronik dönem etkilerine yönelik çalışma olmadığı, denge çalışmalarının akut dönem yada cerrahi sonrası döneme ait olduğu görülmüştür. Çalışmamızın kronik dönem ve ileri yaş grubunu baz alması nedeniyle ileriki çalışmalara yol gösterici olacağını düşünmekteyiz. Ayrıca proprioseptif duyunun ölçümü için kullanılan eklem pozisyon hissini ayakta değerlendirilmesi fonksiyonellik ve denge açısından literatüre farklı bir bakış açısı kazandıracağı görüşündeyiz.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızın amacı doğrultusunda lomber disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde core stabilizasyon egzersizlerinin dengeye ve yaşam kalitesine etkisi incelendi. Yapılan değerlendirmeler ve istatistiksel sonuçlar gösterdi ki;

- Çalışmamızda tedavi grubunda core stabilizasyon egzersizleri ağrıyı azaltmış ve bu durum LDH olan hastalarda core stabilizasyon egzersizlerinin (modifiye pilates) güvenilir bir şekilde uygulanabileceğini göstermiştir.
- LDH olan bireylerde statik denge etkilenmiştir. Kronik dönemde kinematik dengelerin tekrar sağlanmış olması nedeniyle core stabilizasyon egzersizleri statik dengenin artmasına katkı sağlamamıştır. İlerleyen zamanlarda yapılacak olan çalışmalarda egzersizin statik denge etkileri için daha kapsamlı cihazlarla değerlendirilmesi farklı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.
- LDH olan bireylerde dinamik denge etkilenmiştir. Çalışmamızda tedavi grubunda yapılan tüm anket ve değerlendirme parametreleri sonuçlarının tamamında yüksek bir etki ile denge artmıştır. Bu durum, core stabilizasyon egzersizlerinin hem fonksiyonelliği hem de dengeyi artırmak için uygulanabilecek etkili bir egzersiz tedavisi olduğunu, LDH olan bireylerin rehabilitasyonunda tercih edilebileceğini göstermiştir.
- LDH olan bireylerde ayakbileği proprioseptif duyusunun etkilendiği, eklem pozisyon hissi sonuçları ile gösterildi. Çalışmamızda tedavi grubunda core stabilizasyon egzersizleri proprioseptif duyuyu geliştirmede etkili olmuştur. Ayaktaki pozisyonda etkilenmiş olduğunun gösterilmesi; yürüyüşü etkileyebileceğini düşündürmüştür. Bu nedenle ilerleyen dönemlerde LDH olan bireylerin yürüyüşlerinin kinematik analizlerinin değerlendirilmesi literatüre katkı sağlayacaktır.
- LDH olan bireylerde fonksiyonelliğin ve psikolojik durumun etkilenmesi sonucu yaşam kalitelerinin etkilendiği gösterilmiştir. Çalışmamızda tedavi gurubunda yapılan core stabilizasyon egzersizlerinin kişilerin özür düzeyini iyileştirdiği, psikolojik olarak daha iyi hissettirdiği ve bunun sonucu olarakta yaşam kalitesini artırdığı gösterilmiştir. Çalışmamızda egzersizlerin grup şeklinde yapılmasının da bu duruma iyi geldiği düşünülmektedir.
- Çalışmamız core stabilizasyon egzersizlerinin 2 ay sonrası etkilerini incelemiştir. Pandemi nedeniyle kişiler daha uzun devam etmek istememiş ve uzun dönem

etkileri incelenememiştir. Gelecekte kronik dönem uzun süreli etkilerin incelendiği takip çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Sonuçlar doğrultusunda;

- LDH olan bireylerde modifiye pilates egzersiz modelinin grup şeklinde ileri yaş grubunda ve kronik dönemde güvenilir bir şekilde uygulanabileceği gösterilmiştir. Ancak bu tedavinin eğitimini almış etkin fizyoterapistler tarafından uygulanması gerekmektedir.
- Toplum sağlığını önemli oranda etkileyen LDH ve eşlik eden semptomların giderilmesi ayrıca ileri yaş grubunda sık karşılaan bir problem olan düşmenin önlenmesi açısından yaptığımız bu çalışma tedavi protokollerinin geliştirilmesine önemli bir katkı sağlayacaktır.
- Fizyoterapistlerin yeni egzersiz tedavisi modelleriyle toplum sağlığının korunmasında sağlık ekibi içerisindeki rollerinin öneminin artacağını ve koruyucu tedavi olarak modifiye pilates egzersizlerini uygulayabileceklerini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Krekorkias G, Gelalis ID, Xenakis T, et al. : Spinal mobilization vs. conventional physiotherapy in the management of chronic low back pain due to spinal disk degeneration: a randomized controlled trial. *J Manual Manip Ther*, 2017, 25: 66–73.
2. Deyo RA, Walsh NE, Martin DC, et al. : A controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and exercise for chronic low back pain. *N Engl J Med*, 1990, 322: 1627–1634.
3. Zagro A, Minoia L, Archetti M, Corriero AS, Ricci K, et al. Prospective study of new dynamic stabilization system in the treatment of dejenaritive discopathy and instability of lumbar spine. *Spine J*, 2012, 21(1): 83-8
4. Süzer T. Lomber segmental instabilite ve deformite. *Türk Nöroşirurji Dergisi*, 2013, 23(2): 19-27.
5. Neumann DA: Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. Elsevier Health Sciences, 2013, 357–379.
6. Gay RE, Bronfort G, Evans RL: Distraction manipulation of the lumbar spine: a review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther*, 2005, 28: 266–273.
7. Adams MA, Roughley PJ: What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? *Spine*, 2006, 31: 2151–2161.
8. Raj PP: Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. *Pain Pract*, 2008, 8: 18–44.
9. Chou R, Huffman LH, American Pain Society/American College of physicians: Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. *Ann Intern Med*, 2007, 147: 492–504.
10. Wheeler AH, Hanley EN, Jr: Nonoperative treatment for low back pain. Rest to restoration. *Spine*, 1995, 20: 375–378.
11. Casso G, Cachin C, van Melle G, Gerster JC. Return-to-work status 1 year after muscle reconditioning in chronic low back pain patients. *Joint Bone Spine* 2004; 71:136- 139.
12. Wirth K, Hartmann H, Mickel C, et al. : Core stability in athletes: a critical analysis of current guidelines. *Sports Med*, 2017, 47: 401–414.
13. Fu, A.S.N., Hui-chan, C.W.Y. (2005). Ankle Joint Proprioception and Postural Control in Basketball Players With Bilateral Ankle Sprains. *The American Journal of Sports Medicine*, 33 (8), 1174-82.

14. Anderson, K., Behm, D.G. (2004). The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sport Medicine*, 35 (1), 43-53. 73
15. Clark, V.M., Burden, A.M. (2005). A 4-week wobble board exercise program improved muscle onset latency and perceived stability in individuals with a functionally unstable ankle. *Physical Therapy in Sport*, 6, 181-87.
16. Truszczyńska A, Dobrzyńska M, Trzaskoma Z, Drzał-Grabiec J, et al., Assessment of postural stability in patients with lumbar spine chronic disc disease. *Acta of bioengineering and biomechanics*, 2016. 18(4).
17. <https://fizik-tedavi.org/omurga-anotomisi>
18. Rothman and Simeone. (1992): *The Spine Applied Anatomy Of the Spine*, p. 35-89.
19. Van Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, and Koes B, Exercise therapy for low back pain. *The Cochrane Library*, Issue 4. 2001, Oxford: Update Software.
20. Shapiro MI, Risbud MV. Introduction to the structure, function, and comparative anatomy of the vertebrae and the intervertebral disc. In: Shapiro MI, Risbud MV, editors. *The intervertebral disc chapter 1*. Vienna: Springer-Verlag; 2013;p.3–15.
21. Humzah MD, Soames RW: Human intervertebral disc: Structure and function. *Anatomical Record*, 220: 337-356, 1988.
22. Bono CM, Schoenfeld A, Garfin SR. Lumbar disc herniations. In: Rao R, Smuck M, editors. *Orthopedic Knowledge Update. Spine 4, Chapter 46*. Madrid, España: AAOS; 2012. p.887–913.
23. Dolan P, Adams MA, Hutton WC. Commonly adapted postures and their effect on the lumbar spine. *Spine* 1998;13: 197-201.
24. Adams MA, McNally DS, Chinn H, Dolan P. Posture and the compressive strength of the lumbar spine. *Clin Biomech* 1994; 9: 5-14.
25. Demir PY, Ülger Ö. “Lumbosakral bölge, patolojileri ve fizyoterapisi”, *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*, cilt 2, Editörler, Karaduman A, Yılmaz ÖT, *Pelikan Yayıncılık*, Ankara, 2016, s.27-61.
26. Panjabi MM, Augustus A. *Clinical Biomechanics of the Spine*, 2nd ed. Philadelphia: Lipincott-Raven; 1990.
27. Postacchini F, Postacchini R. Operative management of lumbar disc herniation: the evolution of knowledge and surgical techniques in the last century. *Acta Neurochir Suppl* 2011;108:17–21.
28. Aydın S, Sivrioğlu K. Lomber disk hastalıklarında genetik. *Derleme*. <http://www.ftr.org.tr/Dergi/TEMMUZ2003/KON%C3%A7uysivri5.htm>.

