

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

**FASET EKLEM RADYOFREKANS DENERVASYONU SONRASI  
KONTROLLÜ EV EGZERSİZ EĞİTİMİNİN YAŞAM KALİTESİ,  
ÖZÜR SEVİYESİ VE FİZİKSEL PERFORMANS ÜZERİNE  
ETKİSİ**

**Fzt. Hatice ÇETİN**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA  
2016**



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

**FASET EKLEM RADYOFREKANS DENERVASYONU SONRASI  
KONTROLLÜ EV EGZERSİZ EĞİTİMİNİN YAŞAM KALİTESİ,  
ÖZÜR SEVİYESİ VE FİZİKSEL PERFORMANS ÜZERİNE  
ETKİSİ**

**Fzt. Hatice ÇETİN**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Nezire KÖSE**

**ANKARA  
2016**

Anabilim Dalı :Fizyoterapi ve Rehabilitasyon  
 Program :Fizik tedavi ve rehabilitasyon/ Yüksek Lisans  
 Tez Başlığı :FASET EKLEM RADYOFREKANS DENERVASYONU SONRASI  
 KONTROLLÜ EV EGZERSİZ PROGRAMININ YAŞAM KALİTESİ,  
 ÖZÜR SEVİYESİ VE FİZİKSEL PERFORMANS ÜZERİNE ETKİSİ  
 Öğrenci Adı-Soyadı :HATİCE ÇETİN  
 Savunma Sınavı Tarihi :16.06.2016

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: **Prof.Dr.A.Ayşe KARADUMAN**

(İmza) 

(Hacettepe Üniversitesi)

Tez danışmanı: **Prof.Dr.Nezire KÖSE**

(İmza) 

(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: **Prof.Dr.Altan ŞAHİN**

(İmza) 

(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: **Doç.Dr.Sevil BİLGİN**

(İmza) 

(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: **Doç.Dr.İlke KESER**

(İmza) 

(Gazi Üniversitesi)

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

  
(İmza)

Prof.Dr. Diclehan ORHAN

Müdür

## TEŞEKKÜR

Akademik hayatımın başlangıcından şu ana kadar her dönemde akademik ve klinik deneyimlerini benden esirgemeyen, akademisyenliği bana öğreten, yüksek lisans tezimin belirlenmesinde ve tezimin her aşamasında en az benim kadar emek ve destek veren, sonsuz anlayış ve sabırla hiçbir zaman manevi desteğini esirmeyen çok kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Nezire KÖSE'ye,

Tez çalışmamın yürütülmesinde okulumuzun olanaklarından yararlanmamı sağlayan bölüm başkanımız değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ayşe KARADUMAN 'a,

Tez vakalarımın alınmasını sağlayan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Altan ŞAHİN'e, hemşire arkadaşlarım Makbule UZER ve Yasemin DUMLUPINAR'a,

Tez süresi boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle tezime katkı veren sevgili hocam Sayın Doç. Dr. Sevil BİLGİN'e,

Tez çalışmam sırasında ne zaman sıkıntıya düşsem yanımda olan, her daim mizahi yapısıyla bana moral veren, hiçbir zaman yardımını esirgemeyen, sevgili arkadaşım Fzt. Ceyhun TÜRKMEN'e,

Tez çalışmam boyunca anlayışlı, yardımsever yapısıyla yanımda olan sevgili ünite arkadaşım Fzt. Esra DÜLGER'e,

Tez fotoğraflarında sabırla ve sıklımadan bana yardımcı olan sevgili arkadaşım Fzt. Ecem KARANFİL'e,

Tez istatistiklerinde önemli katkıları olan Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim elemanı Sayın Ar. Gör. Dr. Jale KARAKAYA'ya,

İsimleri geçmese de tezimin oluşmasında büyük katkıları olan sevgili hastalarım,

Tezimin finansal desteği için Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinasyon Birimi'ne,

Son ve en önemli olarak hayatımda her zaman en büyük destekçim olan, beni bugünlere getirmede hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan sevgili annem Ayfer BİTİRİM'e, hayatımdaki yerini tarif edemeyeceğim, yol arkadaşım, her süreçte birlikte olduğumuz gibi tez aşamasında da stresimi paylaştığım ve aynı zamanda meslektaşım olan sevgili eşim Fzt. Barış ÇETİN'e,

***SONSUZ TEŞEKKÜRLER.***

## ÖZET

**Çetin, H. Faset Eklem Radyofrekans Denervasyonu Sonrası Kontrollü Ev Egzersiz Eğitiminin Yaşam Kalitesi, Özür Seviyesi Ve Fiziksel Performans Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2016.** Bu çalışmanın amacı, lumbal faset sendromlu hastalarda radyofrekans denervasyonu sonrası kontrollü ev egzersiz eğitiminin yaşam kalitesi, özür seviyesi ve fiziksel performans üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Çalışmaya Algoloji Anabilim Dalı'nda radyofrekans denervasyonu işlemi uygulanan lumbal faset eklem sendromu tanısı almış konulmuş 39 olgu dahil edildi. Olgular çalışma grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrıldı. Çalışma grubuna altı haftalık ev egzersiz eğitimiyle birlikte bel biyomekaniğini koruma önerileri verilirken, kontrol grubuna sadece bel biyomekaniğini korumaya yönelik öneriler verildi. Çalışmaya katılan tüm olgular radyofrekans denervasyonu öncesi, radyofrekans denervasyonu sonrası ikinci ve sekizinci hafta olmak üzere toplam üç kez değerlendirildi. Olguların ağrı şiddetleri, özür seviyeleri, fiziksel performansları, yaşam kaliteleri, anksiyete, depresyon ve kinezyofobi seviyeleri yanında postür, kas kısalıkları ve kas kuvvetleri değerlendirildi. Çalışma sonucunda radyofrekans denervasyonu sonrası iki gruptaki olgularda da ağrı şiddeti, postür, kas kısalıkları ve kas kuvveti değerlerinde iyileşme sağlandığı, anksiyete, depresyon, kinezyofobi ve özür seviyesinin azaldığı, fiziksel performans ve yaşam kalitesinin arttığı, bu artışın ev egzersiz programı uygulanan grupta daha fazla olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ). Bu sonuçlar doğrultusunda radyofrekans denervasyonu sonrası hastaların ev egzersiz eğitimi ile takip edilmesinin, radyofrekans denervasyonu işleminin sağladığı yararları daha da artıracığı ve bu konuda daha fazla çalışma yapılmasının yararlı olacağı sonucuna varıldı.

**Anahtar kelimeler:** lumbal faset eklem sendromu, radyofrekans denervasyonu, egzersiz, ev programı, fiziksel performans

Destekleyen kurumlar: H.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, Tez destekleme (TYL-2015-902)

## ABSTRACT

**Çetin, H. The effect of controlled home exercise programme after facet joint radiofrequency denervation on quality of life, disability and physical performance. Hacettepe University Institute of Health Sciences. Master Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation Programme, Ankara, 2016.** The aim of this study was to investigate the effect of controlled home exercise programme on quality of life, disability and physical performance in patients with lumbar facet joint syndrome. It was included to study 39 patients who were diagnosed lumbar facet joint syndrome and operated with radiofrequency denervation by specialist doctor in Algology Department. The patients were divided into two as study group and control group. While suggestions for protecting lumbar biomechanics and a six-week controlled-home exercise training were given to study group, only suggestions for protecting the lumbar biomechanics were given to control group. All patients that were included to study were assessed three times; before the radiofrequency denervation, the second weeks after radiofrequency denervation and after a-six week training. The pain severity, disability, physical performance, quality of life, anxiety, depression and kinesiophobia level beside posture, muscle shortness and strength of patients were evaluated. The results, after radiofrequency denervation, it was determined that got better on pain severity, posture, muscle shortness and strength, decreased anxiety, depression, kinesiophobia and disability levels, increased levels of physical performance and quality of life in both groups. However improvements were greater in controlled home exercise group ( $p<0.05$ ). It was considered that to be followed of patients after radiofrequency denervation will more increase benefits of operation and that to be got more studies will be useful in this topic.

**Keywords:** lumbar facet joint syndrome, radiofrequency denervation, exercises, home program, a physical performance

Supported by H.U.B.A.B, Ph. D. Thesis Grant (MT-2015-902)

## İÇİNDEKİLER

|                                   | <u>Sayfa No</u> |
|-----------------------------------|-----------------|
| ONAY SAYFASI                      | iii             |
| TEŞEKKÜR                          | iv              |
| ÖZET                              | v               |
| ABSTRACT                          | vi              |
| İÇİNDEKİLER                       | vii             |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ    | x               |
| ŞEKİLLER DİZİNİ                   | xi              |
| TABLolar DİZİNİ                   | xii             |
| 1.GİRİŞ                           | 1               |
| 2.GENEL BİLGİLER                  | 1               |
| 2.1.Bel ağrısı                    | 4               |
| 2.2.Lumbal bölge anatomisi        | 5               |
| 2.2.1.VertebraI kolon             | 5               |
| 2.2.2.İntervertebraI disk         | 5               |
| 2.2.3.Kaslar                      | 5               |
| 2.2.4.Ligamentler                 | 7               |
| 2.2.5.İntervertebraI eklemler     | 8               |
| 2.2.6.Faset eklem anatomisi       | 8               |
| 2.2.7.Lumbal bölgenin inervasyonu | 9               |
| 2.2.8.Lumbal bölgenin kanlanması  | 10              |
| 2.3.Lumbal bölge biyomekaniği     | 10              |
| 2.3.1.Faset eklem biyomekaniği    | 12              |
| 2.4.Bel ağrısı nedenleri          | 14              |
| 2.5.Lumbal disk hernisi           | 15              |
| 2.6.Spinal stenoz                 | 16              |
| 2.7.Faset eklem sendromu          | 16              |
| 2.7.1.Tedavi                      | 17              |
| 3.GEREÇ YÖNTEM                    | 33              |
| 3.1.Bireyler                      | 33              |
| 3.2.Yöntem                        | 34              |
| 3.2.1.Çalışma planı               | 34              |



|   |    |
|---|----|
| 3.2.2.Değerlendirme   | 34 |
| 3.2.3.Tedavi  | 40 |
| 3.3. İstatistiksel analiz   | 46 |
| 4.BULGULAR  | 47 |
| 4.1. Bireylerin fiziksel özellikleri  | 47 |
| 4.2. Ağrı şiddeti değerlendirme sonuçları   | 48 |
| 4.3. Normal eklem hareketi değerlendirme sonuçları                                    | 51 |
| 4.4. Kas kısalıkları değerlendirme sonuçları  | 53 |
| 4.5. Kas kuvveti değerlendirme sonuçları  | 57 |
| 4.6. Multifidus ve transversus abdominus (TrA) kasının etkinliğinin değerlendirilmesi | 60 |
| 4.7. Postür analizi sonuçları   | 63 |
| 4.8. Performans değerlendirme sonuçları   | 64 |
| 4.9. Özürlü değerlendirme sonuçları   | 68 |
| 4.10. Yaşam kalitesi değerlendirme sonuçları  | 70 |
| 4.11. Olguların psikososyal durumlarının değerlendirme sonuçları                      | 72 |
| 4.12. Hareket korkusunun değerlendirilme sonuçları                                    | 74 |
| 5.TARTIŞMA  | 76 |
| 6.SONUÇ VE ÖNERİLER   | 88 |
| KAYNAKLAR   |    |
| EKLER   |    |
| EK 1: Etik Kurul Onayı  |    |
| EK 2: Postür Analizi Değerlendirme Formu  |    |
| EK 3: Fiziksel Performans Testleri  |    |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|          |  |
|----------|--|
| °        | : derece                                     |
| %        | : yüzde                                      |
| $\chi^2$ | : çoklu değerlendirmeler arası fark          |
| cm       | : santimetre                                 |
| ext      | : ekstremit                                  |
| kg       | : kilogram                                   |
| L2       | : 2. Lumbal vertebra                         |
| L3       | : 3. Lumbal vertebra                         |
| L4       | : 4. Lumbal vertebra                         |
| L5       | : 5. Lumbal vertebra                         |
| mm Hg    | : milimetre civa                             |
| m        | : musculus                                   |
| n        | : birey sayısı                               |
| p        | : istatistiksel yanılma payı                 |
| S1       | : 1. Sakral vertebra                         |
| SS       | : standart sapma                             |
| sn       | : saniye                                     |
| t        | : parametrik testlerde istatistiksel fark    |
| TrA      | : Transversus Abdominus                      |
| VAS      | : Görsel Analog Skalası                      |
| VKİ      | : Vücut kütle indeksi                        |
| WHO      | : Dünya Sağlık Örgütü                        |
| X        | : Ortalama                                   |
| z        | : nonparametrik testlerde istatistiksel fark |

## ŞEKİLLER

|   | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| 2.1 : Faset eklem anatomisi                               | 9               |
| 2.2 : Faset eklem inervasyonu                             | 10              |
| 2.3 : L3 intervertebral disk üzerine binen basınç miktarı | 12              |
| 2.4 : Çekirdek kaslarının anatomik yerleşimi              | 22              |
| 2.5 : Yüz üstü pozisyonda multifidus palpasyonu           | 26              |
| 2.6 : Yan yatışta multifidus palpasyonu                   | 26              |
| 2.7 : Stabilizer cihazı                                   | 27              |
| 2.8 : Nötral pozisyonun belirlenmesi                      | 29              |
| 3.1 : Hamstring kas kısalığı                              | 36              |
| 3.2 :Lumbal ekstansör kısalığı                            | 36              |
| 3.3 :TrA kasının fonksiyonunun değerlendirilmesi          | 38              |

## TABLOLAR

|  | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| 2.1. Bergmark'a Göre Lumbal Bölge Kasları  | 22              |
| 2.2. Jemmet'e Göre Lumbal Bölge Kasları  | 23              |
| 4.1. Olguların Fiziksel Özellikleri ve Gruplar Arasında Karşılaştırılması  | 47              |
| 4.2. Olguların VAS Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması   | 48              |
| 4.3. Olguların VAS Değerlerinin Değerlendirmeler Arasında karşılaştırılması  | 49              |
| 4.4. Olguların VAS-İstirahat Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması   | 49              |
| 4.5. Olguların VAS-İstirahat Değerleri İyileşme Yüzdeleri Gruplar Arasında Karşılaştırılması                                 | 50              |
| 4.6. Olguların VAS-Aktivite Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması  | 50              |
| 4.7. Olguların VAS-Gece Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması  | 51              |
| 4.8. Çalışma Grubunun Aktif Lumbal Bölge Hareketlerindeki Ağrı Şiddetlerinin Yüzde (%) Olarak Dağılımı                       | 52              |
| 4.9. Kontrol Grubunun Aktif Lumbal Bölge Hareketlerindeki Ağrı Şiddetlerinin Yüzde (%) Olarak Dağılımı                       | 53              |
| 4.10. Olguların Kalça Fleksör Kas Kısılıklarının Grup İçi Karşılaştırılması  | 54              |
| 4.11. Kalça Fleksör Kısılık Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması   | 54              |
| 4.12. Olguların Kalça Fleksör Kas Kısılıklarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması  | 55              |
| 4.13. Olguların Hamstring Kısılık Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması  | 55              |
| 4.14. Hamstring Kısılık Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması   | 56              |
| 4.15. Olguların Hamstring Kısılık Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması  | 56              |
| 4.16. Olguların Lumbal Ekstansör, Tensor Fasia Latae, Gastroknemius ve Pektoral Kas Kısılıklarının Yüzde (%) Olarak Dağılımı | 57              |
| 4.17. Olguların Gövde Kas Kuvveti Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması  | 58              |
| 4.18. Gövde Kas Kuvvetlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması  | 58              |
| 4.19. Gövde Kas Kuvveti Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması  | 58              |
| 4.20. Olguların Alt Ekstremitte Toplam Kas Kuvveti Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması                                   | 59              |

|   |    |
|---|----|
| 4.21. Toplam Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması | 59 |
| 4.22. Toplam Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması        | 60 |
| 4.23. Olguların TrA Kası Aktivasyonunun (mmhg) Grup İçi Karşılaştırılması                       | 60 |
| 4.24. TrA Aktivasyonun (mmhg) Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması                         | 61 |
| 4.25. TrA'nun Etkinliğinin (mmhg) Gruplar Arasında Karşılaştırılması                            | 61 |
| 4.26. Olguların TrA Kası Enduranslarının Grup İçi Karşılaştırılması                             | 62 |
| 4.27. TrA Enduransının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması                                | 62 |
| 4.28. TrA Enduransının Gruplar Arasında Karşılaştırılması                                       | 63 |
| 4.29. Olguların Postür Değerlendirme Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması                    | 63 |
| 4.30. Postür Değerlendirme Sonuçlarının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması               | 64 |
| 4.31. Postür Değerlendirme Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması                      | 64 |
| 4.32. Olguların Fiziksel Performans Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması                      | 65 |
| 4.33. Fiziksel Performans Testlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması                 | 65 |
| 4.34. Olguların Fiziksel Performans Testi Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması       | 66 |
| 4.35. Olguların Yürüme Hızlarının Grup İçi Karşılaştırılması                                    | 66 |
| 4.36. Yürüme Hızlarının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması                               | 67 |
| 4.37. Yürüme Hızlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması                                      | 67 |
| 4.38. Yürüme Hızlarının İyileşme Yüzdelerinin (%) Gruplar Arasında Karşılaştırılması            | 68 |
| 4.39. Olguların Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması         | 68 |
| 4.40. Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi Sonuçlarının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması    | 69 |
| 4.41. Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması           | 69 |
| 4.42. Olguların WHO'ya Göre Özür Seviyelerinin % Olarak Dağılımları                             | 70 |
| 4.43. Olguların Nottingham Sağlık Profili Toplam Puanların Grup İçi Karşılaştırılması           | 70 |

|  |    |
|--|----|
| 4.44. Nottingham Sağlık Profili Toplam Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması                  | 71 |
| 4.45. Nottingham Sağlık Profili Toplam Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması                         | 71 |
| 4.46. Nottingham Sağlık Profili Toplam Değerlerindeki İyileşme Yüzdelerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması | 72 |
| 4.47. Olguların Anksiyete-Depresyon Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması                                    | 72 |
| 4.48. Anksiyete-Depresyon Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması                               | 73 |
| 4.49. Anksiyete-Depresyon Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması                                      | 73 |
| 4.50. Olguların Depresyon Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması  | 74 |
| 4.51. Olguların Tampa Kinezyofobi Skalası Değerlendirme Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması                | 74 |
| 4.52. Tampa Kinezyofobi Skalası Değerlendirme Sonuçlarının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması           | 75 |
| 4.53. Tampa Kinezyofobi Skalası Değerlendirme Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması                  | 75 |

## 1. GİRİŞ

Günümüzde en yaygın ve en önemli morbidite nedeni olarak kabul edilen bel ağrıları, kas iskelet sistemine ait fonksiyon bozukluğu nedenleri arasında en sık gözlenen nedenidir (1). Her yıl yetişkinlerin % 15 - % 45'i bel ağrısı çekmekte ve bu kişilerin yaklaşık % 10'u işine devam edememekte, yaklaşık % 20'sinde ise 1 yıl içerisinde kalıcı hasar oluşmaktadır (2).

Klinikte birçok hastalık bel ağrısına neden olabilir. Bel ağrısı yapan hastalıklar genellikle romatolojik, neoplastik, vasküler, infeksiyöz, travmatik, metabolik ve mekanik nedenli olabilir. Bel ağrılarının büyük çoğunluğu bölgesel mekanik bir bozukluktan kaynaklanmaktadır. Bu mekanik bozukluklardan biri ise faset eklem sendromudur. Lumbal faset eklem sendromunun, kronik bel ağrısı olan hastaların % 15'inde primer ağrı kaynağı olduğu belirtilmiştir (3).

Faset eklem sendromu, faset eklemine dejeneratif ve travmatik nedenlere bağlı olarak belde lokal ve/veya bacak ağrısı ile kendini gösteren klinik tablodur. Omurganın temel anatomik birimi, bir çift faset eklem ve intervertebral disk olmak üzere üç temel yapıdan oluşur (3). Bu üç yapıdan herhangi birinde oluşan değişiklikler, diğerinde de değişimlere neden olur. İntervertebral disk bütünlüğünün kaybı ve dejenerasyonu, faset eklemlerde eşlik eden dejeneratif değişiklikler ile sonuçlanabilir (4). Bu durum, faset eklem sendromunun kronik bel ağrısında sık görülmesinin temel nedenlerinden birisi olarak sayılabilir.

Faset eklem sendromu tedavisinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler; konservatif tedavi, perkütan invazif girişimler ve cerrahi girişim olarak sınıflandırılabilir. Konservatif tedavi; medikal tedavi, fizyoterapi ve rehabilitasyon ile bilişsel terapiyi içerir.

Perkütan invaziv yöntemler, epidural steroid enjeksiyonu ve radyofrekans denervasyonu gibi yöntemlerden oluşur. Epidural steroid enjeksiyonu, lokal anestezik ajanla epidural aralıktan etkilenmiş olan spinal sinire ulaşarak, o bölgedeki ödemi azaltarak, sinir üzerindeki baskıyı ortadan kaldırma yöntemidir. Radyofrekans denervasyonu, radyofrekans enerjisi kullanılarak küçük çaplı bir iğne aracılığıyla ilgili faset eklem sinirini kontrollü bir şekilde yakma işlemidir (5). Bu yöntem whiplash

yaralanmaları (6), sakroiliak eklem ağrısı, bel ağrılarında, inatçı siyatik ağrısında (7) ve faset eklem sendromu (8) gibi birçok hastalıkta kullanılmaktadır.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon bel ağrılarının tedavisinde ve tekrarların önlenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Amacı; ağrı ve kas spazmının giderilmesi, normal dokunun restorasyonu, yumuşak dokuların esnekliğinin artırılması, kaslar arasında kuvvet dengesizliğinin giderilmesi, stabil olmayan segmentlerin stabilizasyonunun sağlanması, kontrollü hareket adaptasyonlarının öğretilmesi, mesleki stres ve kronik postüral etkilerden korunma, fonksiyonelliğin artırılması, hastanın fiziksel ve toplumsal aktivitelere katılımının sağlanmasıdır (9). Uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları içerisinde egzersizin çok önemli bir yeri vardır (10). Bel problemlerinde patolojilerin oluşmasında en büyük rolü, kişilerde var olan mekanik bozukluklar, vücudun maruz kaldığı mekanik güçler ve bunu karşılayacak uygun kas iskelet sisteminin olmamasının rol oynadığı düşünüldüğünde egzersizin önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Günümüzde bel problemlerinin tedavisinde egzersizin etkilerini araştıran bir çok çalışma bulunmaktadır (3,6-8). Ancak faset eklem sendromu olan hastalarda, radyofrekans denervasyonu sonrası fizyoterapi eğitiminin etkilerini araştıran çalışmalar yok denecek kadar azdır (11). Yapılan çalışmaların azlığı bu konudaki yeni araştırma ihtiyacını ve bilgi eksikliğini ortaya koymuştur.

Bu çalışma faset eklem sendromu olan hastalarda, faset eklem radyofrekans denervasyon uygulaması sonrası uygulanacak olan egzersiz programının etkinliğinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızın hipotezleri şöyledir;

Hipotez 1:

H<sub>1</sub>: Faset eklem radyofrekans denervasyonu sonrası kontrollü ev egzersiz programının yaşam kalitesi, özür seviyesi ve fiziksel performans üzerine etkisi vardır.

H<sub>0</sub> : Faset eklem radyofrekans denervasyonu sonrası kontrollü ev egzersiz programının yaşam kalitesi, özür seviyesi ve fiziksel performans üzerine etkisi yoktur.



Hipotez 2:

H<sub>1</sub>: Faset eklem radyofrekans denervasyonu sonrası kontrollü ev egzersiz programı uygulanan grup ile egzersiz yapmayan grup arasında yaşam kalitesi, özür seviyesi ve fiziksel performans açısından fark vardır.

H<sub>0</sub>: Faset eklem radyofrekans denervasyonu sonrası kontrollü ev egzersiz programı uygulanan grup ile egzersiz yapmayan grup arasında yaşam kalitesi, özür seviyesi ve fiziksel performans açısından fark yoktur.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Bel Ağrısı

Bel ağrısı en sık rastlanan sağlık sorunlarından biridir ve yaşamları boyunca insanların % 80-85'ini etkilemektedir (12). Gelir seviyesi yüksek olan ülkelerde bel ağrısı en sık karşılaşılan meslek sorunu olup, tahmini olarak kronik bel ağrısı yaşayan insanların % 2-5'inde kalıcı olarak özüre sebep olmaktadır (13). Bel ağrısı aynı zamanda ikinci hastalık izin sebebi olmakla birlikte, genç ve orta yaşlı kişilerde en sık karşılaşılan aktivite kısıtlama şikayetidir (14). Akut bel ağrılı hastaların % 80'i 6 hafta içinde iyileşmekte, % 7-10'u kadarının şikayetleri, 3 aydan uzun sürüp kronikleşerek büyük iş gücü ve ekonomik kayba yol açmaktadır (15).

Bel ağrılarının çoğunluğunu kronik bel ağrıları oluşturmaktadır (16). Bel ağrısına sebep olan faktörler: ağır bedensel iş gücü gerektiren meslekler, ağır kaldırma, dönme, uzun süreli aynı postürde durma ve araç kullanma olarak sayılabilir (17). Kronik bel ağrısının en yaygın ağrı sebebi disk dejenerasyonu olarak kabul edilse de, kronik bel ağrısına sebep olan hastalıkların % 15-40'ının faset eklem sendromundan kaynaklı olduğu düşünülmüştür (18). İntervertebral disk bütünlüğünün kaybı ve dejenerasyonu, faset eklemlerde eşlik eden dejeneratif değişiklikler ile sonuçlanabilir (4). Bu durum, faset eklem sendromunun kronik bel ağrısında sık görülmesinin temel nedenlerinden sayılabilir.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon bel ağrılarının tedavisinde ve tekrarların önlenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Uygulanacak yaklaşımlar içerisinde egzersizin çok önemli bir yeri vardır. Bel problemlerinde patolojilerin oluşmasında, kişilerde var olan mekanik bozukluklar, vücudun maruz kaldığı mekanik güçler ve bunu karşılayacak uygun kas iskelet sisteminin olmaması düşünüldüğü zaman egzersizin önemi daha iyi anlaşılmaktadır (19). Bu yüzden, bel ağrısının tedavisinde multidisipliner bir yaklaşımla birlikte lumbal bölgenin anatomisinin ve biyomekaniğinin iyi bilinmesi gerekmektedir (20).

## 2.2. Lumbal Bölge Anatomisi

### 2.2.1. Vertebral Kolon

Gövdeye destek sağlamak, medulla spinalisi korumak, gövde ve baş hareketlerine izin vermek gibi üç mekanik fonksiyonu olan vertebral kolon 33 vertebradan oluşmaktadır. Bu vertebra, 7'si servikal, 12'si torakal ve 5'i lumbal olmak üzere 24 hareketli vertebradan, 9'u ise sakrum ve koksiksi oluşturan hareketsiz vertebralardan oluşmaktadır (21).

Vertebral kolonu fonksiyonel spinal ünite adı verilen anatomik yapılar oluşturur. Bir spinal ünite de iki komşu vertebra ve bunları bir araya getiren yumuşak dokulardan oluşur. Fonksiyonel spinal ünite; omurganın biyomekanik özelliklerini taşıyan en küçük segmenti olup ön (statik) ve arka (dinamik) segment olarak iki kısımdan meydana gelmiştir (22).

Ön segmentte intervertebral disk, iki korpus vertebra, anterior ve posterior longitudinal ligamentler; arka segmentte ise arkus vertebra, spinöz ve transvers artiküler fasetler olmak üzere iki adet faset eklemi, ligamentum flava ve supraspinöz ligamentten oluşmaktadır (23,24). Ön segment yük taşıma ve şok absorbe özelliği sağlarken, arka segment fleksiyon, ekstansiyon hareketlerini yönlendirir (25).

### 2.2.2. İntervertebral Diskler

İntervertebral diskler, vertebral kolonda şok absorpsiyonu sağlayan, merkezinde nukleus pulposus ve onu çevreleyen anulus fibrozisden oluşan yapılardır. İntervertebral diskler omurgaya binen yüklerin % 75'ini karşılar ve omurganın fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerinde istenmeyen büyük momentleri dirençle karşılayıp istenmeyen yükleri azaltır (26).

### 2.2.3. Kaslar

Lumbal omurga birçok kas dokusu tarafından desteklenen ve hareketlendirilen bir yapıdır. Torakal bölgeden femura kadar uzanan karmaşık bir yapıdır (27).

Temel olarak kaslar 5 gruba ayrılır;

1- Anterior kaslar (spinal fleksörler);

- Oblikus eksternus abdominis,
- Oblikus internus abdominis,
- Transversus abdominis,
- Rektus abdominis.

2- Posterior kaslar (spinal ekstansör ya da bel kasları);

a. Yüzeyel posterior kaslar;

- M.İliokostalis (lateral bant),
- M.Longissimus (İntermedial bant),
- M.Spinalis (Medial bant),

b. Derin posterior kaslar;

- M. Multifidus,
- M. Rotatorler,
- M. İnterspinalis,
- M. İntertransversari,
- M. Levator Kostarum,

c. Lateral kaslar

- Quadratus Lumbarum

3- Kalça fleksörleri;

- M. İliopsoas,
- M. Rektus femoris,
- M. Sartorius,
- M. Tensor Fasia Latae,
- M. Anterior Adduktör,

4- Kalça ekstansörleri;

- M. Gluteus Maksimus,
- M.Hamstring,
- M. Adduktor magnus'un posterior başı,

5- Pelvik taban kasları (Perineal kaslar);

- M. Levator ani,
- M. Coccygeus,
- Superfasial ve derin transvers perineal kaslar.

Lumbal bölgenin anterolateral kısmını psoas majör, minör ve quadratus lumborum kasları oluşturur ve vertebral kolonu destekler. Derin vertebral kaslar transversospinal, sakrospinal ve spinal erektör kaslardan oluşur. Bu kaslar, harekete göre eksternal yükleri ayarlamaktan sorumlu olup, kolumna vertebralisin fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketlerinde aktif duruma geçerler. Yüzeysel kaslar ise erektör spinal kasları çevreler ve fiziksel aktiviteler sırasında, gövde hareketlerinde önemli fonksiyona ve destekleyici role sahiptirler. Ayrıca anterior ve lateral abdominaller ile gluteal kaslar da gövde hareketlerinin kontrolünde ve kolumna vertebralisini desteklemede rol oynarlar (26).

#### **2.2.4. Ligamentler**

Vertebral kolunun ligamentleri üç grupta toplanır ve tüm hareketlerin kontrollü yapılmasını sağlayarak stabilizasyona katkıda bulunurlar;

##### *1. Longitudinal İntersegmental Ligamentler:*

A-Anterior Longitudinal Ligament: Oksiput ve sakrum arasında vertebral kolunun ön kısmında yerleşim gösterir. Gövde fleksiyon hareketinde gevşer ve ekstansiyon hareketinde gerilir.