29. Özer AF. Lomber Disk Hastalığı. 1.baskı, İstanbul, Logos tıp yayıncılığı, 1996;19-37,73-88
30. Walker MH, Anderson DG. Molecular basis of intervertebral disc degeneration. *The Spine Journal*. 2004; 4:158-166
31. Baba H, Maezawa Y, Furusawa N. Herniated cervical intervertebral disc: histological and immunohistochemical characteristics. *Eur J Histchem*. 1997;41(4):261-270
32. Erman T ve Çetinalp NE. Lomber disk dejenerasyonu rejenerasyon ve doğal seyir, lomber dejeneratif disk hastalığı, editör, Koç R, *Türk Nöroloji Derneği Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları*, Ankara, 2008, s.37-50.
33. Li, Y., Fredrickson, V. Resnick, D.K. (2014) How should we grade lumbar disc herniation and nerve root compression? A systematic review. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 1-7.
34. Schellhas KP, et al. Lumbar disc high-intensity zone. Correlation of magnetic resonance imaging and discography. *Spine J*. 1996; 21:79–86.
35. Masaryk TJ, Ross JS, Modic MT, Boumpfrey F, Bohlman H, Wilber G. High-resolution MR imaging of sequestered lumbar intervertebral disks. *American Journal of Roentgenology*, 1988, 150(5): 1155-1162.
36. Lundon, K. Bolton, K. (2001) Structure and function of the lumbar intervertebral disk in health, aging, and pathologic conditions. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 31 (6), 291-306.
37. Olczyk, K. (1992) Age-related changes in collagen of human intervertebral disks. *Gerontology*, 38 (4), 196-204.
38. Kim, K.H., Park, J.Y., Kuh, S.U., Chin, D.K., Kim, K.S., Cho, Y.E. (2013) Changes in Spinal Canal Diameter and Vertebral Body Height with Age. *Yonsei medical journal*, 54 (6), 1498-1504.
39. Buckwalter, J.A. (1995) Aging and degeneration of the human intervertebral disc. *Spine*, 20 (11), 1307-1314.
40. Hotchkiss A, Fisher A, Robertson R, and Ruttencutter A, Convergent and predictive validity of three scales related to falls in the elderly. *American journal of occupational therapy*, 2004. 58(1): p. 100-103.
41. Teasdale N, Bard C, LaRue J, and Fleury M, On the cognitive penetrability of posture control. *Experimental aging research*, 1993. 19(1): p. 1-13.

42. Versino M, Colnaghi S, Callieco R, and Bergamaschi R, Vestibular evoked myogenic potentials in multiple sclerosis patients. *Clinical Neurophysiology*, 2002. 113(9): p. 1464-1469.
43. Crow J, The neural control of human movement, in *Human Movement*, Trew M and Everett T, Editors. 1997, Churchill Livingstone New York.
44. Shaffer SW and Harrison AL, Aging of the somatosensory system: a translational perspective. *Physical therapy*, 2007. 87(2): p. 193-207.
45. Sipko T, Chantsoulis-Supińska M, Zmuda M, and Zwoliński J, Postural balance in the early post-operative period in patients with intervertebral disk disease following surgery. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*, 2008. 10(3): p. 226-237.
46. Frost LR, Bijman M, Strzalkowski NDJ, and Bent LR, Deficits in foot skin sensation are related to alterations in balance control in chronic low back patients experiencing clinical signs of lumbar nerve root impingement. *Gait & posture*, 2015. 41(4): p. 923-928.
47. Kosteljanetz M, Espersen JO, Halaburt H, and Miletic T, Predictive value of clinical and surgical findings in patients with lumbago-sciatica. *Acta neurochirurgica*, 1984. 73(1-2): p. 67-76.
48. Stuart BP, Tidy's physiotherapy; Sağlık ve hastalıkta intervertebral Disk: Bel ağrısına giriş. 2003: Pelikan yayıncılık.
49. Lee JH, Hoshino Y, Nakamura K, and Kariya Y, Trunk Muscle Weakness as a Risk Factor for Low Back Pain: A 5-Year Prospective Study. *Spine*, 1999. 24(1): p. 54-57.
50. Sekiguchi M, Wakita T, Fukuhara S, Otani K, et al., Development and validation of a quality of life scale specific for lumbar spinal stenosis. *Spine*, 2011. 36(21): p. E1407-E1414.
51. Sherrington, S.C.S. (1906). *The Integrative Action of The Nervous System*. Cambridge: Cambridge University Press.
52. Proske, U. (2005). What is the role of muscle receptors in proprioception? *Journal of Muscle and Nerve*, 31, 780-7.
53. Sammorca G.J. (1995). Proprioception in injury prevention and rehabilitation of ankle sprain. Sammarco, G.J. (Ed.). *Rehabilitation of the foot and ankle*. St. Louis: Mosby-year book

54. Hewett, T.E., Lindenfelt, T.N., Riccobene, J.V. Ve Ark. (1999) The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 27, 699-704.
55. Milner, C. (2008) Functional anatomy for sport and exercise. New York: Taylor and Francis.
56. Jerosch, J, Prymka M. (1996). Proprioception and joint stability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 4, 170-78.
57. Wedderkopp, N., Kalsoft, M., Lundgaard, B., Rosendahl, M., Froberg, K. (1999). Prevention of injuries in young female players in European team handball. A prospective intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 9, 41–7.
58. Carrafa, A., Gerulli, G., Progetti, M., Aisa G., Rizzo A. (1996) Prevention of ACL injuries in soccer. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 4, 19-21.
59. Ergen, E., Ulkar B. (2006) Proprioception and Coordination. Frontera, W.R., Micheli, L.J., Herring, S.A. (Eds.). *Clinical Sports Medicine: Medical Management and Rehabilitation*. Philadelphia: Elsevier Saunders.
60. Beckman, Y.Y., Çiftçi, Y., Ertekin, C. (2013) The detection of sensitivity of proprioception by a new clinical test: The dual joint position test. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 115 (7), 1023–27.
61. Neumann, D.A. (2002). *Kinesiology of the Musculoskeletal System*. Missouri: Mosby.
62. Squire, L.R., Bloom, F.E., Spitzer, N.C., du Lac S., Ghosh, A., Berg, D. *Fundamental neuroscience*. Canada: Elsevier.
63. Wassinger, C.A., Myers, J.B., Gatti, J.M., Conley, K.M., Lephart, S.M. (2007). Proprioception and throwing accuracy in the dominant shoulder after cryotherapy. *Journal of Athletic Training*, 42 (1), 84–9.
64. Gay, A., Harbst, K., Kaufman, K.R., Hansen, D.K., Laskowski, E.R., Berger, R.A. (2010). New method of measuring wrist joint position sense avoiding cutaneous and visual inputs. *Journal of Neuro-Engineering and Rehabilitation*, 7 (5), 1-7.
65. Cho, Y., Kim, M., Lee, W. (2015) Effect of proprioceptive training on foot posture, lower limb alignment, and knee adduction moment in patients with degenerative knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 27, 371–74.

66. Maier, M.W., Niklasch, M., Dreher, T., Zeifang, F., Rettig, O., Klotz MC. Ve diğerleri. (2014) Motion patterns in activities of daily living: 3- year longitudinal follow up after total shoulder arthroplasty using an optical 3D motion analysis system. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15 (244), 1-7.
67. Goble, D.J. (2010). Proprioceptive Acuity Assessment Via Joint Position Matching: From Basic Science to General Practice. *Journal of Physical Therapy Sciences*, 90, 1176-84.
68. Li, K.Y., Wu, Y.H. (2014). Clinical evaluation of motion and position sense in the upper extremities of the elderly using motion analysis system. *Journal of Clinical Interventions on Aging*, 16 (9), 1123-31.
69. Hagert, E. (2010). Proprioception of the wrist joint: a review of current concepts and possible implications on the rehabilitation of the wrist. *Journal of Hand Therapy*, 144, 1-17.
70. Marks, R., Quinney, H.A., Wessel, J. (1993). Proprioceptive sensibility in women with normal and osteoarthritic knee joints. *Clinical Rheumatology*, 12 (2), 170-75.
71. Hopper, D.M., Creagh, M.J., Formby, P.A., Goh, S.C, Boyle, J.J., Strauss, G.R. (2003) Functional measurement of knee joint position sense after anterior cruciate ligament reconstruction. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84 (6), 868-72.
72. Clark, V.M., Burden, A.M. (2005). A 4-week wobble board exercise program improved muscle onset latency and perceived stability in individuals with a functionally unstable ankle. *Physical Therapy in Sport*, 6, 181-87.
73. Mitchell, A., Dyson, R., Hale, T., Abraham, C. (2008). Biomechanics of ankle instability. Part 2: Postural sway–reaction time relationship. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40 (8), 1522-8.
74. Schoenfeld, A.J.,Weiner, B.K. (2010) Treatment of lumbar disc herniation: Evidence-based practice. *International journal of general medicine*, 3, 209.
75. Aoki, Y., Nakajima, A., Ohtori, S., Takahashi, H., Watanabe, F., Sonobe, M. Ve diğerleri. (2014) Increase of nerve growth factor levels in the human herniated intervertebral disc: can annular rupture trigger discogenic back pain? *Arthritis research & therapy*, 16 (4), R159
76. Zarghooni, K., Beyer, F., Siewe, J.,Eysel, P. (2013) The orthotic treatment of acute and chronic disease of the cervical and lumbar spine. *Deutsches Ärzteblatt International*, 110 (44), 737.

77. Kabatas, S., Cansever, T., Yilmaz, C., Kocyigit, O.I., Coskun, E., Demircay, E. ve diğeri. (2010) Transforaminal epidural steroid injection via a preganglionic approach for lumbar spinal stenosis and lumbar discogenic pain with radiculopathy. *Neurology India*, 58 (2), 248.
78. Wilke, H.-J., Ressel, L., Heuer, F., Graf, N., Rath, S. (2013) Can prevention of a reherniation be investigated? Establishment of a herniation model and experiments with an anular closure device. *Spine*, 38 (10), E587.
79. Gunzburg, R., Szpalski, M. (2002). Lumbar Disk Herniation: Lippincott Williams & Wilkins.
80. Freeman, M.D., Woodham, M.A., Woodham, A.W. (2010) The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. *PM&R*, 2 (2), 142-146.
81. Salfinger, H., Salomonowitz, G., Friedrich, K., Hahne, J., Holzappel, J., Friedrich, M. (2014) Nuclear magnetic resonance therapy in lumbar disc herniation with lumbar radicular syndrome: effects of the intervention on pain intensity, health-related quality of life, disease-related disability, consumption of pain medication, duration of sick leave and MRI analysis. *European Spine Journal*, 1-13.
82. Lundon, K., Bolton, K. (2001) Structure and function of the lumbar intervertebral disk in health, aging, and pathologic conditions. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 31 (6), 291-306.
83. Castro-Sánchez, A.M., Lara-Palomo, I.C., Matarán-Peñarrocha, G.A., Fernández-Sánchez, M., Sánchez-Labraca, N. Arroyo-Morales, M. (2012) Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 58 (2), 89-95.
84. Gündüz OH, Erçalık T. Kronik Bel Ağrısında Egzersiz Reçeteleme Türk Fiz Tıp Rehab. Derg 2014; 60 (Özel Sayı 2): 25-30.
85. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 1992;5(4):383-9; discussion 97.
86. Hoffman J, Gabel P. Expanding Panjabi's stability model to express movement: a theoretical model. *Med Hypotheses.* 2013;80(6):692-7.
87. Key J. 'The core': understanding it, and retraining its dysfunction. *Journal of bodywork and movement therapies.* 2013;17(4):541-59.

88. Borghuis J, Hof AL, Lemmink KA. The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Med.* 2008;38(11):893-916.
89. Radebold A, Cholewicki J, Polzhofer GK, Greene HS. Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain. *Spine.* 2001;26(7):724-30.
90. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005;13(5):316-25.
91. Akuthota V, Nadler SF. "Core Strengthening". *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(3): 86-92 (2004).
92. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. "Core Stability Exercise Principles". *Curr Sports Med Rep* 2008; 7(1): 39-44 (2008).
93. Rivera CE. Core and Lumbopelvic Stabilization in Runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2016 Feb;27(1):319-37. doi: 10.1016/j.pmr.2015.09.003. PMID: 26616187 (2016).
94. Samantha Wood, Çeviri Editörü Prof. Dr. Gül Baltacı "Rehabilitasyon İçin Pilates", *Hipokrat Yayınevi* (2020)
95. Paul W. Hodges, Carolyn A. Richardson "Altered Trunk Muscle Recruitment in People With Low Back Pain With Upper Limb Movement at Different Speeds" *Arch Phys Rehabil Vol 80, September* (1999)
96. M.J. Comerford, S.L. Mottram "Movement and Stability Dysfunction-- Contemporary Man Ther 2001 Feb;6(1):15-26 doi: 10.1054/math.2000.0388. PMID: 11243905 (2001)
97. Endleman, I. and D.J. Critchley. "Transversus Abdominis And Obliquus Internus Activity During Pilates Exercises: Measurement With Ultrasound Scanning". *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation* 89;2205-12 (2008)
98. Herrington, L. And R. Davies. "The Influence Of Pilates Training On The Ability To Contract The Transversus Abdominis Muscle In Asymptomatic Individuals". *Journal Of Bodywork And Movement Therapies* 9 (1):52-57 (2005)
99. Rydeard R, Leger A and Smith D. "Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial". *J Orthop Sports Phys Ther;* 36: 472-484 (2006)
100. Natour, J., L. Araujo Cazotti, L.H. Ribeiro, A.S. Baptista, And A. Jones. "Pilates Improves Pain, Function and Quality Of Life In Patients With Chronic Low Back Pain: A randomized Controlled Trial". *Clinical Rehabilitation* 29 (1):59-68 (2015).

101. Oliveira, L. C., C.A. Guedes, F.J. Jassi, F.A.N. Martini, And R.G. Oliveira. "Effects Of The Pilates Method On Variables Related To Functionality Of A Patient With Traumatic Spondylolisthesis At L4-L5: A Case Study". *Journal Of Bodywork And Movement Therapies* 20 (1):123-31 (2016).
102. Güzelemir E. Ağrı değerlendirme yöntemleri. In: Ağrı ve Tedavisi. Ankara; 11-21, 1999.
103. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scale. *Journal of clinical Nursing* 2005; 14 (7): 798-804.
104. Kuguoglu S., Eti-Aslan F., Olgun N., McGill Melzack Ağrı Soru Formu (MASF)' nun Türkçeye uyarlanması [Turkish adaptation of the McGill Melzack Pain Questionnaire (MPQ). *Ağrı*, 15(1): 47-52, 2003.
105. Scoppa, Fabio, et al. "Clinical stabilometry standardization: basic definitions–acquisition interval–sampling frequency." *Gait Posture* 37.2 (2013): 290-292.
106. Şahin, Füsün, et al. "Berg Denge Ölçeği'nin Türkçe Versiyonunun &# 304; nmeli Hastalarda Geçerlilik ve Güvenilirliği." *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tup ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi* 16.3 (2013)..
107. "The Y Balance Test Lower Quarter is a Valid and Reliable Assessment in Older Adults" by Sipe CL, Ramey KD, Plisky PP, Taylor JD, *Journal of Aging and Physical Activity* © 2019 Human Kinetics, Inc.
108. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol.* 1990;45:M192-197.
109. Podsiadlo, Diane, and Sandra Richardson. "The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons." *Journal of the American geriatrics Society* 39.2 (1991): 142-148.
110. Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HD, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:1343-8
111. Falls Efficacy as a Measure of Fear of Falling Mary E. Tinetti, Donna Richman, and Lynda Powell Department of Medicine, Yale University School of Medicine, *Journal of Gerontology: Psychological Sciences* 1990. Vol. 45. No. 6.P239-243.