B-Posterior Longitudinal Ligament: Oksiputun tabanından başlar ve sakrumun arka yüzüne yapışır. Dorsal bölgede kuvvetli, servikal ve lumbal bölgede zayıftır. Anterior longitudinal ligamentin tam tersi olarak gövde fleksiyon hareketlerini gerilerek ve ekstansiyon hareketlerini gevşeyerek kontrol eder.

C-Supraspinöz Ligament: Protuberansia oksipitalis eksternus'tan başlayarak spinöz çıkıntılara yapışır ve sakruma kadar devam eder. Fleksiyonda gerilir ve ekstansiyonda gevşer.

##### *2. Longitudinal İntrasegmental Ligamentler:*

A-Ligamentum İnterspinale: Bu ligament spinöz çıkıntıları birbirine bağlar, lumbal bölgede daha kuvvetlidir ve gövde fleksiyon, rotasyon hareketinde gerilir, ekstansiyonunda gevşer.

B-İntertransvers Ligament: Vertebraların transvers çıkıntıları arasında yer alır. Gövdenin lateral fleksiyonunda konkav taraf gevşerken, konveks taraf gerilir.

C-Ligamentum Flava: İnterlaminal bir ligament olup, laminaları birbirine bağlayarak, aksiyal rotasyon ve fleksiyon hareketinde gerilir.

*3.Kapsüller ve artiküler Ligamentler (28,29).*

### **2.2.5. İntervertebral Eklemler**

İntervertebral eklemler, apofizeal veya faset eklemler olarak isimlendirilen synovial eklemlerdir. Faset eklemlerin primer fonksiyonlarından birisi diskleri kompresif yüklere kuvvetlere karşı korumak, diğer fonksiyonu ise diskleri kompresif yüklere karşı korumaktır. Bu eklemler fleksiyon ve ekstansiyonda, hareketli segmentlerin stabilizasyonunu sağlar (25).

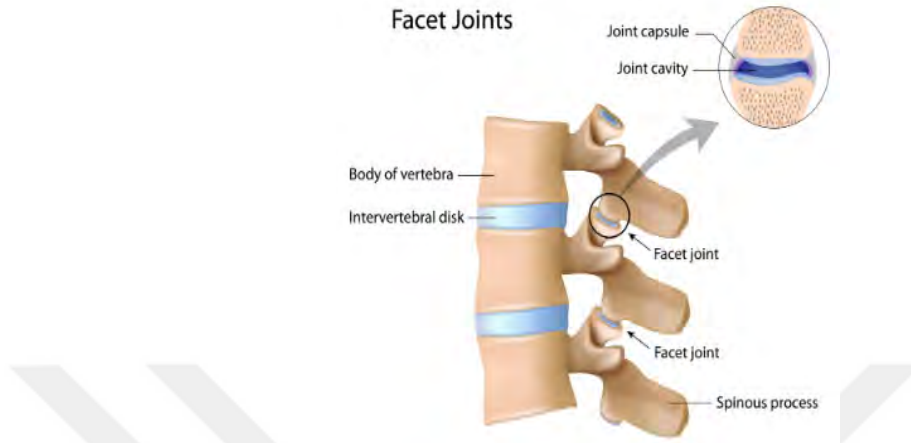
### **2.2.6. Faset Eklem Anatomisi**

Nöral arkı, arkus vertebra ile sağ ve sol olmak üzere iki adet faset eklemi oluşturur. Faset eklemler, alttaki vertebranın prosesus zygoapophysealis superiorları ile üstteki vertebranın prosesus zygoapophysealis inferiorları arasında oluşan plana tipinde, diartrodial, fibröz kapsüllü ve gerçek bir sinoviyal eklemlerdir (Şekil 2.1.). Faset eklem kapsülü iki tabakadan oluşur; *dış tabakayı* yoğun şekilde paralel kollajen liflerden oluştururken, *iç tabakayı* düzensiz yerleşimli elastik lifler oluşturur. Faset eklemlerin dar bir eklem arası açıklığı vardır ve *translaksiyon (kayma)* ve *distraksiyon (açılma)* olarak iki ana hareketi mevcuttur. Her faset eklem, kendini oluşturan vertebraların segment numaralarına göre isimlendirilirler.

Faset eklemler, eklem boşluğuna uzanan eklem kapsülünde menisküslere sahiptir. Menisküsün fonksiyonu, yükleri daha büyük eklem yüzeyleri boyunca dağıtmak ve stabilizeye katkıda bulunmaktır (30).

Faset eklem kapsülü, sinoviyal membranı ve periostunda serbest sinir uçları bulunduğu için ağrıya hassas yapılardır. Histolojik çalışmalarda lumbal faset eklem kapsüllerinin serbest sinir uçlarıyla zengin bir şekilde innerve edildiği gösterilmiştir. Kapsülde substans P, kalsitonin ve nöropeptid Y içeren sinir sonlanımları bulunmuştur. Bu eklemler, ağrıya duyarlı nosiseptörlerle ve spinal sinirin dorsal dalının iki medial kısmı tarafından inerve edilirler (31). Her eklem aynı segment ve

bir üstteki segmenti inerve eden sinirin medial dalından artiküler dal alır. Bu yüzden bu eklemler potansiyel ağrı kaynağı olduğu için gerekli nörolojik yapılarla donatılmıştır (23).

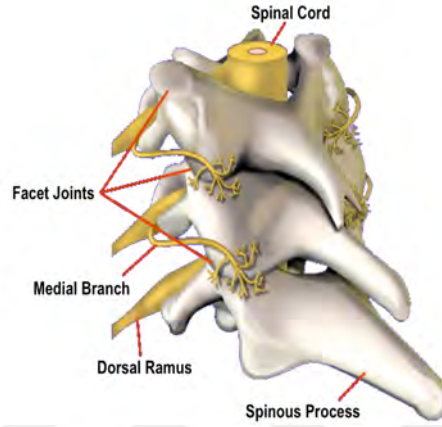


**Şekil 2.1.** Faset eklem anatomisi (32)

### 2.2.7. Lumbal Bölgenin İnervasyonu

Lumbal bölgenin duyuşal inervasyonunda sinuvertebral sinir görev almaktadır. Spinal sinir anterior ve posterior dalına ayrılmadan önce sinuvertebral dalını verir. Sinuvertebral sinir, posterior longitudinal ligament, annulus fibrozus arka dış lifleri, dura materin ön kısmı, posterior vertebral periost ve lateral resesusları inerve eder. Spinal sinirin posterior dalı medial, intermediate ve lateral olarak üçe ayrılır. Spinal sinirin posterior dalı, 3 dalıyla beraber vertebral korpusunun arka yarısını, paraspinal kasları, faset eklemleri inerve eder ve bel bölgesinin efferent girdisini alır (Şekil 2.2). Medial dalı en önemli daldır, faset eklemine inerve etmesinden dolayı, faset eklem kaynaklı ağrının tedavisinde kullanılan radyofrekans denervasyonu için hedefdir. Medial dallar çıkan ve inen eklem dalları olmak üzere komşu faset eklemlerine iki dal verir. Örneğin, L3-L4 faseti L2 ve L3 medial dalları tarafından inerve edilir. Faset eklem kaynaklı ağrının geniş bir alana yayılmasının sebebinin bu zengin inervasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir. Faset eklemlerinin inervasyonu, medial dal blokajı ve radyofrekans denervasyonu gibi tanısal ve terapötik faset eklem işlemlerini gerçekleştiren klinisyenler için çok önemlidir. Faset eklemlerin veya posterior spinal sinirin medial dalının lokal anestezi

ile bloke edilmesinin bel ağrılı hastalarda ağrıyı hafiflettiği gösterilmiştir (23). Posterior spinal sinirin lateral kısmı ise cilt inervasyonunu sağlar (33).



Şekil 2.2. Faset eklem inervasyonu (34)

### 2.2.8. Lumbal Bölgenin Kanlanması

Lumbal bölgenin beslenmesi direkt aortadan olmaktadır. Aortun arkasından çıkan 4 çift lumbal arter ilk dört vertebrayı, orta sakral arterden gelen beşinci çift ise beşinci lumbal vertebrayı besler. Sakrum, süperior medial ve hipogastrik arter tarafından beslenir. Posterior sakral foramenden çıkan bu arterler aynı zamanda distal lumbal bölge kaslarının beslenmesinden de sorumludurlar. Erişkinlerde diskin beslenmesi son plaklardaki lenf sisteminin difüzyonu ile olmaktadır (33).

### 2.3. Lumbal Bölge Biyomekaniği

Vertebral kolon, fizyolojik kifoz ve lordozu ve pelvik halkanın desteğiyle stabilizasyonu sağlarken, kuvvetli kas ve ligamentlerin yardımıyla da dengeyi sağlamaktadır. Bu şekilde dik postür korunmakta ve gövde dengesi sağlanmaktadır (35).

Vücudun dik tutan temel stabilizatör kasları uyluk ve kalça bölgesinde yer alır. Gluteal kaslar, iliotibial banda geniş bir şekilde yapışmasından dolayı kuvvet kolunu uzatarak iyi bir ekstansiyon fonksiyonu sağlarlar. Bu kaslar ayakta durma pozisyonundan, öne eğilme pozisyonuna geçerken, yükü lumbal bölgeye devrederler (36). Gövde kasları, kalça kaslarına kıyasla daha zayıftır. Aradaki kuvvet farkı



intervertebral diskler, bağlar gibi intrinsik faktörler ile ekstrinsik faktörler olan kaslar tarafından karşılanır.

Ekstrinsik faktörlerden olan kaslar, lumbal bölge biyomekaniğinin bozulmamasında yani stabilizasyonunda önemli bir rol oynar. Kaslar, kontraksiyon ve esneklik özelliklerinden dolayı lumbal bölge hareketlerinin meydana gelmesini sağlarlar, aşırı hareketleri kısıtlamada da rol oynarlar. Lumbal vertebraların ekstansiyon kontrolü karın kasları ile kontrol edilir. Karın kasları L2 seviyesinin altında lumbosakral fasyaya yapışarak, ligamentler üzerine binen kompresyon ve torsiyonel kuvvetleri azaltır, intra-abdominal basıncı artırmada önemli rol oynar ve lumbal bölgenin stabilitesini sağlarlar (37).

Lumbal bölgenin fleksiyon ve ekstansiyon hareketi diğer bölgelere kıyasla daha fazladır. Lumbal vertebraların procesus artikularisleri arasındaki eklemler kavisli yapısı ve intervertebral disklerin daha kalın olması sayesinde lumbal bölgenin hareket yeteneği artmaktadır (38). Ekstansiyon sırasında nukleus pulposus anteriora doğru hareket eder, anterior longitudinal ligament gerilerek ekstansiyon hareketi kontrol edilir. Fleksiyon kontrolü ise sırt kaslarının yanı sıra, interspinöz, intraspinoz ve posterior longitudinal ligamentler ile ligamentum flava tarafından da sağlanır. Ayrıca anulus fibrozis lifleri, fleksiyonda gerilerek hareketi kontrol etme özelliğine sahiptir. Kolumna vertebralisin lateral hareketleri ise lateral bağlar, anulus fibrozis ve oblik bağlar tarafından kontrol edilir.

Aksiyel yüklenmeyle oluşan kompresyon kuvveti, intervertebral diskleri ve eklemleri etkilerken, torsiyonel kuvvetlerin büyük çoğunluğu direkt olarak faset eklemleri etkiler. Bu yüzden faset eklemlerin erken dejenerasyonu disk dejenerasyonuna sebep olurken, disk dejenerasyonu da faset eklemlerin bütünlüğünün bozulmasına neden olur (23,36).

Sürekli kompresyon kuvvetlerine maruz kalan bir eklemden, sertlik artar ve eklem üzerine binen yüklerin etkisi altında yeni kemik formasyonu başka bir deyişle dejeneratif osteoartroz gelişir. Disk yüksekliğinin azalmasıyla beraber anulus fibrosus da yoğunluğunu kaybeder. Disklerin nuklear kısımlarında ve faset eklemlerde fibrozis gelişir (39,40).

Bel problemlerinin çoğunlukla nedeni kas kuvvetleri arasındaki dengesizlik ve omurgaya binen aşırı yüklenme olarak gösterilebilir. Bel problemlerini önlemek amacıyla, omurgaya binen aşırı stresi azaltmak için bel ve sırt kaslarını kuvvetlendirmek, kısa kasları uzatmak ve ağırlık kaldırırken stabiliteye dikkat ederek kontrollü olmak önerilir (38). Şekil 2.3'te farklı aktiviteler sırasında L3 intervertebral diskinin binen yük miktarının en az sırt üstü pozisyonda olduğu, ağırlık kaldırmada maksimum olduğu görülmektedir (41).

**Şekil 2.3.** L3 intervertebral disk üzerine binen basınç miktarı

| Aktivite                          | Yük (Newton) |
|-----------------------------------|--------------|
| Dizler fleksiyonda sırtüstü yatma | 100          |
| Sırtüstü yatma                    | 250          |
| Oturma (Destekli)                 | 400          |
| Oturma (Desteksiz)                | 500          |
| Ayakta durma                      | 500          |
| Ayakta durma / öksürme            | 700          |
| Öne eğilme                        | 1000         |
| Yükseğe uzanma                    | 1000         |
| Yük kaldırma (100 Newton)         | 1700         |

### 2.3.1. Faset Eklem Biyomekaniği

Faset eklem biyomekaniği ve anatomisi en iyi 1983 yılında, Kirkaldy-Willis'in 3 aşamalı spinal dejenerasyonu sınıflandırmasıyla açıklanmıştır:

- 1) Fonksiyon kaybı
- 2) İnstabilite
- 3) Stabilite (39).

Her spinal segment “üçlü eklem kompleksi” denilen önde intervertebral disk, arkada küçük faset eklem çiftinden oluşur. Bu yapıların disfonksiyonu, mikro instabilite, makro instabilite ve acil stabilizasyon ihtiyacı olan instabilite olarak

ilerleme gösterir. Üçlü eklem kompleksinden birindeki dejeneratif değişiklikler, diğer eklemleri de etkilemekte ve üçlü kompleksin biyomekaniği bozulmaktadır (42).

Lumbal bölgede hareket açıklığı, longitudinal ligamentlerin uzama yeteneği, faset eklem kapsüllerinin elastisitesi, diskin sıvı içeriği ve kasların elastisitesi tarafından sağlanır. Normal disk tüm düzlemlerde harekete izin verirken, faset eklemlerin hareketi kapsüler yapıları, dizilimi ve anatomisi nedeniyle doğal yoldan kısıtlanır. Faset eklemlerinin konumu bölgesel olarak değişiklik gösterir ve lumbal bölgede sagittal plana göre yatay düzlemle 80-90°'lik açı yapar. Bu nedenle lumbal bölgede fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığı fazla olmasına rağmen lateral hareket ve rotasyonlar oldukça kısıtlıdır (23).

Lumbal faset eklemlerinin asıl görevi torsiyonel güçlere karşı fleksiyon ve ekstansiyon hareketi sırasında stabilizasyonu sağlamak, vertebra gövdelerinin kaymasına veya burkulmasına engel olarak kilit mekanizması oluşturmaktır. Alt vertebranın superior artiküler prosessusu ile üst vertebranın inferior artiküler prosessusu lumbal bölgenin aksiyal rotasyonu sırasında kitlenerek harekete izin verir. Bu mekanizmanın intervertebral diskin torsiyonel gerilimini ve aşırı kaymasını engellediği düşünülür (38,43).

Faset eklem, aksiyal görüntülemelerde intervertebral disk boşluğuna paralel 'C' ya da 'J' şeklinde uzanır. Faset eklemlerin dizilimi, sagittal düzlemde büyük fleksiyon hareketlerine izin verir ve instabilite oluşturabilecek aşırı rotasyon hareketlerini engeller. Ayakta dik postürde vücut ağırlığının % 70'inin intervertebral disklere ve % 30'unun faset eklemlerine aktarıldığı, torsiyonel kuvvetlerin % 55-70'ini intervertebral diskler ile longitudinal ve interspinöz ligamanlar, % 30-45'ini ise bilateral faset eklemleri tarafından karşılandığı bulunmuştur.

İntervertebral diskin bu yapısına ek olarak faset eklem kapsülü de aşırı ekstansiyon ve hatta aksiyal rotasyon hareketini sınırlamada önemli rol oynamaktadır. Tanno ve arkadaşlarının 23 kadavra üzerinde yaptığı çalışmada, faset eklem kapsülündeki dejeneratif değişikliklerin yaşla ilişkili olduğu söylenmiştir. Başlangıçtaki eklem kapsülünde incelme ve daralma nedeniyle eklem hareketleri aşırı artmasına rağmen, bu dejeneratif döngü spinal segment hareketinin limitlenmesiyle sonlanır (44).

## 2.4. Bel Ağrısı Nedenleri

Bel ağrısına sebep olan hastalıklar aşağıda sıralanmıştır.

### 1. İnflamatuvar (romatolojik):

- Spondiloartropatiler (ankilozan spondilit),
- Romatoid artrit,
- Polimiyaljiya Romatika-reaktif artrit,
- Psöriatik artrit,
- Enteropatik artrit.

### 2. Neoplastik:

- Benign veya malign kemik tümörleri,
- Menenjiom,
- Nörofibrom,
- Yumuşak doku tümörleri,
- Metastaz,
- Astrositomlar,
- Meningeal karsinomatosis.

### 3. İnfeksiyöz:

- Piyojenik vertebral spondilit,
- İntervertebral disk infeksiyonu,
- Epidural apse

### 4. Vasküler:

- Abdominal aort anevrizması veya disseksiyonu,
- Renal arter trombozu veya disseksiyonu,
- Venöz dolaşım yavaşlaması (gebelikte noktürnal bel ağrısı).

### 5. Metabolik:

- Osteoporoz,
- Osteomalazi,
- Paget hastalığı.

**6. Psikojenik:** Kompansasyon nörozisi, konversiyon.

**7. Kas-iskelet sistemi kaynaklı:** Miyofasiyal ağrı sendromları, fibromiyalji, akut veya kronik bel zorlanması, mekanik kaynaklı bel ağrısı, postür anomalileri.

**8. Konjenital veya gelişimsel:** Transiyonel vertebra, skolyoz.

**9. Dejeneratif:** Dejeneratif eklem hastalığı, spondiloz, faset eklem hastalığı, spondilolizis, dejeneratif spondilolistezis, diffüz idiyopatik skeletal hiperosteozis.

**10. Visserojenik:** Üst genitoüriner sistem hastalıkları, retroperitoneal bozukluklar (45).

Bel ağrısının nedenleri çok faktörlü olmakla birlikte en çok sebep olan faktörler, kas iskelet sistemi ve dejeneratif kaynaklıdır. Disk hernileri, spinal stenoz ve faset eklem sendromu, en sık bel ağrısı nedenlerdendir (46).

### 2.5. Lumbal Disk Hernisi

Merkezi olarak yerleşmiş olan nukleus pulposusun yaşla birlikte su içeriğinin azalmasıyla aksiyal yükleri karşılama kuvveti azalır. Bunun sonucunda intervertebral disk dejenere olarak, anulus fibrosis ve nukleus pulposusun kollajen bütünlüğü ve iki yapı arasındaki sınır bozulur. Böylece disk hernisi dediğimiz klinik tablo ortaya çıkar. Disk hernisinin sınıflandırılması aşağıdaki gibi özetlenmektedir (47):

**1.Bulging:** Anulus fibrosisin bütünlüğü bozulmaksızın, disk materyalinin normal sınırlar içerisinde hafifçe bombeleşmesidir.

**2.Protrüzyon:** Disk materyalinin, anulus fibrosisini yırtarak geriye doğru yer değiştirmesidir. Posterior longitudinal ligament sağlamdır.

**3.Ekstrüzyon:** Anulus fibrosisin tamamen yırtılması ve posterior longitudinal ligamentin yırtılması sonucu, disk materyali geriye doğru yer değiştirir.

**4.Sekestre:** Yer değiştiren disk materyali diskten ayrılarak, kanal içerisinde serbest fragman şeklindedir.

Disk hernilerinde semptomlar etkilenen seviyeye, herniasyon çeşidine göre değişebilir. Ağrı, paravertebral adele spazmı, duyu kaybı, kuvvet kaybı, parestezi gibi semptomlar yaygın olarak gözlenmektedir (47) .

## 2.6. Spinal Stenoz

Spinal stenoz lumbal nöral kanalın, intervertebral foramenin doğuştan veya sonradan daralması olarak tanımlanmaktadır. Spinal stenoz en çok L3-4, L4-5 seviyelerinde görülmekle birlikte, nadir olarak L5-S1 segmentinde de gözlenmektedir. Anatomik açıdan lateral ve santral stenoz olarak ikiye ayrılmaktadır. Santral stenoz, dura ve kauda equine kompresyona uğradığında gözlenirken, lateral stenoz ise sinir kökü veya spinal sinirin kendi izlediği trasede bası altında kalarak sıkışmasıdır. Bacaklarda kuvvet kaybı, yorgunluk, uyuşukluk, yürüyüşle birlikte artan ağrı ortaya çıkabilir (48).

## 2.7. Faset Eklem Sendromu

Faset eklemler, bel ağrısının potansiyel kaynağı olarak kabul edilmiştir. 1911 yılında, Goldthwaite ilk olarak faset eklemlerdeki problemlerin omurga ağrısına ve instabiliteye neden olabileceğini belirtmiştir. “Faset sendromu” terimi ise ilk kez 1933 yılında Ghormley tarafından kullanılmıştır (49).

Faset eklem sendromu, faset eklemine dejeneratif ve travmatik nedenlere bağlı olarak, belde lokal ve/veya bacak ağrısı ile kendini gösteren klinik tablodur (3). Literatürde lumbal faset eklem sendromunun prevalansı % 5 ile % 90 arasında çeşitlilik göstermektedir (50). Çoğu derleme çalışmalarında ağırlı faset eklemi tespit etmede hikaye, fizik muayene ve radyolojik bulguların çok güvenilir olmadığı gösterilirken, en güvenilir ve geçerli yöntemin medial dalın bloklanması ya da intraartiküler enjeksiyon olduğu gösterilmiştir (49). Faset eklem dejenerasyonunda mikro-makrotravmalar, fleksiyon ve rotasyonel streslerin oluşturduğu postüral nedenler önemli rol oynamaktadır. Rotasyonel zorlanmalar en çok L4, L5 faset eklemlerini etkilemektedir.

Yaşın ilerlemesiyle faset eklem dejenerasyonu ve osteoartriti belirgin olarak artması sonucu lokal inflamasyon ağrının sebebi olmaktadır. Bir çalışmada 647 olgu incelendiğinde, faset eklem dejenerasyonunun 20-29 yaş aralığında % 57, 30-39 yaş aralığında % 82, 40-49 yaş aralığında % 93, 50-59 yaş aralığında % 97, 60 yaş üzerinde % 100 oranında gözlemlendiği belirtilmiştir (51). Klinikte faset sendromunun her aşamasında ağrı kaçınılmaz bir bulgudur (52). Faset sendromu, Kirkaldy Willis'e göre 3 fazda gerçekleşir: 1) Fonksiyon kaybı 2) instabilite ve 3) stabilite fazıdır. Bu

fazlara göre faset sendromu klinik bulguları ve semptomları da farklılık gösterir. İlk fazda hastalarda akut ve subakut bel ağrısı gözlenmekte ve bu ağrı genellikle tek taraflı olup kalçaya doğru yayılmaktadır. İstirahat ve oturma pozisyonunda, belin ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerinde ağrı artar. Postürde değişiklikler ve faset eklemlerde palpasyonla ağrı gözlenir (23,53).

İnstabilite fazında bel hareketlerinde kilitlenme gözlenir ve hasta yakınmaları daha ciddidir. Lumbal fleksiyon hareketinden sonra çoğunlukla dizlerden destek alarak ekstansiyon pozisyonuna gelirler. Radyolojik incelemede faset eklemlerin arasının açıldığı ve kötü dizilim gösterdiği, birkaç seviyede dejeneratif spondilolistezis görülür.

Stabilite fazında ise bel ağrısı kronikleşmiştir. Ağrı sıklıkla miyalji tarzındadır ve ağrının kalçaya, uyluğa, dize yayılımı söz konusudur. Belin fleksiyon dışındaki tüm hareketlerinde kısıtlılık olup, rotasyon hareketlerinde ağrı artar (23).

### **2.7.1. Tedavi**

Faset sendromunda tedavi yaklaşımlarını 4'e ayırabiliriz.

1. Medikal tedavi
2. Girişimsel yöntemler
3. Cerrahi tedavi
4. Fizyoterapi ve rehabilitasyon

#### **1. Medikal Tedavi**

Faset sendromu tedavisinde medikal tedavinin etkinliğini özel olarak değerlendiren klinik çalışmaya rastlanmamaktadır (3). Non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar ve asetaminofenler kanıt düzeyi az olsa da bel ağrısının tedavisinde yaygın kullanılan ilaçlardır. Tedavi edilmeyen psikopatoloji, bel ağrısının tedavisini kötü etkilediği tartışılmaz bir gerçek olduğunu desteklemektedir. Schnitzer çalışmasında kronik ve akut bel ağrısı için antidepresan kullanımını destekleyen güçlü kanıtlar bulmuştur (54). Bu yüzden faset sendromu tedavisinde antidepresan, miyorelaksan, antiinflamatuvar ve analjezik ilaç kullanımı yaygındır.

## 2. Girişimsel Yöntemler

Ağrı tedavisinde, konvansiyonel yöntemlerle tedavi edilip fayda sağlanmayan koşullarda girişimsel yöntemler uygulanır. Bazı girişimsel yöntemler aşağıda anlatılmıştır:

### Epidural Steroid Enjeksiyonu

Epidural steroid enjeksiyonu, nörolojik defisiti olmayan bel ve boyun ağrılı hastalarda uygulanan cerrahi dışında bir tedavi yöntemidir. Medikal tedavi, fizyoterapi ve yatak istirahatinden fayda sağlamayan hastalarda uygulanır. Sinir kökü irritasyonuna bağlı semptom veren segmente uygun olarak skopi kontrolünde steroid ve lokal anestezi enjeksiyonu uygulanır (55).

### Radyofrekans Denervasyonu

Radyofrekans denervasyonu deri altından faset eklemi inerve eden sinirlere uygulanarak, faset eklem kaynaklı ağrıyı ortadan kaldıran bir yöntemdir. Çok eski bir geçmişi olup 'radyofrekans nörotomi' olarak da bilinir (8). Radyofrekans denervasyonunda dikkat edilmesi gereken sinir hasarı lokalize ve kontrol edilebilir olmalıdır. İnce elektrotlar kullanıldığı için, periferik sinirlere ve çevredeki yapılara zarar verilmeden işlem gerçekleştirilir. Bu işlem öncelikle lokal anestetik ilaçlar kullanılarak belirleyici olarak yapılır. Daha sonra hasta bu işleminden fayda sağlarsa radyofrekans denervasyonu ile kalıcı blok uygulanır (55). Girişimsel tedavi yöntemleri tek bir seans olarak uygulanmakta ve hastalar 3-4 saat ya da en fazla 1 gün gözlem altında tutulup taburcu edilebilmektedir.

## 3. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi, dejeneratif spinal bozuklukların tedavisinde düşük kanıt dayalı olmasına rağmen, faset eklem bozukluklarının tedavisinde kullanılmaktadır (56). Girişimsel tedavi yöntemleri ve konservatif tedavinin yanıt vermediği hastalarda füzyon ameliyatı uygulanabilmektedir (23). Yapılan çalışmalarda faset blok cerrahisi olan ve olmayanların sonuçları karşılaştırıldığında, gruplar arasında fark bulunamamıştır (57,58). Yapılan bir diğer çalışmada füzyon ameliyatı sonrasında vakaların % 83'ünde ağrının % 90 azaldığını bulmuşlardır. Fakat karşılaştırma grubunun olmaması düşünülmesi gereken bir noktadır (59).



#### 4. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Bel ağrılarının tedavisinde fizyoterapi ve rehabilitasyonun amaç; ağrı ve kas spazmını gidermek, yumuşak dokuların esnekliğini artırmak, kaslar arasında kuvvet dengesizliğini gidermek, stabil olmayan segmentlerin stabilizasyonunu sağlamak, fonksiyonelliği artırmak ve hastanın fiziksel ve toplumsal aktivitelere katılımını sağlamaktır (9).

Bu amaçlar, cerrahi endikasyonu olan veya olmayan bütün bel problemlerinde de geçerlidir. Bu nedenle bel ağrılarının tedavisinde ayrılmaz bir bütün olan tıbbi ve rehabilitasyonla ilgili yaklaşımlarda başarıya ulaşılması için, iyi bir değerlendirme çok önemlidir. Bel ağrılı kişilerde değerlendirme yöntemleri çok fazla olmakla birlikte öncelikle ayrıntılı hikaye alınması, postür analizi, normal eklem hareketi, kısalık testleri, kas kuvveti ve enduransı, ağrı, günlük yaşam aktivitesi, yaşam kalitesi gibi değerlendirmelerin yapılması gerekir (60).

Kronik bel ağrılı hastaların fizik tedavi ve rehabilitasyonları akut, subakut ve kronik dönemde farklılıklar gösterir. *Akut fazda*; ilk olarak kas spazmını çözmek ve ağrıyı azaltmak amaçlanır ve yatak istirahati önerilir. Sonrasında, yavaş yavaş kontrollü harekete geçme, soğuk uygulama, elektroterapi ajanları (konvansiyonel TENS, kesikli ultrason, enterferansiyal akımlar, diadinamik akımlar), klasik masaj ve traksiyon uygulamaları yapılabilir. İntradiskal basıncı attıracak aktivite, egzersiz ve pozisyonlardan kaçınmaları konusunda hastalar eğitilir ve postüral kontrol öğretilir. *Subakut ve kronik fazda*; ağrı ve kas spazmını gidermek için; sıcaklık ajanları, elektroterapi uygulamaları, traksiyon, mobilizasyon ve manipulasyon uygulamaları, gerekir gevşeme egzersizleri kullanılabilir. Normal eklem hareketi için; kuvvetlendirme ve esneklik egzersizleri, kas kuvveti, enduransı için; stabilizasyon eğitimi, özel dirençli egzersizler verilir. Tekrarların engellenmesi için postür ve vücut farkındalığı eğitimi verilir, uygun vücut mekanikleri ve güvenilir hareket paternleri öğretilir. Günlük yaşam aktivitelerinde mekanik streslerin azaltılması için bel biyomekaniğini koruyucu mekanizmalar öğretilir, zorlayıcı aktivitelerden kaçınması önerilir. Hasta, çevre modifikasyonları konusunda eğitilir (yatak, sandalye, araba ve çalışma alanları gibi) (61).

## EGZERSİZ TEDAVİSİ

Egzersiz bel ağrılarının birincil ve ikincil olarak önlenmesinde, ağrının ve özürün azaltılmasında etkili bir yöntemdir. Araştırmalar bel ağrılı hastalarda gövde kaslarının kuvvetsizliği, esnekliğin bozulması, instabilite ve dayanıklılık kaybı gibi bozukluklar olduğunu göstermiştir. Bu bozukluklar nedeniyle hareketlerin uzun vadeli kısıtlanması ve fiziksel inaktivite sonucunda omurgada nörolojik ve fizyolojik değişiklikler görülür. Bel ağrılı kişilerde erken dönemde aktivite ve hareketlerin kısıtlanmasını, hastaya ağrıyı artıracak hareketlerin yapılmaması tavsiyeleri daha da güçlendirilir. Bu durumun önlenmesinde, omurganın fonksiyonelliği için egzersiz prensiplerine dayalı bir rehabilitasyon programı faydalı olabilir.

Bel ağrılı kişilerde uygulanan fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları içerisinde egzersizin önemli bir yeri vardır. Fizyoterapi ve rehabilitasyonun gelişimiyle birlikte egzersizler de gelişim göstermiş, çok sayıda egzersiz yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Egzersiz programında, kas iskelet sistemi ayrıntılı olarak değerlendirildikten sonra hastanın ihtiyacına göre düzenlenmesi önemlidir (62).

### *Germe egzersizleri*

Eklemelerin ve yumuşak dokuların uygun hareketliliği, yumuşak dokuların yaralanmasını engellemek ya da yeniden iyileşmeyi sağlamak için normal eklem hareketlerinin bütünlüğünün sağlanması gerekir. Bunun için germe egzersizleri çok önemlidir. Germe, uzun süreli immobilizasyon, herhangi bir travma, konjenital veya sonradan kazanılan kemik deformiteleri gibi nedenlerle kısalan yumuşak dokuların tedavi edici bir mekanizma ile uzatılarak normal eklem hareketinin artırılmasıdır. Germe çeşitleri, pasif germe, aktif inhibisyon ve hastanın kendi kendine yaptığı germe olarak 3 başlık altında toplanmaktadır. *Pasif germe*, dışardan mekanik veya eksternal bir kuvvet uygulanmasıyla, *aktif inhibisyon*, germe manevraları sırasında veya kasın gerilmesinden önce hastadaki refleks gevşeme yöntemleriyle sağlanır. *Hastanın kendi kendine yaptığı germe*, esneklik egzersizleri olup hastaların vücut ağırlıklarını kullanarak yaptıkları germedir. Hastaların kendi kendine yaptığı germe, ev programında önemli yer tutmaktadır (63).

### *Spinal stabilizasyon egzersizleri ve eğitimi*

Spinal sistemin temel biyomekanik fonksiyonları; harekete izin vermek, yükü karşılamak, medulla spinalisi ve sinir kökünü korumaktır. Omurganın mekanik stabilitesi bu fonksiyonları yerine getirmek için gereklidir. Spinal sistem etkili kas aktivasyonunu ve postürü geliştirerek, doku hasarını, eklem ve yumuşak dokuda oluşabilecek travmaları önlemektedir (60).

Spinal stabilizasyon, bel ve sırt ağrısı olan kişilerin fonksiyonelliğin sağlanması ve korunması için egzersizin önemli olduğu düşüncesinden hareketle ortaya çıkmış bir kavramdır. Panjabi'nin ilk kez tanımladığı spinal stabilizasyon modeli, *pasif kas iskelet istemi*, *aktif kas iskelet sistemi* ve *nöral sistem* olarak 3 alt sistemden oluşmaktadır. Pasif kas iskelet sistemi, vertebralar, faset eklemler, intervertebral disk, spinal ligamentler ve eklem kapsüllerinden oluşurken, aktif kas iskelet sistemini, medulla spinalisi çevreleyen kaslar ve tendonlar oluşmaktadır. Üçüncü komponenti olan nöral sistem ise kasların doğru zamanda, doğru miktarda kasılmasını sağlayarak, omurganın stabilitesini sağlar (64). Spinal stabilizasyonda eklemlerden taşınan duyuşal sinyalleri tanımlayarak, kasları bu sinyaller doğrultusunda aktive ederek, aktif çalışan kaslardan sorumlu olan sistemdir.

Spinal kasların kontrolü ve eklemlerin stabilizasyonu için, nöral sistemin eklem pozisyonundaki en küçük değişikliği bile algılaması gerekmektedir. Spinal hareketlerin bilinçaltı farkındalığı, her seviyedeki spinal disk ve bağlarda bulunan sinir sonlanmalarının pozisyonla ilgili bilgileri nöral sisteme göndermeleri ile sağlanır. Sinir sistemi bu pozisyon hissi bilgilerini kullanarak, eklemdeki disk ile bağları stabilize etmek ve korumak için gerekli olan kas gerilimini ayarlar. Yapılan son araştırmalara göre pozisyon hissindeki azalma, orta tabaka kaslarının kontrolünde azalma ve spinal stabilitede azalmaya yol açmaktadır .

Bel ve sırt ağrısı, zorlayıcı hareketlere bağlı olarak meydana gelir. Bu hareketler; spinal eklem aralığında daralma, sinir dokularına bası ve ağrıya duyarlı yapılarda uyarılma gibi bozukluklara yol açar. Bunun sonucunda spinal yapıların kontrolünde bozukluklar oluşur. Bu bozuklukların, Panjabi'nin belirttiği üç alt sistemden herhangi birindeki bozukluğun, diğer sistemler tarafından giderilememesi nedeniyle oluştuğu belirtilmektedir (59).

Lumbal bölge stabilitesinin sağlanmasında kasların önemi büyüktür. Bu kaslar dinamik, fazık ve güç üreten kaslar olan *genel (global) stabilize edici kaslar* ve postüral, tonik ve stabilizatör kaslar olan *bölgesel (lokal) stabilize edici kaslar* olarak sınıflandırılmaktadır (Bergmark'a göre-1989) (63) (Tablo 2.1).

**Tablo 2.1.** Bergmark'a göre lumbal bölge kasları

| <b>Genel stabilize edici kaslar</b>   | <b>Bölgesel stabilize edici kaslar</b>   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thorasikus longus kasının torasik parçası</li> <li>• İliokostalis lumborum kasının torasik parçası</li> <li>• Quadratus lumborum kasının dış lifleri</li> <li>• Rektus abdominus</li> <li>• Eksternal oblik abdominal kaslar</li> <li>• İnternal oblik abdominal kaslar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multifidus</li> <li>• Transversus abdominus</li> <li>• Psoas majör</li> <li>• Quadratus lumborum</li> <li>• Diyafram</li> <li>• İnternal oblikler (posterior lifi)</li> <li>• İliokostalis ve longissimus (lumbal parçaları)</li> </ul> |

Stabilizasyondan sorumlu olan diyafram, multifidus, transversus abdominus, ve pelvik taban kaslarının şematik gösterimi, aşağıda yer almaktadır (Şekil 2.4.).



**Şekil 2.4.** Çekirdek kaslarının anatomik yerleşimi (65)

Jemmet'e göre (2004) ise, stabilizasyondan sorumlu kaslar; derin, orta ve dış tabaka kaslar olarak üç grup altında toplanmaktadır. *Derin tabaka kaslar* daha çok vetebraları stabilize etme ve eklemlerin pozisyonuyla ilgili beyine sinyal göndermekten sorumluyken, *orta tabaka kaslar* spinal eklemlerdeki küçük kayma ve tilt hareketlerini kontrol ederler. *Dış tabaka kaslar* ise abdominal ve lumbal bölgede güç oluşturmakla görevli kaslardır (63), (Tablo 2.2).

**Tablo 2.2.** Jemmet'e göre lumbal bölge kasları

| <b>Derin tabaka kaslar</b>   | <b>Orta tabaka kaslar</b>  | <b>Dış tabaka kaslar</b>  |
|--|--|---|
| İntervertebral disk, bağlar ve vertebralara yapışan küçük kas grupları | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multifidus,</li> <li>• Quadratus lumborum,</li> <li>• Transversus abdominus</li> <li>• Psoas kaslarıdır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erektör spinalar</li> <li>• Eksternal oblik</li> <li>• İnternal oblik</li> <li>• Rektus abdominus</li> </ul> |

En önemli ve literatürde de en çok ismi geçen stabilizatör kaslar, *transversus abdominus (TrA)* ve *multifidus* kaslarıdır. Transversus abdominusun abdominal bölgede horizontal uzanan kas lifleri, torakolumbal fasya aracılığıyla her lumbal vertebranın transversus prosesuslarına kadar uzanır. TrA kasıldığında, torakolumbal fasanın gerilimiyle intraabdominal basıncı artırarak spinal stabilitede kritik bir rol oynamaktadır (66). Gövde ekstansör momenti, spinal yüklenmenin azalmasını sağlayabilir. Bu teori sorgulanmış ve TrA kasının lumbal bölge stabilizasyonunu geliştirebileceği düşünülmüştür. Sonuç olarak, TrA kası kontraksiyonuyla birlikte, abdominal kavitede rijid bir silindir oluşturarak lumbal stabiliteyi sağlamaktadır (66).

*Multifidus*, lumbal kasların en medialinde yer alan, lumbal ve sakral vertebralar arasında vertebradan vertebraya tek düzen halinde uzanan bir kاست. Derindeki multifidus fibrillerinin bazıları lumbal zygapofizyal eklem kapsülüne yapışmakta ve bu durum gergin kapsülün korunmasını sağlayarak artiküler kartilajlar arasındaki yaralanmayı önlemektedir (67). Kronik bel ağrılı hastalarda multifidus

kasında atrofi olduğunu gösteren birçok görüntüleme çalışması bulunmaktadır (64,66).

*Torakolumbal fascia*, derin sırt ve gövde kaslarını çevreler ve lumbal bölgede üç tabakaya ayrılır. Posterior tabakası lumbal vertebraların spinöz prosesusları, sakrumun medial kenarı ve supraspinöz ligamentlere kadar uzanır. Orta tabakası, lumbal vertebraların transversus prosesusları, intertransvers ligament ve 12. kostanın alt kenarına kadar uzanır. Anterior tabakası ise quadratus lumborum kasını çevreler ve psoas majörün lateral kenarından transvers prosesuslara kadar uzanır. Bu tabakalar birleşerek transversus abdominus kasının aponöz origosunu oluştururlar (68). Abdominal kasların ve transversus abdominus kasının, hatta latissimus dorsi kasının kasılmasıyla torakolumbal fasianın gerilimi artar. Böylece bu basınç artışı, lumbal stabilitenin artırılmasıyla sonuçlanabilir.

*Diyafram*, primer inspirasyon kası olarak bilinmesine rağmen, birçok çalışmada gövdenin postüral kontrolünde rol oynadığı gösterilmiştir (69,70). Abdominal kasların çember gibi olan geometrik avantajını kullanarak intraabdominal basıncı artırır. Yapılan son çalışmalarda, diyafram kasının omuz fleksiyonu gibi büyük segmental hareketlerin başlamadan öncesinde hemen intraabdominal basıncı artırdığı gösterilmiştir. Bu kasılmanın, solunum döngüsünden bağımsız gerçekleştiği ve TrA kasıyla eş zamanlı kasıldığı bulunmuştur (69).

*Kuadratus lumborum* kası, yine omurganın önemli lateral stabiliteörlerinden biri olmakla birlikte, lumbal stabilizasyonda kullanılan fizyoterapi programlarında anahtar bir kastır.

*Pelvik taban kasları* da intraabdominal basıncın artması gereken görevlerde kasılarak, basıncın artmasına yardımcı olur. Bel ağrısı bulunmayan olgularda istemli şiddetli abdominal kontraksiyonların, pelvik taban kaslarını aynı şiddette aktive ettiği gösterilmiştir (71).

*Abdominal kasların* spinal kontrole ayrı bir katkı sağladığı birçok çalışmada belirtilmiştir (70,72). Örneğin; internal oblik, eksternal oblik ve rektus abdominis kasları sırasıyla, alt ekstremité hareketlerinden önce aktive olarak postüral kontrolü sağlarlar. Yani bu kaslar omurganın farklı yönlerdeki hareketlerinde, gövde stabilitesinin sağlanmasında birlikte çalışırlar, alt ekstremité hareketlerinde postüral

cevap oluşturmada gereklidirler.

Farklı patolojilerde bütün bu anlatılan kasların eğitimi için “*Spinal stabilizasyon egzersizleri*” geliştirilmiştir. Literatürde lumbal spinal stabilizasyon terimi yerine çekirdek (core) stabilizasyon, derin çekirdek (deep core) stabilizasyon lumbal stabilizasyon, gövde stabilizasyonu, nötral omurga kontrolü, segmental stabilizasyon, dinamik stabilizasyon gibi terimler yer almaktadır. Lumbal spinal stabilizasyon egzersizleri; önde abdominal kaslar, arkada paraspinal ve gluteal kaslar, üstte diafragma ve tabanda pelvik taban kaslarından oluşan çekirdek bölgesinin stabilizasyonunu ve bu kasların kuvvet, denge ve dayanıklılığının artırılmasını hedefler. Stabilizasyon egzersizleri, kuvvet ve enduransın yanı sıra propriosepsiyonu da geliştirmeye odaklanır. Omurga için güvenli olan nötral pozisyonun farkında olunması, güvenli postürün sağlanmasında anahtar rol oynar.

Stabilizasyon eğitiminde öncelikle, spinal problemlerden kaynaklanan hastada problem yaratabilecek aktivite ve postürün belirlenmesi gerekir. Fonksiyonel stabilizasyon eğitiminde; hastada hareket farkındalığı yaratarak, kuvvet, endurans ve koordinasyonu geliştirerek, spinal bozukluğun tedavi edilmesi, sadece hastanın fiziksel durumunu geliştirmek ve semptomları iyileştirmek değil, aynı zamanda etkin hareket becerisinin kazandırılması, kas veya eklemleri ayrı ayrı tedavi etmek yerine nöromotor sistemin eğitimi hedeflenir (73-75).

Stabilizasyon eğitiminde ko-kontraksiyonlardan faydalanılabilir. Ko-kontraksiyon egzersizleri motor yeteneklerin geliştirilmesi için ideal egzersizlerdir. Temelinde “motor öğrenme modeli” vardır. Derin tabaka kaslarının ko-kontraksiyonu için, kasılma sırasında rektus abdominus, eksternal oblik, erektör spina gibi büyük yüzeyel kasların harekete katılmaması gerekmektedir (63).

### ***Spinal Stabilizasyonda Değerlendirme Yöntemleri***

- *Ağırlık taşıma simetrisinin değerlendirilmesi:* Yan yana iki terazi konularak üzerine çıkılır ve heriki ayağa eşit yük verilip verilmediği test edilebilir. Vertebra stabilleştikçe eşit yük dağılımının olduğu görülecektir.

- *Nötral pozisyonun değerlendirilmesi:* Çengel pozisyonunda kalçalar yaklaşık 60° fleksiyonda olup, bu fleksiyon açısı lumbal bölgede nötrale yakın bir duruş

sağlar. Hastanın en az ağrılı pozisyonu genellikle lumbal vertebraların hafif fleksiyonudur ve bu da posterior pelvik tiltle eş değerdedir. Bazı hastalarda ise lumbal vertebraların hafif ekstansiyonu en rahat pozisyonudur. Bu da anterior pelvik tilttir. Bu farklılığı altta yatan patoloji meydana getirir.

• *Multifidus kasının stabilize edici fonksiyonunun değerlendirilmesi:* Kalça ve diz 90° fleksiyonda sırtüstü yatarken uyluk lateralinden verilen direnç, aynı taraf multifidus kasının değerlendirilmesi için yapılabilecek bir testtir. Bu test farklı bacak seviyelerinde de tekrarlanabilir.

• *Lumbal bölgede multifidus kaslarının palpasyonu:*

a) Yüzüstü yatış pozisyonunda bilateral.

b) Yan yatış pozisyonunda pelvisin ya da toraksın manuel hafif dirence karşı rotasyonu ile unilateral.



**Şekil 2.5.** Yüz üstü pozisyonda multifidus palpasyonu



**Şekil 2.6.** Yan yatışta multifidus palpasyonu

### **Segmental Lumbal Multifidus**

- ✓ Yüzükoyun yatılır.
- ✓ Gerilimde artış: Pozitif sonuç
- ✓ Segmental kayıp: Segmental atrofi
- ✓ Parmak altında gerilimin olmaması veya az olması: Multifidus aktivasyonu yok



• *TrA kasının stabilize edici fonksiyonunun değerlendirilmesi:* Sırtüstü çengel pozisyonunda yatarken kişi ağrısız nötral pozisyonu alır. Sonra eller spina iliaka anterior superiorların anteromedialine yerleştirilir. Kişi derin bir inspirasyon sonrası yaptığı ekspirasyon ile drawing-in manevrası (karın kaslarını kasarak içe doğru eritme-abdominal hollowing) yaparak derin abdominal kasları aktive eder. Bu sırada posteriyor veya anterior pelvik tilt gibi, lordozun azalması veya çoğalması gibi, kostalarda elevasyon veya depresyon gibi hiçbir hareket olmamalıdır. Kişi zorlanıyorsa, bu arada pelvik taban kasları kasmaya çalışarak da derin kasların aktivasyonunu artırarak, TrA aktivasyonunu kolaylaştırabilir. Bu sırada parmakların altında hissedilen kontraksiyon miktarı,iki taraf için karşılaştırılır.

• Bir diğer yöntem de “*stabilizer cihazı*”(Şekil 2.7) kullanılarak yapılan testtir. Stabilizer cihazı hava ile şişirilmiş basınç algılayan ve veriyi sayısal olarak gösteren bir cihazdır. Bu cihaz aynı zamanda egzersizler sırasında da geri bildirim amaçlı kullanılabilir. Sırtüstü pozisyonda cihaz bel altına konularak, hastadan multifidus ve transversus abdominus kaslarını birlikte kasma istenir.



Şekil 2.7 : Stabilizer cihazı

### Lumbopelvik postür

- ✓ Sırt üstü çengel pozisyonunda yatılır.
- ✓ Stabilizer: 40 mm Hg'a ayarlanıp yerleştirilir.
- ✓ TrA ve multifidus ko-kontraksiyonu test edilir.
- ✓ 40 mm Hg'da değişiklik olmaması > pozitif sonuç
- ✓ Basınçta artış > posterior pelvik tiltte artış
- ✓ Basınçta azalma > posterior pelvik tiltte azalma

Bir diğerk yöntem ise yüzüstü yatış pozisyonunda stabilizer cihazı spina iliaka anterior superiorların ortasına gelecek şekilde yerleştirilerek, bir önceki testte anlatılan hareket yapılarak transversus abdominus kuvveti kabaca ölçülmeye çalışılır. Bu test vücut ağırlığı ve rektus abdominus kasının kontraksiyonundan etkilenebileceği için çok objektif sonuç vermeyebilir.

### **Transversus Abdominus değerlendirmesi**

- ✓ Yüzükoyun yatılır.
- ✓ Stabiliser: 70 mmHg'a ayarlanır.
- ✓ 4-6 mm Hg düşürülürse >ideal test sonucu
- ✓ Değişim yok veya 4 mmHg düşürülürse > test sonucu iyi
- ✓ Basınçta artış olursa > test sonucu kötü (Rektus abdominus ve eksternal oblikler kasılıyor.)

### ***Stabilizasyon eğitiminde temel prensipler***

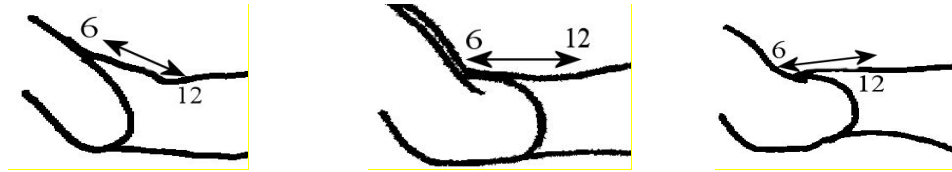
Egzersiz programında ilerlerken bazı prensiplere dikkat edilerek ilerlenmelidir. Bu prensipler aşağıda açıklanmıştır (75):

#### **1. Güvenli spinal hareketlerin ve nötral spinal pozisyonun farkındalık eğitimine başla:**

*Kinestetik eğitim*, yani kişinin kendi hareketinin ve pozisyonunun farkında olması, stabilizasyon eğitiminden önce gelmelidir. Stabilizasyon egzersizleri semptomların minimal olduğu ya da olmadığı fonksiyonel aralık ve pozisyonlarda kullanılır. Akut olmayan durumlarda, hastaların çoğunluğu fonksiyonel pozisyonu sağlamak için nötral pozisyonu bulabilirler. Bu pozisyonun bir aralık ya da pozisyon olmadığı ve her kişide değişebileceğinin bilinmesi önemlidir. Ek olarak, bu pozisyon dokuların iyileşmesi, nosiseptif uyarıların azalması ve esnekliğin gelişmesi gibi değişikliklere neden olabilir.

*Hastanın nötral pozisyonunun belirlenmesi:* Bunun için hastaya, karnının üzerinde göbek deliğinin 12'yi, pubis kemiğinin ise 6'yı gösterdiği bir saat olduğunu varsayması ve belini 12 ile 6 yönünde öne-arkaya doğru yavaşça hareket ettirmesi istenir. Bu sırada hastanın bel bölgesinin en rahat ettiği

pozisyonda tutması ve günlük yaşamda da belini bu pozisyonda koruması önerilir. Belirlenen bu pozisyon nötral veya fonksiyonel pozisyon olarak adlandırılıp, stabilizasyon egzersizleri bu şekilde yapılır (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Nötral pozisyonun belirlenmesi

## 2. Hastaya nötral pozisyonda iken derin çekirdek (core) stabilizatör kaslarını nasıl aktive etmesi gerektiğini öğret.

*Gövdenin derin çekirdek (core) stabilizatör kaslarının aktivasyonu*, özellikle transversus abdominus ve multifidus, bel ağrılı kişilerde sıklıkla geç aktive olur ya da aktive olmaz. Ağrıyla ilişkili olarak zayıf spinal kontrol ve spinal instabilite olan hastalarda spinal stabilitenin aktivasyonunun geliştirilmesinde global gövde kaslarının kontraksiyonu olmaksızın bu derin çekirdek kaslarının kasılmasının bilinçli olarak öğrenilmesi ilk adımdır. Drawing-in manevrası (karın kaslarını kasarak içe doğru eritme-abdominal hallowing) derin çekirdek kaslarının doğru aktivasyonunun bireysel olarak öğrenilmesinden sonra, bu manevra tüm egzersizlerin öncesinde ve aktivitelerin geliştirilmesinde kullanılır (Yukarıda değerlendirme yöntemleri kısmında daha detaylı bahsedilmiştir).

## 3. Nötral spinal pozisyon korunurken global kasları aktive etmek için ekstremit hareketlerini ekle (dinamik stabilizasyon).

*Ekstremit hareketleri*, derin çekirdek kasların aktivasyonunun güçlendirilmesi ve global stabilizatör kaslarla birlikte koordineli derin çekirdek kas aktivasyonunun sağlanması için stabilizasyon programına eklenir. Ekstremit hareketlerinin yüklenmesiyle, kas sisteminin stabilizasyonu artırılır. Hasta omurgasını nötral pozisyonda pozisyonlar, drawing-in manevrasını yapar ve ardından bu pozisyonu koruyarak bir veya

daha fazla ekstremitte hareketlerini başlatır. Ekstremitte hareketleri nötral pozisyonu korumak için gövde ve boyun kaslarının uyumuyla yapılır. Buna “dinamik stabilizasyon” denir. Çünkü spinal bölgedeki stabilizatör güçler ekstremitelerden gelen değişken güçlere karşı cevap oluşturur. Pelvis üzerinde transvers düzlemdeki rotasyonel güçlere karşı stabilizasyon gerektiren egzersizler, oblik abdominalleri ve derin servikal stabilizatörleri sagittal düzlemdeki zorlayıcı güçlerden daha iyi bir şekilde aktive eder.

**4. Stabilize kas aktivasyonunda kapasiteyi (enduransı) geliştirmek için tekrar sayısını artır; nötral spinal pozisyon korunurken kuvveti geliştirmek için yüklenmeyi artır (dirençli çalış).**

Nötral pozisyonun sağlanması ve stabilizatör kasların aktivasyonundan sonra ekstremitte hareketlerinin tekrarları artırılır ve *kas enduransı ve kuvvetinin artırılması* için dirençli aktiviteler uygulanır. Amaç, gövde kaslarının artmış güçlere karşı stabilizasyonun ve tolerasyonunun sağlanması, spinal pozisyonun kontrol edilebilmesidir. Tekrarlar alışkanlık da oluşturabilir, bu yüzden dikkatli açıklamalar kullanmak ve feedback sağlamak önemlidir. Yorgunluk, fonksiyonel pozisyonda gövde veya boyun kaslarının stabilizasyonunda yetersizlik olarak tanımlanır.

**5. Denge ve stabilizasyonu geliştirmek için değişken yüklenmelerle izometrik kontraksiyonlar ve ritmik stabilizasyon tekniklerini kullan.**

Manuel dirence karşı gövde kaslarının ritmik stabilizasyonu ve antagonistler arasındaki izometrik kontraksiyon, stabilize edici kontraksiyonları geliştirir. Kontraksiyon ve ko-kontraksiyonlar ayakta ve oturma pozisyonunda yapıldığında, denge kontrolünü geliştirir.

**6. Nötral spinal pozisyon korunurken, ekstremitte hareketlerinde bir pozisyondan diğer bir pozisyona geçerek ilerle (geçiş stabilizasyonu).**

Hastada bir pozisyondan diğer bir ekstremitte hareketine geçerken *geçiş stabilizasyonu* gelişir. Bu gövde ekstansör ve fleksör kasları arasındaki uyumu, dereceli kontraksiyonları, farkındalık ve konsantrasyon gerektirir. Örneğin; gövdeden uzaklaştırılarak yapılan kol veya bacağın herhangi bir hareketi omurgayı uzatma eğilimindedir. Kollar ve bacaklar ağırlık

merkezinine doğru öne yer değiştirirken, omurga fleksiyon eğilimindedir. Ekstansör kaslar fonksiyonel pozisyonu korumak için kontraksiyon halindedir.

#### **7. Dengeyi ve stabilizasyon yanıtlarını geliştirmek için stabil olmayan yüzeyler kullan.**

*Pertürbasyon (denge) eğitimi*, hareketli yüzeye ve stabilize edici güçlere karşı yapılan egzersizler dengeyi geliştirerek nöromusküler cevapları da geliştirir.

#### **Bel sağlığını koruma eğitimi**

Tedavi programlarını desteklenmesi amacıyla, günlük yaşamda ve kişilerin çalışma pozisyonlarında omurgaya binen yükü azaltmak için doğru vücut mekanikleri öğretilmelidir.

#### Öneriler

- ✓ Ağır bir obje kaldırırken kalça ve dizler fleksiyonda olmalı, bel hizasından daha yukarıya kaldırılmamalı ve taşıma sırasında vücuda yakın taşınmalıdır.
- ✓ Uzun süre oturma pozisyonunda çalışan kişiler, çalışma pozisyonlarına dikkat etmelidir. Sırt destekli, baş ve omuzlar dik, kalça gövde arası 90 derece olacak şekilde oturmalı, gerekirse aralarda yürüyerek mola vermelidir.
- ✓ Otururken lumbal bölgeyi destekleyecek bir yastık kullanılabilir.
- ✓ Uyumurken ya da dinlenirken dizler fleksiyonda yatılmalıdır
- ✓ Uzun süre ayakta durulduğunda vücut düzgünlüğü korunmalı, bir bacadan diğerine ağırlık değişimi yapılmalıdır.
- ✓ Öne eğilme gerektiren aktivitelerde, bel dik pozisyonda olacak şekilde dizler bükülerek bel düzgünlüğü korunmaya çalışılmalıdır.
- ✓ Beli zorlayacak bir şekilde yukarıya uzanma aktivitelerinde dikkat edilmeli, gerekirse basamak yardımcı olarak kullanılmalıdır.
- ✓ Yüksek topuklu veya topuksuz ayakkabılar giyilmemelidir.
- ✓ Yatma pozisyonundan oturma pozisyonuna geçerken, önce yan dönülmeli, daha sonra ayaklar sarkıtılıp kol desteğiyle birlikte oturulmalıdır.
- ✓ Egzersiz yaparken, ağrıya sebep olan ve zorlayıcı hareketlerden uzak

durulmalıdır.

- ✓ Uzun süre geçmeyen ağrı durumlarında bir uzmana danışılmalıdır.
- ✓ Yürüme ve imkan varsa yüzme egzersiz programını destekleyici olarak yapılmalıdır (76).

### **Ev programı**

Ev programı verilecek kişiye, öncelikle hastalığı konusunda bilgi verilmeli ve tedavi programının önemi gerçekçi amaçlara dayanarak anlatılmalıdır. Hastanın tedaviye katılımı ve motivasyonu çok önemlidir. Egzersizler, açık bir şekilde anlatılmalı, kişiye özel seçilmeli ve hastanın kendi pratik etmesine imkan verilmelidir. Egzersiz programı uzun ve sıkıcı olmamalı, egzersizlerin sıklığı ve tekrar sayısı konusunda hastaya bilgi verilmelidir. Egzersiz programında ilerleme ise hastanın durumuna, yaşına ve motivasyonuna göre değişiklik gösterebilir. Hastanın kas kuvveti, enduransı, esnekliği, denge ve koordinasyonu gibi temel faktörler tedavi programının nasıl ilerlenmesi konusunda yol gösterici olacaktır (63).

### 3.GEREÇ YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

Lumbal faset sendromlu hastalarda radyofrekans denervasyonu sonrası kontrollü ev egzersiz eğitiminin etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi Algoloji Bilim Dalı ve Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Nöroşirurji Ünitesi'nde gerçekleştirildi.

Çalışmaya dahil edilen;

- ✓ faset eklem sendromu tanısı alan,
- ✓ 45 yaş üzeri olan,
- ✓ daha önce lumbal bölgeye ait cerrahi işlem geçirmiş olmayan,
- ✓ nörolojik ve sistemik hastalığa bağlı olarak nöropatik ağrısı olmayan,
- ✓ kas iskelet sistemi hastalığı nedeniyle alt ekstremitelerde herhangi bir fonksiyon kaybı olmayan hastalardır.

Çalışmamıza, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Algoloji Bilim Dalına başvuran ve faset eklem sendromu tanısı konularak radyofrekans denervasyonu işlemi uygulanmış 39 hasta alındı. Çalışmaya katılan tüm olgulara değerlendirme ve tedavi yöntemleri ve bu yöntemlerin olası yararları hakkında bilgi verildi. Çalışmaya olgulara gönüllü katıldıklarına dair aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

Hastalar çalışma ve kontrol olarak iki gruba ayrıldı. Çalışma grubuna (n=20) radyofrekans denervasyonu sonrası 6 haftalık ev egzersiz programı ve bel koruma eğitimi verildi. Kontrol grubuna (n=19) ise sadece bel koruma eğitimi verildi. Kontrol grubunu, şehir dışından gelen ve/veya 6 haftalık ev egzersiz programına katılamayan ya da katılmayı kabul etmeyen hastalar oluşturdu.

Çalışma grubundaki olguların yaş ortalamaları  $55.50 \pm 9.0$  yıl, kontrol grubundaki olguların yaş ortalamaları ise  $57.79 \pm 8.6$  yıldır.

Çalışmaya başlamadan önce, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvurulmuş 26.11.2014 tarihinde, çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca olmadığına dair gerekli izin alındı (*İzin no: GO 14/605*).