112. Ayhan, C, Unal E, and Yakut Y. "Core stabilisation reduces compensatory movement patterns in patients with injury to the arm: a randomized controlled trial." *Clinical rehabilitation* 28.1 (2014): 36-47.
113. Otman S, Demirel H, Sade A. Normal Eklem Hareketlerinin Değerlendirilmesi. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 3. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları:16; 2003.
114. Koç M., Bayar K. Fonksiyonel Bel Ağrısı Skalası'nın Türkçe Uyarlaması: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması, Journal Of Exercise Therapy And Rehabilitation. Volume 4, Issue 2, 82 - 89, 01.08.2017
115. A.A. Küçükdeveci, S.P. Mckenne S. Kutlay, Y. Gürsel, D. Whalleyand T Arasil.The Development And Psychometric Assesment Of The Turkish Version Of The Nottingham Health Profile, International Journal Of Rehabilitation Research;23,31-38(2000).
116. Wang H, Cheng J, Xiao H, Li C, Zhou Y Adolescent lumbar disc herniation: Experience from a large minimally invasive treatment centre for lumbar degenerative disease in Chongqing, China. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 2013, 115(8): 1415–1419.
117. Andersson GB, Biyani A, and Eriksen S, Lumbar disc disease, in Rothman-Simeone The Spine. 2011, Elsevier Saunders: Canada. p. 846-847.
118. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klüber-Moffett J, Kovacs F et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006; 15(Suppl 2): S192-300.
119. Marshall PWM, Desai I, Robbins DW. Core stability exercises in individuals with and without chronic nonspecific low back pain. *J Strength Cond Res* 2011; 25(12): 3404–11.
120. Delitto A, George SZ, Van Dillen LR, Whitman JM, Sowa G, Shekelle P. Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012; 42(4): A1-57.
121. McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol.* 2003;13(4):353-9.
122. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 2006, 36(3): 189-198.

123. Jacobs JM, Hammerman-Rozenberg R, Cohen A, and Stessman J, Chronic back pain among the elderly: prevalence, associations, and predictors. *Spine*, 2006. 31(7): p. E203-E207.
124. Falavigna A, de Braga GL, Monteiro GMC, and Marcon G, The epidemiological profile of a middle-aged population with low back pain in southern Brazil. *Spine*, 2015. 40(6): p. E359-E365.
125. Punnett L, Prüss-Ütün A, Nelson DI, and Fingerhut MA, Estimating the global burden of low back pain attributable to combined occupational exposures. *American journal of industrial medicine*, 2005. 48(6): p. 459-469.
126. Brattberg G, Thorslund M, and Wikman A, The prevalence of pain in a general population. The results of a postal survey in a county of Sweden. *Pain*, 1989. 37(2): p. 215-222.
127. Samartzis D, Karppinen J, Luk KDK, and Cheung KMC. body Mass Index And Its Association With Disc Degeneration Of The Lumbar Spine In Adults: 17. in *Spine Journal Meeting Abstracts*. 2010. LWW.
128. Plouvier S, Gourmelen J, Chastang JF, Lanoë JL, Leclerc A. Low back pain around retirement age and physical occupational exposure during working life. *BioMed Central Public Health*, 2011, 11(1): 268.
129. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K. Incidence and risk factors for radiographic lumbar spondylosis and lower back pain in japanese men and women: the road study. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2012, 20(7): 712-718.
130. Mounce K, Back pain. *Rheumatology*, 2002. 41(1): p. 1-5.
131. Driscoll T, Jacklyn G, Orchard J, Passmore E, Vos T, Freedman G, et al. The global burden of occupationally related low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the rheumatic diseases*. 2014;73(6):975-81.
132. Roberts S, Colombier P, Sowman A, Mennan C, Rolfing JH, Guicheux J, et al. Ageing in the musculoskeletal system. *Acta orthopaedica*. 2016;87(sup363):15-25.
133. Silva, P. H. B. da, et al. "The effect of the Pilates method on the treatment of chronic low back pain: a clinical, randomized, controlled study." *BrJP* 1 (2018): 21-28.
134. Lewis J.S., Hewitt J.S., Billington L., Cole S., Byng J. et al., A randomized clinical trial comparing two physiotherapy interventions for chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005; 30 (7), 711-721.

135. Kim HE, Kim J. Effects of the core exercise program on pain and active range of motion in patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci*, 2014, 26(8): 1237–1240.
136. Hoon TK, Kim HE, and Cho H. The effects of the core programme on pain at rest, movement-induced and secondary pain, active range of motion, and proprioception in female office workers with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation* 2014, 9(29).
137. Kos N, Gradisnik L, Velnar T. A brief review of the degenerative intervertebral disc disease. *Med Arch*.2019; 73: 421-4.
138. McGirt, Matthew J., et al. "Recurrent disc herniation and long-term back pain after primary lumbar discectomy: review of outcomes reported for limited versus aggressive disc removal." *Neurosurgery* 64.2 (2009): 338-345.
139. Ehrlich GE, Khaltaev NG. Low back pain initiative. *Department of noncommunicable Disease Management. Geneva: World Health Organization, 1999*
140. Moseley GL and Hodges PW, Are the changes in postural control associated with low back pain caused by pain interference? *The Clinical journal of pain*, 2005. 21(4): p. 323-329.
141. Brumagne S, Janssens L, Knapen S, and Claeys K, Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. *European Spine Journal*, 2008. 17(9): p. 1177-1184.
142. Ruhe A, Fejer R, and Walker B, On the relationship between pain intensity and postural sway in patients with non-specific neck pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2013. 26(4): p. 401-409.
143. Della Volpe R, Popa T, Ginanneschi F, and Spidalieri R, Changes in coordination of postural control during dynamic stance in chronic low back pain patients. *Gait & posture*, 2006. 24(3): p. 349-355.
144. Sekiguchi M, Wakita T, Fukuhara S, Otani K, et al., Development and validation of a quality of life scale specific for lumbar spinal stenosis. *Spine*, 2011. 36(21): p. E1407-E1414.
145. Battaisha, Hanan Hosny M., and Reda Kotb Abd Elrazik Gad Elhak. "Effect of trunk control training on plantar pressure in patients with lumbar disc herniation." *International Journal of Therapy and Rehabilitation* 27.8 (2020): 1-12.
146. Li, Jinping, et al. "Dynamical analysis of standing balance control on sloped surfaces in individuals with lumbar disc herniation." *Scientific Reports* 10.1 (2020): 1-9.

147. Sipko T, Chantsoulis M, Kuczyński M. Postural control in patients with lumbar disc herniation in the early postoperative period. *Eur Spine J.* 2010; 19: 409-14.
148. Bouche K, Stevens V, Cambier D, Caemaert J, Danneels L. Comparison of postural control in unilateral stance between healthy controls and lumbar discectomy patients with and without pain. *Eur Spine J.* 2006; 15: 423-32.
149. Özalp, Beyza, and Tuğba Kuru Çolak. "Lumbopelvic Stability, Lumbopelvic Mobility And Spinopelvic Parameters In Patients With Lumbar Disc Herniation." (2022).
150. Choi WJ, Park BS, Yoo BK, Jeon JK, Son KH. The effects of Core program exercise on balance in patients with chronic low Back pain. *J Korean Phys Ther.* 2018;25(1):1–0. doi: 10.26862/jkpts.2018.06.25.1.1.
151. Shamsi M, Sarrafzadeh J, Jamshidi A, Arjmand N, Ghezelbash F. Comparison of spinal stability following motor control and general exercises in nonspecific chronic low back pain patients. *Clin Biomech.* 2017;48:42–48. doi: 10.1016 / j.clinbiomech .2017.07.006.
152. Puntumetakul R, Saiklang P, Yodchaisarn W, Hunsawong T, Ruangsri J. Effects of core stabilization exercise versus general trunk-strengthening exercise on balance performance, pain intensity and trunk muscle activity patterns in clinical lumbar instability patients. *Walailak J Sci Technol.* 2020;18(7):9054–13.
153. Soliman ES, Shousha TM, Alayat MS. The effect of pain severity on postural stability and dynamic limits of stability in chronic low back pain. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2017; 30: 1023-9.
154. Braga AB, Rodrigues ACMA, Lima GVMP, and Melo LR, Comparison of static postural balance between healthy subjects and those with low back pain. *Acta ortopedica brasileira*, 2012. 20(4): p. 210-212.
155. Silva RA, Vieira ER, Fernandes KBP, and Andraus RA, People with chronic low back pain have poorer balance than controls in challenging tasks. *Disability and rehabilitation*, 2018. 40(11): p. 1294-1300.
156. O’Sullivan PB, Burnett A, Floyd AN, and Gadsdon K, Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. *Spine*, 2003. 28(10): p. 1074-1079.
157. Tomruk, M. "Lumbal Disk Hernili Hastalarda Hastalık Evresi Postüral Kontrolü Etkiler Mi?." *Dicle Tıp Dergisi* 48.2 (2021): 361-368.
158. Kang SH, Kim CW, Kim YI, Kim KB, Lee SS, ok Shin K. Alterations of muscular strength and left and right limb balance in weightlifters after an 8-week balance training program, *J Phys Ther Sci*, 2013, 25(7):895–900.