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Çalışma Planı

Çalışmanın başlangıcında 40 hastaya, ilk olarak radyofrekans denervasyonu işlemi öncesinde, Algoloji Bilim Dalı tarafından lokal anestetik ilaçlardan fayda sağlayıp sağlayamayacağını anlamak için prognostik amaçlı test yapıldı. Bu hastalara test yapıldığı gün, aynı zamanda fizyoterapi ve rehabilitasyon değerlendirmesi de yapıldı. Test sonrasında bu işlemde fayda gören 39 hastaya kalıcı olarak “radyofrekans denervasyonu” işlemi uygulanıp, işlem sonrası hastalara Algoloji Bilim Dalı tarafından 2 hafta yatak istirahati önerildi.

İki haftalık yatak istirahatinden sonra hastalara tekrar fizyoterapi ve rehabilitasyon değerlendirme yapıldı. Çalışma grubuna ikinci değerlendirmeden hemen sonra egzersiz programına başlanıp, bel korumaya ait öneriler verildi. Bu egzersizler değerlendirme sonuçlarına göre belirlenen germe, stabilizasyon ve kuvvetlendirme egzersizlerini kapsamaktaydı. Hastaların egzersiz programları haftalık kontrollerle düzenlenerek, altı hafta boyunca devam etti. Hastalardan verilen egzersizlerin her gün yapılması istendi. Kontrol grubuna ise sadece bel korumaya ait öneriler verilerek altı hafta sonra tekrar çağrıldı. Bu hastaların imzaladıkları onam formlarında, çalışma grubunda sonuçlar daha iyi çıkarsa ve kendileri istedikleri takdirde onlara da aynı egzersiz programının verileceği tahahüt edildi. Her iki gruptaki olgular altı haftalık sürecin sonunda 3. kez tekrar değerlendirildi.

Çalışmanın başında örneklem büyüklüğü hesaplandı. Fiziksel performans ve özür seviyesinin zaman içindeki değişimi ve grup karşılaştırmasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığı bulabilmek için gerekli örneklem büyüklüğü gruplarda en az 20 olarak belirlendi.

### 3.2.2. Değerlendirme

Her iki gruptaki hastalarının tıbbi ve aşağıdaki demografik bilgileri kaydedildi:

- Cinsiyet
- Yaş
- Boy, kilo, vücut kütle indeksi ( $\text{kg/m}^2$ )



-Meslek

-Eğitim durumu

-Diğer tıbbi problemleri

-Özgeçmiş

-Soygeçmiş

-Önceden fizik tedavi alıp almadığı, hangi uygulamaların yapıldığına ait bilgiler

Daha sonra hastalara, radyofrekans denervasyonu işleminden önce ve işlemden iki ile sekiz hafta sonra olmak üzere toplam üç defa, aşağıdaki fizyoterapi ve rehabilitasyon değerlendirmeleri yapıldı:

1. Ağrı değerlendirmesi
2. Normal eklem hareketinin değerlendirilmesi
3. Kas kısalıklarının değerlendirilmesi
4. Kas kuvveti değerlendirmeleri
5. Postür analizi
6. Transversus abdominus (TrA) kasının etkinliğinin değerlendirilmesi
7. Performans değerlendirilmesi
8. Özür değerlendirmesi
9. Mesleki özür değerlendirilmesi
10. Yaşam kalitesi değerlendirilmesi
11. Anksiyete ve depresyon durumlarının belirlenmesi
12. Hareket korkusunun değerlendirilmesi

### **1. Ağrı Değerlendirmesi**

Ağrı değerlendirmesi görsel analog skalası ile yapılmış olup, hastalardan istirahatte, aktiviteler sırasında ve gece ortaya çıkan ağrı şiddetleri 10 cm'lik bir çizgi üzerinde (0-hiç ağrı yok, 10-dayanılmaz ağrı) işaretlemeleri istendi (77). Hastaların çoğu, çizgi üzerinde işaretleme yapmak yerine, çizgi üzerindeki sayıları işaretleyebildikleri için, işaretledikleri sayılar direkt kaydedildi, çizgi üzerinde ölçüm

yapılmadı. Hastaların aktif lumbal bölge hareketlerindeki ağrı şiddetine de (0-hiç ağrı yok, 3-hareketi ciddi olarak limitleyen ağrı var) bakıldı (78).

## 2. Normal Eklem Hareketinin Değerlendirilmesi

Olguların lumbal bölge aktif fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyonlarına bakılarak eklem hareket genişlikleri kaydedildi. Kalça eklem hareketlerine ise universal gonyometre ile aktif ve pasif bakılmış eklem limitasyonu veya kontraktür gibi hareket kaybı ile ilgili durumlar kaydedilmiştir (79).

## 3. Kas Kısılıklarının Değerlendirilmesi

Olguların kalça fleksörleri, hamstringler, lumbal ekstansörler, tensör fasya lata, gastroknemius ve pektoral kaslarının kısılıklarına bakıldı. Olguların hamstring ve kalça fleksör kısılıkları universal gonyometre ile, diğer kasların kısılık ölçümleri ise “var, yok” şeklinde değerlendirildi (79), (Şekil 3.1, Şekil 3.2.).



Şekil 3.1. Hamstring kas kısılığı



Şekil 3.2. Lumbal ekstansör kısılığı

## 4. Manuel Kas Testi

Olguların gövde ve alt ekstremitte kasları Dr. Lovett tarafından geliştirilen manuel kas testi yapılarak değerlendirildi. İstatistiksel işlemler yapılırken manuel kas testindeki 2, 2<sup>+</sup>, 3, 3<sup>-</sup> ve 3<sup>+</sup> gibi değerler için bu değerlerin sayısal karşılıkları kullanıldı (79).

## 5. Postür Analizi

Hastalara ayakta postür analizi yapıldı ve elde edilen veriler postür değerlendirme puanlamasına göre hesaplandı. Bunun için; lateralden baş öne tilt, yuvarlak sırt, omuz protraksiyonu, kifoz, lordoz, abdominal sarkma, genu

rekurvatum ve anterior denge, posteriordan ise baş lateral tilt, skapula protraksiyonu, omuz, kalça eşitsizliği ve gibozitenin şiddetleri 0-3 arası puanlandırıldı (0-yok, 1-hafif, 2-orta, 3-şiddetli) (80), (EK2).

### **6. Transversus Abdominus Kasının Etkinliğinin Değerlendirilmesi**

Tüm hastalara “abdominal hollowing“ yaptırılarak TrA kasının nasıl kasılması gerektiği öğretildi. Öğretilirken diafragmatik solunum ve pelvik taban kaslarının aktivasyonundan yararlanılıp, bu aktiviteler ile birlikte TrA aktivitesinin daha kolay yapılabilmesi sağlandı. Bu egzersiz önce sırtüstü pozisyonda, sonra yüzüstü pozisyonda öğretildi. Kontraksiyon sırasında hastalardan alt abdominal parçaya konsantre olması, gövde ve pelviste hareket olmaksızın alt abdominal parçayı omurgaya doğru içe ve yukarı çekmesi, kendi ellerini abdominal bölgeye koyarak kontraksiyonu hissetmeleri istendi. Anlatmada yardımcı olarak, derin kaslar için ‘korse’ benzetmesi yapılarak bu kaslar aktive olduğunda omurgayı yaralanmalardan koruyacağı ifade edildi. Yüzüstü pozisyonda öğretirken, “Karın kaslarını öyle kasarak erit ki, karnının altından bir karınca geçsin” ifadesi kullanıldı ve hastaların egzersizi öğrenmelerine yardım edildi. Öğretme işleminden sonra hastalardan bu hareketi stabilizer (basınçlı biofeedback) cihazı ile ilk olarak sırt üstü pozisyonda yapmaları istenerek abdominal hollowing hareketinin etkinliği daha sonra yüzüstü pozisyonda yapmaları istenerek TrA kasının biraz daha izole kas aktivasyonu değerlendirildi (Şekil 3.3.). Hastalardan yüz üstü pozisyonda yatarken, stabilizer cihazı 70 mm Hg’a ayarlanıp alt karın bölgesine yerleştirilip, TrA aktivasyonu istenerek, hastaların basıncı kaç mm Hg düşürdüğü ve bu pozisyonda kaç saniye tutabildiği not edilerek endüransı belirlendi. Sırt üstü yapılan testte de stabilizer cihazı 40 mm Hg’ya ayarlanıp, hastanın bu basıncı koruması istendi (74). Ancak bazı olgularımızda, sırt üstü testlerde ağırları olduğu için, bu test yapılamadı. Bu nedenle istatistiksel işlemlerde yalnızca TrA kasının yüzüstü pozisyondaki etkinliğinin değerleri kullanıldı.



**Şekil 3.3.** TrA kasının fonksiyonunun değerlendirilmesi

### **7. Performans Değerlendirmesi**

Hastaların, merdiven çıkma, öne eğilip kalkma, ayakta durma pozisyonundan oturmaya gelme, yerden kutu alıp masaya koyma, çorap giyme, uzun oturma pozisyonuna gelme, yerden kağıt parçasını alma ve öne eğilme olmak üzere 8 parametreden oluşan fonksiyonları, 0-3 puanları üzerinden değerlendirilip, her aktivitede zorlanma seviyesi kaydedildi (0-Hareketi kolaylıkla yapıyor, 3- Hareketi yapamıyor) (81). Ek olarak 10 m yürüme hızına da bakılıp, m/sn cinsinden kaydedildi (82), (EK3).

### **8. Özur Değerlendirmesi**

Hastaların bel ağrısı ile ilgili özur seviyeleri, 10 parametreden oluşan Oswestry Bel Ağrısı Özur Anketi (Oswestry Low Back Pain Disability Index) ile değerlendirildi. Bu anket, ağrı şiddeti, kişisel bakım, ağır kaldırma, oturma, ayakta duruma, yürüme, uyku, cinsel yaşam, sosyal yaşam ve gezi alt parametrelerinden oluşmaktadır ve her madde 0-5 arasında değerlendirilmektedir. Testten alınan toplam puan, cevaplandırılan parametrelerin olması gereken toplam puanına oranlanarak yüzde (%) şeklinde hesaplanır. Puan arttıkça özur şiddeti de artmaktadır (83).

### **9. Mesleki Özur Değerlendirilmesi**

Olguların mesleki özurleri ise Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) oluşturduğu bir skala kullanılarak değerlendirildi. Bu skalaya göre özur seviyesi 0-5 arası puanlanmaktadır (84). Yüksek değer özürün arttığı anlamına gelir.

### **WHO'ya göre hastaların mesleki özürlerine ait skala:**

**0:** Özur yoktur. İş veya boş zaman aktivitelerinde problem yoktur.

**1:** Hafif özürlüdür. Alışkanlık olmuş normal işlerinde veya boş zaman aktivitelerinde, yalnızca ara sıra yetersizlik vardır. Günün çoğu zamanında bel ağrısına ait semptomlar yoktur ve hastalık izni ihtiyacı yaygın değildir.

**2:**Orta özürlüdür. Kişiler alışkanlık edindikleri veya rekreasyonel aktivitelerle ilgili bütün faaliyetlere katılımlarında yetersizdir. Bel ağrısı semptomları hemen hemen kroniktir ve her zaman hastalık iznine ihtiyaç vardır.

**3:**Ciddi özürlüdür. Kişiler modifiye edilmiş veya tam gün işe alternatif olan bir işe devam edebilir. İş yerinde spesifik düzenlemelere ihtiyaç vardır. Zorlayıcı boş zaman aktiviteleri hemen hemen tamamen kısıtlamıştır. Bel ağrısı ve hastalık izni kronikleşmiştir. Kişiler genellikle yarım gün emeklilik maaşı almaktadırlar.

**4:**Çok ciddi özürlüdür. Her zamanki işler veya zorlu boş zaman aktiviteleri tamamen kısıtlanmıştır. Kişiler alt sırt hastalığı nedeniyle emekli maaşı almaktadırlar ve günlük yaşamdaki aktivitelerde birçok zorlukları vardır.

**5:**Aşırı olarak ciddi özürlüdür. İş kapasitesi tamamen, boş zaman aktiviteleri tama yakın olarak kısıtlanmıştır. Kişilerin günlük yaşam aktivitelerinde yardıma ihtiyaçları vardır.

### **10. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi**

Olguların hastalık nedeniyle etkilenen yaşam kalitesi Nottingham Sağlık Profili ile değerlendirildi. Nottingham Sağlık Profili 38 sorudan oluşmaktadır ve her soru evet/hayır şeklinde değerlendirilmektedir. Ağrı, sosyal izolasyon, fiziksel mobilite, uyku, emosyonel durum ve enerji alt kategorilerinden oluşmaktadır (85). Toplam puan 0-600 (min-maks) arasında değişmektedir. Her parametre ise kendi içinde 0-100 (min-maks) arasında değerlendirilir. Nottingham Sağlık Profili'nde toplam puan azaldıkça yaşam kalitesi artar.

### **11. Anksiyete ve Depresyon Durumlarının Belirlenmesi**

Hastaların anksiyete ve depresyon durumlarının değerlendirilmesinde, Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HADÖ) kullanıldı. Bu ölçeğin, anksiyete

ve depresyonu ayrı değerlendiren iki alt ölçeği vardır. Toplam 14 sorudan yedisi (tek sayılar) anksiyeteyi ve yedisi (çift sayılar) depresyonu ölçmektedir. Yanıtlar dörtlü Likert biçiminde ve 0-3 arasında puanlanmaktadır. Ölçekte her maddenin puanlaması farklıdır. Bazıları maddeler giderek azalan şiddet gösterirler ve puanlama 3, 2, 1, 0 biçimindedir. Bazıları da 0, 1, 2, 3, biçiminde puanlanır. Hastaların her iki alt ölçekten alabilecekleri en düşük puan 0, en yüksek puan 21'dir. HADÖ'nin Türkçe formunun kesme noktaları anksiyete alt ölçeği (HAD-A) için 10, depresyon alt ölçeği (HAD-D) için 7 olarak saptanmıştır (86). Ölçek Aydemir ve diğ. tarafından Türkçe geçerli ve güvenilir bulunmuştur (87).

## **12. Hareket Korkusunun Değerlendirilmesi**

Çalışmada; hareket ve aktiviteye bağlı yaralanma korkusunu değerlendirmek için, 17 maddeden oluşan Tampa Kinezyofobi Ölçeği kullanıldı. Bu ölçekte 4,8,12 ve 16. maddeler hariç diğer tüm maddeler 1-4 arası puanlanmakta, (1-kesinlikle katılmıyorum, 4-kesinlikle katılıyorum), bu maddelerde ise puanlama tam tersi olarak yapılır. Toplam puan 17-68 arasındadır. Puanın artması, hareket korkusunun arttığını gösterir (88).

### **3.2.3. Tedavi**

Çalışmamızdaki tüm olgulara ikinci değerlendirmeler yapıldıktan sonra; bel korumaya ait öneriler verildi. Bu öneriler; ağır bir obje kaldırırken kalça ve dizler fleksiyonda olmalı, ağır objeler bel hizasından daha yukarıya kaldırılmamalı, öne eğilme gerektiren aktivitelerde bel dik pozisyonda olacak şekilde korunmaya çalışılmalı gibi, genel bilgiler kısmında daha da detayı anlatılan önerilerdi. Çalışma grubuna ise ilave olarak da ikinci değerlendirmeler yapıldıktan sonra değerlendirme sonuçlarına göre belirlenen germe, stabilizasyon ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan egzersiz programı verildi. Hastaların egzersiz programları haftalık kontrollerle yeniden düzenlendi ve hastalar egzersiz programlarına bu haftalık kontrollerle 6 hafta boyunca devam etti. Hastalardan, verilen egzersizleri her gün 2 seans yapmaları ve kendileri için hazırlanan çizelgeye her gün işaretlemeleri istendi. Böylece evde yapılan egzersizlerin kontrolü sağlandı. 6 hafta sonrasında her iki gruptaki hastalar üçüncü kez tekrar değerlendirildi.

### **Egzersiz Programı**

Tedavi grubunun ilk seansında hastalara germe egzersizleri, diyafragmatik solunum ve TrA kasını farklı pozisyonlarda nasıl aktive edebileceği tekrar gösterildi. Egzersiz programı anlatılırken aşağıdaki maddelere dikkat edildi.

- ✓ Hastaların hareketleri doğru bir şekilde yapabilmeleri için her hareket önce fizyoterapist tarafından gösterildi.
- ✓ Egzersizler sırasında oluşan hatalar sözlü veya taktil uyarılar ile düzeltildi.
- ✓ Egzersizler sırasında solunum kontrolünün önemi, özellikle hareketin zorlu komponenti sırasında nefes verilmesi gerektiği sık sık vurgulandı.
- ✓ Hastalardan egzersiz programına başlarken, ısınma periyodu olarak germe egzersizleriyle başlanıp, soğuma periyodu olarak yine germe egzersizleriyle bitirildi.

Egzersiz programında ilerlerken genel bilgilerde de detaylı açıklanan Kisner ve Colby'nin kitabında belirtilen prensipler göz önüne alındı (75) .

Çalışmamızda stabilizasyon egzersizleri temel olarak 3 fazda gerçekleştirildi (63,89). Bu fazlar aşağıda açıklandı. Egzersiz programında ilerleme hızı bireylerin fiziksel özelliklerine göre değişkenlik gösterdi.

### **FAZ 1: BAŞLANGIÇ SEVİYESİ**

Lumbal stabilizasyonda başlangıç olarak amaç, TrA ve multifidus kasının nasıl kasılması gerektiği ve nötral pozisyonun devam ettirilmesidir. Daha sonra hastalar bu pozisyonun günlük yaşam aktivitelerinde de kullanması için eğitilir (bazen core farkındalığı olarak adlandırılabilir). Hastalara sırt üstü, yan yatış ve yüz üstü pozisyonlardaki egzersizlerle TrA aktivasyonu öğretilir. Bunun için fizyoterapist tarafından yoğun gözlem yapılması, hastaların fasilite edilmesi ya da egzersizlerin öncesinde açıklanması gerekir; ancak egzersizin etkinliği hastanın becerisine bağlıdır. Daha sonra bu kontraksiyon korunurken sırt üstü pozisyonda bacak kaldırma, emekleme pozisyonunda kol kaldırma gibi ekstremiteler hareketleri eklenir. Bunun için stabil ve destekli yüzeyler kullanılır. Lumbal stabilizasyon eğitimiyle global kasların aktivasyonunun minimale indirilmesi sağlanır. Bununla ilgili çeşitli egzersiz protokolleri literatürde mevcuttur (90,91). Kronik bel ağrılı hastalarda, spinal ekstansör kaslarda görülen atrofi gibi yaygın görülen fizyolojik

sonuçları tersine çeviren egzersiz programı gerekir. Danneels ve arkadaşları hafif egzersizlerin paraspinal kasları kuvvetlendirmediği, fakat ekstremite hareketlerinin dahil edildiği dinamik egzersizlerin kuvvetlendirdiğini göstermişlerdir (92). Başlangıç seviyesinde TrA ve multifidus aktivasyonuna ek olarak, bireyin fiziksel bulgularına yönelik germe ve kuvvetlendirme egzersizleri eklenebilir. Faz 1 egzersizlerinden olgularımıza uyguladığımız bazı egzersiz örnekleri aşağıda gösterilmiştir. Bütün egzersizler TrA aktivasyonu ile yapılmıştır.



Diyafram solunumu



TrA ve multifidus aktivasyonu



Topuk kaydırma



Kalça fleksiyonu



Gövde fleksiyonu



Gövde ekstansiyonu





Kalça ekstansiyonu



Quadripedal tek kol kaldırma

## FAZ 2: ORTA SEVİYE

Hastalar basit hareketleri yapabildikten sonra egzersizler geliştirilerek bu faza geçilebilir. Bu fazda amaç daha fazla kas aktivasyonuna karşı koyarak stabilizasyonun korunmasıdır. Örneğin nötral pozisyon korunarak daha geniş hareket açıklığı sağlanması, kolları ve bacakları aynı anda hareket ettirme gibi egzersizler dahil edilir. Bu seviye aktivitelerde hastaların ağrısı varsa egzersizler daha düşük spinal yüklenme oluşturacak, fakat hala etkili kas kontraksiyonu sağlayacak şekilde seçilmelidir. Bu fazda daha az destek yüzeyi tercih edilir. Fonksiyonel hareket paternleri ve postürleri kullanılır. Hız ve tekrar sayısı artırılarak endurans geliştirilir. Faz 2 egzersizlerinden (TrA aktivasyonu ile birlikte ) örnekler de aşağıda verilmiştir;



Kontralateral kol-bacak kaldırma



Quadripedal kol-bacak kaldırma



Köprü kurma



Köprü kurmada tek bacak uzatma



Top üzerinde omuz fleksiyonu



Top üzerinde omuz-kalça fleksiyonu



Therabandla üst ekstremite elevasyonu



Therabandla üst ekstremite abduksiyonu

### FAZ 3: İLERİ SEVİYE

Bu fazda da amaç yüksek seviye kontrol gerektiren aktivitelerle birlikte nötral pozisyonun sağlanmasıdır. Egzersiz topu, denge tahtası gibi hareketli yüzeylerde beklenmedik ani uyarılarla, dirençli egzersizlerle spinal kontrolün devam ettirilmesi sağlanır. Ağırlıklar ve diğer ekipmanlarla yapılacak fonksiyonel egzersizlerin zorluk dereceleri de kişisel farklılıklara göre seçilebilir. Bu faz daha çok spor alanında kullanılmaya uygun olmakla birlikte çalışmamızda bu faza ilerleyebildiğimiz hasta sayısı oldukça az olmuştur. Bu faza geçebilen hastalarımız için kullanabildiğimiz egzersiz örnekleri aşağıda gösterilmiştir.



Top ile squat egzersizi



Üst ekstremitte fleksiyonu ile squat egzersizi



Top üzerinde therabandla üst ext.elevasyonu



Top ile köprü kurma

### 3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızın istatistiksel analizinde, sayısal değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov Smirnov testi ile incelenmiştir. Normal dağılım gösteren değişkenlerde zaman içindeki değişim, grup-zaman etkileşimi ve grup karşılaştırmaları “İki yönlü tekrarlı ölçümlerde varyans analizi” ve çoklu karşılaştırma testi olarak “Bonferroni Testi” kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen değişkenler için zaman içindeki değişim “Friedman Testi” ile tedavi ve kontrol grubunun karşılaştırılması için “Mann Whitney U Testi” kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren sayısal değişkenleri iki bağımsız grupta karşılaştırmak için “Bağımsız gruplar için T-Test ”, kategorik değişkenler için “Ki-kare testi” seçilmiştir. Normal dağılım göstermeyen sayısal değişkenleri iki bağımsız grupta karşılaştırmak için “Wilcoxon Testi” kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler olarak normal dağılım gösteren sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, normal dağılım göstermeyenler için ortanca (minimum–maksimum), kategorik değişkenler için de sayı ve yüzde değerleri verilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede anlamlılık değeri  $p<0.05$  olarak kabul edilmiştir. Analizler IBM SPSS Statistics 21.0 programında yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bireylerin Fiziksel Özellikleri

Çalışmaya dahil edilen 39 bireyin, gruplara göre yaş (yıl), boy uzunluğu (cm), vücut ağırlığı (kg) ve vücut kütle indeksi (VKİ  $\text{kg/m}^2$ ) ortalamaları Tablo 4.1'de gösterildi. Her iki gruptaki olguların fiziksel özellikler açısından istatistiksel olarak benzer olduğu belirlendi ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.1.).

**Tablo 4.1.** Olguların Fiziksel Özellikleri ve Gruplar Arasında Karşılaştırılması

| Fiziksel özellikler                       | Çalışma Grubu              |                            | Kontrol Grubu  |                | t        | p*       |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------|----------|
|   | (n=20)<br>X±SS             | (n=19)<br>X±SS             | (n=19)<br>X±SS | (n=19)<br>X±SS |          |          |
| <b>Yaş (yıl)</b><br>min-maks              | 55.50 ± 9.0<br>(45-85)     | 57.79 ± 8.6<br>(45-71)     |                |                | 0.807    | 0.42     |
| <b>Boy (cm)</b><br>min-maks               | 162.90±6.1<br>(150-173)    | 160.26±10.1<br>(150-190)   |                |                | 0.990    | 0.33     |
| <b>Vücut ağırlığı (kg)</b><br>min-maks    | 83.5±12.7<br>(68-110)      | 77.1±15.8<br>(50-115)      |                |                | 1.402    | 0.17     |
| <b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b><br>min-maks | 31.49 ± 3.6<br>(24.2-37.1) | 30.13 ± 3.8<br>(22.2-40.3) |                |                | 0.881    | 0.39     |
|   | <b>n</b>                   | <b>%</b>                   | <b>n</b>       | <b>%</b>       | <b>N</b> | <b>%</b> |
| <b>Cinsiyet</b>                           |                            |                            |                |                |          |          |
| Kadın                                     | 15                         | 75                         | 15             | 78.9           | 30       | 76.9     |
| Erkek                                     | 5                          | 25                         | 4              | 21.1           | 9        | 23.1     |
| <b>Öğrenim durumu</b>                     |                            |                            |                |                |          |          |
| İlkokul                                   | 9                          | 45                         | 10             | 52.6           | 19       | 48.7     |
| Ortaokul                                  | 4                          | 20                         | 3              | 15.8           | 7        | 17.9     |
| Lise                                      | 4                          | 20                         | 5              | 27.4           | 9        | 23.0     |
| Üniversite                                | 3                          | 15                         | 1              | 5.2            | 4        | 11.4     |
| <b>Meslek</b>                             |                            |                            |                |                |          |          |
| Ev hanımı                                 | 13                         | 65                         | 12             | 63.1           | 25       | 64.1     |
| Emekli                                    | 5                          | 25                         | 0              | 0              | 5        | 12.8     |
| Çalışan                                   | 2                          | 10                         | 7              | 36.9           | 9        | 23.1     |

\*Bağımsız Gruplar T-testi, X±SS =Ortalama ± standart sapma, min-maks: minimum- maksimum

değer, VKİ: Vücut Kütle İndeksi

Olguların hepsinin önceden fizik tedavi almış olduğu, çoğunlukla fizyoterapi programlarında konvansiyonel elektroterapi ve ısı uygulamaları (sıcak kompresler-

ultrason, tens vb.) yapıldığı, bazı olgulara da bununla birlikte ve/veya yalnızca 4-5 adet germe ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan klasik bel egzersiz reçetesinin verildiği, ancak hastaların çoğunun bunları düzenli olarak yapmadıkları öğrenildi.

#### 4.2. Ağrı Şiddeti Değerlendirme Sonuçları

İki grubun sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde, grup içi değerlendirmelerde her iki grupta da ağrı şiddetlerinin, istatistiksel açıdan fark yaratacak ölçüde azaldığı belirlendi ( $p < 0.05$ ), (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** Olguların VAS Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

|                      |           | <b>1. Değ.</b><br>Ortanca<br>(min-maks) | <b>2. Değ.</b><br>Ortanca<br>(min-maks) | <b>3. Değ.</b><br>Ortanca<br>(min-maks) | $\chi^2$ | p*               |
|----------------------|-----------|---|---|---|----------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | İstirahat | 6 (0-10)                                | 4 (2-10)                                | 1(0-9)                                  | 33.53    | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | Aktivite  | 8 (5-10)                                | 6 (4-8)                                 | 2(0-5)                                  | 38.10    | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | Gece      | 5 (0-10)                                | 3 (0-7)                                 | 0(0-4)                                  | 30.12    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | İstirahat | 8 (4-10)                                | 6 (2-9)                                 | 5(2-7)                                  | 20.29    | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | Aktivite  | 9 (3-10)                                | 6 (4-9)                                 | 6(3-9)                                  | 25.59    | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | Gece      | 8 (1-10)                                | 5 (0-8)                                 | 5(0-9)                                  | 18.32    | <b>&lt;0.001</b> |

\*Friedman Testi, min-maks: minimum- maksimum değer, Değ: Değerlendirme

Yapılan 3 değerlendirmede de belirlenen ağrı şiddetleri kendi içlerinde karşılaştırıldığında, çalışma grubunun VAS değerlerinin her üç değerlendirmede de farklı olduğu bulundu ( $p < 0.05$ ). Kontrol grubunda ise VAS değerleri yalnızca 1. ve 2. ile 1. ve 3. değerlendirmelerde birbirinden farklı iken ( $p < 0.05$ ), 2 ve 3. değerlendirmelerde farklı değildi ( $p > 0.05$ ), (Tablo 4.3.).

**Tablo 4.3.** Olguların VAS Sonuçlarının Değerlendirmeler Arasında Karşılaştırılması

|                      | Değerlendirmeler arası |     | z     | p*               |
|----------------------|------------------------|-----|-------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | İstirahat              | 1-2 | 0.75  | <b>0.02</b>      |
|                      |                        | 1-3 | 1.800 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      |                        | 2-3 | 0.75  | <b>0.003</b>     |
|                      | Aktivite               | 1-2 | 0.900 | <b>0.01</b>      |
|                      |                        | 1-3 | 1.950 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      |                        | 2-3 | 1.050 | <b>0.003</b>     |
|                      | Gece                   | 1-2 | 0.575 | <b>0.06</b>      |
|                      |                        | 1-3 | 1.525 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      |                        | 2-3 | 0.950 | <b>0.008</b>     |
| <b>Kontrol Grubu</b> | İstirahat              | 1-2 | 1.053 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      |                        | 1-3 | 1.316 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      |                        | 2-3 | 0.263 | 1.0              |
|                      | Aktivite               | 1-2 | 1.237 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      |                        | 1-3 | 1.447 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      |                        | 2-3 | 0.211 | 1.0              |
|                      | Gece                   | 1-2 | 0.974 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      |                        | 1-3 | 1.158 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      |                        | 2-3 | 0.950 | 1.0              |

\*Wilcoxon testi

Olguların istirahatteki ağrı şiddetleri (VAS-istirahat) gruplar arası karşılaştırıldığında ise, her üç değerlendirmede de farklılık olduğu, kontrol grubunun ağrılarının daha fazla olduğu belirlendi ( $p < 0.05$ ). (Tablo 4.4.).

**Tablo 4.4.** Olguların VAS-istirahat Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|   | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>z</b> | <b>p*</b>        |
|---|----------------------|----------------------|----------|------------------|
| <b>1. Değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 6 (0-10)             | 8 (4-10)             | -2.225   | <b>0.03</b>      |
| <b>2. Değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 4.5(2-10)            | 6 (2-9)              | -2.078   | <b>0.04</b>      |
| <b>3. Değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 1(0-9)               | 5(2-7)               | -5.282   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Mann Whitney U testi, min-maks: minimum- maksimum değer

Grupların istirahatteki ağrı şiddetleri başlangıçta farklı bulunduğu için, değerlendirmeler arası ağrı şiddetine meydana gelen azalma yüzdeleri ile

karşılaştırıldı. Sonuçta; gruplar arasında 1. ve 2. değerlendirmeler arası ağrı şiddetinin değişiminde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), 1. ve 3. değerlendirmeler ile 2. ve 3. değerlendirmeler arası ağrı şiddeti değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, çalışma grubunda istirahatteki ağrılarının daha azaldığı belirlendi ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.5.).

**Tablo 4.5.** Olguların VAS-istirahat Sonuçları İyileşme Yüzdeleri Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                              | <b>Çalışma Grubu<br/>(n=20)</b> | <b>Kontrol Grubu<br/>(n=19)</b> | <b>z</b> | <b>p*</b>        |
|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|------------------|
| <b>1. - 2. Değerlendirme</b> |                                 |                                 |          |                  |
| X±SS                         | 29.12±15.98                     | 22.18±37.76                     | -0.737   | 0.46             |
| <b>1. - 3. Değerlendirme</b> |                                 |                                 |          |                  |
| X±SS                         | 74.80±26.70                     | 30.28±23.94                     | -5.411   | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>2. - 3. Değerlendirme</b> |                                 |                                 |          |                  |
| X±SS                         | 68.08±29.31                     | 7.22±19.82                      | -7.810   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Mann Whitney U Testi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

Olguların aktivite sırasındaki ağrı şiddetleri (VAS-aktivite) gruplar arası karşılaştırıldığında 1. ve 2.değerlendirmeler sonucunda gruplar arasında benzerken ( $p>0.05$ ). 3.değerlendirmede gruplar arası ağrılarında fark olduğu,çalışma grubu olgularının istirahat ağrılarının da daha çok azaldığı bulundu( $p<0.05$ ),(Tablo 4.6.).

**Tablo 4.6.** Olguların VAS-aktivite Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                         | <b>Çalışma Grubu<br/>(n=20)</b> | <b>Kontrol Grubu<br/>(n=19)</b> | <b>z</b> | <b>p*</b>        |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|------------------|
| <b>1. Değerlendirme</b> |                                 |                                 |          |                  |
| Ortanca (min-maks)      | 8 (5-10)                        | 9 (3-10)                        | -1.479   | 0.14             |
| <b>2. Değerlendirme</b> |                                 |                                 |          |                  |
| Ortanca (min-maks)      | 6 (4-8)                         | 6 (4-9)                         | -0.797   | 0.43             |
| <b>3. Değerlendirme</b> |                                 |                                 |          |                  |
| Ortanca (min-maks)      | 2(0-5)                          | 6(3-9)                          | -8.009   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Mann Whitney U testi, min-maks: minimum- maksimum değer

Olguların gece ağrıları (VAS-gece) gruplar arası karşılaştırıldığında ise 1. değerlendirme sonucunda gruplar arasında ağrı seviyeleri benzerken ( $p>0.05$ ). 2. ve 3. değerlendirilmede ağrı şiddetlerinin çalışma grubunda daha az olduğu bulundu ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.7.).



**Tablo 4.7.** Olguların VAS-gece Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                         | <b>Çalışma Grubu (n=20)</b> | <b>Kontrol Grubu (n=19)</b> | <b>z</b> | <b>p*</b>        |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|------------------|
| <b>1. Değerlendirme</b> |                             |                             |          |                  |
| Ortanca (min-maks)      | 5 (0-10)                    | 8 (1-10)                    | -1.590   | 0.12             |
| <b>2. Değerlendirme</b> |                             |                             |          |                  |
| Ortanca (min-maks)      | 3 (0-7)                     | 5 (0-8)                     | -2.264   | <b>0.03</b>      |
| <b>3. Değerlendirme</b> |                             |                             |          |                  |
| Ortanca (min-maks)      | 0 (0-4)                     | 5(0-9)                      | -5.618   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Mann Whitney U testi, min-maks: minimum- maksimum değer

### 4.3. Normal Eklem Hareketi Değerlendirme Sonuçları

Tüm olguların kalça eklem hareket açıklıklarında herhangi bir limitasyonun olmadığı belirlendi. Lumbal bölge hareketleri genişliklerine ise ağırlı oldukları için yalnızca aktif olarak bakıldı ve ağrı şiddetleri Tablo 4.8. ve Tablo 4.9.'da gösterildi. Çalışmanın sonunda çalışma grubunda ağrısı kalmayan veya azalan olguların daha fazla olduğu belirlendi (Tablo 4.8. ve Tablo 4.9.).



**Tablo 4.9.** Kontrol Grubunun Aktif Lumbal Bölge Hareketlerindeki Ağrı Şiddetlerinin Yüzde (%) Olarak Dağılımı (n:19)

| Ağrı dereceleri       |   | 1. Değ. |    | 2. Değ. |    | 3. Değ. |    |     |    |     |    |     |    |
|-----------------------|---|---------|----|---------|----|---------|----|-----|----|-----|----|-----|----|
|                       |   | n       | %  | n       | %  | n       | %  |     |    |     |    |     |    |
| Lumbal<br>fleksiyon   | 0 | 2       | 10 | 14      | 40 | 14      | 74 |     |    |     |    |     |    |
|                       | 1 | 14      | 80 | 5       | 60 | 5       | 10 |     |    |     |    |     |    |
|                       | 2 | 3       | 10 | 0       | 0  | 0       | 0  |     |    |     |    |     |    |
|                       | 3 | 0       | 0  | 0       | 0  | 0       | 0  |     |    |     |    |     |    |
| Lumbal<br>ekstansiyon | 0 | 0       | 10 | 10      | 0  | 11      | 58 |     |    |     |    |     |    |
|                       | 1 | 13      | 60 | 9       | 0  | 8       | 0  |     |    |     |    |     |    |
|                       | 2 | 6       | 30 | 0       | 0  | 0       | 0  |     |    |     |    |     |    |
|                       | 3 | 0       | 0  | 0       | 0  | 0       | 0  |     |    |     |    |     |    |
|                       |   | Sağ     |    | Sol     |    | Sağ     |    | Sol |    | Sağ |    | Sol |    |
|                       |   | n       | %  | n       | %  | n       | %  | n   | %  | n   | %  | n   | %  |
| Lateral<br>fleksiyon  | 0 | 0       | 0  | 10      | 53 | 13      | 69 | 12  | 63 | 14  | 74 | 12  | 63 |
|                       | 1 | 15      | 79 | 6       | 31 | 6       | 31 | 7   | 37 | 5   | 26 | 7   | 37 |
|                       | 2 | 4       | 21 | 3       | 16 | 0       | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  |
|                       | 3 | 0       | 0  | 0       | 0  | 0       | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  |
| Rotasyon              | 0 | 0       | 0  | 10      | 53 | 11      | 58 | 12  | 63 | 13  | 69 | 12  | 63 |
|                       | 1 | 16      | 84 | 6       | 31 | 8       | 42 | 7   | 37 | 6   | 31 | 7   | 37 |
|                       | 2 | 3       | 16 | 3       | 16 | 0       | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  |
|                       | 3 | 0       | 0  | 0       | 0  | 0       | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  | 0   | 0  |

#### 4.4. Kas Kısılıkları Değerlendirme Sonuçları

##### a) Kalça Fleksör Kaslarının Kısılık Değerlendirmesi

Olguların kalça fleksör kaslarının kısılıkları incelendiğinde değerlendirmeler arasında, çalışma grubunda anlamlı bir fark çıkarken ( $p < 0.05$ ), kontrol grubunda böyle bir iyileşme görülmedi (Tablo 4.10.).

**Tablo 4.10.** Olguların Kalça Fleksör Kas Kısılıklarının Grup İçi Karşılaştırılması

|   |     | <b>1. Değ.</b> | <b>2. Değ.</b> | <b>3. Değ.</b> | $\chi^2$ | <b>p*</b>   |
|---|-----|----------------|----------------|----------------|----------|-------------|
|   |     | X±SS           | X±SS           | X±SS           |          |             |
| <b>Çalışma Grubu</b><br><b>(derece)</b> | Sağ | 110.75±18.37   | 110.75±18.37   | 122.0 ±9.37    | 14.0     | <b>0.01</b> |
|   | Sol | 109.50±19.72   | 109.50±19.72   | 121.50±11.25   | 14.0     | <b>0.01</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b><br><b>(derece)</b> | Sağ | 103.16±19.73   | 103.16±19.73   | 106.32±20.53   | 4.0      | 0.13        |
|   | Sol | 102.11±20.70   | 102.11±20.70   | 105.79±21.36   | 4.2      | 0.19        |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS =Ortalama ± standart sapma, Değ: Değerlendirme

Grupların kalça fleksör kısılıkları kendi içlerinde karşılaştırıldığında ise yalnızca çalışma grubunda 1. ve 3. ile 2. ve 3. değerlendirmeler arasında anlamlı bir fark bulundu ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.11.). Anlamlılığı, çalışma grubunda 3 değerlendirmedeki kalça fleksör kısılığındaki iyileşmenin oluşturduğu belirlendi.

**Tablo 4.11.** Kalça Fleksör Kısılık Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                                | <b>Değerlendirmeler arası</b> | <b>z</b> | <b>p*</b>   |
|--------------------------------|-------------------------------|----------|-------------|
| <b>Grup 1</b><br><b>(n=20)</b> | 1-2 sağ                       | 0.00     | 1.0         |
|                                | 1-2 sol                       | 0.00     | 1.0         |
|                                | 1-3 sağ                       | -0.525   | <b>0.03</b> |
|                                | 1-3 sol                       | -0.525   | <b>0.03</b> |
|                                | 2-3 sağ                       | -0.525   | <b>0.03</b> |
|                                | 2-3 sol                       | -0.525   | <b>0.03</b> |
| <b>Grup 2</b><br><b>(n=19)</b> | 1-2 sağ                       | 0.00     | 1.0         |
|                                | 1-2 sol                       | 0.00     | 1.0         |
|                                | 1-3 sağ                       | 0.00     | 1.0         |
|                                | 1-3 sol                       | 0.00     | 1.0         |
|                                | 2-3 sağ                       | 0.00     | 1.0         |
|                                | 2-3 sol                       | 0.00     | 1.0         |

\*Wilcoxon testi

Olguların kalça fleksör kısılıkları gruplar arası karşılaştırıldığında da, 1.ve 2. değerlendirmelerde anlamlı fark bulunmazken, 3. değerlendirmede fark anlamlı

bulundu ( $p<0.05$ ). Bu da çalışmanın sonunda çalışma grubundaki kısılıkların daha az olduğunu gösterdi (Tablo 4.12.).

**Tablo 4.12.** Olguların Kalça Fleksör Kas Kısılıklarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                  |            | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>t</b> | <b>p *</b>   |
|----------------------------------|------------|----------------------|----------------------|----------|--------------|
|                                  |            | X±SS                 | X±SS                 |          |              |
| <b>1. değerlendirme (derece)</b> | <b>Sağ</b> | 110.75±18.37         | 103.16±19.73         | 1.244    | 0.22         |
|                                  | <b>Sol</b> | 109.50±19.72         | 102.11±20.70         | 1.142    | 0.26         |
| <b>2. değerlendirme (derece)</b> | <b>Sağ</b> | 110.75±18.37         | 103.16±19.73         | 1.244    | 0.22         |
|                                  | <b>Sol</b> | 109.50±19.72         | 102.11±20.70         | 1.142    | 0.26         |
| <b>3. değerlendirme (derece)</b> | <b>Sağ</b> | 122.0 ±9.37          | 106,32 ± 20.53       | 3.041    | <b>0.005</b> |
|                                  | <b>Sol</b> | 121.50±11.25         | 105.79± 21.36        | 3.141    | <b>0.003</b> |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma

### b) Hamstring Kaslarının Kısılık Değerlendirmesi

Olguların hamstring kaslarının kısılık değerleri incelendiğinde çalışma grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken ( $p<0.05$ ), kontrol grubunda fark bulunmadı ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.13.).

**Tablo 4.13.** Olguların Hamstring Kısılık Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

|                               |            | <b>1.Değ.</b> | <b>2.Değ.</b> | <b>3.Değ.</b> | <b><math>\chi^2</math></b> | <b>p *</b>       |
|-------------------------------|------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------|
|                               |            | X±SS          | X±SS          | X±SS          |                            |                  |
| <b>Çalışma Grubu (derece)</b> | <b>Sağ</b> | 61.75±14.07   | 63.25±13.59   | 84.50±8.25    | 14.00                      | <b>&lt;0.001</b> |
|                               | <b>Sol</b> | 59.25±12.48   | 62.25±13.52   | 83,00±8,25    | 33.25                      | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu (derece)</b> | <b>Sağ</b> | 59.47±11.29   | 62.11±11.82   | 65.26±14.28   | 4.00                       | 0.05             |
|                               | <b>Sol</b> | 58.42±13.85   | 59.47±12.68   | 63.68±15.35   | 7.60                       | 0.06             |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

İki grubun hamstring kısalık değerleri kendi içlerinde karşılaştırıldığında çalışma grubunda 1. ve 2. değerlendirmeler arasında fark bulunmazken, 1.-3.ve 2.-3. değerlendirmeler arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunda tüm değerlendirmeler arasında bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.14.).

**Tablo 4.14.**Hamstring Kısalık Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|               | <b>Değerlendirmeler arası</b> | <b>z</b> | <b>p*</b>        |
|---------------|-------------------------------|----------|------------------|
| <b>Grup 1</b> | 1-2 sağ                       | -0.150   | 1.0              |
|               | sol                           | -0.175   | 1.0              |
|               | 1-3 sağ                       | -1.275   | <b>&lt;0.001</b> |
|               | sol                           | -1.400   | <b>&lt;0.001</b> |
|               | 2-3 sağ                       | -1.125   | <b>&lt;0.001</b> |
|               | sol                           | -1.225   | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Grup 2</b> | 1-2 sağ                       | -0.316   | 1.0              |
|               | sol                           | -0.158   | 1.0              |
|               | 1-3 sağ                       | -0.553   | 0.26             |
|               | sol                           | -0.395   | 0.67             |
|               | 2-3 sağ                       | -0.237   | 1.0              |
|               | sol                           | -0.237   | 1.0              |

\*Wilcoxon testi

Olguların hamstring kısalık değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında anlamlı fark 3. değerlendirmede bulundu, çalışma grubunda kontrol grubuna göre kısalıklar daha iyi iyileşmişti ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.15.).

**Tablo 4.15.** Olguların Hamstring Kısalık Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                  |            | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>t</b> | <b>p*</b>        |
|----------------------------------|------------|----------------------|----------------------|----------|------------------|
|                                  |            | <b>X±SS</b>          | <b>X±SS</b>          |          |                  |
| <b>1. Değerlendirme (derece)</b> | <b>Sağ</b> | 110.75±18.37         | 103.16±19.73         | 0.555    | 0.51             |
|                                  | <b>Sol</b> | 109.50±19.72         | 102.11±20.70         | 0.196    | 0.84             |
| <b>2. Değerlendirme (derece)</b> | <b>Sağ</b> | 110.75±18.37         | 103.16±19.73         | 0.280    | 0.78             |
|                                  | <b>Sol</b> | 109.50±19.72         | 102.11±20.70         | 0.661    | 0.51             |
| <b>3. Değerlendirme (derece)</b> | <b>Sağ</b> | 122.0 ±9.37          | 106.32 ± 20.53       | 5.182    | <b>&lt;0.001</b> |
|                                  | <b>Sol</b> | 121.50±11.25         | 105.79± 21.36        | 4.427    | <b>&lt;0.001</b> |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma

### c) Olguların, Lumbal Ekstansör, Tensor Fasia Latae, Gastroknemius ve Pektoral Kaslarının Kısıklık Değerlendirmesi

Olguların diğer kas kısıklıklarının değişimine bakıldığında, tüm olguları kısıklıklarında iyileşme olduğu, ancak bu iyileşmenin çalışma grubunda daha fazla olduğu bulundu (Tablo 4.16.)

**Tablo 4.16.** Olguların Lumbal Ekstansör, Tensor Fasia Latae, Gastroknemius ve Pektoral Kas Kısıklıklarının Yüzde (%) Olarak Dağılımı

|                      | 1. Değerlendirme |       |         | 2. Değerlendirme |       |        | 3. Değerlendirme |      |         |
|----------------------|------------------|-------|---------|------------------|-------|--------|------------------|------|---------|
|                      | Var              | Ø     | Yok     | Var              | Ø     | Yok    | Var              | Ø    | Yok     |
|                      | n (%)            | n (%) | n (%)   | n (%)            | n (%) | n (%)  | n (%)            | n(%) | n (%)   |
| <b>Çalışma Grubu</b> |                  |       |         |                  |       |        |                  |      |         |
| Lumbal ekstansörler  | 6(30)            | 5(25) | 9( 45 ) | 7(35)            | 0     | 13(65) | 3(15)            | 0    | 17 (85) |
| Tensor fasia latae   | 1(5)             | 0     | 19(95)  | 1(5)             | 0     | 19(95) | 0                | 0    | 20(100) |
| Gastroknemius        | 4(20)            | 0     | 16(80)  | 4(20)            | 0     | 16(80) | 1(5)             | 0    | 19(95)  |
| Pektoraller          | 2(10)            | 0     | 18(90)  | 2(10)            | 0     | 18(90) | 0                | 0    | 20(100) |
| <b>Kontrol Grubu</b> |                  |       |         |                  |       |        |                  |      |         |
| Lumbal ekstansörler  | 4(21)            | 3(16) | 12(63)  | 5(26)            | 0     | 14(74) | 5(26)            | 0    | 14(74)  |
| Tensor fasia latae   | 1(5)             | 0     | 18(95)  | 1(5)             | 0     | 18(95) | 1(5)             | 0    | 18(95)  |
| Gastroknemius        | 3(16)            | 0     | 16(84)  | 3(16)            | 0     | 16(84) | 3(16)            | 0    | 16(84)  |
| Pektoraller          | 1(5)             | 0     | 18(95)  | 1(5)             | 0     | 18(95) | 1(5)             | 0    | 18(95)  |

Ø: Ağrı nedeniyle bakılamayan

### 4.5. Kas Kuvveti Değerlendirme Sonuçları

Olguların alt ekstremitte (17 kas) ve gövde (6 kas) kaslarının toplam değerleri hesaplanarak, istatistiksel işlemler bu toplam değerler ile yapıldı.

#### a) Gövde Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Grupların gövde kas kuvveti değerleri incelendiğinde, sadece çalışma grubunda anlamlı bir kas kuvveti artışı elde edildi ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.17.).

**Tablo 4.17.** Olguların Gövde Kas Kuvveti Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması \*\*

|                      | 1. Değ.<br>X±SS | 2. Değ.<br>X±SS | 3. Değ.<br>X±SS | $\chi^2$ | p *              |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 21.99 ±2.05     | 22.34 ± 2.12    | 24.91±2.71      | 28.79    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 23.21 ±3.0      | 23.27 ±3.0      | 23.66±2.93      | 8.375    | 0.1              |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

\*\* Gövde kas kuvveti değerleri 0-30 (min-maks) arasında değişmektedir.

İki grubun gövde kas kuvveti değerleri kendi içlerinde karşılaştırıldığında çalışma grubunda, anlamlı farkın yalnızca 1. ve 3. ile 2. ve 3. değerlendirmeler arasında olduğu bulundu, farklılığı 3. değerlendirmedeki kas kuvveti artışının yarattığı saptandı ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunun tüm değerlendirmeleri arasında ise bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.18.).

**Tablo 4.18.** Gövde Kas Kuvvetlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                      | Değerlendirmeler arası | z      | p *              |
|----------------------|------------------------|--------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 1-2                    | -0.325 | 0.91             |
|                      | 1-3                    | -1.325 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                    | -1.00  | <b>0.005</b>     |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                    | -0.139 | 1.0              |
|                      | 1-3                    | -0.444 | 0.5              |
|                      | 2-3                    | -0.306 | 1.0              |

\*Wilcoxon testi

Olguların gövde kas kuvveti değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında tüm değerlendirmelerde anlamlı fark bulunamadı ( $p<0.05$ ),(Tablo 4.19.).

**Tablo 4.19.** Gövde Kas Kuvveti Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması\*

|                                 | Çalışma Grubu | Kontrol Grubu | t      | p *  |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------|------|
| <b>1. değerlendirme</b><br>X±SS | 21.99 ± 2.05  | 23.21 ± 3.0   | -1.470 | 0.15 |
| <b>2. değerlendirme</b><br>X±SS | 22.34 ± 2.12  | 23.27 ± 3.0   | -1.127 | 0.27 |
| <b>3. değerlendirme</b><br>X±SS | 24.91 ± 2.71  | 23.66 ± 2.93  | 1.380  | 0.17 |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma



### b) Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Çalışma grubunun alt ekstremitte toplam kas kuvveti değerleri incelendiğinde değerlendirmeler arasında anlamlı bir kas kuvveti artışı olduğu ( $p<0.05$ ) belirlendi. Kontrol grubunun değerlendirmeleri arasında ise anlamlı bir artış yoktu ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.20.).

**Tablo 4.20.** Olguların Alt Ekstremitte Toplam Kas Kuvveti Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması \*\*

|                      | 1.Değ.<br>X±SS | 2.Değ.<br>X±SS | 3.Değ.<br>X±SS | $\chi^2$ | p*               |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 127.28±10.92   | 128.35±10.45   | 132.36±7.45    | 15.96    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 123.25±13.57   | 123.70±13.67   | 123.55±14.30   | 0.667    | 0.71             |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

\*\* Alt ekstremitte kas kuvveti değerleri 0-170 (min-maks) arasında değişmektedir.

Grupların alt ekstremitte toplam kas kuvveti değerleri kendi içlerinde karşılaştırıldığında gövde kaslarında olduğu gibi çalışma grubunun 1. ve 2. değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken 1.-3. ile 2.-3. değerlendirmeler arasındaki farklılık anlamlı çıktı ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunun tüm değerlendirmeleri arasında ise anlamlı bir fark bulunamadı ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.21.).

**Tablo 4.21.** Toplam Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                      | Değerlendirmeler arası | z      | p *              |
|----------------------|------------------------|--------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 1-2                    | -1.075 | 0.29             |
|                      | 1-3                    | -5.085 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                    | -4.010 | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                    | -0.300 | 1.0              |
|                      | 1-3                    | -0.150 | 1.0              |
|                      | 2-3                    | -0.150 | 1.0              |

\*Wilcoxon testi

Olguların toplam alt ekstremite kas kuvveti değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında da 1. ve 2. değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, 3. değerlendirmede görülen fark anlamlıydı ( $p<0.05$ ). Bu sonuç çalışma grubundaki alt ekstremite kuvveti artışının, anlamlı olarak daha fazla olduğunu gösterdi (Tablo 4.22.).

**Tablo 4.22.** Toplam Alt Ekstremitte Kas Kuvveti Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                 | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>t</b> | <b>p *</b>  |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------|-------------|
| <b>1. değerlendirme</b><br>X±SS | 127.28±10.92         | 123.25±13.57         | -4.030   | 0.31        |
| <b>2. değerlendirme</b><br>X±SS | 128.35±10.45         | 123.70±13.67         | -4.805   | 0.23        |
| <b>3. değerlendirme</b><br>X±SS | 132.36±7.45          | 123.55±14.30         | -8.965   | <b>0.02</b> |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma

\*\* Alt ekstremite kas kuvveti değerleri 0-170 (min-maks) arasında değişmektedir.

#### 4.6. Transversus Abdominus (TrA) Kasının Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Çalışma grubunun TrA aktivasyonu değerleri incelendiğinde değerlendirmeler arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunun değerlendirmeleri arasında ise anlamlı bir fark çıkmadı. TrA aktivasyonu gerçekleştirebilen hasta sayısının az olduğu ve bu kişilerde de üç değerlendirme arasında değişiklik olmadığı belirlendi ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.23.).

**Tablo 4.23.** Olguların TrA Kası Aktivasyonunun (mmhg) Grup İçi Karşılaştırılması

|                      | <b>1.Değ.</b><br>Ortanca<br>(min-maks) | <b>2.Değ.</b><br>Ortanca<br>(min-maks) | <b>3.Değ.</b><br>Ortanca<br>(min-maks) | <b>F</b> | <b>p *</b>       |
|----------------------|--|--|--|----------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 0 (2-0)                                | 1 (2-0)                                | 6 (8-0)                                | 36.84    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 0 (4-0)                                | 0 (4-0)                                | 0 (4-0)                                | 3.500    | 0.174            |

\*Friedman testi, Min-maks: minimum- maksimum değeri

Grupların TrA aktivasyon değerleri kendi içlerinde karşılaştırıldığında çalışma grubunda 1. ve 2. değerlendirmeler arasında fark yokken, 1. ve 3. ile 2. ve 3. değerlendirmeler arasındaki fark anlamlıydı ( $p < 0.05$ ). Kontrol grubunun tüm değerlendirmeleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmadığı, TrA aktivasyonunda değişiklik olmadığı belirlendi ( $p > 0.05$ ), (Tablo 4.24.).

**Tablo 4.24.** TrA Aktivasyonun (mmhg) Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                      | Değerlendirmeler arası | z     | p*               |
|----------------------|------------------------|-------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 1-2                    | 1.375 | 1.0              |
|                      | 1-3                    | 1.475 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                    | 0.100 | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                    | 0.0   | 1.0              |
|                      | 1-3                    | 0.0   | 1.0              |
|                      | 2-3                    | 0.0   | 1.0              |

\*Wilcoxon testi

Olguların TrA aktivasyonun değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında ise 1. ve 2. değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, 3. değerlendirmede anlamlı fark bulundu ( $p < 0.05$ ) (Tablo 4.25.). Çalışma grubunda 3. değerlendirme sonrasında aktivasyonun anlamlı bir şekilde arttığı belirlendi.

**Tablo 4.25.** TrA Etkinliğinin (mmhg) Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|   | Çalışma Grubu | Kontrol Grubu | z      | p *          |
|---|---------------|---------------|--------|--------------|
| <b>1. değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 0 (2,0)       | 0 (4,0)       | -0.066 | 0.96         |
| <b>2. değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 1 (2, 0)      | 0 (4,0)       | -0.315 | 0.79         |
| <b>3. değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 6 (8,0)       | 0 (4,0)       | -4.795 | <b>0.001</b> |

\*Mann Whitney U test, min-maks: minimum maksimum değeri

Çalışma grubunun TrA kasını enduransları, değerlendirmeler arasında anlamlı bir farklılık gösterdi ve çalışma sonunda TrA enduransının bu grupta arttığı

belirlendi ( $p < 0.05$ ). Kontrol grubunda ise değerlendirmeleri arasında bir fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ), (Tablo 4.26.).

**Tablo 4.26.** Olguların TrA Kası Enduranslarının Grup İçi Karşılaştıırılması (sn)

|                      | <b>1.Değ.</b> | <b>2.Değ.</b> | <b>3.Değ.</b> | $\chi^2$ | p*               |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------|------------------|
|                      | X±SS          | X±SS          | X±SS          |          |                  |
| <b>alışma Grubu</b> | 3.2 ± 3.2     | 3.5 ± 2.7     | 23.7 ± 6.2    | 34.40    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1.5 ± 1.8     | 1.7 ± 1.9     | 2.2 ± 2.2     | 9.455    | 0.174            |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS: ortalama ± standart sapma

İki grubun TrA enduransı grupların kendi içlerinde karşılaştırıldığında ise, çalışma grubunun 1. ve 2. değerlendirmeleri arasında fark bulunmazken ( $p > 0.05$ ), 1. ve 3. ile 2. ve 3. değerlendirmeler arasında anlamlı farklılık olduğu, farklılığı 3. değerlendirmenin yarattığı belirlendi ( $p < 0.05$ ). Kontrol grubunun ise tüm değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık belirlenmedi ( $p > 0.05$ ), (Tablo 4.27.).

**Tablo 4.27.** TrA Enduransının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştıırılması

|                      | Değerlendirmeler<br>arası | z      | p *              |
|----------------------|---------------------------|--------|------------------|
| <b>alışma Grubu</b> | 1-2                       | -0.340 | 0.74             |
|                      | 1-3                       | -20.54 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                       | -20.20 | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                       | -0.232 | 10               |
|                      | 1-3                       | -0.733 | 1.0              |
|                      | 2-3                       | -0.501 | 1.0              |

\*Wilcoxon testi

Olguların TrA enduransı sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında ise 1. ve 2. değerlendirmelerde anlamlı fark bulunmazken, 3. değerlendirmede anlamlı farklılık olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ), (Tablo 4.28.).

**Tablo 4.28.** TrA Enduransının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|   | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>t</b> | <b>p *</b>       |
|---|----------------------|----------------------|----------|------------------|
| <b>1. Değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 3.2 ± 3.2            | 1.5 ± 1.8            | -1.703   | 0.05             |
| <b>2. Değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 3.5 ± 2.7            | 1.7 ± 1.9            | -1.811   | 0.05             |
| <b>3. Değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 23.7 ± 6.2           | 2.2 ± 2.2            | -21.51   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Bağımsız Gruplar t-test,  $X \pm SS$  =Ortalama ± standart sapma

#### 4.7. Postür Analizi Sonuçları

Her iki grupta da olguların postür değerlendirme sonuçları incelendiğinde postürlerinin düzeldiği bulundu ( $p < 0.05$ ). (Tablo 4.29.).

**Tablo 4.29.** Olguların Postür Değerlendirme Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

|                      | <b>1.Değ.</b><br><b>X±SS</b> | <b>2.Değ.</b><br><b>X±SS</b> | <b>3.Değ.</b><br><b>X±SS</b> | <b><math>\chi^2</math></b> | <b>p*</b>        |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 7.6 ± 2.9                    | 7.4 ± 2.6                    | 3.2 ± 1.4                    | 38.38                      | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 7.8 ± 2.7                    | 7.5 ± 2.6                    | 6.7 ± 2.7                    | 20.91                      | <b>&lt;0.001</b> |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi,  $X \pm SS$  =Ortalama ± standart sapma

İki grubun postür değerlendirmesi değerlendirme sonuçları kendi içlerinde karşılaştırıldığında çalışma grubu ve kontrol grubunun 1-2. değerlendirmeleri arasında postür değerlendirme sonuçları benzerken ( $p > 0.05$ ), 1-3. ve 2-3. değerlendirmeler arasındaki sonuçların farklı olduğu, farklılığı üçüncü değerlendirme sonuçlarının oluşturduğu belirlendi ( $p < 0.05$ ), (Tablo 4.30.).

**Tablo 4.30.** Postür Değerlendirme Sonuçlarının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                      | Değerlendirmeler arası | z      | p                |
|----------------------|------------------------|--------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 1-2                    | -0.250 | 0.29             |
|                      | 1-3                    | -4.450 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                    | -4.200 | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                    | -0.368 | 0.06             |
|                      | 1-3                    | -1.158 | <b>0.002</b>     |
|                      | 2-3                    | -0.789 | <b>0.022</b>     |

\*Wilcoxon testi

Benzer olarak olguların postür değerlendirme sonuçları gruplar arasında da karşılaştırıldı ve 1. ve 2. değerlendirmelerde gruplar arası sonuçlar benzerken ( $p>0.05$ ), 3. değerlendirmede postürlerinin çalışma grubu lehine değiştiği bulundu ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.31.).

**Tablo 4.31.** Postür Değerlendirme Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                 | Çalışma Grubu | Kontrol Grubu | t      | p *               |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------|-------------------|
| <b>1. değerlendirme</b><br>X±SS | 7.6 ± 2.9     | 7.8 ± 2.7     | -0.250 | 0.79              |
| <b>2. değerlendirme</b><br>X±SS | 7.4 ± 2.6     | 7.5 ± 2.6     | -4.450 | 0.88              |
| <b>3. değerlendirme</b><br>X±SS | 3.2 ± 1.4     | 6.7 ± 2.7     | -4.200 | <b>&lt; 0.001</b> |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma

## 4.8. Performans Değerlendirme Sonuçları

### 4.8.1. Fiziksel Performans Testleri Sonuçları

Olguların fiziksel performans testlerinin sonuçları kendi içlerinde karşılaştırıldığında iki grupta da değerlendirmeler arasında fiziksel performans seviyesinin zamanla arttığı belirlendi ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.32.).