159. Almeida GPL, Monteiro IO, Marizeiro DF, Maia LB, de Paula Lima PO, Y balance test has no correlation with the stability index of the biodex balance system, *Musculoskeletal Science and Practice*, 2017, 27:1-6. 69
160. Hooper TL, James CR, Brismée J-M, Rogers TJ, Gilbert KK, Browne KL, Sizer PS, Dynamic balance as measured by the Y-balance test is reduced in individuals with low back pain: a cross-sectional comparative study, *Phys Ther Sport*, 2016, 22:29–34.
161. Miñambres-Martín, Diego, et al. "Physical Function in Amateur Athletes with Lumbar Disc Herniation and Chronic Low Back Pain: A Case-Control Study." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19.6 (2022): 3743.
162. Alshehre, Yousef, et al. "Reliability and Validity of the Y-balance Test in Young Adults with Chronic Low Back Pain." *International Journal of Sports Physical Therapy* 16.3 (2021): 628.
163. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC geriatrics*. 2014;14:14.
164. Makizako H, Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto K, Nakakubo S, Hotta R, et al. Predictive Cutoff Values of the Five-Times Sit-to-Stand Test and the Timed "Up & Go" Test for Disability Incidence in Older People Dwelling in the Community. *Physical therapy*. 2017;97(4):417-24.
165. Muir SW, Berg K, Chesworth B, Speechley M. Use of the Berg Balance Scale for predicting multiple falls in community-dwelling elderly people: a prospective study. *Physical therapy*. 2008;88(4):449-59.
166. Hosseini SS, Asl AK, Rostamkhany H. The effect of strength and core stabilization training on physical fitness factors among elderly people. 2012;16(4):479-84.
167. Choi S-H, Lim J-H, Cho H-Y, Kim I-B, Kim M-K, Lee H. The effects of trunk stabilization exercise using swiss ball and core stabilization exercise on balance and gait in elderly women. 2012;7(1):49-58.
168. Yu SH, Sim YH, Kim MH, Bang JH, Son KH, Kim JW, et al. The effect of abdominal drawing-in exercise and myofascial release on pain, flexibility, and balance of elderly females. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(10):2812-5.
169. Campos RR, Dias JM, Pereira LM, Obara K, Barreto MS, Siva MF, Mazuquin BF, Christofaro DG, Fernandes RA, Iversen MD, Cardoso JR. The effect of the Pilates method on the physical conditioning of healthy subjects: a systematic review with metaanalysis. *J Sports Med Phys Fitness* 2015.

170. Bird ML, Hill KD, Fell JW. A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Jan;93 (1): 43-9.
171. Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, Wilson CA, Kennedy KL. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *J Bodywork Mov Ther* 2007;11: 238-242.
172. Kloubec JA,. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *J Strength Cond Res* 2010; 24: 661-667
173. Lee J, Choi M, Kim CO. Falls, a fear of falling and related factors in older adults with complex chronic disease. *J Clin Nurs*. 2017;26(23-24):4964-72.
174. Karakaya, MG, et al. "Effect of ankle proprioceptive training on static body balance." *Journal of physical therapy science* 27.10 (2015): 3299-3302.
175. Tomruk, M. I, Et Al. "Is There A Relationship Between Pain, Limits Of Stability And Sensory Interaction Balance In Patients With Lumbar Disc Herniation? A Cross-Sectional Study." *International Journal Of Health Services Research And Policy* 6.3: 329-336.(2021)
176. Radebold A, Cholewicki J, Polzhofer GK, and Greene HS, Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain. *Spine*, 2001. 26(7): p. 724-730
177. Mok NW, Brauer SG, and Hodges PW, Hip strategy for balance control in quiet standing is reduced in people with low back pain. *Spine*, 2004. 29(6): p. E107-E112.
178. Naderi, Zohreh, and Khosro Jalali. "The effect of eight weeks of core stability and Pilates trainings on ankle proprioception, postural control, walking performance, self-efficacy and fear of falling in elderly women." *Report of Health Care* 4.3 (2018): 1-13.
179. Taşpınar, G. *Lumbal Disk Hernili Bireylerde Klinik Pilates Egzersizlerinin Etkililiği*. MS thesis. Eastern Mediterranean University (EMU)-Doğu Akdeniz Üniversitesi (DAÜ), 2018.
180. Amini, M., and Gh Ghasemi. "Comparison of the Effect of Barreausol and Pilates Exercises on the Pain Functional Disability of Women with Chronic Low Back Pain." *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation* 8.3 (2019): 79-88.
181. Amini, M., and Gh Ghasemi. "Comparison of the Effect of Barreausol and Pilates Exercises on Quality of Life of Women with Chronic Low Back Pain." *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation* 9.1 (2020): 7-17.

182. Nichol, E. *Pilates Based Therapeutic Exercise for Young Adult Male with L5-S1 Disc Herniation for Balance Improvement*. Diss. Azusa Pacific University, 2020.
183. Mohebbi Rad, Y., M. R. Fadaei Chafy, and A. Elmieh. "Comparison of the Effect of Core Stability and Suspension Training on Beta Endorphin, Pain, and Functional Disability in Patients with Lumbar Disc Herniation: A Clinical Trial." *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences* 20.6 (2021): 661-680.



EKLER

EK-1

Evrak Tarih ve Sayısı: 27.06.2022-17846



T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : E-97105791-302.14.05-17846
Konu : Tez konusu hk.

27.06.2022

Sayın Asiya UZUN

Enstitü Yönetim Kurulunun 17.12.2020 tarih ve 2020/34 nolu kararına göre; tez konu başlığınız Tablo'da belirtilen şekilde uygun bulunmuş olup;
Gereğini bilgilerinize rica ederim.

| ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI | TEZ KONU BAŞLIĞI |
|-----------------------------------|--|
| 216109541 Asiya UZUN | Lumbar Disk Hernisi Geçirmiş Bireylerde Kronik Dönemde Core Stabilizasyon Egzersizlerinin Dengeye ve Yaşam Kalitesine Etkisi |

Doç.Dr. Durmuş Sinan KÖRPE
Müdür V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSUH7BK6E

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/hasan-kalyoncu-universitesi-ebys>

Adres: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Havaalanı Yolu Üzeri 8. Km. Şahinbey / Gaziantep

Telefon: 0 (342) 211 8080 / 1400/1402 Faks: 0 (342) 211 80 81

e-Posta: info@hku.edu.tr Web: 0 (342) 211 80 81

Keşif Adresi: hasankalyoncu.univ@hs01.kep.tr

Bilgi için: Seda SÖNMEZ

Unvanı: Memur

Tel No: 0(342) 211 8080



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ETİK KURUL ONAYI



GÖNÜLLÜLERİ BİLGİLENDİRME VE OLUR (RIZA) FORMU

Değerli katılımcı;

Katılmış olduğunuz bu çalışmanın amacı; Lomber disk hernisi olan bireylerde kronik dönemde core stabilizasyon egzersizlerinin denge ve yaşam kalitesine etkisinin incelenmesidir. Araştırmaya katıldığınız için herhangi bir ücret talep edilmeyecek, katılmanız halinde tarafınıza herhangi bir ücret ödenmeyecektir. Çalışmada kullanılacak malzeme araştırmacı tarafından temin edilecek, çalışma detayları tarafınıza sözel ve görsel olarak uygulamalı bir şekilde aktarılacaktır. Çalışmada kontrol grubunda olmanız halinde çalışma grubunun sonuçlarının etkili olması durumunda aynı egzersiz çalışması isteğiniz doğrultusunda tarafınıza uygulanacaktır.