**Tablo 4.32.** Olguların Fiziksel Performans Testlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

|                      | <b>1.Değ.</b><br>Ortanca<br>(min-maks) | <b>2.Değ.</b><br>Ortanca<br>(min-maks) | <b>3.Değ.</b><br>Ortanca<br>(min-maks) | <b>F</b> | <b>p*</b>        |
|----------------------|--|--|--|----------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 14 (4-19)                              | 11 (4-17)                              | 4 (1-9)                                | 38.67    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 17 (9-19)                              | 13 (7-18)                              | 12 (6-18)                              | 21.77    | <b>&lt;0.001</b> |

\*Friedman Testi, min-maks: minimum- maksimum değer

Grupların fiziksel performans testlerinin sonuçları kendi içlerinde karşılaştırıldığında da çalışma grubunda tüm değerlendirmelerde, kontrol grubunda ise 1 ve 2 ile 1. ve 3. değerlendirmeler arasında fark olduğu ( $p < 0.05$ ) belirlendi. Ancak kontrol grubunda 2. ve 3. değerlendirmeler arasında değişiklik olmadığı görüldü ( $p > 0.05$ ), (Tablo 4.33.).

**Tablo 4.33.** Fiziksel Performans Testlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                      | <b>Değerlendirmeler arası</b> | <b>z</b> | <b>p*</b>        |
|----------------------|-------------------------------|----------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 1-2                           | 1.075    | <b>0.02</b>      |
|                      | 1-3                           | 2.925    | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                           | 0.850    | <b>0.002</b>     |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                           | 0.474    | <b>0.05</b>      |
|                      | 1-3                           | 1.263    | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                           | 0.789    | 0.43             |

\*Wilcoxon testi

Olguların fiziksel performans testlerinin sonuçları, gruplar arası karşılaştırıldığında ise 1. ve 2. değerlendirme sonuçları gruplar arasında benzerken ( $p > 0.05$ ), 3. değerlendirmede fiziksel performans seviyesinin çalışma grubu lehine farklı olduğu belirlendi ( $p < 0.05$ ), (Tablo 4.34.).

**Tablo 4.34.** Olguların Fiziksel Performans Testi Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|   | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>z</b> | <b>p *</b>       |
|---|----------------------|----------------------|----------|------------------|
| <b>1. değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 14(4-19)             | 17 (9-19)            | -0.313   | 0.75             |
| <b>2. değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 11(4-17)             | 13 (7-18)            | -1.029   | 0.31             |
| <b>3. değerlendirme</b><br>Ortanca (min-maks) | 4 (1-9)              | 12 (6-18)            | -8.342   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Mann Whitney U testi, min-maks: minimum- maksimum değer

### 5.8.2. Hız Testi Sonuçları

İki grupta da çalışma sonunda yürüme hızlarının arttığı bulundu ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.35.).

**Tablo 4.35.** Olguların Yürüme Hızlarının Grup İçi Karşılaştırılması (m/sn)

|                      | <b>1. Değ.</b><br>X±SS | <b>2. Değ.</b><br>X±SS | <b>3. Değ.</b><br>X±SS | $\chi^2$ | <b>p *</b>       |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 26.15 ±3.89            | 22.97 ± 2.70           | 18.14 ± 2.19           | 58.58    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 32.40 ±12.0            | 28.9 ± 11.07           | 28.75 ± 11.3           | 67.43    | <b>&lt;0.001</b> |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

İki grubun yürüme hızlarının sonuçları kendi içlerinde karşılaştırıldığında çalışma grubunda tüm değerlendirmeler arasında (1-2., 1-3., 2-3.) yürüme hızlarının değiştiği bulundu ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunun ise yürüme hızlarının sonuçlarına bakıldığında 1-2. ve 1-3. değerlendirmeler arasında yürüme hızlarının arttığı ( $p<0.05$ ), 2-3. değerlendirmeler arasında anlamlı değişiklik olmadığı belirlendi ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.36.).



**Tablo 4.36.** Yürüme Hızlarının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                      | Değerlendirmeler arası | z      | p *              |
|----------------------|------------------------|--------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 1-2                    | -3.182 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 1-3                    | -8.010 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                    | -4.829 | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                    | -3.492 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 1-3                    | -3.647 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                    | -0.155 | 1.0              |

\*Wilcoxon testi

Olguların yürüme hızlarının sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında her bir değerlendirmede fark olduğu belirlendi ( $p < 0.05$ ), (Tablo 4.37.).

**Tablo 4.37.** Yürüme Hızlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması (m/sn)

|                                 | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>t</b> | <b>p *</b>       |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------|------------------|
| <b>1. Değerlendirme</b><br>X±SS | 26.1 ± 3.8           | 32.4 ± 12.0          | -6.246   | <b>0.03</b>      |
| <b>2. Değerlendirme</b><br>X±SS | 22.9 ± 2.7           | 28.9 ± 11.0          | -5.936   | <b>0.02</b>      |
| <b>3. Değerlendirme</b><br>X±SS | 18.1 ± 2.1           | 28.7 ± 11.3          | -10.61   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma

Olguların başlangıçta yürüme hızları farklı olduğu için gruplar arasındaki farklılıklar iyileşme yüzleriyle karşılaştırıldı. Yürüme hızlarındaki iyileşme yüzdeleri gruplar arası karşılaştırıldığında; 1 ve 2. değerlendirmeler arasında benzerken ( $p > 0.05$ ), 1-3. ve 2-3. değerlendirmeler arası iyileşme yüzdelерinin çalışma grubu lehine değiştiği gözlemlendi ( $p < 0.05$ ), (Tablo 4.38.).

**Tablo 4.38.** Yürüme Hızlarının İyileşme Yüzdelerinin (%) Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                    | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>z</b> | <b>p *</b>       |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------|------------------|
| <b>1. 2. Değerlendirme</b><br>X±SS | 11.45±8.17           | 10.59±7.14           | -0.028   | 0.98             |
| <b>1.3. Değerlendirme</b><br>X±SS  | 29.42±11.76          | 11.13±7.35           | -4.496   | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>2.3. Değerlendirme</b><br>X±SS  | 20.59±9.06           | 0.49±5.16            | -5.254   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Mann Whitney U Testi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

#### 4.9. Özür Değerlendirmesi Sonuçları

##### a) Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi Değerlendirme Sonuçları

Her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi değerlendirme sonuçları (min-maks: 0-100) incelendiğinde özür seviyelerinin azaldığı bulundu ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.39.).

**Tablo 4.39.** Olguların Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

|                      | <b>1. Değ.</b><br>X±SS | <b>2. Değ.</b><br>X±SS | <b>3. Değ.</b><br>X±SS | $\chi^2$ | <b>p *</b>       |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 58.0±3.0               | 46.7±2.6               | 16.4±2.4               | 39.51    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 62.6±3.1               | 50.4±2.7               | 49.00±2.4              | 19.97    | <b>&lt;0.001</b> |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

İki grubun Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi değerlendirme sonuçları kendi içlerinde karşılaştırıldığında çalışma grubunun tüm değerlendirmelerde özür seviyelerinin farklı olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunun sonuçlarına bakıldığında ise 1-2. ve 1-3. değerlendirmeler arasında özür seviyeleri farklıken ( $p<0.05$ ), 2-3. değerlendirmeler arasında değişiklik olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.40.).

**Tablo 4.40.** Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi Sonuçlarının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                      | Değerlendirmeler arası | z      | p *    |
|----------------------|------------------------|--------|--------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 1-2                    | -11.31 | <0.001 |
|                      | 1-3                    | -41.56 | <0.001 |
|                      | 2-3                    | -30.24 | <0.001 |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                    | -12.16 | <0.001 |
|                      | 1-3                    | -13.08 | <0.001 |
|                      | 2-3                    | -0.921 | 1.0    |

\*Wilcoxon testi

Olguların Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi değerlendirme sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında 1. ve 2. değerlendirmelerde özür seviyeleri benzerken ( $p>0.05$ ), 3. değerlendirmede özür seviyelerinde çalışma grubu lehine fark olduğu, bu grupta özürde anlamlı bir azalma olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.41.).

**Tablo 4.41.** Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketi Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                 | Çalışma Grubu (n=20) | Kontrol Grubu (n=19) | t      | p      |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------|--------|
| <b>1. değerlendirme</b><br>X±SS | 58.0±3.0             | 62.6±3.1             | -1.040 | 0.30   |
| <b>2. değerlendirme</b><br>X±SS | 46.7±2.6             | 50.4±2.7             | -0.989 | 0.32   |
| <b>3. değerlendirme</b><br>X±SS | 16.4±2.4             | 49.00±2.4            | -9.621 | <0.001 |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma

### b) Mesleki Özür Değerlendirilmesi

Olguların mesleki özür düzeyleri % ifadelerle incelendiğinde, çalışma sonunda tüm olguların özür düzeylerinde iyileşme görüldüğü, bu iyileşmenin çalışma grubunda daha fazla olduğu belirlendi (Tablo 4.42.) (Olgularda belirlenen mesleki özürler 0-2 puan arasında değiştiği için tabloda yalnızca 0-2 puanlar gösterildi).

**Tablo 4.42.** Olguların WHO'ya Göre Özur Seviyelerinin % Olarak Dağılımları

|                         |   | Çalışma Grubu |    | Kontrol Grubu |      |
|-------------------------|---|---------------|----|---------------|------|
|                         |   | n (20)        | %  | n (19)        | %    |
| <b>1. Değerlendirme</b> | 0 | 0             | 0  | 0             | 0    |
|                         | 1 | 14            | 70 | 11            | 57,8 |
|                         | 2 | 6             | 30 | 8             | 42,1 |
| <b>2. Değerlendirme</b> | 0 | 2             | 10 | 3             | 15,7 |
|                         | 1 | 15            | 75 | 13            | 68,4 |
|                         | 2 | 3             | 15 | 3             | 15,7 |
| <b>3. Değerlendirme</b> | 0 | 9             | 45 | 6             | 31,5 |
|                         | 1 | 11            | 55 | 11            | 57,8 |
|                         | 2 | 0             | 0  | 2             | 10,5 |

#### 4.10. Yaşam Kalitesi Değerlendirme Sonuçları

Her iki grupta da olguların Nottingham Sağlık Profili toplam değerleri incelendiğinde çalışma sonunda iki grubunda yaşam kalitelerinin arttığı bulundu ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.43.).

**Tablo 4.43.** Olguların Nottingham Sağlık Profili Toplam Puanların Grup İçi Karşılaştırılması

|                      | <b>1.Değ.</b> | <b>2.Değ.</b> | <b>3.Değ.</b> | $\chi^2$ | p*               |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------|------------------|
|                      | X±SS          | X±SS          | X±SS          |          |                  |
| <b>Çalışma Grubu</b> | 388.2 ±101.0  | 319.2 ±99.8   | 136.7±91.3    | 40.00    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 482.2 ± 112.2 | 394.2 ± 89.3  | 383.5±83.5    | 30.73    | <b>&lt;0.001</b> |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

İki grubun Nottingham Sağlık Profili toplam değerleri kendi içlerinde karşılaştırıldığında çalışma grubunda tüm değerlendirmeler arasında (1-2., 1-3., 2-3.) yaşam kalitelerinde fark olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunda ise 1-2. ve 1-3. değerlendirmeler arasında yaşam kaliteleri farklıyken ( $p<0.05$ ), 2-3.

değerlendirmeler arasında yaşam kalitelerinin benzer olduğu, ikinci değerlendirme ile üçüncü değerlendirme arasında kontrol grubu olgularının yaşam kalitelerinin değişmediği saptandı ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.44.).

**Tablo 4.44.** Nottingham Sağlık Profili Toplam Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                      | Değerlendirmeler arası | z      | p değeri       |
|----------------------|------------------------|--------|----------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 1-2                    | -69.06 | < <b>0.001</b> |
|                      | 1-3                    | -251.6 | < <b>0.001</b> |
|                      | 2-3                    | -182.5 | < <b>0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                    | -88.02 | < <b>0.001</b> |
|                      | 1-3                    | -98.70 | < <b>0.001</b> |
|                      | 2-3                    | -10.67 | 1.0            |

\*Wilcoxon testi

Olguların Nottingham Sağlık Profili toplam değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında ise tüm değerlendirmelerde yaşam kalitelerinin farklı olduğu bulundu ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.45.).

**Tablo 4.45.** Nottingham Sağlık Profili Toplam Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                 | Çalışma Grubu | Kontrol Grubu | t      | p*             |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------|----------------|
| <b>1. değerlendirme</b><br>X±SS | 388.2 ± 101.0 | 482.2 ± 112.2 | -93.94 | <b>0.009</b>   |
| <b>2. değerlendirme</b><br>X±SS | 319.2 ± 99.8  | 394.2 ± 89.3  | -74.98 | <b>0.01</b>    |
| <b>3. değerlendirme</b><br>X±SS | 136.7 ± 91.3  | 383.5 ± 83.5  | -246.8 | < <b>0.001</b> |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma

Olguların Nottingham Sağlık Profili toplam puanları çalışma başlangıcında farklı çıktığı için iyileşme yüzdeleri hesaplandı ve grupların iyileşme yüzdeleri arasında da karşılaştırma yapıldı. Sonuçta Nottingham Sağlık Profili toplam puanlarının 1-2. değerlendirmeler arası iyileşme yüzdeleri gruplar arasında benzerken ( $p>0.05$ ), 1-3.ve 2-3. değerlendirmeler arası yaşam kalitelerindeki

iyileşme yüzdelerinin çalışma grubu lehine farklı olduğu, çalışma grubunda yaşam kalitelerinin daha fazla arttığı belirlendi ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.46.).

**Tablo 4.46.** Nottingham Sağlık Profili Toplam Değerlerindeki İyileşme Yüzdelerinin (%) Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                      | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>z</b> | <b>p</b> |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------|----------|
| <b>1. - 2. Değerlendirme</b><br>X±SS | 18.04±11.12          | 17.32±9.55           | -0.056   | 0.96     |
| <b>1. - 3. Değerlendirme</b><br>X±SS | 64.71±20.92          | 19.42±8.97           | -5.226   | <0.001   |
| <b>2. - 3. Değerlendirme</b><br>X±SS | 56.62±24.95          | 2.40±3.90            | -5.339   | <0.001   |

\*Mann Whitney U Testi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

#### 4.11. Olguların Psikososyal Durumlarının Değerlendirme Sonuçları

Olguların toplam **anksiyete-depresyon** puanları incelendiğinde iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlendi ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.47.).

**Tablo 4.47.** Olguların Anksiyete-Depresyon Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

|                      |           | <b>1.Değ.</b> | <b>2.Değ.</b> | <b>3.Değ.</b> | $\chi^2$ | p*     |
|----------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|----------|--------|
|                      |           | X±SS          | X±SS          | X±SS          |          |        |
| <b>Çalışma Grubu</b> | Anksiyete | 13.5 ± 6,4    | 10.9 ± 5,5    | 5.7 ± 3.6     | 36.00    | <0.001 |
|                      | Depresyon | 8.7 ± 5.5     | 7.0 ± 4.3     | 3.9 ± 2.5     | 29.78    | <0.001 |
| <b>Kontrol Grubu</b> | Anksiyete | 17.0 ± 4.4    | 14.4 ± 4.4    | 13.7 ± 3.9    | 26.54    | <0.001 |
|                      | Depresyon | 13.1 ± 5.3    | 11.4 ± 4.6    | 10.7 ± 4.2    | 14.33    | <0.001 |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

İki grubun anksiyete-depresyon değerleri kendi içlerinde karşılaştırıldığında çalışma grubunun tüm değerlendirmeleri arasında anlamlı bir fark bulundu ( $p<0.05$ ). Kontrol grubunda 1-2. ve 1-3. değerlendirmeler arasında anlamlı fark bulunurken ( $p<0.05$ ),2-3.değerlendirmeler arasındaki fark anlamlı değildi ( $p>0.05$ ), (Tablo 4.48).

**Tablo 4.48.** Anksiyete-Depresyon Değerlerinin Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                          |           | Değerlendirmeler<br>arası | z      | p *            |
|--------------------------|-----------|---------------------------|--------|----------------|
| <b>Çalışma<br/>Grubu</b> | Anksiyete | 1-2                       | -2.600 | < <b>0.001</b> |
|                          |           | 1-3                       | -7.800 | < <b>0.001</b> |
|                          |           | 2-3                       | -5.200 | < <b>0.001</b> |
|                          | Depresyon | 1-2                       | -1.650 | <b>0.01</b>    |
|                          |           | 1-3                       | -4.750 | < <b>0.001</b> |
|                          |           | 2-3                       | -3.100 | < <b>0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b>     | Anksiyete | 1-2                       | -2.579 | < <b>0.001</b> |
|                          |           | 1-3                       | -3.263 | <b>0.003</b>   |
|                          |           | 2-3                       | -0.684 | 0.8            |
|                          | Depresyon | 1-2                       | -1.737 | <b>0.01</b>    |
|                          |           | 1-3                       | -2.368 | <b>0.03</b>    |
|                          |           | 2-3                       | -0.632 | 0.6            |

\*Wilcoxon testi

Olguların anksiyete değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında 1. değerlendirmede fark bulunmazken ( $p>0.05$ ), 2. ve 3. değerlendirmelerde fark anlamlıydı ( $p<0.05$ ). Bu da kontrol grubundaki olguların anksiyetelerinin daha yüksek olduğunu gösterdi. Olguların depresyon değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında ise 3 değerlendirmede de fark istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.49.).

**Tablo 4.49.** Anksiyete-Depresyon Değerlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                |           | Çalışma Grubu | Kontrol Grubu | t          | p              |
|----------------|-----------|---------------|---------------|------------|----------------|
| <b>1. değ.</b> | Anksiyete | 13.5 ± 6.4    | 17.0 ± 4.4    | -3.500     | 0.05           |
|                | X±SS      | Depresyon     | 8.7 ± 5.5     | 13.1 ± 5.3 | -4.458         |
| <b>2. değ.</b> | Anksiyete | 10.9 ± 5.5    | 14.4 ± 4.4    | -3.521     | <b>0.03</b>    |
|                | X±SS      | Depresyon     | 7.0 ± 4.3     | 11.4 ± 4.6 | -4.371         |
| <b>3. değ.</b> | Anksiyete | 5.7 ± 3.6     | 13.7 ± 3.9    | -8.037     | < <b>0.001</b> |
|                | X±SS      | Depresyon     | 3.9 ± 2.5     | 10.7 ± 4.2 | -6.839         |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma

Olguların çalışmanın başlangıcında depresyon düzeylerinin farklı olması nedeniyle, gruplar arasındaki depresyon değerleri iyileşme yüzdeleri karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak anlamlılık gösteren fark, 1.-3 ile 2.-3. değerlendirmelerde belirlenen iyileşme yüzdeleri arasında çıktı. Çalışma grubunda iyileşmenin daha fazla olduğu saptandı ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.50.).

**Tablo 4.50.** Depresyon Değerlerinin İyileşme Yüzdelerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                      | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>z</b> | <b>p</b>         |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------|------------------|
| <b>1. - 2. Değerlendirme</b><br>X±SS | 13.91±18.8           | 11.18±14.75          | -0.212   | 0.84             |
| <b>1. - 3. Değerlendirme</b><br>X±SS | 46.76±26.61          | 14.31±18.92          | -3.415   | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>2. - 3. Değerlendirme</b><br>X±SS | 40.16±25.58          | 4.06±10.99           | -4.161   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Mann Whitney U Testi, X±SS =Ortalama ± standart sapma

#### 4.12. Hareket Korkusu Değerlendirilme Sonuçları

Olguların Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerlendirme sonuçları grup içinde incelendiğinde, değerlendirmeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu, her iki grup olguda da çalışma sonunda hareket korkularının azaldığı belirlendi ( $p<0.05$ ), (Tablo 4.51.).

**Tablo 4.51.** Olguların Tampa Kinezyofobi Ölçeği Değerlendirme Sonuçlarının Grup İçi Karşılaştırılması

|                      | <b>1. Değ.</b> | <b>2. Değ.</b> | <b>3. Değ.</b> | $\chi^2$ | p değeri         |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------|------------------|
|                      | X±SS           | X±SS           | X±SS           |          |                  |
| <b>Çalışma Grubu</b> | 48.2 ± 5,3     | 45.1 ± 5.2     | 33.8 ± 4.2     | 38.31    | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 49.4 ± 2.5     | 45.7 ± 3.4     | 44.5 ± 5.1     | 29.26    | <b>&lt;0.001</b> |

\*Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi, X±SS =Ortalama ± standart sapma



İki grubun Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerlendirme sonuçları kendi içlerinde karşılaştırıldığında, çalışma grubunda tüm değerlendirmeler arasında (1-2., 1-3., 2-3.) istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p < 0.05$ ). Kontrol grubunda ise Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerlendirme sonuçlarına bakıldığında 1-2. ve 1-3. değerlendirmeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ( $p < 0.05$ ), 2. ve-3. değerlendirmeler arasında anlamlı fark bulunamadı ( $p > 0.05$ ). Bu da kontrol grubunda, 2. ve 3. değerlendirmeler arasında hareket korkusunda değişimin olmadığını gösterdi (Tablo 4.52.).

**Tablo 4.52.** Tampa Kinezyofobi Ölçeği Değerlendirme Sonuçlarının Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

|                      | Değerlendirmeler arası | z      | p *              |
|----------------------|------------------------|--------|------------------|
| <b>Çalışma Grubu</b> | 1-2                    | -31.50 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 1-3                    | -14.40 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                    | -11.25 | <b>&lt;0.001</b> |
| <b>Kontrol Grubu</b> | 1-2                    | -3.684 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 1-3                    | -4.947 | <b>&lt;0.001</b> |
|                      | 2-3                    | -1.263 | 0.7              |

\*Wilcoxon testi

Olguların Tampa Kinezyofobi Ölçeği değerlendirme sonuçları gruplar arası karşılaştırıldığında 1. ve 2. değerlendirmeler arasında anlamlı fark bulunmazken, 3. değerlendirmede anlamlı bir fark olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ), (Tablo 4.53.). Bu da hareket korkularının her iki grupta 1. ve 2. değerlendirmede benzer olmalarına rağmen, 3. değerlendirmede çalışma grubunda hareket korkusunun azaldığını gösterdi.

**Tablo 4.53.** Tampa Kinezyofobi Ölçeği Değerlendirme Sonuçlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

|                                 | <b>Çalışma Grubu</b> | <b>Kontrol Grubu</b> | <b>t</b> | <b>p *</b>       |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------|------------------|
| <b>1. değerlendirme</b><br>X±SS | 48.2 ± 5.3           | 49.4 ± 2.5           | -1.224   | 0.37             |
| <b>2. değerlendirme</b><br>X±SS | 45.1 ± 5.2           | 45.7 ± 3.4           | -0.689   | 0.63             |
| <b>3. değerlendirme</b><br>X±SS | 33.8 ± 4.2           | 44.5 ± 5.1           | -10.68   | <b>&lt;0.001</b> |

\*Bağımsız Gruplar t-test, X±SS =Ortalama ± standart sapma

## 5. TARTIŞMA

Literatürde lumbal faset eklem sendromu olan hastalarda radyofrekans denervasyonu işleminin etkisini gösteren çalışmalar olmasına rağmen, işlem sonrasında fizyoterapinin etkinliğini değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle lumbal faset eklem sendromu olan hastalarda radyofrekans denervasyonu sonrası uygulanan kontrollü ev egzersiz eğitiminin; özür seviyesi, fiziksel performans ve yaşam kalitesi üzerine etkisini belirlemek ve egzersiz programı verilmeyen kontrol grubu ile karşılaştırma yapmak amacıyla çalışmamız gerçekleştirildi. Çalışmamız kontrollü ev egzersiz programı uygulanan çalışma grubunda, kontrol grubuna göre; ağrı şiddeti, postür, kas kısalıkları ve kas kuvveti değerlerinde daha iyi iyileşme sağlandığı, anksiyete, depresyon, kinezyofobi ve özür seviyesini daha azaldığı, fiziksel performans ve yaşam kalitesini daha fazla artırdığını ortaya çıkarmıştır.

Çalışma 45 yaş üstü, faset eklem sendromu tanısı alan 39 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil ettiğimiz olguların demografik özelliklerinin benzer olmasına dikkat edildi. Yaş ortalamalarının çalışma grubunda  $55.50 \pm 9.0$  yıl ve kontrol grubunda  $57.79 \pm 8.6$  yıl ile benzer olduğu bulundu. Bu sonuçlar literatürle uyum göstermekteydi (51). Çalışma grubunda 15 kadın 5 erkek, kontrol grubunda 15 kadın 4 erkek olması ile kadın olguların her iki grupta da daha fazla olduğu belirlendi. Oysa literatürde erkeklerde tüm lumbal seviyelerde faset eklem artrozu görülme prevalansının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (51). Çalışmamızda böyle görülmesinin nedeninin; çalışmaya katılan kadın olguların ağrı eşiğinin daha düşük olmasına veya bu veya başka nedenle ağrı ünitesine başvuranların daha çok kadın olmasına bağlı olabileceği düşünüldü. Literatürde ağrı eşiğinin kadınlarda düşük olduğunu belirten yayınlar bulunmakla birlikte (93,94), çalışmamızdaki kadın erkek olgulara göre ağrı eşikleri incelendiğinde olgularımızda visuel analog skalasına göre kadınların % 100'ünün erkeklerin ise % 57'sinin ağrı seviyesinin 8-10 arasında değişmekte olduğunu bulunması da bu düşüncemizi destekledi.

Olguların vücut kütle indeksleri de karşılaştırıldığında; çalışma grubunun  $31.49 \pm 3.6$  kg/m<sup>2</sup>, kontrol grubunun ise  $30.13 \pm 3.8$  kg/m<sup>2</sup> olan sonuçları ile benzerlik gösterdiği, her iki gruptaki olguların VKİ>30 kg/m<sup>2</sup> ile 1. dereceden obez

olduğu bulundu (95). Meslek açısından incelendiğinde ise çalışma grubunda 13 ev hanımı, 5 emekli, 2 çalışan, kontrol grubunda 12 ev hanımı ve 7 çalışan olması ile gruplar yine benzerlik göstermekteydi.

### **Ağrı**

Çalışmamızda VAS'a göre istirahat, aktivite ve gece ağrı şiddetlerinin, grup içi tekrarlı ölçümlerde iki grupta da azaldığı bulundu. Aktivitedeki ağrılarının azalma miktarları, 3. değerlendirme hariç diğerlerinde her iki grupta da benzerdi. İstirahattaki ağrıdaki iyileşme yüzdeleri 1-2. değerlendirme arasında benzer olup, ancak diğer değerlendirmeler arasında farklıydı. Bu da radyofrekans denervasyonu sonunda ağrıda ilk iki haftada azalma olduğunu, sonraki egzersiz eğitimi verilen çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha fazla azalma meydana geldiğini gösterdi. Kontrol grubunda da 8 hafta içerisinde azalma meydana gelmesi, radyofrekans denervasyonu işleminin de faset sendromunda ağrıda azalma yaptığını, ancak egzersiz programı ile bu azalmanın daha da arttığını gösterdi. Uluslararası Ağrı Çalışmaları Birliği (International Association for the Study of Pain) tarafından kronik bel ağrılı kişilerin % 15'i ile % 45'inde lumbal faset eklemi ağrıya neden olabileceği gösterilmiştir. Lumbal faset eklem sendromunda ağrıyı ortadan kaldırmak önemli amaçlardan biridir. Bu hastaların tedavisinde egzersiz programı önemli yer tutmaktadır (7,96). Literatüre bakıldığında radyofrekans denervasyonu sonrasında egzersiz programının etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Fakat egzersiz programıyla kronik bel ağrılı hastalarda ağrıyı ve spinal yapılara mekanik stresi azaltmanın amaçlandığı bilinmektedir. Yılmaz ve ark. kronik bel ağrılı hastalarda egzersiz tedavisinin etkinliğini değerlendiren bir çalışmada, fizyoterapi sonrasında hastaların ağrı şiddetlerinin azaldığını bulmuşlardır (97). Bir diğer çalışmada ise lumbal disk hernisi olan lumbal radiküler ağrılı hastalarda seçici sinir kök bloğu uygulaması sonrası 4 hafta fizyoterapi alan grupla, sadece seçici sinir kök bloğu uygulanan grup arasında ağrı değişimi yönünden anlamlı fark bulunmadığını göstermişlerdir. Bunun sebebinin, 4 haftalık çalışma süresinin kısa olması olduğu, çalışma limitasyonlarında belirtilmiştir (98). Diskektomi sonrası akut dönemde gövde kaslarına yönelik motor kontrol egzersizleri yapılan bir vaka raporunda ise, ağrının önemli ölçüde olumlu yönde değiştiği gözlenmiştir (99). Çalışmamızda benzer olarak egzersiz eğitiminin radyofrekans denervasyonu ile oluşan ağrı

azalmasını daha da arttırdığı bulundu.

Bel ağrılı kişilerde spazmdan kaynaklanan ağrıya bağlı olarak kas kuvveti azalır ve vertebral kolona destek olan yapılar zayıflar, vertebral kolona binen yük daha da artar. Bu da hem dejenerasyonu ve palalel olarak da dejenerasyonun semptomlarını arttırır. Bu yüzden vertebral kolonu destekleyen kasların kuvvetinin artmasıyla birlikte ağrının da azalabileceğini gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur (100,101). Birçok araştırmacı da kronik bel ağrılı hastalarda, multifidus kasında göze çarpan bir atrofi olduğundan bahsetmiştir (102-104). Yine lumbal füzyon cerrahisi sonrasında en çok etkilenen kasın multifidus kası olduğu belirtilmiştir (105). Bazı klinik araştırmacılar lokal gövde kaslarının zayıflamasının vertebral kolonun stabilitesinde problem oluşturacağından dolayı, bel ağrısı çeken hastalarda bu kasların eğitiminin hedeflenmesiyle semptomların azaldığını belirtmişlerdir. O'Sullivan ve ark. kronik bel ağrılı kişilerde yaptığı bir çalışmada 10 haftalık lumbal (core) stabilizasyon egzersizlerinin, olguların ağrı şiddetlerini azalttığını göstermişlerdir (106). Çalışmamız sonucunda çalışma grubunda ağrının azalmasına paralel olarak, TrA kasının etkinliğinin arttığı görüldü.

Ağrı, kronik bel ağrılı hastalarda kişilerin hareketlerini kısıtlamakta ve inaktiviteye neden olmaktadır. Çalışma sonuçları incelendiğinde iki gruptaki olguların da lumbal bölge hareketlerindeki ağrının azaldığını, fakat çalışma grubundaki olgularda bu ağrının kontrol grubuna göre daha fazla azaldığı, hatta ağrısı hiç kalmayan olgu sayısının da çalışma grubunda daha fazla olduğu bulundu. İki gruptaki bu iyileşmenin sebebinin radyofrekans denervasyonu işleminin ve bel biyomekaniğini korumaya yönelik verilen önerilerin neden olabileceği, çalışma grubundaki daha fazla azalmanın da uygulanan egzersiz programına bağlı olduğu düşünüldü. Ayrıca çalışma grubunda ağrısız hareketlerdeki artış miktarının daha fazla olması, çalışma sonunda çalışma grubundaki kinezyofobideki iyileşmenin anlamlı olarak daha fazla olması ile paralellik göstermiştir. Literatürde topluma dayalı yapılan araştırmalarda hareket korkusu ve kaçınmanın şiddetli bel ağrısı ve kronik bel ağrısı için risk faktörü olabileceği ilk bilinen şeylerdendir (107,108).