YUKARIDAKİ BİLGİLERİ OKUDUM, BUNLAR HAKKINDA BANA YAZILI VE SÖZLÜ AÇIKLAMA YAPILDI. BU KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA KENDİ RIZAMLA, HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMASIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Gönüllünün Adı, Soyadı, İmzası, Adresi (varsa telefon numarası)

Araştırmayı yapan sorumlu araştırmacının Adı, Soyadı, İmzası

Uzm. Fzt. Asiya Uzun

DEMOGRAFİK BİLGİLER

Ad soyad:

Cinsiyet :

Doğum tarihi / Yaş:

Kilo/Boy

Telefon:

Adres:

Eğitim düzeyi:

Meslek:

Sigara kullanımı:

LDH tanı yaşı:

Hikaye:

Operasyon öyküsü:

Nörolojik rahatsızlık:

Sistemik rahatsızlık:

Egzersiz geçmişi:

Ayakbileği proprioseptif duyu :

10@ dorsifleksiyon:

Nötral pozisyon:

McGill Ağrı Anketi

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

Klinik kategori (kardiyak, nörolojik gibi): _____ Tanısı: _____ Yaşı: _____

Analjezik kullanıyorsa; Tipi: _____ Dozu: _____ Testten ne kadar önce aldı: _____

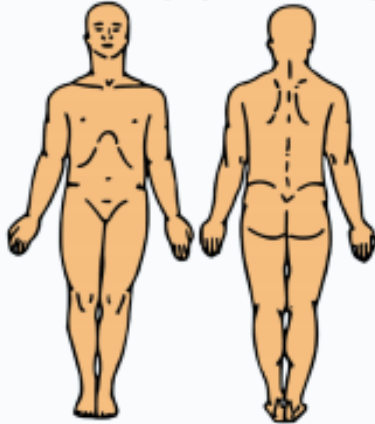
Hastanın algı düzeyi (kognisyonu) ₁ (düşük) ₂ ₃ ₄ ₅ (yüksek)

Bu ölçek; ağrınıza ilişkin bize daha fazla bilgi vermek üzere hazırlanmış olup dört bölümden oluşmuştur; (1) Ağrınızın yeri (2) Özelliği (3) Zamanla ilişkisi ve (4) şiddeti.

Şu anda ağrınızı nasıl hissettiğiniz önemlidir. Lütfen her bölümün başında bulunan açıklamaları izleyiniz.

I. Bölüm Ağrınız Nerede?

Lütfen aşağıdaki şekil üzerinde ağrınızı nerede / nerelerde hissettiğinizi işaretleyiniz. Eğer ağrınız derinde ise D harfi, yüzyeide ise Y harfini işaretlediğiniz yerin yan tarafına yazınız. Şayet hem derinde hem de yüzyeide ise DY harflerini yazınız.



II. Bölüm: Ağrınızın Özelliği

Aşağıdaki kelimelerin bazılarını şu andaki ağrınızı tanımlamaktadır. Sadece ağrınızı en iyi tanımlayan kelimeleri daire içine alınız. Uygun gelmeyenleri boş bırakınız. Her grupta uygun olan sadece bir kelime işaretleyiniz

| | | | |
|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Pr pr eden <input type="checkbox"/> Titreyen <input type="checkbox"/> Çarpan <input type="checkbox"/> Zonklayan <input type="checkbox"/> Vuran <input type="checkbox"/> Döven | <input type="checkbox"/> Diken diken <input type="checkbox"/> Bayıcı, <input type="checkbox"/> Delici, <input type="checkbox"/> Şiş saplanır, <input type="checkbox"/> Şimşek çakar gibi | <input type="checkbox"/> Çimdik gibi <input type="checkbox"/> Bastıncı <input type="checkbox"/> Kemirici <input type="checkbox"/> Kramp gibi <input type="checkbox"/> Çarpar gibi | <input type="checkbox"/> Künt, <input type="checkbox"/> Cıldırtañ, <input type="checkbox"/> Yaralayıcı, <input type="checkbox"/> Sızlayan, <input type="checkbox"/> Ağır |
| <input type="checkbox"/> Yayılan, <input type="checkbox"/> Dağılan, <input type="checkbox"/> İçe işleyen, <input type="checkbox"/> Delen | <input type="checkbox"/> Hassas, <input type="checkbox"/> Gergin, <input type="checkbox"/> Törpüleyen, <input type="checkbox"/> Keskin | <input type="checkbox"/> Sıcak, <input type="checkbox"/> Yakıcı <input type="checkbox"/> Haşlayıcı, <input type="checkbox"/> Dağlayıcı | <input type="checkbox"/> Kanıncalı, <input type="checkbox"/> Kaşınıtlı, <input type="checkbox"/> Acıacı, <input type="checkbox"/> İğne batar |
| <input type="checkbox"/> Çekiştirici, <input type="checkbox"/> Sünükleyici, <input type="checkbox"/> Burkutucu | <input type="checkbox"/> Sefil eden, <input type="checkbox"/> Kör eden | <input type="checkbox"/> Yoruucu, <input type="checkbox"/> Tüketici | <input type="checkbox"/> Tiksindirici, <input type="checkbox"/> Boğucu |
| <input type="checkbox"/> Sıkı <input type="checkbox"/> Uyuşuk, <input type="checkbox"/> Hissizleştirilen, <input type="checkbox"/> Sıkıştırıcı, <input type="checkbox"/> Yırtıcı | <input type="checkbox"/> Cezalandırıcı, <input type="checkbox"/> Bitap eden <input type="checkbox"/> Zalim, <input type="checkbox"/> Habis, <input type="checkbox"/> Öldürücü | <input type="checkbox"/> Vınlı, <input type="checkbox"/> Bulantı <input type="checkbox"/> Jstıraplı, <input type="checkbox"/> Berbat, <input type="checkbox"/> İşkence gibi | <input type="checkbox"/> Sınır eden, <input type="checkbox"/> Sıkıntılı, <input type="checkbox"/> Acınası, <input type="checkbox"/> Yoğun, <input type="checkbox"/> Dayanılmaz |
| <input type="checkbox"/> Korku veren, <input type="checkbox"/> Korkunç, <input type="checkbox"/> Dehşetli | <input type="checkbox"/> Çok keskin, <input type="checkbox"/> Kesiliyor, <input type="checkbox"/> Yırtılır gibi | <input type="checkbox"/> Ürperten, <input type="checkbox"/> Üşüten, <input type="checkbox"/> Donduran | <input type="checkbox"/> Sıçrayan <input type="checkbox"/> Şimşek gibi <input type="checkbox"/> Kurşun gibi |

4. Bölüm: Ağrınızın Şiddeti

İnsanlar artan yoğunluğa göre ağrılarını belirten beş kelimedede birleşirler. Bunlar;

| | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ₁ | <input type="checkbox"/> ₂ | <input type="checkbox"/> ₃ | <input type="checkbox"/> ₄ | <input type="checkbox"/> ₅ |
| Hafif | Rahatsız edici | Şiddetli | Çok şiddetli | Dayanılmaz |

Aşağıdaki her soruyu yanıtlamak için sorunun yanındaki boşluğa, size en uygun rakamı yazınız.

1. Şu andaki ağrınızı hangi kelime tanımlar?
2. Ağrınızın en kötü halini hangi kelime tanımlar?
3. Ağrınızın en az olduğunda hangi kelime tanımlar?
4. Şu ana kadar geçirdiğiniz en kötü diş ağrısını hangi kelime tanımlar?
5. Şu ana kadar geçirdiğiniz en kötü baş ağrısını hangi kelime tanımlar?
6. Şu ana kadar geçirdiğiniz en kötü karn ağrısını hangi kelime tanımlar?

3. Bölüm: Zamanla Ağrınızın İlişkisi

Ağrınızı tanımlamak için hangi kelimeyi/kelimeleri kullanırsınız?

1. ₁ Devamlı, sürekli, sabit ₂ Ritmik, periyodik, aralıklı ₃ Kısa, Anlık, Geçici,

2. Neler ağrınızı rahatlatıyor?

3. Neler ağrınızı arttırıyor?

Toplam Puan (0-112): _____

BERG DENGE TESTİ

1.Otururken ayağa kalkma:

Komut: Lütfen ayağa kalkın. Destek için ellerinizi kullanmamaya çalışın.

- a)Ellerini kullanmadan ayağa kalkıp bağımsız bir şekilde stabilize oluyorsa 4
- b)Ellerini kullanarak bağımsız bir şekilde ayağa kalkabiliyorsa 3
- c)Ellerini kullanarak birkaç denemed en sonra ayağa kalkabiliyorsa 2
- d)Ayağa kalkmak veya stabilize olmak için minimal yardım gerekiyorsa 1
- e)Ayağa kalkmak için orta derece veya maksimal yardım gerekiyorsa 0

2.Desteksiz ayakta durma:

Komut: Lütfen 2 dakika boyunca hiçbir yere tutunmadan ayakta durun.

- a)2 dakika boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabiliyor 4
- b)2 dakika boyunca gözetim altında ayakta durabiliyor 3
- c)Desteksiz bir şekilde 30 saniye ayakta durabiliyor 2
- d>Aynı şekilde 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç deneme gerekiyor 1
- e)Desteksiz bir şekilde 30 saniye ayakta duramıyor 0

3.Sırt desteksiz ve ayak yerde veya basamakta destekli oturma:

Komut: Lütfen kollarınız kavuşturulmuş şekilde oturun.

- a)2 dakika boyunca sağlam ve güvenli bir şekilde oturabiliyor 4
- b)2 dakika boyunca gözetim altında oturabiliyor 3
- c)30 saniye boyunca oturabiliyor 2
- d)10 saniye boyunca oturabiliyor 1
- e)Desteksiz 10 saniye oturamıyor 0

4.Ayakta iken oturma:

Komut: Lütfen oturun.

- a)Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde oturuyorsa 4
- b)İnişi ellerini kullanarak kontrol ediyorsa 3

- c) Bacaklarını sandalyeye dayayarak inişi kontrol ediyorsa 2
- d) Bağımsız olarak oturuyor fakat inişi kontrol edemiyorsa 1
- e) Oturmak için yardıma ihtiyacı varsa 0

5. Transferler:

Komut: İki taraflı transfer yapabilmek için sandalyeleri ayarlayın.

Bir tarafta kol destekli koltuk, diğer tarafta desteksiz koltuk veya yatak olmalıdır. Hastadan önce destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçmesini söyleyin.

- a) Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa 4
- b) Ellerini belirgin kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa 3
- c) Sözlü uyarı ve gözetimle geçebiliyorsa 2
- d) Bir kişinin yardımıyla geçebiliyorsa 1
- e) İki kişinin yardımıyla geçebiliyorsa veya güvenlik için gözetim gerekiyorsa 0

6. Gözler kapalı desteksiz ayakta durma:

Komut: Lütfen gözlerinizi kapatın ve 10 saniye ayakta durun.

- a) 10 saniye güvenli bir şekilde durabiliyorsa 4
- b) 10 saniye gözetimle durabiliyorsa 3
- c) 3 saniye durabiliyorsa 2
- d) 3 saniye gözlerini kapalı tutamıyor fakat güvenli bir şekilde durabiliyorsa 1
- e) Düşmesini engellemek için yardım gerekiyorsa 0

7. Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma:

Komut: Ayaklarınızı yan yana getirin ve tutunmadan ayakta durun.

- a) Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 1 dakika güvenli bir şekilde duruyor 4
- b) Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 1 dakika gözetimle duruyor 3
- c) Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor fakat 30 saniye tutamıyor 2
- d) Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor fakat 15 saniye ayaklar bitişik durabiliyor 1
- e) Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor ve 15 saniye ayaklar bitişik duramıyor 0

8.Ayaktayken kollarla öne uzanma:

Komut: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı gererek uzanabildiğiniz kadar öne uzanın. (Uygulayıcı kollar 90 dereceye geldiğinde cetveli parmakların ucuna yerleştirir.

Öne uzanırken parmaklar cetvele dokunmamalıdır. Ölçülecek mesafe kişinin maksimum öne uzandığında parmakların ulaşabildiği mesafedir. Eğer mümkünse, gövde rotasyonunu engelleyebilmek için kişiden iki kolunu birden uzatması istenir.)

- a)Eğer emin bir şekilde 25 cm (10 inç) öne uzanabiliyorsa 4
- b)Eğer 12 cm (5 inç) öne uzanabiliyorsa 3
- c)Eğer 5 cm (2 inç) öne uzanabiliyorsa 2
- d)Gözetim altında öne uzanabiliyorsa 1
- e)Denerken dengeyi kaybediyorsa/ dışardan destek gerekiyorsa 0

9.Ayaktayken eğilip yerden cisim alma:

Komut: Ayağınızın önündeki ayakkabı /terliği yerden alın.

- a)Terliği kolayca ve güvenli bir şekilde yerden alabiliyor 4
- b)Terliği gözetimle yerden alabiliyor 3
- c)Yerden alamıyor fakat terliğe 2-5 cm (1-2 inç) yaklaşıyor ve bağımsız olarak dengesini muhafaza ediyor 2
- d)Yerden alamıyor ve denerken bile gözetim gerekiyor 1
- e)Deneyemiyor/dengeyi kaybetmemesi ve düşmemesi için yardım gerekiyor 0

10.Ayaklar sabitken gövdeyi çevirme:

Komut: Sol omuz üzerinden direkt arkaya bakmak için dönün. Aynı şeyi sağ için tekrarlayın. (Uygulayıcı, daha iyi bir dönüş yapılmasını sağlamak için eline bir cisim alarak kişinin tam arkasında durmalıdır.

- a)Her iki taraftan bakarak iyi bir şekilde ağırlık aktarabiliyor 4
- b)Sadece bir taraftan bakabiliyor diğer tarafta ağırlık aktarmada zorlanıyorsa 3
- c)Sadece dönebiliyor fakat dengesini koruyor 2
- d)Dönerken gözetim gerekiyor 1
- e)Dönerken yardım gerekiyor 0

11.360 derece dönme:

Komut: Tam bir daire oluşturacak şekilde kendi etrafınızda dönün.

Bekleyin. Zıt yönde aynı şekilde tekrar dönün.

- a)360 dereceyi güvenli bir şekilde 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor 4
- b)360 dereceyi güvenli bir şekilde sadece tek tarafa 4 saniye 3
- c)360 dereceyi güvenli fakat yavaş bir şekilde dönebiliyor 2
- d)Yakın takip veya sözlü uyarı gerekiyor 1
- e)Dönerken yardım gerekiyor 0

12.Basamak inip çıkma:

Komut: Ayaklardan birini yere birini basamağa sırayla yerleştirin.

Her bir ayak 4 kere basamakla buluşuncaya kadar devam ettirin.

- a)Bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyede tamamlıyor 4
- b)Bağımsız bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyeden daha fazla sürede tamamlıyor 3
- c)4 adımı desteksiz gözetimle tamamlıyor 2
- d)2 adımdan fazlasını minimal yardımla tamamlıyor 1
- e)Düşmemek için yardıma ihtiyacı var/ deneyemiyor 0

13.Bir ayak önde desteksiz ayakta durma (tandem duruşu):

Komut: (Kişiye gösterin) Bir ayağınızı diğerinin tam önüne yerleştirin. Eğer tam önüne koyamayacağınızı hissederseniz, öndeki ayağın topuğunu mümkün olduğu kadar diğerinin başparmağının yakınına yerleştirin. (3 puan verebilmek için adım uzunluğu diğer ayağın boyunu geçmelidir ve adım genişliği kişinin normal adım genişliğine yakın olmalıdır) .

- a)Bağımsız olarak ayağı tandem duruşuna getirebilir ve 30 saniye tutabilir 4
- b)Bağımsız olarak ayağı ileriye doğru yerleştirebilir ve 30 saniye tutabilir 3
- c)Bağımsız olarak küçük bir adım atabilir ve 30 saniye tutabilir 2
- d)Adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye durabilir 1
- e)Adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybediyor 0

14. Tek ayak üstünde durma:

Komut: Bir yere tutunmadan durabildiğiniz kadar tek ayak üstünde durun.