### **Kas Kısıklıkları**

Çalışma sonucunda, kontrol grubunda tedavi öncesinde ve sonrasında hamstring ve kalça fleksör kısıklıklarında iyileşme anlamlılık göstermezken, çalışma grubunda kas kısıklıklarında anlamlı bir iyileşme olduğu belirlendi. Benzer olarak diğer lumbal ekstansör, tensor fasia latea, gastroknemius ve pektoral kaslarda da benzer sonuç elde edildi. Bunun sebebinin çalışma grubundaki hastalara, ilk olarak TrA ve multifidus kas aktivasyonunun öğretilmesinin yanında, germe egzersizlerinin öğretilmesi ve bu egzersizlerin öneminin anlatılması, egzersiz programları uygulanırken ısınma ve soğuma periyodlarında düzenli olarak germe egzersizlerinin yapılması nedeniyle olduğunu düşünüldü. Olguların kas kısıklık durumları gruplar arasında karşılaştırıldığında, yalnızca farklılığın 3. değerlendirme sonuçlarında oluşması da bu düşüncemizi destekledi. Yapılan bir çalışmada germe egzersizleri yoğunlukta olmak üzere uygulanan egzersiz programında hastaların tedavi sonrasında ve uzun dönem takiplerinde özür seviyelerinin azaldığını ve yaşam kalitelerinin arttığını bulmuşlardır (109). Çalışmamızda kontrol grubundaki olguların kas kısıklık değerlerinde istatistiksel olarak fark bulunmamasına rağmen az da olsa iyileştiği görülmesinde, radyofrekans denervasyonu işleminin ağrıya meydana getirdiği azalmanın yanısıra bel biyomekaniğini korumaya yönelik önerilerin verilmesinin de etkisi olabileceğini düşündürdü.

### **Kas Kuvveti**

Literatürde kronik bel ağrılı kişilerde gövde kaslarının zayıfladığı bilinmesinden dolayı, çalışmamızda olguların 6 gövde kasının ve ek olarak 17 alt ekstremitte kasının kuvvetleri değerlendirildi. Olguların gövde kas kuvvetleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme çalışma grubunda gözlenirken, kontrol grubunda gözlenmedi. Bunun yanısıra gövde kas kuvvetleri gruplar arasında karşılaştırıldığında gruplar arası farklılık bulunmadı. Normalde beklenen şey hiç olmazsa 6 ve 8 hafta sonrasında çalışma grubun kas kuvvetlerinin istatistiksel olarak anlamlılık yaratacak düzeyde farklı olmasıydı. Çalışma grubundaki bu iyileşmenin gruplar arasında da fark yaratmaması, çalışma grubundaki olguların ilk değerlendirmelerinde toplam gövde kas kuvvetinin kontrol grubuna göre daha düşük olması nedeniyle olduğu düşünüldü. Diğer bir nedeni ise

çalışmamızın 6 haftalık stabilizasyon eğitiminin kısa olması ve bu sürenin global gövde kaslarının kuvvetlenmesi için yeterli olmaması olabilir. Çünkü stabilizasyon eğitiminde başlangıçta lokal kaslar aktivite edilirken; ileri aşamalarda global kas aktivasyonu eklenerek ilerlenir. Çalışmamızda ise çoğu hastada global kas aktivasyonuna geçilememiştir. Kronik bel ağrılı kişilerde yapılan bir çalışmada dinamik stabilizasyon egzersizlerinin rektus abdominus ve oblik abdominal kasları aktive ettiği, böylece gövde kaslarını kuvvetlendirdiği ve pelvis ve gövde stabilizasyonunda önemli rol oynadığı belirtilmiştir (110).

Alt ekstremitte kas kuvvetleri de incelendiğinde çalışma grubundaki olguların istatistiksel olarak kas kuvvetlerinde artış gözlenirken, kontrol grubunda herhangi bir değişiklik gözlenmedi. Literatürde yazarlar, stabilizasyon egzersizlerinde programlara ilerleyen dönemlerde hem alt hem üst ekstremitelerin de ilave edilmesi gerektiği, bununla birlikte multifidus ve TrA aktivasyonu ile birlikte stabilizasyon eğitiminin, merkezi sinir sisteminin alt ekstremitte hareketleri için bir alt yapı oluşturduğunu belirtmişlerdir. (111). Çalışmamızda da stabilizasyon eğitiminin olguların gövde ve alt ekstremitte kaslarında kuvvet artışına neden olduğu belirlendi.

### **Transversus Abdominus Kasının Etkinliği**

Çalışma sonucunda kontrol grubunda TrA kasının aktivasyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığı, çalışma grubundaki olguların ise TrA kasını doğru bir şekilde aktive ederek 70 mm Hg'dan 6 mm Hg (ortanca değer olarak) düşürdükleri, bunun da anlamlılık gösterdiği bulundu. Çalışma grubu olgularımızın, literatürde belirtilen yüzüstü pozisyonda TrA kasının aktivasyonunun başarılı performansı olan 6-10 mm Hg'ya (74) ulaştıkları saptandı. Bu da aynı zamanda bu hastalarda 6 haftalık yapılan egzersiz süresinin bu performansa ulaşmak için yeterli olduğunu, daha fazla performans için belki de daha fazla süreye ihtiyaç olabileceğini düşündürdü.

Yine çalışmamız sonucunda benzer olarak, TrA kasının endüransına bakıldığında, kontrol grubunda stabilizasyon eğitimi verilmediği için doğal olarak değişiklik oluşmadığı, çalışma grubunda ise TrA endüransının arttığı bulundu. Kontrol grubunda anlamlı bir değişiklik gözlenmemesinin nedeni, bu gruptaki olguların stabilizasyona yönelik hiçbir eğitim almamış olmaları olabilir. Faries ve

Greenwood (2007), lokal kasların normal ve ideal kasılabilirlik süresinin başka bir değişle izometrik enduransın ortalama süre 30-45 sn olduğunu, eğer ki egzersizler sırasında bu süre 45 sn ye kadar olamıyorsa, egzersiz şiddetini azaltmamız gerektiğini belirtmişlerdir (112). Çalışma grubumuzun yüzüstü pozisyonda TrA kasının kasılabilirliği süresi  $23.7 \pm 6.2$  sn değerleriyle tedavi öncesine göre iyileşme göstermiştir. Fakat bu değer Faries ve Greenwood'un belirttiği süreden düşüktür. Bu beklenen ortalama değerlere ulaşılamasının bir çok nedeni olabilir. Birincisi belki de tedavi süresi kısa olmuş olabilir. Diğer nedenler ise olgularımızın yaş ve VKİ ortalamalarının yüksekliği olabilir. Olguların yaş ortalamalarının  $55.50 \pm 9.0$  yaş ve VKİ ortalamalarının  $31.49 \pm 3.6$  kg/m<sup>2</sup> olduğu belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada yaşla birlikte multifidusun boyutunun etkilenmediği fakat aktivasyon kalitesinin değişebileceği belirtilmiştir. Yaşla birlikte kastaki su ve yağ içeriği değişiklik göstermektedir (113). Başka bir çalışmada ise yaş ve VKİ'nin multifidus kasındaki yağ miktarı arasında pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir (114).

Yapılan çalışmalarla bel ağrılı kişilerde, lumbal multifidus kasının alanında azalma olduğu ve bu değişikliğin akut bel ağrısının gelişimini takiben 24 saat içerisinde oluştuğu, çok hızlı atrofiye uğradığı gösterilmiştir. Bunun nedenini en iyi lumbal multifidusun segmental inhibisyonu olduğu söylenmektedir (115,116). Lumbal stenoz, disk hernisi gibi patolojik durumlarda da cerrahi işlemlerden sonra, multifidus kasında ciddi değişiklikler olduğu bulunmuştur (117). Literatürde ağrılı egzersizin, multifidus kasında daha çok inhibisyona neden olabileceği ve sakıncalı olabileceği belirtilmiştir (118,119). Çalışmamızda hastalarımız, ağrı şiddetleri radyofrekans denervasyonu sonrası azalmasından dolayı, multifidus ve TrA kasının eğitimi için daha uygun hale gelmiştir. Bir kasın fonksiyonel kapasitesi için kas kuvveti ve endurans önemli iki parametredir. Bel ağrılı hastaların tedavi programlarında kasın fonksiyonel kapasitesini artırmak için çeşitli egzersizlerden oluşan spinal stabilizasyon eğitimlerinden yararlanmak gerekmektedir. Spinal stabilizasyon egzersizleri ile seçici olarak multifidus kasını aktive etmeye odaklanılır. Çalışmamızda da stabilizasyon eğitimiyle multifidus ve TrA kasını aktive etmeyi amaçladık ve çalışma sonucunda kontrollü ev egzersiz programıyla takip edilerek yapılan stabilizasyon eğitiminin, olguların multifidus ve TrA kasının etkinliğini olumlu yönde arttırdığını bulduk.

### **Postür Analizi**

Yaptığımız çalışmada, olguların postür bozuklukları değerlendirmesi sonucunda, iki grupta da zamanla postürlerinin iyi yönde gelişim gösterdiği, bu gelişimin ise çalışma grubunda daha fazla olduğu bulundu. Kontrol grubundaki, egzersiz yapmamalarına rağmen bu değişimin nedeninin, radyofrekans denervasyonu sonrası ağrının azalmasına ve vücut mekaniğinin öğretilmesine, buna paralel olarak da olguların bel koruma biyomekanikleri konusunda bilinçlenmeleri ve postür düzgünlüğü konusunda da daha dikkatli davranmış olabileceklerine bağlı olduğu düşünüldü. Klinik çalışmalara bakıldığında, postüral bozukluklarının bel ağrısından kaynaklanabileceği gösterilmesi bu düşüncemizi desteklemektedir (120). Yaşlılarda yapılan bir çalışmada dinamik stabilizasyon, pilates ve denge eğitimi ağırlıklı çalışılan rehabilitasyon programı sonrasında olguların vücut farkındalığının arttığını ve bu nedenle postüral stabilitelerinin geliştiğini gözlemlemişlerdir (121). Çalışmamızda çalışma grubunda ağrının azalması ve stabilizasyon eğitimiyle birlikte vücut farkındalıklarının artması nedeniyle postür düzgünlükleri daha da artmıştır.

### **Fiziksel Performans**

Çalışmamız sonucunda olgularımızın yürüme hızlarında anlamlı bir iyileşme olduğu belirlendi. Ancak olguların yürüme hızlarında iyileşme yüzdeleri, gruplar arası karşılaştırıldığında, çalışma grubundaki olguların yürüme hızında daha fazla iyileşme olduğu belirlendi. Literatürde kronik bel ağrılı hastalarda egzersiz eğitimi sonrasında hastaların yürüme hızlarında iyileşme gözlendiğini gösteren çalışmalara rastlanmaktadır (122-125). Joffe ve ark. yaptığı bir çalışmada ağrı ve özür seviyesinin azalmasıyla paralel olarak yürüme hızlarında iyileşme olduğunu belirtmişlerdir (122). Taylor ve ark. yaptığı başka bir çalışmada ise yine ağrı şiddetinin azalması sebebiyle, yürüme hızının olumlu yönde etkilenebileceğini düşünmüşlerdir (123). Çalışmamız sonucunda da literatürle uyumlu olarak olguların ağrı ve özür seviyelerinin azalması ve ek olarak alt ekstremitte kas kuvvetinin de artması sonucunda yürüme hızlarında iyileşme olabileceğini düşünüldü.

Fiziksel performans testleri tedavi programını belirlemede ve tedavi sonuçlarını değerlendirmede fayda sağladığı için klinikte kullanılması önemlidir. Olguların fiziksel performanslarına bakıldığında, yürüme hızlarına benzer olarak, her



iki grupta da fiziksel performanslarda artış olduğu, bu artışın çalışma grubunda daha fazla olduğu belirlendi. Yapılan bir çalışmada kronik bel ağrılı kişilerde ağrı ve özür seviyesinin azalmasıyla, fiziksel performansın olumlu olarak değiştiği gözlenmiştir (126). Atletlerde yapılan bir çalışmada ise; stabilizasyon eğitimi sonucunda, çalışma grubunun hiçbir uygulama yapılmayan kontrol grubuna göre, 5000 m koşu testinde çok daha iyi oldukları belirtilmiştir (127). Başka bir çalışmada da yaşlı olgularda kuvvetlendirme eğitimi sonrasında yürüme hızlarında daha fazla iyileşme olduğu gözlenmiştir. Bu iyileşmenin alt ekstremitte kas kuvvetini artırması sayesinde olduğu düşünülmüştür (128). Çalışmamızda da olguların alt ekstremitte kuvvetinin artmasıyla paralel olarak, yürüme hızları ve fiziksel performansları artmış, bu artış çalışma grubunda daha fazla olmuştur.

### **Özür Seviyesi**

Çalışmamız sonucunda iki grubun da özür seviyeleri ilk değerlendirmeye göre azalma gösterdi. Ancak gruplar arasındaki farklılığın 3. değerlendirme olduğu saptandı. Kontrol grubundaki bu azalmanın radyofrekans denervasyonu işleminden kaynakladığı düşünüldü. Yapılan bir çalışmada da radyofrekans denervasyonu işlemi sonrasında hastaların özür seviyelerinin azaldığı bu azalmanın çalışma grubunda daha fazla olduğu bulunmuştur (129). Lumbal mikrodiskektomi sonrası disk hernisi olan 42 hastada yapılan bir çalışmada; fizyoterapist tarafından yaptırılan dinamik stabilizasyon egzersizleri grubu, pelvik tilt ve gövde kaslarının kuvvetlendirmeye yönelik egzersizler uygulanan kontrollü ev egzersiz grubu ve hiçbir egzersiz programı uygulanmayan 3. grup olmak üzere toplam 3 grup, özür seviyeleri açısından karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda dinamik stabilizasyon grubunda daha fazla olmak üzere, kontrollü ev egzersiz programı grubunda da olguların özür seviyelerinin azaldığı bulunurken, kontrol grubunda hiçbir değişiklik gözlenmemiştir (130). Lumbal disk cerrahisi sonrasında 4 hafta sonra egzersizlere başlamak üzere 3 grubun karşılaştırıldığı bir çalışmada, 1. gruba yoğun egzersiz programı, 2. gruba ev programı, 3. gruba ise hiçbir şey yapılmamıştır. Çalışmalarının sonrasında 1.ve 2. grupların, kontrol grubuna göre ağrı ve özür şiddetlerinin azaldığı, fonksiyonel kapasitelerinin arttığı gözlenmiştir (131).

Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak kontrollü ev egzersiz eğitimi

sonucunda hastaların özür seviyelerinin daha da azaldığı bulundu. Bunun sebebinin ağrının azalması ve gövde kas kuvvetinin artması sonucu hastaların günlük hayatta daha az sıkıntı çekmeleri sebebiyle olabileceğini (132) ve lumbal faset eklem sendromlu hastalarda, radyofrekans denervasyonu sonrası hastaların egzersiz programıyla desteklenmesi gerektiğini düşündürdü.

Çalışmamızda olguların mesleki özürlerine de bakıldı. Çalışmamızın sonunda tüm olgularda mesleki özür seviyelerinin azaldığını, fakat çalışma grubunda kontrol grubuna kıyasla mesleki özür seviyesinde azalma olan olguların daha fazla olduğu görüldü. Çalışma grubundaki olguların mesleki özürlerinin daha fazla azalmasının stabilizasyon eğitimiyle birlikte ağrı şiddetlerinin azalmasıyla ve günlük yaşam aktivitelerinde özür etkilenimlerinin azalmasıyla olabileceği düşünüldü. Kontrol grubundaki az da olsa mesleki özürdeki azalmanın, postür düzgünlüklerinin artmasıyla, iş kapasitelerinin artarak mesleki hayattaki özür seviyelerinin azalmasıyla olabileceği düşünüldü. Literatürde de bel ağrısı nedeniyle olguların iş kapasitesinin etkilenebileceği (133), başka bir çalışmada da kronik bel ağrılı kişilerde, cerrahi sonrası fizyoterapi programındaki önemli amaçlardan birinin fonksiyonel kapasitenin iyileştirilerek bir an önce işe geri dönüşü sağlamak olması gerektiği belirtilmiştir (134).

### **Yaşam Kalitesi**

Yapılan bir çalışmada 195 katılımcının % 70'inin bel ağrısı şikayetinin olduğu ve bel ağrısının kişilerin fonksiyonel seviyeleri ve yaşam kalitelerini etkiledikleri belirtilmiştir (135). Başka bir çalışmada ise yaşla birlikte başka sağlık problemlerinin de gözlenmesiyle, kişilerin yaşam kalitesinin etkilenebileceği söylenmiştir (136). Olguların özür miktarındaki ve diğer değişimlere paralel olarak her iki grupta da yaşam kalitesinin arttığı, bu artış yüzdelerinin çalışma grubunda fazla olduğu, kontrol grubunda 2 ve 3 değerlendirmedeki artışın ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu. Kronik bel ağrılı kişilerde ağrı şiddeti, özür seviyesi, uzamış depresyon, yaş, aile yapısı, uzun süreli ağrı şikayeti, günlük yaşam aktivitelerinin kısıtlanması gibi yaşam kalitesini etkileyen birçok faktör vardır (137). Yaptığımız çalışmada, çalışma grubundaki hastaların yaşam kalitelerinin artmasının sebebinin birçok faktörle ilişkili olabileceği, bunlardan en etkilisinin ağrı şiddetinin

azalması ve fiziksel performansın artması olabileceği düşünüldü. Kontrol grubunda yaşam kalitelerinin ilk 2 hafta içinde yükselmesi ancak, daha sonraki dönemlerde anlamlı bir yükselişin olmaması da Radyofrekans denervasyonunun ağrı şiddetindeki meydana getirdiği azalmaya bağlı olduğu düşünüldü. Yaşam kalitesini değerlendirdiğimiz Nottingham Sağlık Profili'nin alt parametreleri ağrı, sosyal izolasyon, fiziksel mobilite, uyku, emosyonel durum ve enerjiden oluşmaktadır. Olgularda yaşam kalitesi artması demek, bu tüm alt parametrelerde de artış demek olabilir. Nitekim bu alt parametreler tek tek incelendiğinde her bir parametredeki artışların toplam artışa benzerlik gösterdiği belirlendi.

### **Psikososyal Durum**

Kronik bel ağrısı, kişilerin psikososyal durumlarını önemli ölçüde etkilemekte ve kronik ağrılı kişilerin % 30-60'ında depresyon bulguları gözlenmektedir (137). Kronik bel ağrısı olan kişilerde ağrı şiddeti ve hareketlerinin kısıtlanması sebebiyle şikayetlere depresyon da eklenmektedir. Psikososyal durumun klinik açıdan önemli olduğunu düşündüğümüz için olguların psikososyal durumları da değerlendirildi. Değerlendirmede birinci basamak sağlık hizmetine başvuranlarda anksiyete ve depresyon yönünden riski belirlemek için geliştirilmiş değerlendirilme ölçeği olan Hastane Anksiyete ve Depresyon ölçeği kullanıldı. Olguların tedavi sonrasındaki anksiyete ve depresyon düzeylerine bakıldığında tüm olgularda düzelme olduğu belirlendi. Bu artışlar gruplar arasında karşılaştırıldığında çalışma ve kontrol grubundaki olguların anksiyete ve depresyon düzeylerindeki artışın ilk 2 hafta farklı olmadığı, daha sonraki 8. hafta da çalışma grubu lehine fark olduğu belirlendi. Bunun sebebinin önemli ölçüde yaşam kalitesiyle ilişkili olabileceğini düşünüldü. Çünkü yaşam kalitesini etkileyen tüm faktörler psikososyal durumu da etkilemektedir. Bunların içerisinde ağrı şiddetinin, özür seviyesinin ve fonksiyon kaybının azalması ve fiziksel performansın artması gibi faktörler sayılabilir. Yazıcı ve ark.yaptığı bir çalışmada bel-boyun problemi olan kişilerde ağrı şiddeti ile depresyon düzeyinin yakın ilişkili olduğu belirtilmiştir (138). Ayrıca başka bir çalışmada, kronik bel ağrılı kişilerde yüksek düzeyde fonksiyon kaybının görülmesiyle fiziksel performans ve özürün etkilendiği, böylelikle hastaların daha fazla depresif duygular içinde olduğu gösterilmiştir (139). Bununla birlikte; çalışmamızda klinik deneyimlerimize dayanarak, çalışmaya aldığımız olguların yaş

ortalaması fazla olduğu ve çoğunluğunu ev hanımları oluşturduğu için, haftada bir kez bile olsa fizik tedaviye gidip gelmenin onların psikososyal durumlarını ve yaşam kalitesinin bir alt parametresi olan sosyal izolasyonu olumlu yönde etkilemiş olabileceği de düşünülebilir.

### **Kinezyofobi**

Kronik bel ağrısını etkileyen faktörlerle ve bununla birlikte ağrıya bağlı olarak olguların inanış ve davranışlarının nasıl etkilendiğini araştıran çalışmalara rastlanmaktadır. Klinik çalışmalarda kronik bel ağrısında, ağrıya bağlı yeniden yaralanma korkusu, hareket korkusu diğer bir deyişle “kinezyofobi” nin oldukça önemli olduğu gösterilmektedir (140). Bu bulgular vücut duyularının yanlış yorumlanmasıyla gelişen bilişsel-davranışsal bakış açısı ile tutarlıdır. Bu mekanizma kişinin zararsız vücut duyularının, ağrı dahil yanlış yorumlanması ile ağrıdan korkar hale gelmesi olarak tanımlanır ve bu mekanizma iki süreçte gerçekleşir. İlk olarak ağrıyla ilişki korku, kaçınma davranışları, hareketten ve fiziksel aktiviteden kaçınma hatta boş zaman aktivitelerinden ve ailesinden bile kaçınma davranışı gerçekleşir. İkinci olarak ise ağrıyla ilişkili korku vücut farkındalığının artması ve ağrı içinde tetikte olma şeklinde gerçekleşir. Ağrı için tetikte olma, depresyon ve kullanmama, ağrı seviyesinin artmasıyla ilişkili olarak bilinir, bu yüzden ağrı deneyimi abartılabilir. Bu mekanizma, başarılı tedavi mekanizmaları geliştirmek için kullanılır (107). Çalışmamızın sonucunda her iki grupta da hareket korkusu istatistiksel olarak önemli ölçüde azalma gösterdi, ancak bu azalma kontrol grubunda 2. ve 3. değerlendirme arasında farklı değildi. Gruplar arasında da yalnızca 3. değerlendirme sonuçları arasında farklılık olduğu, çalışma grubunda hareket korkusunda daha fazla düzelme olduğu belirlendi. Bu sonuç; olguların ağrı ve özür seviyelerinin azalması, fiziksel performansın artması, psikososyal durumlarında düzelmesi ile uyumlu çıkmıştır. Yapılan bir çalışmada yüksek korku-kaçınma davranışı olan bel ağrılı hastaların, egzersiz programı sonrasında hareket korkularının azaldığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, hastaları egzersiz programı yoluyla fiziksel aktiviteye cesaretlendirmenin, özürü azaltmada etkili olabileceği ve hatta koruyucu olabileceği, bununla birlikte hareket korkusunun azalmasını sağlayabileceği de belirtilmiştir (141).

Çalışmamızın sonucunda hipotezlerimizin doğruluğu saptanmış; faset eklem radyofrekans denervasyonu sonrası uygulanan kontrollü ev egzersiz programının olgularda kontrol grubuna göre yaşam kalitesini ve fiziksel performans düzeyini daha fazla artırdığı, ağrı ev özür seviyesini azalttığı, buna paralel olarak psikososyal durumlarının daha fazla düzeldiği bulunmuştur. Bunun yanısıra lumbal faset eklem sendromu olan hastalarda, radyofrekans denervasyonu ile oluşan ağrı ve diğer semptomlarda düzelme ve yaşam kalitelerinin arttığı da belirlenmiştir.

### Çalışma limitasyonları

- ✓ Hastaların hepsi daha önceden klasik fizyoterapi (hotpack-ultrason-Tens) uygulamaları almış olmalarına rağmen, ağrı şikayetlerinin hala azalmaması üzerine Algoloji Bilim Dalı'na başvurmuşlardır. Radyofrekans denervasyonu sonrası hastaları tekrar fizyoterapi programına ikna etmek, önceki yapılan uygulamalar dışında egzersizin önemini ve radyofrekans denervasyonu işleminin egzersiz programıyla desteklenmesi gerektiğini anlatmak oldukça zorlayıcıydı. Bu da hastalarımızın programımıza uyum sağlaması ve doğru bir şekilde uygulaması konusunda bir limitasyon kabul edilebilir.
- ✓ Çalışmaya alınan hastaların çoğunun VKİ'leri ve yaş ortalamaları yüksek olduğu için hastalar tarafından TrA aktivasyonunu anlamakta ve öğrenmekte zorluk çekmeleri, bu kasların gerçek aktivasyonlarını değerlendirmede hataya neden olmuş olabilir. Bu da olguların gerçek kas aktivasyonlarını yansıtamama durumunu ortaya çıkarabileceği için elektromiyografi gibi daha objektif sonuç veren değerlendirme yöntemi kullanamamamız çalışmanın bir limitasyonudur.
- ✓ Çalışmamızda bel biyomekaniğini koruma önerilerinin verilmediği bir kontrol grubunun olmaması da daha ideal olabilirdi. Ancak bu da etik olarak kabul edilemezdi.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Lumbal faset sendromlu hastalarda radyofrekans denervasyonu sonrası kontrollü ev egzersiz eğitiminin etkinliğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmamızda, çalışma grubunda 20, kontrol grubunda 19 olgu olmak üzere toplam 39 hasta alınmıştır. Çalışma grubuna bel biyomekaniğini korumaya yönelik önerilerin yanında stabilizasyon egzersizleri ağırlıkta olmak üzere, hastalar her hafta kontrole çağrılarak toplam 6 hafta ev egzersiz eğitimi verildi. Kontrol grubuna ise sadece bel biyomekaniğini korumaya yönelik öneriler verildi. Tüm olguların radyofrekans denervasyonu öncesi ve sonrası 2. hafta ve 8. haftada olmak üzere toplam 3 değerlendirmeden elde edilen veriler analiz edilerek aşağıdaki sonuçlar elde edildi:

1. Tüm olgularda ağrıda azalma görüldü. Bu azalmanın çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha fazla olduğu belirlendi. Bu sonuç, radyofrekans denervasyon işleminin faset sendromunda ağrıda azalma meydana getirdiğini, ancak ev egzersiz programı ile bu azalmanın daha da arttırılabileceğini gösterdi.
2. Çalışma grubundaki olgularda daha fazla olmak üzere, her iki grupta da lumbal bölge hareketlerindeki ağrının azaldığı bulundu. İki gruptaki bu iyileşmenin sebebinin radyofrekans denervasyonu işleminin ve bel biyomekaniğini korumaya yönelik verilen önerilerin neden olabileceği, çalışma grubundaki daha fazla azalmanında da uygulanan egzersiz programına bağlı olduğu düşünüldü. Çalışma grubundaki bu sonuç, bu kişilerdeki kinezyofobideki iyileşmenin de anlamlı olarak daha fazla olması ile paralellik gösterdi.
3. Çalışma sonunda her iki grupta da kas kısalıklarında azalma görüldü ancak bu azalma sadece çalışma grubunda anlamlıydı. Bu sonucun, egzersiz programları uygulanırken ısınma ve soğuma periyodlarında düzenli olarak germe egzersizlerinin yapılmasına ve ağrıdaki azalmaya bağlı olduğu düşünüldü. Kontrol grubundaki olguların kas kısalık değerlerinde anlamlı olmamasına rağmen az da olsa iyileşmenin görülmesinde ise, radyofrekans denervasyonu işleminin ağrıda meydana getirdiği azalmanın yanısıra, bel biyomekaniğini korumaya yönelik önerilerin verilmesinin de etkisi olabileceğini düşündürdü.

4. Ev egzersiz programının çalışma grubunda gövde, alt ekstremitte kas kuvvetleri ile multifidus ve TrA kasının kas aktivasyonlarının ile enduranslarını arttırdığı belirlendi. Stabilizasyon eğitimi ağırlıklı ev egzersiz programı almayan kontrol grubunda ise böyle bir artış oluşmadı.
5. İki grupta da zamanla postürlerinin iyi yönde gelişim gösterdiği, bu gelişimin ise çalışma grubunda daha fazla olduğu saptandı. Çalışma grubunda egzersiz programının etkisiyle postür düzgünlüklerinin arttığı, kontrol grubundaki olumlu değişikliğin ise hastaların bel koruma biyomekanikleri konusunda bilinçlenmeleri ve ağrılarındaki azalmalar nedeniyle oluşmuş olabileceği düşünüldü.
6. Olguların fiziksel performanslarına bakıldığında, yürüme hızlarına benzer olarak, her iki grupta da fiziksel performanslarda artış olduğu, bu artışın çalışma grubunda daha fazla olduğu belirlendi. Çalışma grubundaki farklılığın ise; olguların ağrı ve özür seviyelerinin azalması ve ek olarak alt ekstremitte kas kuvvetinin de artması sonucunda oluşmuş olacağı düşünüldü.
7. İki grupta da özür seviyeleri, ilk değerlendirmeye göre azalma gösterdi. Ancak gruplar arasındaki farklılığın 3. değerlendirmede olduğu, bu da, bu farklılığın nedeninin uygulanan ev egzersiz programı olabileceğini düşündürdü.
8. Olguların özür miktarındaki ve diğer değişimlere paralel olarak her iki grupta da yaşam kalitesinin arttığı, bu artış yüzdelерinin çalışma grubunda daha fazla olduğu, kontrol grubunda 2 ve 3 değerlendirmedeki artışın ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu. Çalışma grubundaki hastaların yaşam kalitelerinin daha fazla artmasının sebebinin birçok faktörle ilişkili olabileceği, bunlardan en etkisinin ağrı şiddetinin azalması ve fiziksel performansın artması olabileceği düşünüldü.
9. Olguların tedavi sonrasındaki anksiyete ve depresyon düzeylerine bakıldığında tüm olgularda düzelme olduğu belirlendi. Bu artışlar gruplar arasında karşılaştırıldığında çalışma ve kontrol grubundaki olguların anksiyete ve depresyon düzeylerindeki artışın ilk 2 hafta farklı olmadığı, daha sonraki 8. hafta da çalışma grubu lehine fark olduğu belirlendi.

Bunun sebebinin önemli ölçüde, yaşam kalitesinin artışı ile paralel olabileceği düşünüldü.

10. Her iki grupta da hareket korkularının azaldığı tespit edildi. Ancak kontrol grubunda ilk 2 hafta hareket korkusunun daha fazla azaldığı, sonra bu azalmanın daha az olduğu saptandı. Hastaları egzersiz programı yoluyla fiziksel aktiviteyi cesaretlendirmenin hareket korkusunun azalmasını sağlayabileceğini düşündürdü.