- a) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 10 saniyeden fazla tutabiliyor 4
- b) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor 3
- c) Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 3 saniye veya daha fazla tutabiliyor 2
- d) Bacağını kaldırmayı deniyor, 3 sn tutamıyor fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor 1
- e) Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var 0

Toplam Skor (Maksimum) 56

0 –20 = yüksek düşme riski. Tekerlekli iskemle -Walker gerekli.

21-40 = orta derecede düşme riski. Baston -Tripod gerekli.

41-56 = düşük risk. Yardımcı araç gerekmez



OSWESTRY BEL AĞRI ENGELLİLİK ANKETİ

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 şıkkı işaretleyiniz.

Ağrı yoğunluğu:

- 0 Şu an ağrı yok.
- 1 Şu an çok hafif bir ağrı var.
- 2 Şuan ortaderecede ağrı var.
- 3 Şu an yeterince şiddetli ağrı var.
- 4 Şu an çok şiddetli ağrı var.
- 5 Şu an hissettiğim ağrı tahmin edilebilecek en şiddetli ağrıdır.

Kişisel bakım (yıkama, giyinme vb.):

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

Yük kaldırma:

- 0 Ağır yükleri fazladan ağrı olmadan kaldırabiliyorum.
 - 1 Ağır yükleri kaldırırken ağrı bir miktar artıyor.
 - 2 Ağrı ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar kaldırabiliyorum.
 - 3 Ağrı ağır yükleri kaldırmama engel olur ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondaysalar hafif veya orta ağırlıktaki nesnelere kaldırabiliyorum.
 - 4 Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
 - 5 Hiç yük kaldıramıyorum.
- Yürüme:
- 0 Ağrı herhangi bir yürüme mesafesinde beni engellemiyor.
 - 1 Ağrı 1,6 km'den (1 mil) daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - 2 Ağrı 800 m'den daha uzun yürümeme engel oluyor.

- 3 Ağrı 100 m'den daha uzun yürümeme engel oluyor.
- 4 Sadece baston veya koltuk değneği ile yürüyebiliyorum.
- 5 Zamanın çoğunda yataktayım ve tuvalete sürünerek gidebiliyorum.

Oturma:

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

Ayakta durma:

- 0 Fazladan ağrıya yol açmadan istediğim süre ayakta kalabilirim.
- 1 İstedğim süre boyunca ayakta kalabilirim ama fazladan ağrım olur.
- 2 Ağrı bir saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
- 3 Ağrı yarım saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
- 4 Ağrı 10 dakikadan daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
- 5 Ağrı her an için ayakta durmama engel oluyor.

Uyku:

- 0 Uykum ağrı nedeniyle hiç bölünmez.
- 1 Uykum nadiren ağrı nedeniyle bölünür.
- 2 Ağrı nedeniyle 6 saatten daha az uyurum.
- 3 Ağrı nedeniyle 4 saatten daha az uyurum.
- 4 Ağrı nedeniyle 2 saatten daha az uyurum.
- 5 Ağrılar uyumama tamamen engel oluyor.Cinsel Hayat (eğer uygulanabiliyorsa):
- 0 Cinsel hayatım normaldir ve fazladan ağrıya neden olmaz.
- 1 Cinsel hayatım normaldir ve fazladan biraz ağrıya neden olur.
- 2 Cinsel hayatım neredeyse normaldir ama oldukça fazla ağrıya neden olur.
- 3 Cinsel hayatım ağrı nedeniyle oldukça kısıtlıdır.
- 4 Cinsel hayatım ağrı nedeniyle neredeyse yok gibidir.
- 5 Ağrılar cinsel hayatıma tamamen engel oluyor.

Sosyal hayat:

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

Seyahat:

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

OBA Nasıl Hesaplanır?

Skorlama Yönergesi: İşaretlenen kutucuğun yanındaki rakamlar toplanır.

Aynı soru içinde 1'den fazla işaretli seçenek var ise en yüksek değer hesaba katılır.

Maksimum skor 50'dir.

Toplamskor= {[toplampuan]/[(işaretlisorusayısı)x5]} x100

Toplam OBA Skoru (%)

TİNİTTİ DÜŞME ETKİNLİĞİ ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki aktiviteler sırasında kendinizi ne kadar güvende hissettiğinizi işaretleyin (1’ den 10’a kadar; 1 tamamen güvensiz, 10 son derece güvende)

Soru En uygun cevabı işaretleyin

Banyo yaparken veya duş alırken?1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Bir rafa uzanırken?1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Yemek hazırlarken?.....1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Evin etrafında dolaşırken?1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Yatağa yatarken ve yataktan kalkarken?1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kapıya veya telefona cevap verirken?1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sandalyeye otururken veya sandalyeden kalkarken?1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Giyinirken veya soyunurken?1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Hafif ev işleri yaparken?1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Basit bir alışveriş yaparken?1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

NOTTINGHAM SAĞLIK PROFİLİ

Aşağıda insanların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri bazı problemler sıralanmıştır. Listeye bakınız ve şu anda sahip olduğunuz problem için Evet, olmadığınız problem için Hayır kutucuğunu işaretleyiniz. Lütfen her soruyu cevaplayınız. Emin değilseniz, şu anda en doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı işaretleyiniz.

| ENERJİ | Evet | Hayır |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. Enerjim Kısa sürede tükeniyor | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Herşey çaba harcamamı gerektiriyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Her zaman yorgunum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| AĞRI | | |
| 1. Merdivenleri inerken ve çıkarken ağrım oluyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Ayakta durduğum zaman ağrım oluyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Pozisyonumu değiştirirken ağrım oluyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Oturduğum zaman ağrım oluyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Yürüdüğüm zaman ağrım oluyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Geceleri ağrım var. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Dayanılmaz ağrılarım var. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Sürekli ağrılar içindeyim. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DUYGUSAL REAKSİYONLAR | | |
| 1. Günler çok ağır geçiyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Kendimi sinirli hissediyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Eğlenmenin ve hoşça vakit geçirmenin nasıl bir şey olduğunu unuttum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Bu günlerde kolaylıkla öfkeleniyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Birtakım şeyler beni huzursuz ediyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Keyfim kaçmış bir şekilde uyanıyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Endişelenmek geceleri uykumu kaçırıyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Sanki kontrolümü kaybediyormuşum gibi hissediyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Hayatın yaşamaya değer olmadığını düşünüyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

UYKU

| | Evet | Hayır |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Sabahın erken saatlerinde istemeden uyanıyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Uykuya dalmam uzun sürüyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Geceleri kötü uyuyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Uyumama yardımcı olması için ilaç alıyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Gecenin büyük bir kısmında uyanık olarak yatıyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

SOSYAL İZOLASYON

| | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. İnsanlarla geçinmek güç geliyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. İnsanlarla iletişim kurarken zorlanıyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Kendimi yakın hissedeceğim kimsenin olmadığını düşünüyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Kendimi yalnız hissediyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. İnsanlara yük olduğumu düşünüyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

FİZİKSEL HAREKETLİLİK

| | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. Bir şeylere uzanmak çok zor geliyor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Eğilirken zorlanıyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Merdivenlerden inerken ve çıkarken güçlük çekiyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Uzun süre ayakta duramıyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Sadece ev içinde yürüyebiliyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Giyinirken zorlanıyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Dışarıda yürümek için yardıma ihtiyaç duyuyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Kesinlikle yürüyemiyorum. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Tez Başlığı: Lomber Disk Hernisi Olan Bireylerde Kronik Dönemde Core Stabilizasyon Egzersizlerinin Denge Ve Yaşam Kalitesine Etkisi
Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın giriş, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan toplam 70 sayfalık kısmına ilişkin, 27/06/2022 tarihinde enstitü sekreterliği/tez danışmanı tarafından intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinal rapor ekte (Orijinal TURNİTİN raporu eklenecektir*) olup, tezimin benzerlik oranı alıntılar dahil % 12 'dir. (Benzerlik oranı; alıntılar dahil %30'un üzerindeyse açıklama gerekmektedir).

Uygulanan filtrelemeler:

- Kaynakça hariç
 Alıntılar dahil
 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Açıklamalar

Hasan Kalyoncu Üniversitesi TURNİTİN adlı intihal tespit programı sonucunda; azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih: 27/06/2022

Adı Soyadı: Asiya UZUN

Öğrenci No: 216109541

Anabilim Dalı: Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Programı: Doktora programı

Statüsü: Y.Lisans Doktora

*TURNİTİN Programı Orijinal Raporu ektedir.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Yavuz YAKUT

ÖZGEÇMİŞ