Çalışmamızın sonunda özet olarak radyofrekans denervasyonu sonrası iki gruptaki olgularda da ağrı şiddeti, postür, kas kısalıkları ve kas kuvveti değerlerinde iyileşme sağlandığı, anksiyete, depresyon, kinezyofobi ve özür seviyesinin azaldığı, fiziksel performans ve yaşam kalitesinin arttığı, bu artışın kontrollü ev egzersiz programı uygulanan grupta daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte bu çalışma, faset sendromu olan olgularda radyofrekans denervasyonunun tüm parametrelerde iyileşme yaratsa da bu değişikliğin ilk 2 hafta içinde daha fazla olması ve sonraki haftalarda bu değişikliklerin anlamlılık göstermemesi, radyofrekans denervasyonu sonrası hastaların egzersiz programıyla takip edilmesinin daha yararlı olabileceğini düşündürmüştür. Bunlara ilave olarak, bu konuda yapılan çalışmaların giderek artırılması gerektiği, hatta daha fazla süre ile takip edilen daha fazla olgu ile yapılan çalışmalara da ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.



## KAYNAKLAR

- 1 Santos, F.G., Carmo, C.M., Fracini, A.C., Pereira, R.R., Takara, K.S., Tanaka, C. (2013) Chronic low back pain in women: muscle activation during task performance. *Journal of physical therapy science*, 25 (12), 1569-1573.
- 2 Chou, R., Shekelle, P. (2010) Will this patient develop persistent disabling low back pain? *Jama*, 303 (13), 1295-1302.
- 3 Cohen, S.P., Raja, S.N. (2007) Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 106 (3), 591-614.
- 4 Kirkaldy-Willis, W., Wedge, J., Yong-Hing, K., Reilly, J. (1978) Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. *Spine*, 3 (4), 319-328.
- 5 Cayette, S., Marcoux, S., Truchon, R., Grondin, C., Gagnon, J., Allard, Y. ve diğeri. (1991) A controlled trial of corticosteroid injections into facet joints for chronic low back pain. *New England Journal of Medicine*, 325 (14), 1002-1007.
- 6 Lord, S.M., Barnsley, L., Wallis, B.J., McDonald, G.J., Bogduk, N. (1996) Percutaneous radio-frequency neurotomy for chronic cervical zygapophysial joint pain. *New England Journal of Medicine*, 335 (23), 1721-1726.
- 7 Cohen, S.P., Abdi, S. (2003) Lateral branch blocks as a treatment for sacroiliac joint pain: a pilot study. *Regional anesthesia and pain medicine*, 28 (2), 113-119.
- 8 Shealy, C.N. (1974) The role of the spinal facets in back and sciatic pain. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 14 (2), 101-104.
- 9 Waddell, G., Somerville, D., Henderson, I., Newton, M. (1992) Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. *Spine*, 17 (6), 617-628.
- 10 Rydevik, B., Holm, S. (1992) Pathophysiology of the intervertebral disc and adjacent neural structures. *The Spine, WB Saunders Company*, 181-227.
- 11 Stegemöller, E.L., Roper, J., Hass, C.J., Kennedy, D.J. (2013) Changes in gait kinematics and lower back muscle activity post-radiofrequency denervation of the zygapophysial joint: a case study. *The Spine Journal*.
- 12 Millennium, W.S.G.o.t.B.o.M.C.a.t.S.o.t.N. (2003) The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium. *World Health Organization technical report series*, 919, i.
- 13 Hoy, D., March, L., Brooks, P., Woolf, A., Blyth, F., Vos, T. ve diğeri. (2010) Measuring the global burden of low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 24 (2), 155-165.
- 14 Lilian, R. (2012) The Bone and Joint Decade. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15, S339.
- 15 Suyabatmaz, Ö., Özgönenel, L., Burnaz, Ö. (2011) Kronik bel ağrılı hastalarda bel okulunun etkinliğinin araştırılması. *İstanbul Med J*, 12, 5-10.
- 16 Balagué, F., Mannion, A.F., Pellisé, F., Cedraschi, C. (2012) Non-specific low back pain. *The Lancet*, 379 (9814), 482-491.
- 17 Akbal, A., Eroğlu, P., Yılmaz, H., Tutkun, E. (2012) Mesleki Maruziyetler ve Kas İsklet Sistemi Bulguları. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*, 15 (3).

- 18 Schwarzer, A.C., Aprill, C.N., Derby, R., Fortin, J., Kine, G., Bogduk, N. (1994) The relative contributions of the disc and zygapophyseal joint in chronic low back pain. *Spine*, 19 (7), 801-806.
- 19 Gilmer, H., Papadopoulos, S., Tuite, G. (1993) Lumbar disk disease: pathophysiology, management and prevention. *American family physician*, 47 (5), 1141-1152.
- 20 Karkucak, M., Tuncer, İ., Güler, M., Çapkın, E., Tosun, M., Çakırbay, H. (2006) Kronik bel ağrılı hastalarda demografik özellikler ve bel okulunun etkinliği. *Archives of Rheumatology*, 21 (3), 087-090.
- 21 Van Tulder, M., Malmivaara, A., Esmail, R., Koes, B. (1999) Exercise therapy for low back pain. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* (2), CD000335-CD000335.
- 22 Ceran, A. (2015). Bel Ağrısı Olan Ofis Çalışanlarında Ergonomi Bilgi Düzeyinin Bel Ağrısı Şiddeti ve Fonksiyonellik Üzerine Etkisi Yüksek lisans, Haliç üniversitesi, İstanbul.
- 23 Baygutalp, F., Senel, K. (2013) Lumbar facet syndrome/Lomber faset sendromu. *Turkish Journal of Osteoporosis*, 19 (3), 90-95.
- 24 Bogduk, N. (1985) The innervation of the vertebral column. *Australian journal of Physiotherapy*, 31 (3), 89-94.
- 25 Andersson, G.B., McNeill, T.W. (2012). Lumbar spine syndromes: evaluation and treatment: Springer Science & Business Media.
- 26 Doruk, E. (2010). **Lumbal disk cerrahisi sonrası akut ve subakut dönemde başlanan ev egzersiz programının etkilerinin karşılaştırılması**. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 27 Atılğan, E. (2013) Kronik Bel Ağrılı Olgularda Yoganın ve Fizyoterapi Programının Yaşam Kalitesi, Denge, Ağrı Düzeyi ve Uyku Kalitesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması.
- 28 Butler, D., Trafimow, J., Andersson, G., McNeill, T., Huckman, M. (1990) Discs degenerate before facets. *Spine*, 15 (2), 111-113.
- 29 Christie, H.J., Kumar, S., Warren, S.A. (1995) Postural aberrations in low back pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 76 (3), 218-224.
- 30 Schwarzer, A.C., Derby, R., Aprill, C.N., Fortin, J., Kine, G., Bogduk, N. (1994) The value of the provocation response in lumbar zygapophyseal joint injections. *The Clinical journal of pain*, 10 (4), 309-313.
- 31 Suseki, K., Takahashi, Y., Takahashi, K., Chiba, T., Tanaka, K., Morinaga, T. ve diğerleri. (1997) Innervation of the lumbar facet joints. Origins and functions. *Spine*, 22 (5), 477-485.
- 32 A Common Cause of Neck/Back Pain. (2016). Ağ Sitesi: <http://www.healthpluschiro.com/informational/facet-joint-syndrome/>
- 33 Çetinkaya, F. (2005) Lomber Disk Hernili Hastalarda Egzersiz Ve Elektrik Stimilasyonunun Etkinliği, 70. Yıl İstanbul Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.
- 34 Whiplash Injury (Nagging neck pain after an accident). Ağ Sitesi: <http://painmd.tv/whiplash-injury/>
- 35 Akman, M.N., Karataş, M. (2003). Temel ve uygulanan kinezyoloji: Haberal Eğitim Vakfı.
- 36 Ferguson, S. (2008). Biomechanics of the Spine. Spinal Disorders (s. 41-66): Springer

- 37 Muscolino, J.E.,Cipriani, S. (2004) Pilates and the “powerhouse”—I. *Journal of bodywork and movement therapies*, 8 (1), 15-24.
- 38 Adams, M.A. (2004) Biomechanics of back pain. *Acupuncture in medicine*, 22 (4), 178-188.
- 39 Kirkaldy-Willis, W.,Farfan, H. (1982) Instability of the lumbar spine. *Clinical orthopaedics and related research*, 165, 110-123.
- 40 Adams, M.,Hutton, W. (1985) The effect of posture on the lumbar spine. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*, 67 (4), 625-629.
- 41 Baltacı, G., Bayrakçı Tunay, V., Beşler, A.,Ergun, N. (2006) Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi, ALP Yayınevi, 2. Basım, Ankara.
- 42 Fujiwara, A., Lim, T.-H., An, H.S., Tanaka, N., Jeon, C.-H., Andersson, G.B. ve diğerleri. (2000) The effect of disc degeneration and facet joint osteoarthritis on the segmental flexibility of the lumbar spine. *Spine*, 25 (23), 3036-3044.
- 43 Varlotta, G.P., Lefkowitz, T.R., Schweitzer, M., Errico, T.J., Spivak, J., Bendo, J.A. ve diğerleri. (2011) The lumbar facet joint: a review of current knowledge: part 1: anatomy, biomechanics, and grading. *Skeletal radiology*, 40 (1), 13-23.
- 44 Tanno, I., Murakami, G., Oguma, H., Sato, S.-i., Lee, U.-Y., Han, S.-H. ve diğerleri. (2004) Morphometry of the lumbar zygapophyseal facet capsule and cartilage with special reference to degenerative osteoarthritic changes: an anatomical study using fresh cadavers of elderly Japanese and Korean subjects. *Journal of Orthopaedic Science*, 9 (5), 468-477.
- 45 İstanbullu, A. (2010). **Faset Eklem Sendromu Olup Radyofrekans İle Tedavi Edilen Hastaların Retrospektif İncelenmesi**. Uzmanlık Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- 46 Doğan, Ö. (2013). **Lomber Stenozlu Hastalarda Faset Eklem Enjeksiyonun Lomber Aks ve Klinik Bulgular Üzerine Etkisi**. Uzmanlık Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- 47 Coates, J.R. (2000) Intervertebral disk disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 30 (1), 77-110.
- 48 Fritz, J.M., Delitto, A., Welch, W.C.,Erhard, R.E. (1998) Lumbar spinal stenosis: a review of current concepts in evaluation, management, and outcome measurements. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 79 (6), 700-708.
- 49 Dreyfuss, P.H., Dreyer, S.J.,Vaccaro, A. (2003) Lumbar zygapophysial (facet) joint injections. *The Spine Journal*, 3 (3), 50-59.
- 50 Carrera, G.F. (1980) Lumbar facet joint injection in low back pain and sciatica: description of technique. *Radiology*, 137 (3), 661-664.
- 51 Eubanks, J.D., Lee, M.J., Cassinelli, E.,Ahn, N.U. (2007) Prevalence of lumbar facet arthrosis and its relationship to age, sex, and race: an anatomic study of cadaveric specimens. *Spine*, 32 (19), 2058-2062.
- 52 Tessitore, E., Molliqaj, G., Schatlo, B.,Schaller, K. (2015) Clinical evaluation and surgical decision making for patients with lumbar discogenic pain and facet syndrome. *European journal of radiology*, 84 (5), 765-770.
- 53 Morris, J.M., Lucas, D.B.,Bresler, B. (1961) Role of the trunk in stability of the spine. *J Bone Joint Surg Am*, 43 (3), 327-351.

- 54 Mens, J.M. (2005) The use of medication in low back pain. *Best practice & research clinical rheumatology*, 19 (4), 609-621.
- 55 Gurbet, A.,Şahin, Ş. (2006) Ağrı Tedavisinde Girişimsel Yöntemler. *Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences*, 2 (5), 26-29.
- 56 Deyo, R.A., Nachemson, A.,Mirza, S.K. (2004) Spinal-fusion surgery—the case for restraint. *The Spine Journal*, 4 (5), S138-S142.
- 57 Jackson, R.P. (1992) The Facet: Syndrome Myth or Reality? *Clinical orthopaedics and related research*, 279, 110-121.
- 58 Esses, S., Botsford, D.,Kostuik, J. (1989) The role of external spinal skeletal fixation in the assessment of low-back disorders. *Spine*, 14 (6), 594-601.
- 59 Lovely, T.J.,Rastogi, P. (1997) The value of provocative facet blocking as a predictor of success in lumbar spine fusion. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, 10 (6), 512-517.
- 60 Waddell, G.,Main, C.J. (1984) Assessment of severity in low-back disorders. *Spine*, 9 (2), 204-208.
- 61 Forssell, M.Z. (1980) The Swedish Back School. *Physiotherapy*, 66 (4), 112.
- 62 Henchoz, Y.,So, A.K.-L. (2008) Exercise and nonspecific low back pain: a literature review. *Joint Bone Spine*, 75 (5), 533-539.
- 63 Otman, A., Köse, N., Karakaya, M.,Baş Aslan, Ü. (2006) Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler. *Meteksan AŞ*.
- 64 Panjabi, M.M. (1992) The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders & techniques*, 5 (4), 383-389.
- 65 So What Are My “Core” Muscles? (2015). Ağ Sitesi: <http://www.ibphysio.com.au/so-what-are-my-core-muscles-2/-comment-44427>
- 66 Ebenbichler, G.R., Oddsson, L.I., Kollmitzer, J.,Erim, Z. (2001) Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Medicine and science in sports and exercise*, 33 (11), 1889-1898.
- 67 Biedermann, H.-J., DeFoa, J.L.,Forrest, W.J. (1991) Muscle fibre directions of iliocostalis and multifidus: male-female differences. *Journal of anatomy*, 179, 163.
- 68 Gray, H. (2009). *Gray's Anatomy: With original illustrations by Henry Carter*: Arcturus Publishing.
- 69 Hodges, P., Butler, J., McKenzie, D.,Gandevia, S. (1997) Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. *The Journal of physiology*, 505 (2), 539-548.
- 70 Cresswell, A., Oddsson, L.,Thorstensson, A. (1994) The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure while standing. *Experimental Brain Research*, 98 (2), 336-341.
- 71 McGill, S.M. (2001) Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and sport sciences reviews*, 29 (1), 26-31.
- 72 Hodges, P.,Richardson, C. (1997) Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental Brain Research*, 114 (2), 362-370.
- 73 Akuthota, V.,Nadler, S.F. (2004) Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85, 86-92.

- 74 Brumitt, J., Matheson, J., Meira, E.P. (2013) Core Stabilization Exercise Prescription, Part I Current Concepts in Assessment and Intervention. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 1941738113502451.
- 75 Kisner, C., Colby, L.A. (2012). Therapeutic exercise: foundations and techniques: Fa Davis.
- 76 Baltacı, G. (2006). *Spor yaralanmalarında egzersiz tedavi*: Alp Yayınları.
- 77 Bodian, C.A., Freedman, G., Hossain, S., Eisenkraft, J.B., Beilin, Y. (2001) The visual analog scale for pain Clinical significance in postoperative patients. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 95 (6), 1356-1361.
- 78 Hides, J., Stokes, M., Saide, M., Jull, G., Cooper, D. (1994) Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain. *Spine*, 19 (2), 165-172.
- 79 Otman, A., Demirel, H., Sade, A. (1995) Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. *Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları*, 16.
- 80 Corbin, C.B., Welk, G.J., Corbin, W.R., Welk, K. (2008). *Concepts of physical fitness: Active lifestyles for wellness*: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages.
- 81 Pfingsten, M., Lueder, S., Luedtke, K., Petzke, F., Hildebrandt, J. (2014) Significance of physical performance tests for patients with low back pain. *Pain Medicine*, 15 (7), 1211-1221.
- 82 Perera, S., Mody, S.H., Woodman, R.C., Studenski, S.A. (2006) Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54 (5), 743-749.
- 83 Yakut, E., Düger, T., Öksüz, Ç., Yörükan, S., Üreten, K., Turan, D. ve diğerleri. (2004) Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine*, 29 (5), 581-585.
- 84 Schoening, H.A., Anderegg, L., Bergstrom, D., Fonda, M., Steinke, N., Ulrich, P. (1965) Numerical scoring of self-care status of patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 46 (10), 689.
- 85 Ebrahim, S., Barer, D., Nouri, F. (1986) Use of the Nottingham Health Profile with patients after a stroke. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 40 (2), 166-169.
- 86 Dönmez, S., Dağ, H., Kazandı, M. (2012) Amniyosentez Öncesi Gebelerde Anksiyete ve Depresyon Risk Düzeylerinin Belirlenmesi.
- 87 Aydemir, Ö., Güvenir, T., Küey, L., Kültür, S. (1997) Hastane anksiyete ve depresyon ölçeği Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 8 (4), 280-287.
- 88 Yılmaz, Ö.T., Yakut, Y., Uygur, F., Uluğ, N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 22(1):44-49
- 89 Barr, K.P., Griggs, M., Cadby, T. (2007) Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 86 (1), 72-80.
- 90 Hicks, G.E., Fritz, J.M., Delitto, A., McGill, S.M. (2005) Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with

- low back pain will respond to a stabilization exercise program. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86 (9), 1753-1762.
- 91 Koumantakis, G.A., Watson, P.J., Oldham, J.A. (2005) Supplementation of general endurance exercise with stabilisation training versus general exercise only: physiological and functional outcomes of a randomised controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Clinical biomechanics*, 20 (5), 474-482.
  - 92 Danneels, L., Vanderstraeten, G., Cambier, D., Witvrouw, E., Bourgois, J., Dankaerts, W. ve diğerleri. (2001) Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. *British journal of sports medicine*, 35 (3), 186-191.
  - 93 Woodrow, K.M., Friedman, G.D., Siegelau, A., Collen, M.F. (1972) Pain tolerance: differences according to age, sex and race. *Psychosomatic Medicine*, 34 (6), 548-556.
  - 94 Fillingim, R.B. (2000) Sex, gender, and pain: women and men really are different. *Current review of pain*, 4 (1), 24-30.
  - 95 Larsson, U.E., Mattsson, E. (2001) Functional limitations linked to high body mass index, age and current pain in obese women. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders*, 25 (6).
  - 96 Bogduk, N. (2005) A Narrative Review of Intra-Articular Corticosteroid Injections for Low Back Pain. *Pain Medicine*, 6 (4), 287-296.
  - 97 Yılmaz, Ö., Eroğlu, P.K., Yurdakul, F.G., Çimen, Y.G., Eser, F., Alhan, A. ve diğerleri. (2015) Kronik Mekanik Bel Ağrısı Olan Hastalarda Egzersizle Beraber Fizik Tedavi Uygulamalarının Sadece Egzersiz Tedavisi ile Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Osteoporosis/Turk Osteoporoz Dergisi*, 21 (2).
  - 98 Thackeray, A., Fritz, J.M., Brennan, G.P., Zaman, F.M., Willick, S.E. (2010) A pilot study examining the effectiveness of physical therapy as an adjunct to selective nerve root block in the treatment of lumbar radicular pain from disk herniation: a randomized controlled trial. *Physical therapy*, 90 (12), 1717-1729.
  - 99 Hebert, J.J., Marcus, R.L., Koppenhaver, S.L., Fritz, J.M. (2010) Postoperative rehabilitation following lumbar discectomy with quantification of trunk muscle morphology and function: a case report and review of the literature. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40 (7), 402-412.
  - 100 Malliou, P., Gioftsidou, A., Beneka, A., Godolias, G. (2006) Measurements and evaluations in low back pain patients. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16 (4), 219-230.
  - 101 Vezina, M.J., Hubley-Kozey, C.L. (2000) Muscle activation in therapeutic exercises to improve trunk stability. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 81 (10), 1370-1379.
  - 102 Barr, K.P., Griggs, M., Cadby, T. (2005) Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 84 (6), 473-480.
  - 103 Kamaz, M., Kiresi, D., Oguz, H., Emlik, D., Levendoglu, F. (2007) CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. *Diagnostic and interventional radiology*, 13 (3), 144.

- 104Hides, J., Gilmore, C., Stanton, W.,Bohlscheid, E. (2008) Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. *Manual therapy*, 13 (1), 43-49.
- 105Fan, S., Hu, Z., Zhao, F., Zhao, X., Huang, Y.,Fang, X. (2010) Multifidus muscle changes and clinical effects of one-level posterior lumbar interbody fusion: minimally invasive procedure versus conventional open approach. *European spine journal*, 19 (2), 316-324.
- 106O'Sullivan, P.B., Phyty, G.D.M., Twomey, L.T.,Allison, G.T. (1997) Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine*, 22 (24), 2959-2967.
- 107Picavet, H.S.J., Vlaeyen, J.W.,Schouten, J.S. (2002) Pain catastrophizing and kinesiophobia: predictors of chronic low back pain. *American journal of epidemiology*, 156 (11), 1028-1034.
- 108Vlaeyen, J.W., Kole-Snijders, A.M., Boeren, R.G.,Van Eek, H. (1995) Fear of movement/(re) injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain*, 62 (3), 363-372.
- 109Moffett, J.K., Torgerson, D., Bell-Syer, S., Jackson, D., Llewlyn-Phillips, H., Farrin, A. ve diğ erleri. (1999) Randomised controlled trial of exercise for low back pain: clinical outcomes, costs, and preferences. *Bmj*, 319 (7205), 279-283.
- 110Souza, G.M., Baker, L.L.,Powers, C.M. (2001) Electromyographic activity of selected trunk muscles during dynamic spine stabilization exercises. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82 (11), 1551-1557.
- 111Willson, J.D., Dougherty, C.P., Ireland, M.L.,Davis, I.M. (2005) Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13 (5), 316-325.
- 112Faries, M.D.,Greenwood, M. (2007) Core Training: Stabilizing the Confusion. *Strength & Conditioning Journal*, 29 (2), 10-25.
- 113Stokes, M., Rankin, G.,Newham, D. (2005) Ultrasound imaging of lumbar multifidus muscle: normal reference ranges for measurements and practical guidance on the technique. *Manual therapy*, 10 (2), 116-126.
- 114Kitajima, Y., Eguchi, Y., Ishibashi, E., Nakashita, S., Aoki, S., Toda, S. ve diğ erleri. (2010) Age-related fat deposition in multifidus muscle could be a marker for nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of gastroenterology*, 45 (2), 218-224.
- 115Barker, K.L., Shamley, D.R.,Jackson, D. (2004) Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability. *Spine*, 29 (22), E515-E519.
- 116Hodges, P., Holm, A.K., Hansson, T.,Holm, S. (2006) Rapid atrophy of the lumbar multifidus follows experimental disc or nerve root injury. *Spine*, 31 (25), 2926-2933.
- 117Suwa, H., HanakiTA, J., Ohshita, N., Gotoh, K., MatsuokaA, N.,Morizane, A. (2000) Postoperative changes in paraspinal muscle thickness after various lumbar back surgery procedures. *Neurologia medico-chirurgica*, 40 (3), 151-155.
- 118Jemmett, R. (2003). *Spinal Stabilization: The New Science of Back Pain*: Novont Health Pub.

- 119Bilgin, S. (2008). *Farklı tedavi yaklaşımlarının multifidus kas aktivasyonu üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 120Kendall, F.P., McCreary, E.K., Provance, P.G., Rodgers, M.M., Romani, W.A. (2005) Muscles: testing and function with posture and pain.
- 121Kaesler, D., Mellifont, R., Kelly, P.S., Taaffe, D. (2007) A novel balance exercise program for postural stability in older adults: a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11 (1), 37-43.
- 122Joffe, D., Watkins, M., Steiner, L., Pfeifer, B.A. (2002) Treadmill ambulation with partial body weight support for the treatment of low back and leg pain. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 32 (5), 202-213; discussion 213-205.
- 123Taylor, N.F., Evans, O.M., Goldie, P.A. (2003) The effect of walking faster on people with acute low back pain. *European Spine Journal*, 12 (2), 166-172.
- 124Hendrick, P., Te Wake, A., Tikkişetty, A., Wulff, L., Yap, C., Milosavljevic, S. (2010) The effectiveness of walking as an intervention for low back pain: a systematic review. *European Spine Journal*, 19 (10), 1613-1620.
- 125Thomas, L.K., Hislop, H.J., Waters, R.L. (1980) Physiological Work Performance in Chronic Low Back Disability Effects of a Progressive Activity Program. *Physical therapy*, 60 (4), 407-411.
- 126Brox, J.I., Storheim, K., Holm, I., Friis, A., Reikeras, O. (2005) Disability, pain, psychological factors and physical performance in healthy controls, patients with sub-acute and chronic low back pain: a case-control study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 37 (2), 95-99.
- 127Sato, K., Mokha, M. (2009) Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23 (1), 133-140.
- 128Schlicht, J., Camaione, D.N., Owen, S.V. (2001) Effect of intense strength training on standing balance, walking speed, and sit-to-stand performance in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56 (5), M281-M286.
- 129Leggett, L.E., Soril, L.J., Lorenzetti, D.L., Noseworthy, T., Steadman, R., Tiwana, S. ve diğeri. (2014) Radiofrequency ablation for chronic low back pain: A systematic review of randomized controlled trials. *Pain Research and Management*, 19 (5), e146-e153.
- 130Yılmaz, F., Yılmaz, A., Merdol, F., Parlar, D., Sahin, F., Kuran, B. (2003) Efficacy of dynamic lumbar stabilization exercise in lumbar microdiscectomy. *J Rehabil Med*, 35, 163-167.
- 131Filiz, M., Cakmak, A., Ozcan, E. (2005) The effectiveness of exercise programmes after lumbar disc surgery: a randomized controlled study. *Clinical rehabilitation*, 19 (1), 4-11.
- 132França, F.R., Burke, T.N., Hanada, E.S., Marques, A.P. (2010) Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics*, 65 (10), 1013-1017.
- 133Astrand, N. (1987) Medical, psychological, and social factors associated with back abnormalities and self reported back pain: a cross sectional study of



- male employees in a Swedish pulp and paper industry. *British journal of industrial medicine*, 44 (5), 327-336.
- 134 Ostelo, R.W., Vet, H., Waddell, G., Kerckhoffs, M., Leffers, P., Tulder, M. (2002) Rehabilitation after lumbar disc surgery. *The Cochrane Library*.
- 135 Kovacs, F.M., Abreira, V., Zamora, J., del Real, M.T.G., Llobera, J., Fernández, C. (2004) Correlation between pain, disability, and quality of life in patients with common low back pain. *Spine*, 29 (2), 206-210.
- 136 Hickey, A., Barker, M., McGee, H., O'Boyle, C. (2005) Measuring health-related quality of life in older patient populations. *Pharmacoeconomics*, 23 (10), 971-993.
- 137 Saime, A., Deniz, E. (2008) Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Depresyon ve Yaşam Kalitesi. *Yeni Tıp Dergisi*, 25 (4), 228.
- 138 Yazıcı, K., Tot, Ş., Biçer, A., Yazıcı, A., Buturak, V. Bel ve Boyun Ağrısı Hastalarında Anksiyete, Depresyon ve Yaşam Kalitesi.
- 139 Takahashi, N., Kikuchi, S., Konno, S., Morita, S., Suzukamo, Y., Green, J. ve diğerleri. (2006) Discrepancy between disability and the severity of low back pain: demographic, psychologic, and employment-related factors. *Spine*, 31 (8), 931-939.
- 140 Fritz, J.M., George, S.Z., Delitto, A. (2001) The role of fear-avoidance beliefs in acute low back pain: relationships with current and future disability and work status. *Pain*, 94 (1), 7-15.
- 141 Moffett, J.A.K., Carr, J., Howarth, E. (2004) High fear-avoiders of physical activity benefit from an exercise program for patients with back pain. *Spine*, 29 (11), 1167-1172.

## EK 1: Etik Kurul Onayı



Sayı : 16969557 - II

0 0 2015

### ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 17.12.2014 ÇARŞAMBA  
Toplantı No : 2014/18  
Proje No : GO 14/605 (Değerlendirme Tarihi: 26.11.2014)  
Karar No : GO 14/605 - 27

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç.Dr. Nezire KÖSE'nin sorumlu araştırmacısı olduğu, Fzt. Hatice BITİRİM'in yüksek lisans tezi olan, Prof.Dr. Altan ŞAHİN ile birlikte çalışacakları GO 14/605 kayıt numaralı ve "*Faset Eklem Radyofrekans Denervasyonu Sonrası Kontrollü Ev Egzersiz Eğitiminin Yaşam Kalitesi, Özür Seviyesi ve Fiziksel Performans Üzerine Etkisi*" başlıklı proje önerisi araştırmının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan)       | 9 Prof. Dr. Rahime Nohutçu (Üye)         |
| 2. Prof. Dr. Nüket Ornek Buken (Üye)      | 10. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye)      |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara (Üye)       | 11. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye)      |
| 4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye)     | İZİNLİ                                   |
| 5. Prof. Dr. Cenk Sökmenster (Üye)        | 12. Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye)     |
| 6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye)   | İZİNLİ                                   |
| 7. Prof. Dr. Ali Düzova (Üye)             | 13 Prof. Dr Leyla Dine (Üye)             |
| 8. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye) | 14. Prof. Dr. Hatice Doğan Buzoğlu (Üye) |
|   | GÖREVLİ                                  |
|   | 15. Av. Meltem Onurlu (Üye)              |

## EK 2: Postür Analizi

| Postür değerlendirmesi |       |                            |       |
|------------------------|-------|----------------------------|-------|
| Lateral                | Puan  | Posterior                  | Puan  |
| Baş öne tilt           | _____ | Baş lateral tilt           | _____ |
| Yuvarlak sırt          | _____ | Skapula protruzyonu        | _____ |
| Omuz protraksiyon      | _____ | Skolyoz semptomları        | _____ |
| Kifoz                  | _____ | *Omuz eşitsizliği          | _____ |
| Lordoz                 | _____ | *Kalça eşitsizliği         | _____ |
| Abdominal sarkma       | _____ | *Omurga da lateral eğrilik | _____ |
| Genu rekurvatum        | _____ | *Gibozite                  | _____ |
| Anterior denge         | _____ | TOPLAM                     | _____ |

| Puanlama:   | Sonuç    | Toplam puan |
|-------------|----------|-------------|
| 0= yok      | Mükemmel | 0-2         |
| 1= hafif    | Çok iyi  | 3-4         |
| 2= orta     | İyi      | 5-7         |
| 3= şiddetli | Orta     | 8-11        |
|             | Kötü     | ≥12         |

### EK 3: Fiziksel Performans Testleri

---

20 basamak inip-çıkma

---

Öne eğilme pozisyonundan düz pozisyona gelme

---

Ayakta durma pozisyonunda yere uzanıp-tekrar ayağa kalkma

---

Yerden kutu kaldırıp masaya koyma (\*5)

---

Çorap giyme (ayakta)

---

Yatma pozisyonundan uzun oturma pozisyonuna gelme

---

Ayaktayken yerden kağıt yumağını alma

---

Öne eğilme (dizler düz)

---



---

**0** Aktivite hiç zorlanma olmadan gerçekleştirilir. (örn; normal hızda, lumbal fleksiyon ile)

---

**1** Aktivite farklı bir yolla ya da biraz zorlukla gerçekleştirilir. (örn; dizler aşırı ekstansiyonda, yavaş bir şekilde)

---

**2** Kısıtlayıcı hareket: aktivite zorlukla gerçekleştirilir.

---

**3** Kısıtlayıcı hareket: aktivite gerçekleştirilemez.

---

